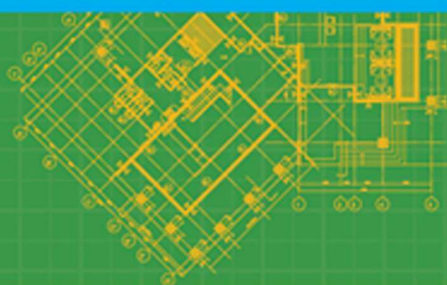


AutoCAD 工程制图案例教程



主 编 ◎ 刘文莲 张慧杰



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

AutoCAD 工程制图 案例教程

主 编 刘文莲 张慧杰
副主编 修 霞 崔洪伟

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 工程制图案例教程 / 刘文莲, 张慧杰主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2018. 1

ISBN 978 - 7 - 5682 - 5232 - 4

I. ①A… II. ①刘… ②张… III. ①工程制图 - AutoCAD 软件 - 高等学校 - 教材
IV. ①TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 013123 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16.25

字 数 / 385 千字

版 次 / 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

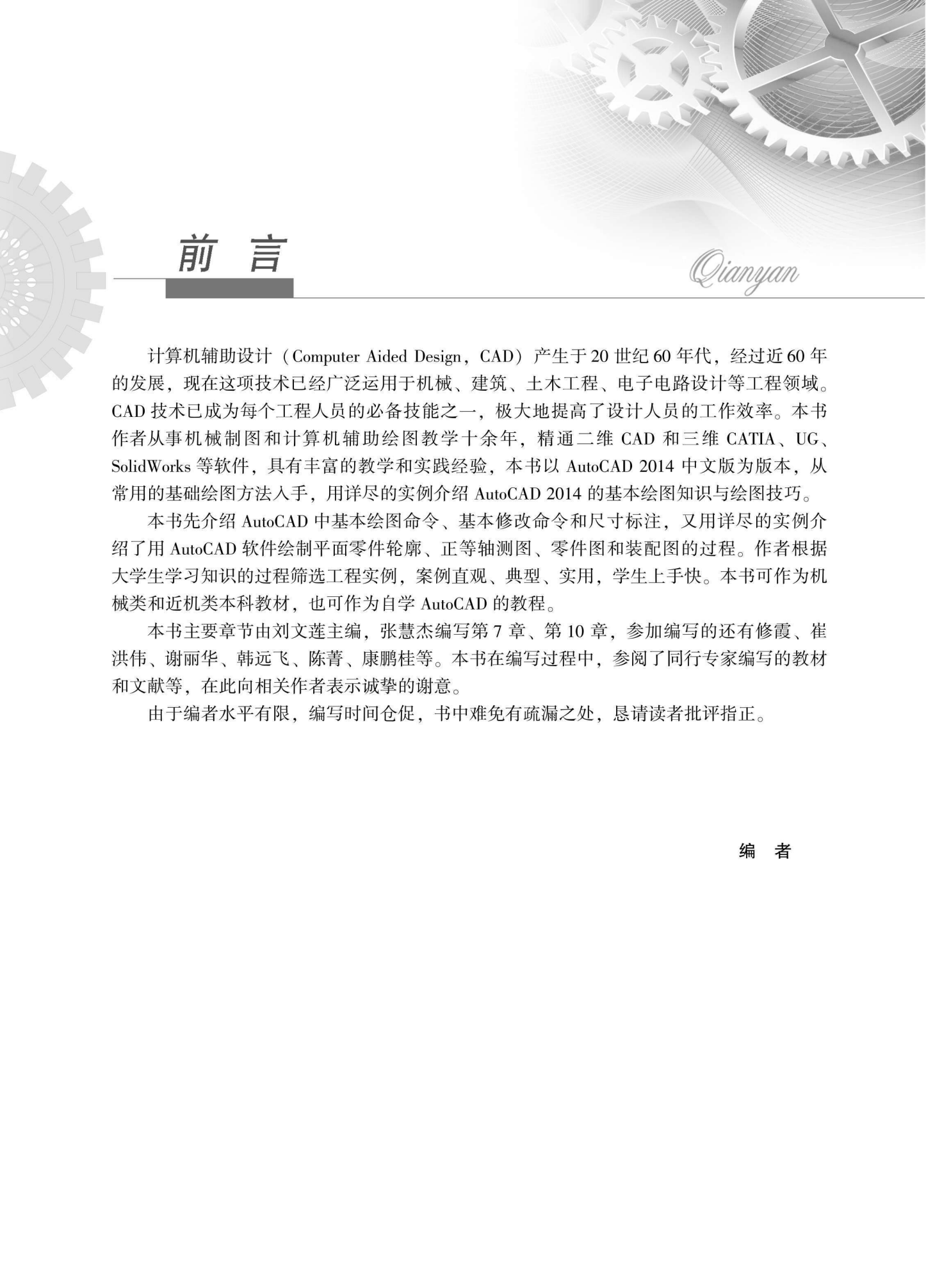
定 价 / 59.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟



前言

Qianyan

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 产生于 20 世纪 60 年代, 经过近 60 年的发展, 现在这项技术已经广泛运用于机械、建筑、土木工程、电子电路设计等工程领域。CAD 技术已成为每个工程人员的必备技能之一, 极大地提高了设计人员的工作效率。本书作者从事机械制图和计算机辅助绘图教学十余年, 精通二维 CAD 和三维 CATIA、UG、SolidWorks 等软件, 具有丰富的教学和实践经验, 本书以 AutoCAD 2014 中文版为版本, 从常用的基础绘图方法入手, 用详尽的实例介绍 AutoCAD 2014 的基本绘图知识与绘图技巧。

本书先介绍 AutoCAD 中基本绘图命令、基本修改命令和尺寸标注, 又用详尽的实例介绍了用 AutoCAD 软件绘制平面零件轮廓、正等轴测图、零件图和装配图的过程。作者根据大学生学习知识的过程筛选工程实例, 案例直观、典型、实用, 学生上手快。本书可作为机械类和近机类本科教材, 也可作为自学 AutoCAD 的教程。

本书主要章节由刘文莲主编, 张慧杰编写第 7 章、第 10 章, 参加编写的还有修霞、崔洪伟、谢丽华、韩远飞、陈菁、康鹏桂等。本书在编写过程中, 参阅了同行专家编写的教材和文献等, 在此向相关作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限, 编写时间仓促, 书中难免有疏漏之处, 恳请读者批评指正。

编 者

第1章 AutoCAD 绘图环境与基本操作	001
1.1 CAD 与 CAG	001
1.2 AutoCAD 的启动方法	001
1.3 AutoCAD 工作界面	002
1.3.1 标题栏	004
1.3.2 “草图与注释”界面的功能区	005
1.3.3 “AutoCAD 经典”界面的菜单栏	006
1.3.4 “AutoCAD 经典”界面的工具栏	007
1.3.5 绘图窗口	010
1.3.6 命令窗口和文本窗口	011
1.3.7 状态栏	012
1.4 AutoCAD 命令输入方式	016
1.5 AutoCAD 坐标系统	017
1.6 动态输入	018
1.7 图形文件操作	019
1.7.1 新建文件	019
1.7.2 保存文件	021
1.7.3 打开文件	022
1.8 图形显示控制操作	022
1.8.1 通过鼠标实现显示控制	022
1.8.2 使用工具图标实现显示控制	022
1.9 小结	024
1.10 本章习题	024
第2章 AutoCAD 二维绘图	025
2.1 AutoCAD 二维绘图命令	025

目 录

Contents

2.2 绘制直线的命令	026
2.2.1 直线(L)	026
2.2.2 射线(RAY)	027
2.2.3 构造线(XL)	027
2.2.4 利用“极轴”“对象捕捉”“对象追踪”快速绘图	029
2.2.5 利用“栅格”“捕捉”快速绘图	029
2.3 多段线(PL)	030
2.4 正多边形(POL)	031
2.5 矩形(REC)	032
2.6 圆(C)	034
2.7 圆弧(A)	035
2.8 点(PO)、定数等分(DIV)和定距等分(ME)	037
2.8.1 设置“点样式”	037
2.8.2 单点和多点(PO)	037
2.8.3 定数等分(DIV)和定距等分(ME)	038
2.9 椭圆(ELLIPSE)和椭圆弧	039
2.9.1 椭圆(ELLIPSE)	039
2.9.2 椭圆弧	040
2.10 图案填充	040
2.11 修订云线(REVC)	043
2.12 样条曲线(SPL)	044
2.13 文字	045
2.13.1 单行文字	045
2.13.2 多行文字	046
2.13.3 文字编辑	046
2.14 小结	047

2.15 本章习题	047
第3章 AutoCAD 编辑图形	049
3.1 AutoCAD 常用编辑命令	049
3.2 构造选择集	051
3.2.1 选择集的两种显示状态	051
3.2.2 构造选择集的方法	052
3.3 删除(E)	053
3.4 复制(CO)和移动(M)	053
3.4.1 复制(CO/CP)	053
3.4.2 移动(M)	054
3.5 镜像(MI)	055
3.6 偏移(O)	056
3.6.1 等距离偏移	057
3.6.2 不等距离偏移和偏移到不同图层	058
3.7 阵列(AR)	059
3.7.1 矩形阵列	059
3.7.2 环形阵列	060
3.7.3 路径阵列	061
3.8 旋转(RO)	063
3.8.1 按指定角度旋转	063
3.8.2 参照旋转	063
3.9 缩放(SC)	064
3.9.1 指定比例缩放	065
3.9.2 参照缩放	065
3.10 拉伸(S)	066
3.11 拉长(LEN)	067

目 录

Contents

3.12	修剪 (TR) 和延伸 (EX)	068
3.12.1	修剪 (TR)	068
3.12.2	延伸 (EX)	071
3.13	打断 (BR)、合并 (J)	072
3.13.1	打断 (BR)	072
3.13.2	打断于点	073
3.13.3	合并 (J)	073
3.14	倒角 (CHA)、圆角 (F)	074
3.14.1	倒角 (CHA)	074
3.14.2	圆角 (F)	076
3.15	分解 (X)	078
3.16	夹点编辑	078
3.17	特性选项板	081
3.18	小结	082
3.19	本章习题	082
第4章	尺寸标注	084
4.1	尺寸标注工具	084
4.1.1	尺寸标注工具	085
4.1.2	尺寸标注工具汇总	085
4.2	线性 (DIML)	086
4.3	对齐 (DIMA)	088
4.4	圆和圆弧的标注	089
4.4.1	半径	089
4.4.2	直径	090
4.4.3	折弯	090
4.5	弧长	091

4.6	标注圆心标记	092
4.7	角度标注	093
4.8	坐标标注	095
4.9	引线标注	095
4.9.1	多重引线样式	096
4.9.2	多重引线	098
4.9.3	添加引线	099
4.9.4	删除引线	099
4.9.5	多重引线对齐	100
4.9.6	多重引线合并	101
4.10	标注几何公差	102
4.11	快速标注	103
4.11.1	“快速标注”实现系列标注	103
4.11.2	“快速标注”实现连续标注、基线标注和并列标注等	104
4.12	连续和基线	105
4.12.1	连续	106
4.12.2	基线	106
4.13	编辑标注	107
4.14	编辑标注文字	109
4.15	小结	109
4.16	本章习题	110
第5章	AutoCAD 参数化绘图	112
5.1	参数化概念	112
5.2	推断几何约束	113
5.3	几何约束	114
5.3.1	自动约束	114

目 录

Contents

5.3.2	几何约束工具	116
5.3.3	几何约束的显示与隐藏	118
5.4	尺寸约束	118
5.4.1	尺寸约束工具	118
5.4.2	将标注转换为约束	120
5.4.3	尺寸约束的显示和隐藏	120
5.4.4	尺寸约束的显示形式	120
5.5	几何约束与尺寸约束的管理	121
5.5.1	删除约束	121
5.5.2	参数管理器	121
5.6	标注约束与尺寸标注的区别	122
5.7	参数化绘制图形的一般过程	122
5.8	小结	124
5.9	本章习题	124
第6章	创建模板文件	125
6.1	新建无样板文件	125
6.2	设置图形单位	126
6.3	设置图形界限	127
6.4	创建图层	127
6.4.1	图层的特点	127
6.4.2	图层工具	128
6.4.3	图层特性	129
6.5	创建图层	130
6.6	设定文字样式	133
6.7	设定标注样式	135
6.8	用“矩形”等命令绘制图幅图框	138

6.9 利用“表格”绘制标题栏表格	138
6.9.1 设置“标题栏”表格样式	139
6.9.2 创建“标题栏”表格	140
6.9.3 修改表格	143
6.10 将图形另存为模板文件	143
6.11 模板调用	144
6.12 小结	145
6.13 本章习题	145
第7章 绘制二维图形	146
7.1 绘制简单的平面图形	146
7.1.1 直线类的图形	146
7.1.2 绘制圆弧连接图形	148
7.1.3 绘制多边形、椭圆及椭圆弧	154
7.2 复制命令在图形中的应用	156
7.3 利用旋转快速绘图	158
7.4 利用拉伸快速绘制图形	161
7.5 绘制三视图	164
7.6 绘制剖视图	168
7.7 小结	172
7.8 本章习题	172
第8章 绘制轴测图	176
8.1 轴测图的基本知识	176
8.2 正等轴测图的画法	176
8.2.1 正等轴测图轴间角和轴向伸缩系数	176
8.2.2 平面立体轴测图的画法	176

目 录

Contents

8.2.3 坐标面圆正等轴测图的画法	181
8.2.4 组合体正等轴测图的画法	183
8.3 绘制斜二等轴测图	185
8.3.1 斜二等轴测图轴间角和轴向伸缩系数	185
8.3.2 斜二等轴测图的画法	185
8.4 小结	187
8.5 本章习题	188
第9章 图块	189
9.1 图块的概念	189
9.2 图块的创建	189
9.3 定义带属性的块	191
9.4 插入块	192
9.5 写块	193
9.6 图块的编辑	195
9.6.1 图块的属性的修改	195
9.6.2 重新定义图块	195
9.6.3 清理图块	195
9.7 小结	196
9.8 本章习题	196
第10章 零件图	197
10.1 零件图的绘制的一般过程	198
10.2 绘制阀杆零件图	198
10.3 绘制支架的零件图	205
10.4 小结	207
10.5 本章习题	207

第 11 章 装配图	210
11.1 根据零件图拼画装配图	210
11.2 利用工具选项板、设计中心绘制装配图	219
11.2.1 工具选项板的基本操作	219
11.2.2 设计中心的基本操作	219
11.2.3 利用设计中心和工具选项板绘制装配图	222
11.3 小结	224
11.4 本章习题	224
第 12 章 图形打印和输出	229
12.1 图形打印和输出工具简介	229
12.2 在模型空间打印	231
12.3 在图纸空间打印	233
12.3.1 在图纸空间打印的一般过程	233
12.3.2 打印实例	233
12.4 图形输出	240
12.4.1 单个图形文件的输出	240
12.4.2 将多个布局输出为 DWF 或 DWFx 文件	241
12.5 小结	242
12.6 本章习题	242
参考文献	243



第1章 AutoCAD 绘图环境与基本操作

本章导读

- ✓ CAG 与 CAD
- ✓ AutoCAD 的启动
- ✓ AutoCAD 工作界面
- ✓ AutoCAD 基本操作
- ✓ AutoCAD 文件管理

手工绘图是使用三角板、丁字尺、圆规等绘图仪器绘制图样。绘图效率比较低，绘制周期长，不便于修改。计算机绘图是利用计算机及其外围设备绘制各种图样的技术，相对于手工绘图而言的一种高效率、高质量的绘图技术。AutoCAD 是在工程领域应用广泛的一种绘图软件。本书以 AutoCAD 2014 为软件环境介绍如何快速地绘制工程类图样，掌握计算机绘制工程图样的基本方法和作图技巧。

1.1 CAD 与 CAG

计算机辅助设计（Computer Aided Design，CAD）的概念和内涵是随着计算机、网络、信息、人工智能等技术或理论的进步而不断发展的。CAD 技术产生于 20 世纪 60 年代，是以计算机、外围设备及其系统软件为基础，包括二维绘图设计、三维几何造型设计、优化设计、仿真模拟及产品数据管理等内容，逐渐向标准化、智能化、可视化、集成化、网络化方向发展，经过 50 多年的发展，现在这项技术已经广泛应用于机械、建筑、土木工程、电子电路设计等领域。

计算机辅助绘制图样（Computer Aided Graphics，CAG）是 CAD 技术的重要组成部分，计算机绘图已成为每个工程人员的必备技能之一。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司的奠基产品，是一个专门用于计算机绘图设计工作的软件。今天，AutoCAD 系列版本已广泛应用于机械、建筑、土木、电子、化工等工程设计领域，极大地提高了设计人员的工作效率。

1.2 AutoCAD 的启动方法

和 Windows 其他软件一样，AutoCAD 安装成功后，有多种启动方法，通常可以采用以下



方法启动软件：

- ① 双击 Windows 操作系统桌面上的 AutoCAD 2014 软件的快捷图标 .
- ② 单击 Windows 操作系统桌面左下角系统按钮，出现 Windows 的系统菜单，单击“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2014”，如图 1-1 所示，即可以启动 AutoCAD 2014，进入绘图界面。



图 1-1 在 Windows 系统菜单中启动 AutoCAD 2014

- ③ 单击任何一个版本低于 2014 的 AutoCAD 图形文件也可以  启动绘图软件。

1.3 AutoCAD 工作界面

AutoCAD 软件从 2007 版开始提供多种用户界面。AutoCAD 2014 提供了“AutoCAD 经典”“草图与注释”“三维建模”“三维基础”四种用户界面，即工作界面，供新老用户使用。其中“AutoCAD 经典”与“草图与注释”用在二维绘图环境，“三维建模”和“三维基础”用在三维绘图环境。

AutoCAD 软件在二维绘图领域有广泛的应用，因而本书主要介绍“AutoCAD 经典”与“草图与注释”两种二维绘图界面。“草图与注释”界面与“AutoCAD 经典”界面组成分别如图 1-2 和图 1-3 所示。可以看出两种界面有相似之处，都由标题栏、绘图工具、绘图区、命令提示区和状态栏等组成；两种界面的不同点是绘图工具的集合方式不同。“AutoCAD 经典”界面中绘图工具是由菜单栏和工具栏组成的；“草图与注释”绘图工具存在于功能区，功能区可以看成是由菜单栏和工具栏集成的选项卡，因而“草图与注释”界面显示更简洁。老用户对“AutoCAD 经典”界面更熟悉一些。另外，这两种界面的命令不尽相同，因而本书会介绍命令在两个界面的存在位置，方便初学者了解两种绘图界面，尽快掌握软件的使用。



图 1-2 “草图与注释”工作界面及组成



图 1-3 “AutoCAD 经典”工作界面及组成

成功安装 AutoCAD 之后，默认打开的是“草图与注释”界面，有多种方法可以对工作空间进行切换。这里介绍其中两种工作空间界面切换方法：

- ① 单击标题栏上的“工作空间”下拉列表，如图 1-4 所示，单击相应工作空间即可切换。
- ② 单击状态栏“工作空间切换按钮”.



图 1-4 工作空间切换



1.3.1 标题栏

AutoCAD 软件与其他 Windows 应用程序相同，标题栏位于界面窗口最上面一行，标题栏是由“软件系统图标”“自定义访问工具栏”“软件和文件名”“AutoCAD 帮助”和“软件操作按钮”等组成，如图 1-5 所示。



图 1-5 AutoCAD 标题栏

标题栏最左边是“软件系统图标”，单击该图标会弹出如图 1-6 所示系统菜单。该系统图标可以进行文件管理、软件退出等相关操作。标题栏右端“软件操作按钮”由“最小化”“最大化”/“还原”和“关闭”三个按钮组成，操作方法与其他软件相同。标题栏中间的文件名区可以显示软件的名称和版本号、文件的名称和保存的路径。可以看出 AutoCAD 软件保存的图形文件默认为“*.dwg”格式。标题栏的“帮助区”提供了 AutoCAD 软件的帮助信息，包括在线帮助、搜索关键词和实时帮助等。AutoCAD 帮助是最全面的学习 AutoCAD 软件的资料，单击标题栏“访问帮助按钮”，出现图 1-7 所示的“Autodesk AutoCAD 2014 - 帮助”对话框，其中列出了学习 AutoCAD 在线和本地资源，同时提供了搜索栏，提供搜索关键词功能。



图 1-6 AutoCAD 系统菜单