

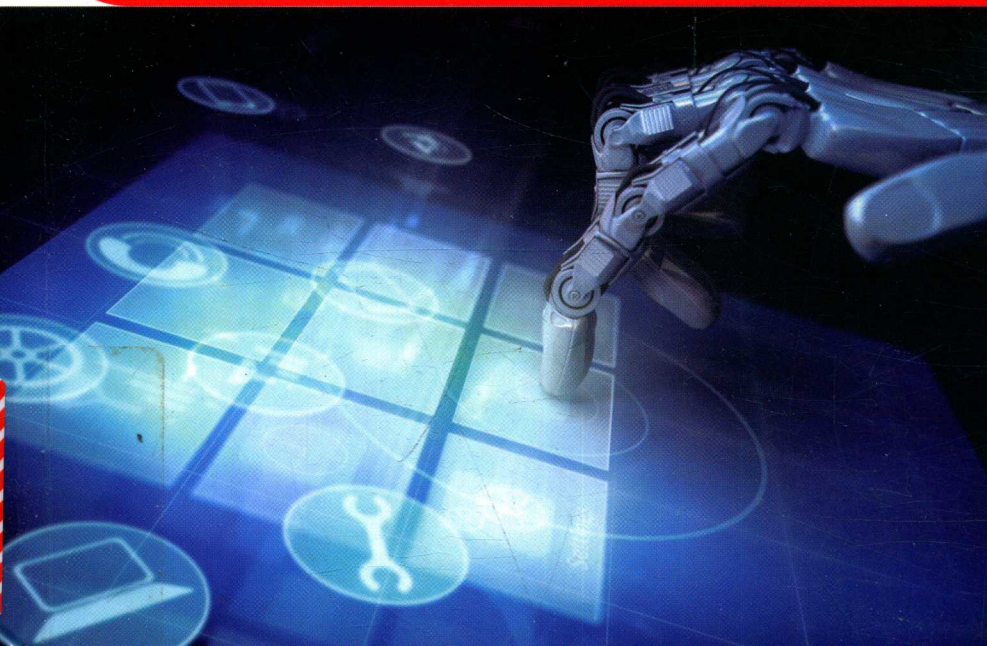
# 中文版

# AutoCAD 2016

## 从入门到精通

李楠 编著

**附赠光盘** 海纳场景文件和素材文件，让学习更高效  
**高清视频** 身临其境的学习环境，让学习更轻松



# 中文版 AutoCAD 2016 从入门到精通

李楠 编著



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

## 内容简介

本书详细介绍了 AutoCAD 2016 软件的各种知识点, 其中重点讲解了 AutoCAD 2016 基础知识、辅助绘图工具的使用、绘制二维图形、编辑与操作二维图形、图层、图块与外部参照、三维图形的绘制、编辑三维图形、创建三维曲面模型、填充图案的基础知识、文字与表格的应用、图形尺寸标注的应用、图形的打印与输出、机械零件图例的绘制、室内平面图的绘制、室内立面图的绘制、建筑平面图的绘制、建筑立面图的绘制等内容。

本书内容基本涵盖了 AutoCAD 2016 的各方面知识, 并且通过多个实例将制图设计与软件操作相结合, 旨在帮助读者掌握 AutoCAD 2016 软件的应用。

本书是初学者和技术人员学习 AutoCAD 的理想参考书, 也可作为大中专院校和社会培训机构室内设计、环艺设计及相关专业的教材使用。

本书附带光盘中提供了所有场景实例的 DWG 文件和实例的多媒体教学视频文件。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 AutoCAD 2016 从入门到精通 / 李楠编著. —

天津: 天津大学出版社, 2016. 4

ISBN 978 - 7 - 5618 - 5554 - 6

I. ①中… II. ①李… III. ①AutoCAD 软件 IV.

①TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 082688 号

出版发行 天津大学出版社

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)

电 话 发行部: 022 - 27403647

网 址 publish. tju. edu. cn

印 刷 天津泰宇印务有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 34. 75

字 数 867 千

版 次 2016 年 4 月第 1 版

印 次 2016 年 4 月第 1 次

定 价 79. 00 元 (含光盘)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与我社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

# 前 言

## 1. AutoCAD 2016 中文版简介

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为计算机应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断完善, 现已成为国际上广为流行的绘图软件。AutoCAD 具有良好的用户界面, 通过交互菜单或命令行方式便可以进行各种操作。它的多文档设计环境, 让非计算机专业人员也能很快地学会使用, 在不断实践的过程中更好地掌握它的各种应用和开发技巧, 从而不断提高工作效率。

AutoCAD 具有广泛的适应性, 它可以在各种操作系统支持的微型计算机和工作站上运行, 并支持分辨率由  $320 \times 200$  到  $2048 \times 1024$  的各种图形显示设备 40 多种, 以及数字仪和鼠标器 30 多种, 绘图仪和打印机数十种, 这就为 AutoCAD 的普及创造了条件。

## 2. 本书内容介绍

全书共 18 章, 循序渐进地介绍了 AutoCAD 2016 的基本操作和功能, 详细讲解了 AutoCAD 2016 的基本操作、二维图形的绘制和编辑、图形标注的操作等主要内容。

第 1 章主要介绍了 AutoCAD 2016 的安装、启动与退出等基本知识, 了解如何设置图形的系统参数, 熟悉建立新的图形文件、打开已有文件的方法等。

第 2 章主要讲解了在绘图过程中, 使用鼠标这样的定点工具对图形文件进行定位虽然方便、快捷, 但往往所绘制的图形精度不高。为了解决这一问题, 本章详细介绍对绘图工具设置捕捉和栅格、极轴追踪、对象捕捉以及动态输入和正交模式等。

第 3 章主要介绍 AutoCAD 2016 二维绘图命令的使用方法和技巧。在 AutoCAD 2016 中提供了一系列基本的二维绘图命令, 可以绘制一些点、线、圆、圆弧、椭圆和矩形等简单的图元, 并通过大量的实例来讲解这些工具的具体使用方法。

第 4 章主要讲解在掌握了绘制二维图形的基本方法后, 如何对它们进行编辑。在实际绘图过程中, 很多复杂的图形都是通过对普通的二维图形进行编辑而成的。在绘制图形对象时, 不仅可以使二维绘图命令绘制图形对象, 还可以结合编辑命令来完成图形对象的绘制。

第 5 章主要介绍图层的概述、图层的优点、图层的特点以及图层特性管理器。重点讲解了如何创建图层和设置图层特性的方法, 重点介绍了图层管理的高级功能。

第 6 章主要讲解 AutoCAD 提供的图块、外部参照等组织管理图形和提高绘图速度的工具, 本章将详细介绍它们的创建和使用, 为用户全面掌握图形的绘制和管理提供帮助。

第 7 章主要讲解使用三维绘图工具, 可以创建精细、真实的三维对象。包括如何创建三维图形, 即长方体、楔体、圆柱体、圆环体、球体的绘制方法, 以及如何通过二维图形创建三维图形。

第 8 章主要讲解了三维图形的绘制方法后, 用户还可以使用系统提供的三维编辑命令来编

辑三维对象，不但可以修改对象的尺寸和对象间的位置关系，还可以使用各种方法使对象更加真实与完美。

第9章主要介绍如何创建各种类型的曲面，与三维线框模型相比，曲面有突出的优点。曲面还可以用于创建特殊形状。

第10章主要讲解图案填充在建筑绘图和机械制图过程中的广泛应用。通过对某个区域进行图案填充，可以表达该区域的特征。通过为绘制的图形对象填充相关的图案和渐变色，可以丰富图形对象，使绘制的图形对象更加自然，有时还需要通过图案填充来更直观地表达所填充图形对象的材质。

第11章主要讲解文字与表格的应用。在一张图纸中，仅有图形不能表达清楚图形设计的意图和具体含义，有些部分必须借助文字来清楚地进行说明，只有这样，使用图纸的人员才能对图纸一目了然。另外，表格在图形绘制过程中也经常用到。

第12章主要讲解尺寸标注，它是图形的测量注释，可以测量和显示对象的长度、角度等测量值。AutoCAD 提供了多种标注样式及多种设置标注样式的方法，以适用于机械设计图、建筑图、土木图和电路图等不同类型图形的要求。

第13章主要讲解在 AutoCAD 2016 中绘制图形后，经常需要将图形输出打印，图形的输出与打印是非常重要的环节。AutoCAD 2016 提供的输出打印功能非常强大，不但可以将图形通过打印机打印出来，还可以将图形输出为其他格式的文档，以便被其他软件调用。

第14章主要讲解如何绘制常见类型零件，其中包括齿轮、泵盖、轴套零件。

第15章主要讲解以住宅楼户型图的设计为出发点的室内装饰设计理念和装饰图的绘制技巧、室内家具布局、文字说明和尺寸标注等。希望读者通过对本章的学习，在了解室内设计的表达内容和绘制思路的前提下，掌握具体的绘制过程和操作技巧，快速方便地绘制符合制图标准和施工要求的室内设计图，同时也为后面章节的学习打下坚实的基础。

第16章主要讲解了室内立面图的绘制，它和建筑立面图的绘制方法很类似，只是室内立面图是在室内基础上进行绘制的。希望读者通过对本章节的学习可以轻松掌握室内立面图的绘制方法。

第17章结合一些建筑实例详细介绍建筑平面图的绘制方法，给出利用 AutoCAD 2016 绘制建筑平面图的主要方法和步骤，通过实例的绘制使初学者进一步掌握 AutoCAD 常用绘图命令。

第18章主要讲解了建筑立面图是建筑设计中必不可少的组成元素，通过它可以真实地看到建筑表面的形状。本章结合一些建筑实例，详细介绍建筑立面图的绘制方法，给出了利用 AutoCAD 2016 绘制建筑立面图的主要方法和步骤，并结合实例重点讲解了门、窗、阳台、台阶和女儿墙等的绘制方法和步骤。

### 3. 本书约定

为便于阅读理解，本书的写作风格遵从如下约定。

- 本书中出现的中文菜单和命令将用【】括起来，以示区分。此外，为了使语句更简洁易懂，本书中所有的菜单和命令之间以竖线（|）分隔，例如，单击【修改】菜单，再选择【移动】命令，就用【修改】|【移动】来表示。

- 用加号（+）连接的两个或3个键表示组合键，在操作时表示同时按下这两个或三个键。例如，Ctrl + V 是指在按下 Ctrl 键的同时，按下 V 字母键；Ctrl + Alt + F10 是指在按下 Ctrl 和 Alt 键的同时，按下功能键 F10。
- 在没有特殊指定时，单击、双击和拖动是指用鼠标左键单击、双击和拖动，右击是指用鼠标右键单击。

本书内容充实，结构清晰，功能讲解详细，实例分析透彻，适合 AutoCAD 的初级用户全面了解与学习，也可作为各类高等院校相关专业以及社会培训班的教材。

本书主要由渭南师范学院美术设计学院的李楠编写。其他参与编写的人员还有李梓萌、王珏、王永忠、安静、于舒春、王劲、张慧萍、陈可义、吴艳臣、纪宏志、宁秋丽、张博、于秀青、田羽、李永华、蔡野、李日强、刘宁、刘书彤、赵平、周艳山、熊斌、江俊浩、武可元等。在图书编写过程中得到了同事、家人和朋友们的大力支持和帮助，在此一并对他们表示感谢。书中存在的错误和不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2016年4月

# 目 录

## 第1章 AutoCAD 2016 基础知识

- 1.1 AutoCAD 内容简介 / 1
  - 1.1.1 AutoCAD 的发展历程 / 1
  - 1.1.2 CAD 系统组成 / 2
  - 1.1.3 AutoCAD 2016 的发展特点 / 2
  - 1.1.4 AutoCAD 2016 的基本功能 / 2
- 1.2 AutoCAD 2016 的安装、启动与退出 / 3
  - 1.2.1 安装 AutoCAD / 3
  - 1.2.2 软件的启动 / 4
  - 1.2.3 软件的退出 / 5
- 1.3 AutoCAD 2016 的工作空间 / 5
  - 1.3.1 草图与注释 / 5
  - 1.3.2 三维基础 / 6
  - 1.3.3 三维建模 / 6
- 1.4 AutoCAD 2016 的工作界面 / 6
  - 1.4.1 标题栏 / 7
  - 1.4.2 菜单栏 / 8
  - 1.4.3 功能区选项板 / 9
  - 1.4.4 绘图区 / 9
  - 1.4.5 十字光标 / 9
  - 1.4.6 坐标系图标 / 10
  - 1.4.7 命令行 / 11
  - 1.4.8 状态栏 / 12
- 1.5 管理图形文件 / 13
  - 1.5.1 新建图形文件 / 13
  - 1.5.2 【上机操作】新建图形文件 / 14
  - 1.5.3 打开图形文件 / 15
  - 1.5.4 【上机操作】打开图形文件 / 16
  - 1.5.5 保存图形文件 / 16
  - 1.5.6 【上机操作】定时保存文件 / 18
  - 1.5.7 关闭图形文件 / 18
  - 1.5.8 【上机操作】新建、保存并关闭图形文件 / 19
- 1.6 设置绘图环境 / 20
  - 1.6.1 设置图形界限 / 20
  - 1.6.2 设置图形单位 / 21
  - 1.6.3 设置十字光标 / 22
  - 1.6.4 【上机操作】切换工作空间及改变背景颜色 / 23
- 1.7 命令的使用 / 25
  - 1.7.1 使用键盘输入命令 / 25
  - 1.7.2 使用菜单栏命令 / 25
  - 1.7.3 使用工具栏命令 / 26
  - 1.7.4 使用功能区命令 / 26
  - 1.7.5 使用透明命令 / 26
- 1.8 坐标系 / 26
  - 1.8.1 使用坐标系 / 27
  - 1.8.2 【上机操作】绘制正六边形 / 28
- 1.9 观察图形文件 / 29
  - 1.9.1 平移视图 / 29
  - 1.9.2 缩放视图 / 29
  - 1.9.3 重生成图形 / 30
- 1.10 项目实践——绘制三角板 / 31
- 1.11 本章小结 / 32

## 第2章 辅助绘图工具的使用

- 2.1 辅助绘图功能精确绘图 / 33
  - 2.1.1 栅格和捕捉 / 33
  - 2.1.2 【上机操作】使用对话框设置捕捉功能 / 36
  - 2.1.3 对象捕捉 / 37
  - 2.1.4 正交模式 / 38
  - 2.1.5 自动追踪 / 39
  - 2.1.6 动态输入 / 40

- 2.1.7 快捷特性 / 41
- 2.1.8 【上机操作】绘制浴霸 / 42
- 2.2 快速计算器 / 44
- 2.3 图形查询工具 / 45
  - 2.3.1 查询距离 / 46
  - 2.3.2 【上机操作】查询对象距离 / 47
  - 2.3.3 查询面积及周长 / 47
  - 2.3.4 【上机操作】查询对象面积和周长 / 48
- 2.3.5 查询点坐标 / 49
- 2.3.6 【上机操作】查询图形的坐标点 / 49
- 2.3.7 实体特性参数 / 50
- 2.3.8 图形文件的特性信息 / 51
- 2.3.9 查询面域/质量特性 / 52
- 2.4 项目实践——绘制墙体 / 52
- 2.5 本章小结 / 54

## 第3章 绘制二维图形

- 3.1 绘制线 / 55
  - 3.1.1 直线的绘制 / 55
  - 3.1.2 【上机操作】绘制二极管符号 / 56
  - 3.1.3 射线的绘制 / 57
  - 3.1.4 构造线的绘制 / 58
  - 3.1.5 【上机操作】绘制二等分角度的构造线 / 59
  - 3.1.6 多线的绘制 / 60
  - 3.1.7 多线样式的新建和设置 / 61
  - 3.1.8 绘制多段线 / 63
  - 3.1.9 【上机操作】使用多段线绘制圆角矩形 / 64
  - 3.1.10 样条曲线的绘制 / 65
  - 3.1.11 【上机操作】绘制样条曲线 / 67
  - 3.1.12 修订云线的绘制 / 67
- 3.2 绘制矩形和正多边形 / 69
  - 3.2.1 矩形的绘制 / 69
  - 3.2.2 【上机操作】绘制倒角矩形 / 70
  - 3.2.3 正多边形的绘制 / 70
- 3.3 绘制圆类图形 / 71
  - 3.3.1 圆的绘制 / 71
  - 3.3.2 【上机操作】绘制煤气灶 / 72
  - 3.3.3 圆弧的绘制 / 75
  - 3.3.4 【上机操作】绘制槽轮 / 79
  - 3.3.5 椭圆的绘制 / 80
  - 3.3.6 【上机操作】绘制坐便器 / 81
  - 3.3.7 椭圆弧的绘制 / 82
  - 3.3.8 圆环的绘制 / 83
- 3.4 绘制点 / 83
  - 3.4.1 设置点的样式和大小 / 84
  - 3.4.2 绘制点的操作 / 85
  - 3.4.3 单点的绘制 / 85
  - 3.4.4 【上机操作】绘制单点对象 / 86
  - 3.4.5 绘制多点 / 87
  - 3.4.6 【上机操作】绘制多点对象 / 87
  - 3.4.7 定数等分点的绘制 / 88
  - 3.4.8 【上机操作】定数等分 / 89
  - 3.4.9 【上机操作】在定数等分点上插入块 / 90
  - 3.4.10 定距等分点的绘制 / 91
  - 3.4.11 【上机操作】定距等分直线 / 92
- 3.5 项目实践——绘制洗衣机 / 92
- 3.6 本章小结 / 93

## 第4章 编辑与操作二维图形

- 4.1 选择图形对象 / 94
  - 4.1.1 选择单个对象方式 / 94
  - 4.1.2 窗交方式 / 95
  - 4.1.3 交叉窗口方式 / 95
  - 4.1.4 栏选方式 / 95
  - 4.1.5 圈围方式 / 96
  - 4.1.6 圈交方式 / 97
  - 4.1.7 快速选择方式 / 97
  - 4.1.8 【上机操作】快速选择对象 / 99
- 4.2 重复、放弃和重做图形对象 / 99
  - 4.2.1 重复命令 / 100
  - 4.2.2 放弃命令 / 100



- 4.2.3 重做命令 / 101
- 4.3 编辑改变位置类二维图形 / 101
  - 4.3.1 图形的移动 / 102
  - 4.3.2 【上机操作】移动图形对象 / 102
  - 4.3.3 图形的旋转 / 103
  - 4.3.4 【上机操作】旋转桌椅 / 104
- 4.4 编辑复制类二维图形 / 104
  - 4.4.1 复制图形 / 105
  - 4.4.2 【上机操作】复制对象 / 105
  - 4.4.3 偏移图形 / 106
  - 4.4.4 【上机操作】偏移对象 / 107
  - 4.4.5 镜像图形 / 108
  - 4.4.6 【上机操作】镜像对象 / 108
  - 4.4.7 阵列对象 / 109
  - 4.4.8 【上机操作】阵列图形 / 113
- 4.5 改变几何特性类二维图形 / 113
  - 4.5.1 图形的缩放 / 114
  - 4.5.2 【上机操作】缩放对象 / 115
  - 4.5.3 图形的拉伸 / 115
  - 4.5.4 【上机操作】拉伸柱子 / 116
  - 4.5.5 图形的拉长 / 117
  - 4.5.6 【上机操作】拉长图形对象 / 118
  - 4.5.7 图形的延伸 / 118
  - 4.5.8 【上机操作】延伸对象 / 120
  - 4.5.9 删除图形 / 120
  - 4.5.10 【上机操作】删除对象 / 121
  - 4.5.11 修剪图形 / 122
  - 4.5.12 【上机操作】绘制开口销钉 / 123
  - 4.5.13 打断图形 / 124
  - 4.5.14 圆角 / 126
  - 4.5.15 【上机操作】绘制插座 / 128
  - 4.5.16 倒角 / 130
  - 4.5.17 【上机操作】绘制电源插头 / 131
  - 4.5.18 图形的合并 / 133
  - 4.5.19 【上机操作】合并图形 / 134
  - 4.5.20 图形的分解 / 134
  - 4.5.21 【上机操作】分解图形 / 135
- 4.6 编辑特殊图形对象 / 135
  - 4.6.1 编辑多线 / 135
  - 4.6.2 【上机操作】编辑图形 / 138
  - 4.6.3 编辑多段线 / 138
  - 4.6.4 编辑样条曲线 / 139
- 4.7 使用夹点编辑对象 / 140
  - 4.7.1 夹点 / 140
  - 4.7.2 使用夹点拉伸对象 / 141
  - 4.7.3 【上机操作】拉伸对象 / 141
  - 4.7.4 使用夹点移动对象 / 142
  - 4.7.5 【上机操作】移动对象 / 142
  - 4.7.6 使用夹点旋转对象 / 143
  - 4.7.7 【上机操作】旋转对象 / 143
  - 4.7.8 使用夹点缩放对象 / 143
  - 4.7.9 【上机操作】缩放图形 / 144
  - 4.7.10 使用夹点镜像对象 / 144
  - 4.7.11 【上机操作】镜像图形 / 144
- 4.8 项目实践——绘制回转器 / 145
- 4.9 本章小结 / 146

## 第5章 图 层

- 5.1 图层概述 / 147
- 5.2 图层优点 / 147
- 5.3 图层特点 / 148
- 5.4 图层特性管理器 / 148
- 5.5 创建新图层 / 151
- 5.6 图层特性的设置 / 152
  - 5.6.1 图层颜色特性 / 152
  - 5.6.2 【上机操作】使用图层改变图形颜色 / 152
  - 5.6.3 【上机操作】使用特性改变图形颜色 / 153
  - 5.6.4 设置图层线型特性 / 153
  - 5.6.5 【上机操作】使用图层改变图像线型 / 157
  - 5.6.6 【上机操作】使用特性改变图像线型 / 158
  - 5.6.7 设置图层线宽特性 / 159
  - 5.6.8 【上机操作】使用图层改变图形线宽 / 160
  - 5.6.9 【上机操作】使用特性改变图形线宽 / 160
  - 5.6.10 设置当前图层 / 161

- 5.6.11 删除图层 / 162
- 5.6.12 转换图层 / 163
- 5.6.13 【上机操作】改变图形所在图层 / 164
- 5.7 图层管理的高级功能 / 164
  - 5.7.1 排序图层 / 164
  - 5.7.2 过滤图层 / 165
  - 5.7.3 保存与恢复图层状态 / 166
- 5.8 项目实践——创建室内设计图层 / 167
- 5.9 本章小结 / 168

## 第6章 图块与外部参照

- 6.1 了解图块 / 169
- 6.2 图块的创建与插入 / 170
  - 6.2.1 创建内部图块 / 170
  - 6.2.2 创建外部图块 / 172
  - 6.2.3 【上机操作】创建外部块 / 173
  - 6.2.4 插入单个图块 / 174
- 6.3 图块的基本操作 / 175
  - 6.3.1 阵列图块 / 176
  - 6.3.2 定数等分图块 / 176
  - 6.3.3 定距等分图块 / 177
  - 6.3.4 重命名图块 / 178
  - 6.3.5 分解图块 / 178
- 6.4 图块的属性 / 179
  - 6.4.1 定义块属性 / 179
  - 6.4.2 为块附加属性 / 180
  - 6.4.3 插入带属性的图块 / 181
  - 6.4.4 【上机操作】定义并编辑桌子属性 / 181
- 6.5 外部参照图形 / 183
  - 6.5.1 外部参照与外部块 / 183
  - 6.5.2 外部参照的命名对象 / 183
  - 6.5.3 管理外部参照 / 183
  - 6.5.4 外部参照管理器 / 184
  - 6.5.5 附着外部参照 / 185
- 6.6 提高使用大型参照图形时的显示速度 / 186
  - 6.6.1 按需加载 / 186
  - 6.6.2 卸载外部参照 / 186
  - 6.6.3 使用图层索引 / 186
  - 6.6.4 使用空间索引 / 186
  - 6.6.5 插入 DWF 和 DGN / 186
- 6.7 设计中心 / 187
  - 6.7.1 设计中心的结构 / 187
  - 6.7.2 在设计中心搜索内容 / 188
  - 6.7.3 通过设计中心打开图形 / 189
  - 6.7.4 通过设计中心插入图块 / 190
  - 6.7.5 复制图层、线型等内容 / 190
- 6.8 项目实践——将餐桌定义成块 / 190
- 6.9 本章小结 / 191

## 第7章 三维图形的绘制

- 7.1 对三维模型进行分类 / 192
- 7.2 三维绘图术语 / 192
- 7.3 三维坐标 / 193
  - 7.3.1 右手定则 / 193
  - 7.3.2 笛卡儿坐标系 / 193
  - 7.3.3 柱坐标系 / 193
  - 7.3.4 球坐标系 / 194
- 7.4 创建并设置用户坐标系 / 194
- 7.5 视觉样式 / 195
  - 7.5.1 显示视觉样式 / 195
  - 7.5.2 创建自定义视觉样式 / 196
- 7.6 观察三维图形 / 198
  - 7.6.1 标准视图 / 198
  - 7.6.2 视点 / 198
  - 7.6.3 视点预设 / 199
  - 7.6.4 三维动态观察器 / 200
  - 7.6.5 【上机操作】观察连接盘 / 201
- 7.7 三维图形的绘制 / 201
  - 7.7.1 多段体的绘制 / 202
  - 7.7.2 长方体的绘制 / 202
  - 7.7.3 楔体的绘制 / 203
  - 7.7.4 圆柱体的绘制 / 203

- 7.7.5 圆环体的绘制 / 203
- 7.7.6 球体的绘制 / 204
- 7.7.7 圆锥体的绘制 / 204
- 7.7.8 棱锥体的绘制 / 205
- 7.7.9 【上机操作】绘制珠环 / 205
- 7.7.10 拉伸 / 206
- 7.7.11 【上机操作】创建盖 / 206
- 7.7.12 旋转 / 207
- 7.7.13 扫掠 / 208
- 7.7.14 放样 / 209
- 7.7.15 【上机操作】绘制接头 / 210
- 7.8 项目实践——绘制轴固定座 / 211
- 7.9 项目实践——绘制工字钉 / 212
- 7.10 本章小结 / 213

## 第8章 编辑三维图形

- 8.1 布尔运算 / 214
  - 8.1.1 并集运算 / 214
  - 8.1.2 差集运算 / 215
  - 8.1.3 交集运算 / 216
- 8.2 编辑三维图形对象 / 216
  - 8.2.1 选择三维子对象 / 216
  - 8.2.2 三维移动 / 217
  - 8.2.3 三维旋转 / 217
  - 8.2.4 【上机操作】三维旋转移对象 / 217
  - 8.2.5 【上机操作】绘制三通接头 / 218
  - 8.2.6 三维阵列 / 219
  - 8.2.7 【上机操作】绘制垫片 / 220
  - 8.2.8 三维镜像 / 220
  - 8.2.9 三维对齐 / 221
  - 8.2.10 【上机操作】绘制轴支架 / 222
  - 8.2.11 剖切 / 223
- 8.3 项目实践——绘制弯月型支架 / 224
- 8.4 本章小结 / 225

## 第9章 创建三维曲面模型

- 9.1 将对象转换成曲面 / 226
- 9.2 创建平面曲面 / 227
- 9.3 创建非平面曲面 / 227
  - 9.3.1 创建网络曲面 / 227
  - 9.3.2 创建曲面过渡 / 228
  - 9.3.3 创建修补曲面 / 229
  - 9.3.4 曲面偏移 / 230
- 9.4 编辑曲面 / 231
  - 9.4.1 曲面圆角 / 231
  - 9.4.2 曲面修剪 / 232
  - 9.4.3 取消曲面修剪 / 233
  - 9.4.4 曲面延伸 / 233
- 9.5 创建图元网格 / 234
  - 9.5.1 设置网格特性 / 234
  - 9.5.2 创建网格长方体 / 236
  - 9.5.3 创建网格圆锥体 / 237
  - 9.5.4 创建网格圆柱体 / 239
  - 9.5.5 创建网格棱锥体 / 240
  - 9.5.6 创建网格球体 / 241
  - 9.5.7 创建网格楔体 / 242
  - 9.5.8 创建网格圆环体 / 243
- 9.6 创建曲面模型 / 244
  - 9.6.1 创建三维面 / 244
  - 9.6.2 【上机操作】使用三维面工具创建立方体 / 245
  - 9.6.3 创建平移网格 / 245
  - 9.6.4 【上机操作】使用平移网格工具创建立方体 / 246
  - 9.6.5 创建旋转网格 / 246
  - 9.6.6 【上机操作】使用旋转网格工具创建哑铃 / 247
  - 9.6.7 创建直纹网格 / 247
  - 9.6.8 创建边界网格 / 247
- 9.7 项目实践——绘制车轮 / 248
- 9.8 本章小结 / 249

## 第10章 填充图案的基础知识

- 10.1 了解图案填充 / 250
  - 10.1.1 基本概念 / 250
  - 10.1.2 填充图案的主要特点 / 251
  - 10.1.3 填充图案在不同制图中的应用 / 252
- 10.2 设置填充图案 / 253
  - 10.2.1 选择填充图案 / 253
  - 10.2.2 设置填充图案的角度和比例 / 254
  - 10.2.3 图案填充原点 / 256
  - 10.2.4 指定图案填充区域或图案填充对象 / 256
  - 10.2.5 展开【图案填充和渐变色】对话框 / 258
  - 10.2.6 【上机操作】为平面图填充图案 / 259
- 10.3 填充渐变色 / 260
  - 10.3.1 【上机操作】创建单色渐变填充 / 262
  - 10.3.2 【上机操作】创建双色渐变填充 / 263
- 10.4 编辑填充图案 / 264
  - 10.4.1 编辑填充图案的途径 / 264
  - 10.4.2 分解填充图案 / 265
  - 10.4.3 修剪填充图案 / 265
  - 10.4.4 【上机操作】轴键槽 / 266
  - 10.4.5 【上机操作】绘制建筑平台平面图 / 267
- 10.5 项目实践——角带轮 / 268
- 10.6 本章小结 / 271

## 第11章 文字与表格的应用

- 11.1 文字样式 / 272
  - 11.1.1 新建文字样式 / 272
  - 11.1.2 设置字体和高度 / 274
  - 11.1.3 设置文字效果 / 275
  - 11.1.4 显示与预览文字样式 / 276
  - 11.1.5 应用文字样式 / 276
  - 11.1.6 对文字样式重命名 / 276
  - 11.1.7 删除文字样式 / 278
  - 11.1.8 【上机操作】创建并编辑文字样式 / 279
- 11.2 文字的输入与编辑 / 279
  - 11.2.1 单行文字 / 279
  - 11.2.2 【上机操作】在文字中插入特殊符号 / 282
  - 11.2.3 多行文字 / 283
  - 11.2.4 【上机操作】输入并编辑多行文字 / 288
- 11.3 查找与替换 / 289
- 11.4 拼写检查 / 290
- 11.5 调整文字说明的整体比例 / 291
- 11.6 表格的创建 / 293
  - 11.6.1 创建新表格样式 / 293
  - 11.6.2 【上机操作】创建表格样式 / 293
  - 11.6.3 插入表格 / 295
  - 11.6.4 【上机操作】插入表格 / 296
- 11.7 表格的编辑 / 296
  - 11.7.1 表格文字的修改 / 297
  - 11.7.2 删除表格样式 / 297
  - 11.7.3 表格与单元格的编辑 / 297
  - 11.7.4 【上机操作】创建明细表 / 298
- 11.8 项目实践——密封垫圈 / 300
- 11.9 本章小结 / 303

## 第12章 图形尺寸标注的应用

- 12.1 尺寸标注的认识 / 304
  - 12.1.1 尺寸标注的组成 / 304
  - 12.1.2 尺寸标注的规定 / 305
- 12.2 尺寸标注样式 / 305
  - 12.2.1 创建新的尺寸标注样式 / 306
  - 12.2.2 设置当前尺寸标注样式 / 312
  - 12.2.3 【上机操作】创建室内标注样式并置为当前 / 313
- 12.3 长度型尺寸的标注 / 315
  - 12.3.1 线性标注 / 315
  - 12.3.2 【上机操作】线性标注图形 / 316
  - 12.3.3 对齐标注 / 317

- 12.3.4 【上机操作】对齐标注图形 / 318
- 12.3.5 基线标注 / 318
- 12.3.6 【上机操作】基线标注图形 / 319
- 12.3.7 连续标注 / 319
- 12.3.8 【上机操作】连续标注图形 / 320
- 12.3.9 【上机操作】标注室内平面图 / 320
- 12.4 曲线性尺寸的标注 / 322
  - 12.4.1 圆心标记 / 322
  - 12.4.2 【上机操作】圆心标记图形 / 322
  - 12.4.3 半径标注 / 323
  - 12.4.4 【上机操作】半径标注图形 / 323
  - 12.4.5 直径标注 / 324
  - 12.4.6 【上机操作】直径标注图形 / 324
  - 12.4.7 弧长标注 / 324
  - 12.4.8 【上机操作】弧长标注图形 / 325
  - 12.4.9 【上机操作】为零件图标注尺寸 / 325
- 12.5 特殊尺寸的标注 / 326
  - 12.5.1 角度标注 / 326
  - 12.5.2 【上机操作】角度标注图形 / 327
  - 12.5.3 坐标标注 / 327
  - 12.5.4 【上机操作】坐标标注图形 / 328
  - 12.5.5 快速标注 / 329
  - 12.5.6 【上机操作】快速标注图形 / 330
  - 12.5.7 折弯标注 / 331
  - 12.5.8 【上机操作】折弯标注图形 / 331
- 12.6 多重引线标注 / 331
  - 12.6.1 创建多重引线样式 / 331
  - 12.6.2 【上机操作】创建多重引线样式 / 332
  - 12.6.3 标注多重引线 / 333
  - 12.6.4 【上机操作】多重引线标注 / 334
  - 12.6.5 添加引线 / 334
  - 12.6.6 【上机操作】添加引线 / 335
  - 12.6.7 删除引线 / 335
  - 12.6.8 【上机操作】删除引线 / 335
  - 12.6.9 对齐引线 / 336
  - 12.6.10 【上机操作】对齐引线 / 336
  - 12.6.11 【上机操作】为天然气灶标注尺寸 / 337
- 12.7 形位公差 / 338
  - 12.7.1 使用符号表示形位公差 / 338
  - 12.7.2 形位公差标注 / 339
- 12.8 尺寸标注的编辑 / 340
  - 12.8.1 更新标注 / 340
  - 12.8.2 替代标注 / 341
  - 12.8.3 编辑尺寸标注文字的内容 / 342
  - 12.8.4 编辑尺寸标注文字的位置 / 342
- 12.9 项目实践——标注家具视图 / 343
- 12.10 本章小结 / 344

## 第 13 章 图形的打印与输出

- 13.1 打印图形 / 345
  - 13.1.1 模型空间与布局空间 / 345
  - 13.1.2 设置打印参数 / 346
  - 13.1.3 打印预览及打印 / 353
- 13.2 页面设置及输出 / 354
  - 13.2.1 页面设置管理器 / 354
  - 13.2.2 输出图形文件 / 356
- 13.3 项目实践——打印阀座零件图 / 357
- 13.4 本章小结 / 360

## 第 14 章 项目指导——机械零件图例的绘制

- 14.1 绘制齿轮 / 361
- 14.2 绘制泵盖 / 373
- 14.3 绘制轴套 / 385

## 第 15 章 项目指导——室内平面图的绘制

- 15.1 室内设计概述 / 393
  - 15.1.1 室内平面设计的内容 / 393
  - 15.1.2 室内空间划分 / 395
  - 15.1.3 办公室室内空间设计要点 / 397

- 15.2 单人床 / 398
- 15.3 住宅楼户型图的绘制 / 401
  - 15.3.1 住宅楼户型图 A / 402
  - 15.3.2 住宅楼户型图 B / 416
- 15.4 办公室平面图的绘制 / 427

## 第 16 章 项目指导——室内立面图的绘制

- 16.1 客厅立面图的绘制 / 437
- 16.2 卧室立面图的绘制 / 443
  - 16.2.1 卧室立面图 A / 444
  - 16.2.2 卧室立面图 B / 450
  - 16.2.3 卧室立面图 C / 454
  - 16.2.4 卧室立面图 D / 458
- 16.3 书房立面图的绘制 / 462
  - 16.3.1 书房立面图 A / 463
  - 16.3.2 书房立面图 B / 470
  - 16.3.3 书房立面图 C / 475
  - 16.3.4 书房立面图 D / 479

## 第 17 章 项目指导——建筑平面图的绘制

- 17.1 建筑平面图绘制概述 / 483
- 17.2 别墅总平面图 / 484
  - 17.2.1 别墅地下车库平面图 / 484
  - 17.2.2 别墅一层平面图 / 493
  - 17.2.3 别墅两层平面图 / 499
  - 17.2.4 别墅三层平面图 / 505
- 17.3 公共建筑平面图 / 509
  - 17.3.1 绘制辅助线 / 510
  - 17.3.2 绘制墙体 / 511
  - 17.3.3 绘制支柱 / 512
  - 17.3.4 绘制门窗 / 513
  - 17.3.5 绘制电梯和楼梯 / 514
  - 17.3.6 添加文字说明与标注 / 515

## 第 18 章 项目指导——建筑立面图的绘制

- 18.1 建筑立面图的概述 / 516
  - 18.1.1 建筑立面图的形成和作用 / 516
  - 18.1.2 建筑立面图的命名 / 516
  - 18.1.3 建筑立面图的绘制内容 / 517
- 18.2 绘制建筑立面门窗 / 517
  - 18.2.1 绘制立面门 / 517
  - 18.2.2 绘制百叶窗 / 518
- 18.3 绘制文化墙、栏杆 / 519
  - 18.3.1 绘制文化墙 / 519
  - 18.3.2 绘制花瓶栏杆 / 519
- 18.4 绘制住宅建筑立面图 / 520
- 18.5 绘制办公楼建筑立面图 / 529

## 附录 AutoCAD 常用快捷键 / 538

# AutoCAD 2016 基础知识

## 本章导读：

### 基础知识

- ◆ 掌握 AutoCAD 的安装
- ◆ 掌握软件的启动与退出

### 重点知识

- ◆ 管理图形文件
- ◆ 设置绘图环境

### 提高知识

- ◆ 命令的使用及坐标系
- ◆ 观察图形文件

本章主要介绍了 AutoCAD 2016 的安装、启动与退出等基本知识，了解如何设置图形的系统参数，熟悉建立新的图形文件、打开已有文件的方法等。

## 1.1 AutoCAD 内容简介

AutoCAD 是电子计算机技术应用于工程领域产品设计的新兴交叉技术。其定义为：CAD 是计算机系统在工程和产品设计的整个过程中，为设计人员提供各种有效工具和手段，加速设计过程，优化设计结果，从而达到最佳设计效果的一种技术。它是美国 Autodesk 企业开发的交互式绘图软件，用于二维及三维设计，用户可以使用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享及准确复用富含信息的设计图形。

计算机辅助设计（CAD）包含的内容很多，例如：概念设计、工程绘图、三维设计、优化设计、有限元分析、数控加工、计算机仿真、产品数据管理等。在工程设计中，许多繁重的工作，如复杂的数学和力学计算、多种方案的综合分析与比较、绘制工程图、整理生产信息等，均可借助计算机来完成。设计人员则可对处理的中间结果作出判断和修改，以便更有效地完成设计工作。一个好的计算机辅助设计系统要既能很好地利用计算机高速分析计算的能力，又能充分发挥人的创造性作用，即要找到人和计算机的最佳结合点。

AutoCAD 2016 又增添了许多强大的功能，从而使 AutoCAD 系统更加完善。虽然 AutoCAD 本身的功能集已经足以协助用户完成各种设计工作，但用户还可以通过 Autodesk 的脚本语言——Autolisp 进行二次开发，将 AutoCAD 改造成为满足各专业领域的专用设计工具，包括建筑、机械、测绘、电子以及航空航天等。

### 1.1.1 AutoCAD 的发展历程

CAD 技术起始于 20 世纪 50 年代后期，进入 60 年代后，随着绘图在计算机屏幕上变为可行而开始迅猛发展。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

烦琐、费时的手工绘图。这种情况一直持续到 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 80 年代以来，32 位微机工作站和微型计算机的发展和普及，再加上功能强大的外部设备，如大型图形显示器、绘图仪、激光打印机的问世，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，不仅可进行产品的设计计算和绘图，而且能实现自由曲面设计、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。

### 1.1.2 CAD 系统组成

CAD 系统由硬件和软件组成，要充分发挥 CAD 的作用，就要有高性能的硬件和功能强大的软件。

硬件是 CAD 系统的基础，由计算机及其外部设备组成。计算机分为大型机、工程工作站及高档微机。目前应用较多的是 CAD 工作站及微机系统。外部设备包括鼠标、键盘、数字化仪、扫描仪等输入设备和显示器、打印机、绘图仪等输出设备。

软件是 CAD 系统的核心，分为系统软件和应用软件。系统软件包括操作系统、计算机语言、网络通信软件、数据库管理软件等。应用软件包括 CAD 支撑软件 and 用户开发的 CAD 专用软件，如常用数学方法库、常规设计计算方法库、优化设计方法库、产品设计软件包、机械零件设计计算库等。

### 1.1.3 AutoCAD 2016 的发展特点

AutoCAD 与其他 CAD 产品相比，具有如下特点：

- 直观的用户界面、下拉菜单、图标以及易于使用的对话框等。
- 丰富的二维绘图、编辑命令以及建模方式新颖的三维造型功能。
- 多样的绘图方式，可以通过交互方式绘图，也可通过编程自动绘图。
- 能够对光栅图像和矢量图形进行混合编辑。
- 产生具有照片真实感（Phone 或 Gourand 光照模型）的着色，且渲染速度快、质量高。
- 多行文字编辑器与标准的 Windows 系统下的文字处理软件工作方式相同，并支持 Windows 系统的 TrueType 字体。
- 数据库操作方便且功能完善。强大的文件兼容性，可以通过标准的或专用的数据格式与其他 CAD、CAM 系统交换数据。
- 提供了许多 Internet 工具，使用户可通过 AutoCAD 在 Web 上打开、插入或保存图形。
- 开放的体系结构，为其他开发商提供了多元化的开发工具。

### 1.1.4 AutoCAD 2016 的基本功能

AutoCAD 是当今最流行的二维绘图软件，下面介绍其基本功能。

- 平面绘图：能以多种方式创建直线、圆、椭圆、多边形、样条曲线等基本图形对象。
- 绘图辅助工具：AutoCAD 提供了正交、对象捕捉、极轴追踪、捕捉追踪等绘图辅助工具。正交功能使用户可以很方便地绘制水平、竖直直线，对象捕捉可帮助拾取几何对象



上的特殊点,而追踪功能使画斜线及沿不同方向定位点变得更加容易。

- 编辑图形: AutoCAD 具有强大的编辑功能,可以移动、复制、旋转、阵列、拉伸、延长、修剪、缩放对象等。
- 标注尺寸: 可以创建多种类型尺寸,标注外观可以自行设置。
- 书写文字: 能轻易在图形的任何位置、沿任何方向书写文字,可设置文字字体、倾斜角度及宽度缩放比例等属性。
- 图层管理功能: 图形对象都位于某一图层上,可设置图层颜色、线型、线宽等特性。
- 三维绘图: 可创建 3D 实体及表面模型,能对实体本身进行编辑。
- 网络功能: 可将图形在网络上发布,或是通过网络访问 AutoCAD 资源。
- 数据交换: AutoCAD 提供了多种图形图像数据交换格式及相应命令。
- 二次开发: AutoCAD 允许用户定制菜单和工具栏,并能利用内嵌语言 Autolisp、Visual Lisp、VBA、ADS、ARX 等进行二次开发。

## 1.2 AutoCAD 2016 的安装、启动与退出

在学习某个软件,首先要掌握它的安装、启动与退出的方法。本节就来学习 AutoCAD 2016 的安装、启动与退出。

### 1.2.1 安装 AutoCAD

下面介绍 AutoCAD 2016 的具体安装步骤。

❶ AutoCAD 2016 软件包以光盘形式提供,光盘中有名为 setup.exe 的安装文件,双击 setup.exe,此时会弹出如图 1-1 所示的界面,在该界面中单击【安装】按钮。

❷ 开始安装,弹出【许可协议】界面,查看适用于用户所在国家/地区的 Autodesk 软件许可协议(用户必须接受协议才能继续安装)。选择用户所在的国家/地区,选择【我接受】单选按钮,再单击【下一步】按钮,如下图 1-2 所示。



图 1-1 安装选项界面

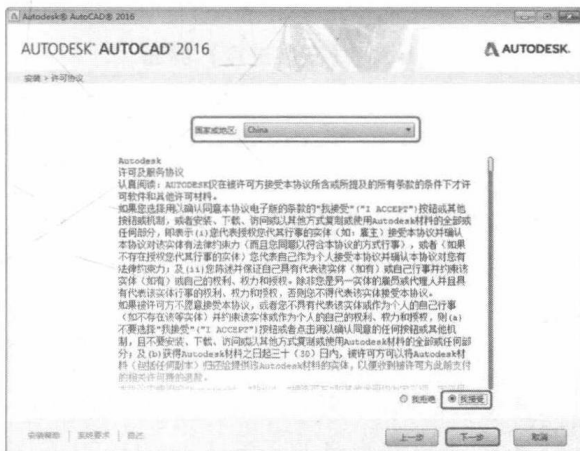


图 1-2 【许可协议】界面

❸ 弹出【产品信息】界面,在该界面中输入序列号及产品密钥,如图 1-3 所示。

❹ 单击【下一步】按钮,弹出【配置安装】界面,在该界面中设置安装路径,系统默认为