



CAD/CAM/CAE工程应用丛书

AutoCAD系列

AutoCAD 2016 中文版

机械设计基础与实战

◎ 博创设计坊 组编

钟日铭

等编著

第6版

本书核心内容包含

- AutoCAD 2016基础知识
- 绘制二维基本图形
- 编辑修改图形
- 尺寸标注基础
- AutoCAD中的实用辅助工具/功能
- 工程制图的准备工作与设置
- 典型机械零件设计
- 装配图设计
- 绘制零件的轴测图
- 三维设计基础
- 机械零件的三维建模实例



附赠超值 DVD 光盘

- ◆ 全书实例涉及的范例素材和最终效果
- ◆ 全程带语音讲解的多媒体教学演示



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书

AutoCAD 2016 中文版机械设计 基础与实战

第6版

博创设计坊 组编

钟日铭等 编著



机械工业出版社

本书介绍了应用 AutoCAD 2016 中文版进行机械设计的绘图方法、设计思想和使用技巧。全书共分 11 章,包括 AutoCAD 2016 基础知识、绘制二维基本图形、编辑图形、尺寸标注基础、实用辅助工具/功能、工程制图的准备工作与设置、典型机械零件设计、装配图设计、绘制零件的轴测图、三维设计基础和机械零件的三维建模实例等。本书所配光盘包含实例的源文件及有参考价值的操作视频,便于读者学习。

本书结构清晰、实用性强,是从事机械设计、工程制图等工作的专业技术人员的理想参考书,同时也是 AutoCAD 初学者入门和提高的学习宝典。本书也可作为各类教育、培训机构的专业 CAD 教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2016 中文版机械设计基础与实战 / 钟日铭等编著; 博创设计坊组编. —6 版. —北京: 机械工业出版社, 2015.8

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 978-7-111-51229-5

I. ①A… II. ①钟… ②博… III. ①机械设计—计算机辅助设计—AutoCAD 软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 195531 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张淑谦 责任编辑: 张淑谦

责任校对: 张艳霞 责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2015 年 9 月第 6 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21.5 印张·530 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-51229-5

ISBN 978-7-89405-840-9 (光盘)

定价: 59.80 元 (含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: (010) 88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 68322694

机工官博: weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

出版说明



随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节省大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而, 仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、Creo、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用, 以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前言

计算机的广泛应用促进了计算机图形学的发展,而以计算机绘图为基础的计算机辅助设计技术的发展,更是推动了各个领域的设计革命。AutoCAD 是一款专门用于计算机辅助绘图设计的软件,它广泛地应用在机械设计、建筑设计、电气设计、服装设计、影视制作等领域。

本书是在颇受读者好评的《AutoCAD 2014 中文版机械设计基础与实战(第5版)》一书的基础上改编而成的。修正了原书中一些笔误,同时根据大部分院校的教学建议并按照一些新的制图标准更正了一些图例,另外针对 AutoCAD 2016 新版本的主要功能进行了深入剖析。全书针对 AutoCAD 2016 中文版在机械设计中的应用,结合作者多年的设计经验,将机械制图理论与现代 CAD 技术相融合,深入浅出地讲解了 AutoCAD 2016 中文版的软件功能、绘图方法、设计思路和使用技巧。

本书分为绘图基础、机械设计应用和机械零件三维建模 3 个部分,共 11 章。书中包含了大量的示例和精心编制的思考练习题,让读者在实例中轻轻松松地学习,并在学习完一章内容后能够及时复习和检查,从而巩固所学知识。

第 1~5 章介绍绘图基础,包括 AutoCAD 2016 基础知识、绘制二维图形、编辑图形、标注尺寸等内容。在介绍这些绘图基础知识的同时,讲解了机械制图的规范和特点,突出了软件功能与机械制图理论的结合应用。

第 6~9 章介绍机械设计应用,以机械设计的应用过程为主线,内容包括工程制图的准备工作与设置、典型机械零件设计、绘制装配图和轴测图。

第 10、11 章介绍机械零件三维建模,首先介绍三维设计基础,然后通过具体的机械零件三维设计实例来全面、深入地讲解三维设计的思路、方法和技巧。

本书配套光盘包含了实例的源文件以及大量有参考价值的操作视频文件。

本书主要由钟日铭编著,参与编写的还有肖秋连、钟观龙、庞祖英、钟日梅、钟春雄、刘晓云、陈忠钰、周兴超、陈日仙、黄观秀、钟寿瑞、沈婷、钟周寿、曾婷婷、邹思文、肖钦、赵玉华、钟春桃、黄后标、劳国红、肖宝玉、肖世鹏、黄瑞珍、肖秋引。

本书如有疏漏、错误之处,恳请广大设计同仁、教育界人士及读者批评、指正。若有问题,可以发送电子邮件至 sunsheep79@163.com,我们会尽快给予解决。另外,也可以通过用于技术支持的 QQ(617126205)、微信(微信号为 [bochuang_design](#))与我们联系并进行技术答疑与交流。

天道酬勤,熟能生巧,以此与读者共勉。

钟日铭

目 录



出版说明

前言

第1章 AutoCAD 2016 基础知识 1

1.1 计算机辅助绘图简介 1

1.2 熟悉 AutoCAD 2016 的工作空间及其界面 2

1.2.1 标题栏与“快速访问”工具栏 4

1.2.2 菜单栏与应用程序菜单 4

1.2.3 功能区 5

1.2.4 状态栏 6

1.2.5 命令行窗口 6

1.2.6 绘图区域 7

1.2.7 选项板(面板) 9

1.3 设置系统绘图环境 10

1.3.1 显示设置 11

1.3.2 打开与保存设置 13

1.3.3 绘图选项设置 16

1.3.4 选择集设置 19

1.4 AutoCAD 2016 操作基础 22

1.4.1 捕捉和栅格 22

1.4.2 对象捕捉与对象捕捉追踪 24

1.4.3 绝对坐标与相对坐标的使用 25

1.4.4 视图缩放 26

1.4.5 视图平移 27

1.4.6 重画和重生成 27

1.4.7 动态输入 28

1.4.8 对象选择 30

1.5 本章小结 31

1.6 思考与练习 31

第2章 绘制二维基本图形 32

2.1 “绘图”面板 32

2.2 绘制基本线 32

2.2.1 直线 32

2.2.2 构造线 33

2.2.3 射线 35

2.3 绘制多边形 35

2.3.1 矩形 35

2.3.2 正多边形 37

2.4 绘制圆 38

2.4.1 “圆心、半径”法和“圆心、直径”法 38

2.4.2 两点 39

2.4.3 三点 39

2.4.4 相切、相切、半径 40

2.4.5 相切、相切、相切 40

2.5 绘制圆弧 41

2.5.1 三点绘制圆弧 41

2.5.2 绘制圆弧的其他方法 41

2.6 绘制椭圆及椭圆弧 43

2.6.1 绘制椭圆 43

2.6.2 绘制椭圆弧 44

2.7 绘制点 45

2.8 绘制二维多段线 46

2.9 绘制样条曲线 48

2.9.1 使用拟合点绘制样条曲线 48

2.9.2 使用控制点绘制样条曲线 49

2.10 绘制圆环 50

2.11 绘制多线 50

2.12 填充图案 52

2.13 面域 53

2.14 插入文字 54

2.14.1 插入单行文字 54

2.14.2 插入多行文字 55

2.15 二维图形的常用输入命令及其快捷方式 57

2.16 本章小结 58

2.17 思考与练习 58

第3章 编辑修改图形 60

3.1 常见的编辑修改工具	60	4.3.9 正方形结构	86
3.2 删除对象	61	4.4 AutoCAD 中的尺寸标注	87
3.3 移动	61	4.4.1 线性标注	88
3.4 复制	64	4.4.2 对齐标注	91
3.5 旋转	64	4.4.3 角度标注	91
3.6 缩放	65	4.4.4 基线标注	92
3.7 镜像	66	4.4.5 连续标注	93
3.8 阵列	67	4.4.6 直径和半径标注	94
3.8.1 矩形阵列	67	4.4.7 弧长标注	96
3.8.2 环形阵列	68	4.4.8 快速标注	96
3.8.3 路径阵列	70	4.4.9 引线标注	97
3.9 偏移	71	4.5 几何公差的标注	102
3.10 修剪	72	4.6 编辑尺寸标注	106
3.11 延伸	74	4.6.1 “DIMEDIT” 编辑命令	106
3.12 倒角	74	4.6.2 “DIMTEDIT” 编辑命令	107
3.13 倒圆角	75	4.6.3 “TEXTEDIT” 编辑命令	107
3.14 断开	76	4.7 尺寸注法简化	108
3.14.1 在一点打断对象	76	4.8 本章小结	110
3.14.2 在两点之间打断对象	77	4.9 思考与练习	110
3.15 合并	77	第5章 AutoCAD 中的实用辅助	
3.16 拉伸	79	工具/功能	112
3.17 分解	79	5.1 查询	112
3.18 本章小结	79	5.1.1 查询距离	112
3.19 思考与练习	80	5.1.2 查询半径/直径	113
第4章 尺寸标注基础	82	5.1.3 查询角度	114
4.1 尺寸标注的基本概念	82	5.1.4 查询面积和周长	114
4.1.1 尺寸的组成要素	82	5.1.5 查询面域/质量特性	116
4.1.2 尺寸基准	83	5.1.6 查询点坐标	117
4.1.3 尺寸标注的分类	83	5.1.7 列表显示	118
4.2 尺寸标注的基本规则	83	5.1.8 查询时间	118
4.3 尺寸注法说明	84	5.1.9 查询状态	119
4.3.1 线性	84	5.1.10 设置变量	120
4.3.2 角度	84	5.2 修改图形对象的特性	120
4.3.3 圆	84	5.3 “快速计算器” 选项板	121
4.3.4 圆弧的半径	85	5.4 巧用绘图实用程序	124
4.3.5 小尺寸	85	5.4.1 核查	124
4.3.6 弦长和弧长	85	5.4.2 修复	125
4.3.7 球面	86	5.4.3 清理	126
4.3.8 斜度与锥度	86	5.5 快速选择与对象选择过滤器	126

5.5.1 快速选择	127	7.2.3 绘制零件图的基本思路	177
5.5.2 对象选择过滤器	128	7.3 轴类零件设计	178
5.6 设计中心	130	7.3.1 轴类零件的结构设计要点	178
5.6.1 设计中心窗口	130	7.3.2 轴类零件的绘制	178
5.6.2 利用设计中心打开图形文件	132	7.3.3 尺寸标注的典型示例	182
5.6.3 利用设计中心添加对象	132	7.3.4 表面结构要求	184
5.7 符号库	133	7.4 齿轮设计	192
5.8 工具选项板	134	7.4.1 常用齿轮的标准画法	192
5.9 打印	136	7.4.2 绘制圆柱齿轮的实例	193
5.9.1 打印设置	136	7.5 带轮设计	198
5.9.2 打印输出	138	7.6 弹簧设计	202
5.10 本章小结	140	7.6.1 圆柱螺旋压缩弹簧的参数 与其画法	203
5.11 思考与练习	140	7.6.2 绘制弹簧的实例	204
第6章 工程制图的准备工作与 设置	141	7.7 花键零件设计	208
6.1 工程制图概述	141	7.7.1 花键零件的画法	209
6.2 设置图层	142	7.7.2 花键零件的注法	210
6.2.1 图层特性	142	7.7.3 花键零件的绘制实例	211
6.2.2 设置图层	144	7.8 箱体设计	215
6.3 设置文字样式	149	7.9 钣金零件图设计范例	218
6.3.1 字体要求	149	7.10 套筒零件设计范例	226
6.3.2 定制标准的文字样式	149	7.11 本章小结	247
6.4 设置尺寸标注样式	151	7.12 思考与练习	247
6.5 标准图纸图框的设计	156	第8章 装配图设计	249
6.5.1 标准图纸幅面	156	8.1 装配图概述	249
6.5.2 绘制标准图框	157	8.1.1 装配图的组成	249
6.6 标题栏的设计	159	8.1.2 装配图的规定画法	250
6.6.1 调用已有标题栏的样板文件	159	8.1.3 装配图的特殊画法	251
6.6.2 自定义标题栏	160	8.2 使用 AutoCAD 绘制装配图的 几种方式	253
6.6.3 使用表格创建标题栏	165	8.3 某机器车脚部件的装配图设计 实例	253
6.7 明细栏的设计	170	8.3.1 拟定表达方案	254
6.8 视图的配置	172	8.3.2 绘制装配视图	255
6.9 本章小结	173	8.3.3 标注尺寸及注写技术要求	256
6.10 思考与练习	174	8.3.4 编排装配图的零件序号及明细栏、 标题栏	257
第7章 典型机械零件设计	175	8.4 光电产品的外壳装配图设计 实例	258
7.1 机械零件的设计方法	175		
7.2 零件图概述	175		
7.2.1 零件图的内容	176		
7.2.2 确定零件图的表达方案	177		

8.4.1 绘制零件图	259	10.5.4 圆锥体	295
8.4.2 使用零件图绘制成装配图	260	10.5.5 楔体	295
8.5 本章小结	261	10.5.6 圆环体	295
8.6 思考与练习	262	10.5.7 棱锥体	296
第9章 绘制零件的轴测图	263	10.6 由二维图形创建实体	296
9.1 轴测图概述	263	10.6.1 由二维图形拉伸成实体	296
9.2 使用 AutoCAD 2016 绘制轴测图基础	264	10.6.2 由二维图形旋转成实体	300
9.2.1 启用“等轴测捕捉”模式	264	10.6.3 扫掠	301
9.2.2 切换平面状态	265	10.6.4 放样	303
9.2.3 正等轴测图形的绘制	265	10.7 三维实体的布尔运算	304
9.3 绘制轴测图的实例	266	10.7.1 并集运算	305
9.4 标注轴测图尺寸	269	10.7.2 交集运算	305
9.5 本章小结	272	10.7.3 差集运算	305
9.6 思考与练习	273	10.8 三维操作	306
第10章 三维设计基础	274	10.8.1 三维阵列	306
10.1 三维制图的基本概念	274	10.8.2 三维镜像	308
10.2 三维制图的基本设置	275	10.8.3 三维旋转	309
10.2.1 三维坐标系	275	10.8.4 对齐	310
10.2.2 设置视点	277	10.8.5 三维移动	310
10.2.3 消隐	280	10.9 本章小结	311
10.2.4 视觉样式	280	10.10 思考与练习	311
10.2.5 设置显示系统变量	281	第11章 机械零件的三维建模实例	313
10.3 绘制三维线条	281	11.1 目的和要求	313
10.3.1 三维直线	282	11.2 三维建模过程	313
10.3.2 三维样条曲线	282	11.2.1 构建右侧的基本形体	314
10.3.3 三维多段线	282	11.2.2 构建U形体	315
10.3.4 螺旋线	283	11.2.3 构建左侧的扇形实体	317
10.4 绘制网格与曲面	284	11.2.4 构建左侧圆柱	320
10.4.1 旋转网格	284	11.2.5 旋转出右侧三个圆柱 叠加实体	321
10.4.2 平移网格	286	11.2.6 创建长圆柱体	323
10.4.3 直纹网格	286	11.2.7 组合	324
10.4.4 边界网格	287	11.3 剖截面	325
10.4.5 三维面	288	11.4 指定视觉样式	326
10.4.6 预定义的三维网格	289	11.5 渲染零件	326
10.4.7 绘制相关曲面	290	11.5.1 设置光线	328
10.5 创建基本的三维实体	291	11.5.2 设置渲染材质	332
10.5.1 长方体	292	11.6 本章小结	333
10.5.2 球体	293	11.7 思考与练习	333
10.5.3 圆柱体	294		

第1章 AutoCAD 2016 基础知识



AutoCAD 是一款主流的计算机辅助绘图设计软件，它已经广泛应用于机械设计、建筑设计、电气设计、服装设计、工业设计、家具设计和影视制作等领域。

本章将先介绍计算机绘图的概念，接着介绍 AutoCAD 2016 的工作空间及其界面、系统绘图环境的设置方法、AutoCAD 2016 的操作基础等。

1.1 计算机辅助绘图简介

计算机的广泛应用，促进了计算机图形学的发展，而以计算机绘图为基础的计算机辅助设计（Computer Aided Design，简称 CAD）技术的发展，更是推动了各个领域的设计革命。在最近的几十年里，机械设计经历了从手工绘图到计算机辅助绘图的巨大变化。CAD 技术的应用大大降低了设计人员的劳动强度，提高了设计效率和设计质量；同时，CAD 改变了传统的设计方法，使设计水平达到了一个新的高度，使三维造型设计、仿真设计、集成化设计、有限元分析等工作变得更加容易。

CAD 技术的基本原理是把组成空间物体的几何要素（点、线、面、体）通过解析几何、数学分析等方法，用数据的形式来描述，使它变成计算机可以接受的信息，也就是建立数字模型，然后把数字模型通过计算机的图形处理生成图像，将其显示在屏幕或者绘制在图纸上。

AutoCAD 自 20 世纪 80 年代初成功推出以来，至今已经发展成为功能强大、性能稳定、兼容性好的一款主流 CAD 系统，它具有的基本功能包括优秀的二维绘图设计功能、三维建模功能、二次开发功能以及数据交换功能等。

在机械设计中，AutoCAD 是进行工程图绘制的一个很好的软件平台。AutoCAD 2016 在机械设计尤其是机械制图上的应用特点，主要体现在以下几个方面。

- (1) 建立图层，方便控制图形的线条特性等。
- (2) 可以很方便地绘制直线、圆、圆弧等基本图形对象。
- (3) 可以对基本图形进行镜像、复制、偏移、缩放、删除等各种编辑操作，以形成复杂图形。
- (4) 可以将常用零件和标准件分别建立元件库，当需要绘制这些图形时，可以直接插入，而不必重复绘制。
- (5) 可以方便地根据已有零件图，通过适当的编辑处理而完成装配图。
- (6) 可以方便地通过装配图拆分出零件图。
- (7) 可以设置绘图环境，使机械图形的线条宽度、文字样式、标注样式等满足国家机械制图标准。
- (8) 可以为图形建立参数化约束。

1.2 熟悉 AutoCAD 2016 的工作空间及其界面

AutoCAD 2016 提供了实用的工作空间（所述的工作空间是经过分组和组织的菜单、工具栏、选项板等的集合），使用户可以在自定义的、面向任务的绘图环境中工作。使用工作空间时，只会显示与任务相关的菜单、工具栏和选项板等。此外，工作空间还可以自动显示功能区，即带有执行特定任务的控制面板的特殊选项板。

AutoCAD 2016 提供的工作空间有“草图与注释”“三维基础”和“三维建模”，如图 1-1 所示，用户可以轻松地利用“快速访问”工具栏中的“工作空间”下拉列表框、状态栏中的“切换工作空间”列表框来切换工作空间，当然也可以创建或修改工作空间，还可以将当前工作空间另存为其他名称的工作空间。

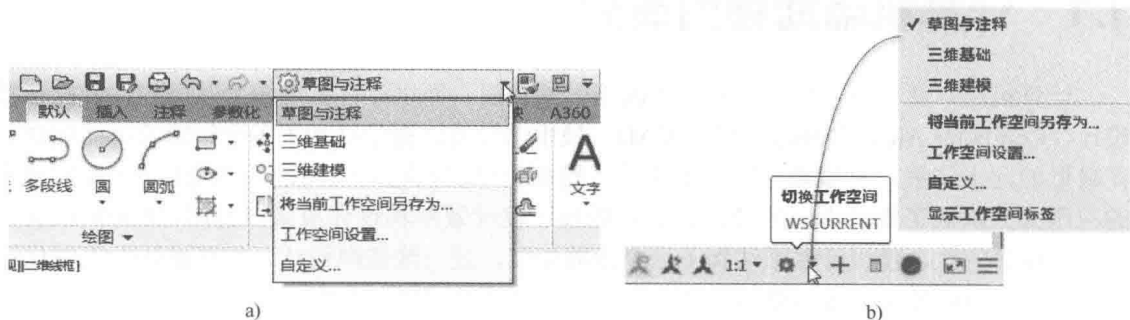


图 1-1 切换工作空间的工具命令

a) “快速访问”工具栏 b) 状态栏中的“切换工作空间”列表框

若在“快速访问”工具栏的“工作空间”下拉列表框中选择“工作空间设置”选项，或从状态栏的“切换工作空间”列表框中选择“工作空间设置”命令，则系统弹出如图 1-2 所示的“工作空间设置”对话框。利用该对话框，可以设置“我的工作空间”类型、定制工作空间的菜单显示及顺序、设置切换工作空间时是否自动保存对工作空间所做的更改。

- “我的工作空间”下拉列表框：显示工作空间列表，从中可以选择当前工作空间以指定给“我的工作空间”工具栏按钮。
- “菜单显示及顺序”选项组：控制要显示在“工作空间”工具栏和菜单中的工作空间名称、工作空间名称的显示顺序，以及是否在工作空间名称之间添加分隔线。
- “切换工作空间时”选项组：用来设置在切换工作空间时，是否自动保存对工作空间所做的修改。

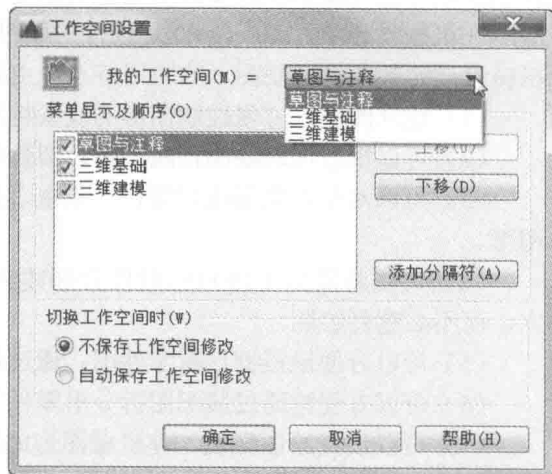


图 1-2 “工作空间设置”对话框

AutoCAD 2016 提供的“草图与注释”工作空间，包含与二维草图和注释相关的功能区、应用程序菜单、“快速访问”工具栏、标题栏、绘图区域（图形窗口）、状态栏和浮动命令窗口等，如图 1-3 所示。此时，使用功能区的“视图”选项卡，可以设置一些界面显示元素。例如，在功能区“视图”选项卡的“界面”面板中选中“文件选项卡”按钮以设置在当前界面的图形窗口上方显示文件选项卡，如图 1-4 所示。另外，在创建三维模型时，可以使用“三维建模”工作空间，“三维建模”工作空间仅包含与三维相关的工具栏、菜单和选项板，而三维建模不需要的界面项会被隐藏，使得用户的工作屏幕区域最大化。与“三维建模”工作空间或“三维基础”工作空间相关的内容将在后面的章节中详细介绍。

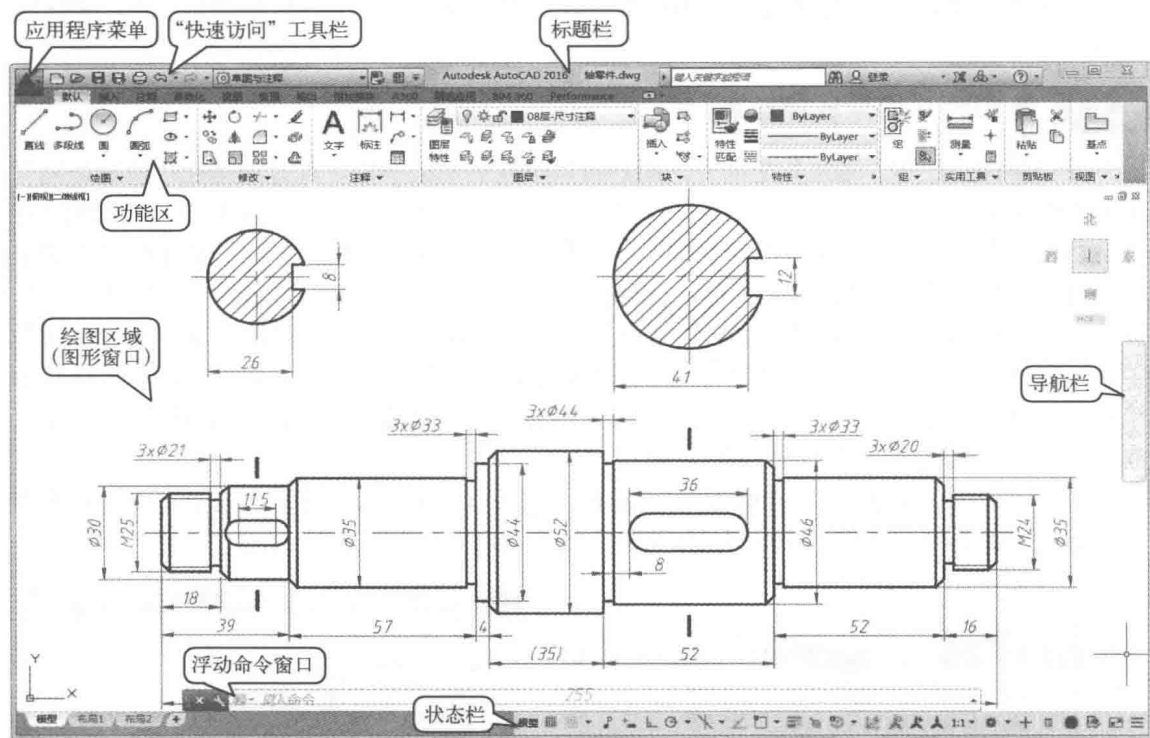


图 1-3 “草图与注释”工作空间的工作界面



图 1-4 显示或隐藏文件选项卡示例

1.2.1 标题栏与“快速访问”工具栏

标题栏位于 AutoCAD 2016 工作界面的最上方，用来显示当前软件名称及其版本。当新建或打开模型文件时，在标题栏中还显示出该文件的名称。

在标题栏右侧部位有 3 个实用按钮，分别为“最小化”按钮 、“最大化”按钮  和“关闭”按钮 ，其中最大化界面后，“最大化”按钮  变为“恢复窗口大小”按钮 。

默认时“快速访问”工具栏嵌入标题栏中，它显示和收集了常用工具。当然用户可以向“快速访问”工具栏添加更多的工具（通过“快速访问”工具栏中的“自定义快速访问工具栏”按钮  进行设置）。如果需要，用户也可以将“快速访问”工具栏设置显示在功能区的下方。

1.2.2 菜单栏与应用程序菜单

在“草图与注释”等工作空间中，用户可以设置显示菜单栏。其方法是在“快速访问”工具栏中单击“自定义快速访问工具栏（更多选项）”按钮 ，打开一个下拉菜单，如图 1-5 所示，从中选择“显示菜单栏”命令即可。菜单栏将显示在标题栏的下方，菜单栏包含的主菜单有“文件”菜单、“编辑”菜单、“视图”菜单、“插入”菜单、“格式”菜单、“工具”菜单、“绘图”菜单、“标注”菜单、“修改”菜单、“参数”菜单、“窗口”菜单和“帮助”菜单。在各主菜单中，如果某个命令选项后面带有“...”符号，则表示选择该命令选项后系统将会打开一个对话框，利用对话框来完成具体的操作；如果其中的命令选项以灰色显示，则表示该命令选项在当前状况下暂时不可用。

单击“应用程序菜单”按钮 ，打开如图 1-6 所示的应用程序菜单，从中可以搜索命令以及访问用于创建、打开、发布和关闭文件等的工具命令。

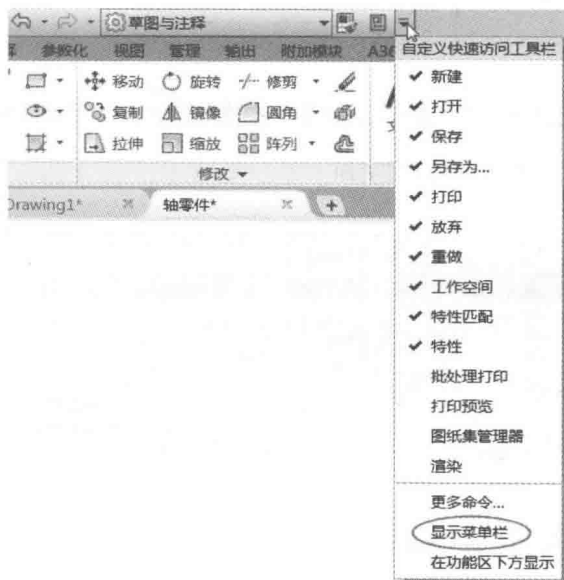


图 1-5 利用“快速访问”工具栏设置显示菜单栏



图 1-6 应用程序菜单

1.2.3 功能区

功能区按逻辑分组来组织工具，它提供一个简洁紧凑的选项板，其中包括创建或修改图形所需的所有工具。在初始默认情况下，功能区被水平固定在绘图区域的顶部。

功能区由一系列选项卡组成，每个选项卡又包含若干个同一大类的面板，每个面板包含同组的可用工具和控件，如图 1-7 所示。

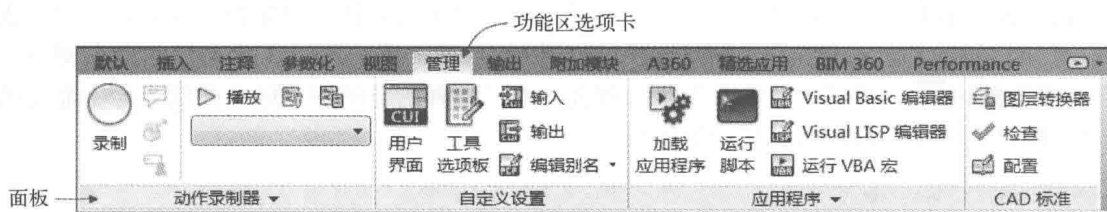


图 1-7 功能区的组成图例

功能区的有些面板标题中带有“箭头”符号▼，单击该“箭头”符号▼可以展开一个滑出式面板以显示其他工具和控件，如图 1-8 所示。在默认情况下，当用户单击其他面板时，滑出式面板将自动关闭。要使面板保持展开状态，则单击滑出式面板左下角的图钉图标📌。

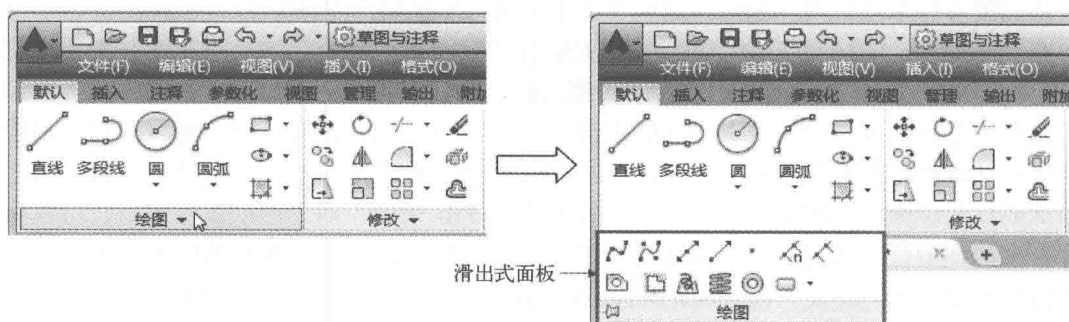


图 1-8 示例：打开滑出式面板

一些功能区面板还提供了对该面板相关的对话框的访问。要显示相关的对话框，则单击面板右下角处的箭头图标，可以将该箭头图标称为“对话框启动器”按钮，如图 1-9 所示。

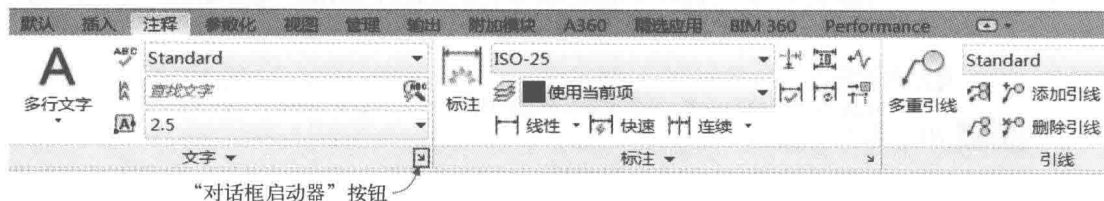


图 1-9 使用“对话框启动器”按钮

在功能区选项卡行的右侧，通过单击“较大的三角箭头”按钮▶可以在“最小化”为面

板按钮”“最小化为面板标题”“最小化为选项卡”和“完整”功能区状态之间进行切换。也可以在功能区选项卡行的右侧单击较小的箭头按钮来选择一种最小化功能状态。

1.2.4 状态栏

状态栏位于工作界面的底部，用来显示光标坐标值以及显示和控制捕捉、推断约束、栅格、正交、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态 UCS、动态输入、线宽、透明度、快捷特性、模型的状态等，如图 1-10 所示。对于大部分工具按钮，如果按钮高亮显示时，表示打开该按钮的功能；反之，则表示关闭该按钮的功能。用户可以在状态栏的最右侧单击“自定义”按钮以打开“自定义”菜单列表，然后选择所选的选项以更改状态栏中显示的项目，即自定义要显示在状态栏中的项目。

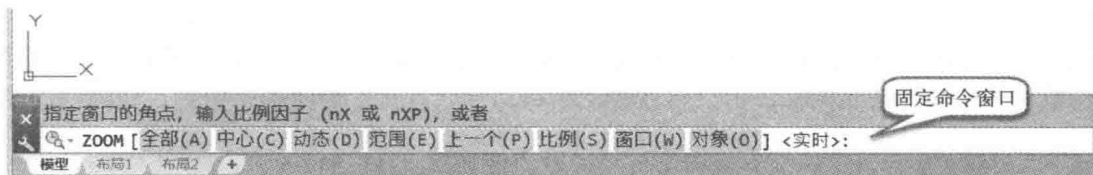


图 1-10 状态栏

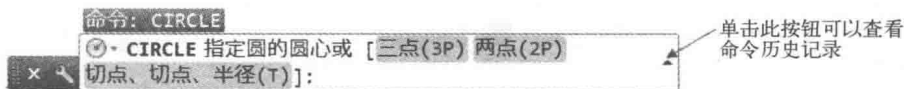
1.2.5 命令行窗口

命令行窗口，也称命令窗口，它包含当前命令和命令历史列表。当前命令行用来显示 AutoCAD 等待输入的提示信息或提示选项，并接受用户键入的命令或参数值，而命令历史列表则保留着自系统启动以来操作的命令历史记录，可供用户查询。

在 AutoCAD 2016 中，命令窗口可以是固定的，也可以是浮动的。对于某些操作系统和 Windows 主题，命令窗口在默认情况下可能是固定的。固定命令窗口与应用程序图形窗口等宽，它显示在图形区域上方或下方的固定位置上，如图 1-11a 所示；用户可以通过双击固定命令窗口的处以使命令窗口浮动。另外，用户可以通过将浮动命令窗口拖动到绘图区域的顶部或底部边来将其固定。浮动命令窗口如图 1-11b 所示。对于浮动命令窗口，可以将其在屏幕上的任何位置进行移动，并可以调整其宽度和高度，以及增加其透明度。如果在浮动命令窗口中单击“自定义”按钮，可以进行输入设置、定制提示历史记录行以及定义命令行的透明度等。



a)



b)

图 1-11 命令窗口

a) 固定命令窗口 b) 浮动命令窗口

在进行制图工作的过程中,应该多注意当前命令行的提示,按照提示输入命令或者输入文本参数值等,这有助于精确制图。

采用命令行进行输入操作时,如果对当前输入命令的操作不满意,可以按键盘上的〈Esc〉键来取消该操作,然后重新输入。

在使用固定命令窗口时,按〈F2〉功能键可以快速调出单独的“AutoCAD 文本窗口”,如图 1-12 所示。在该单独的“AutoCAD 文本窗口”中,同样可以进行输入命令或参数的操作,而对于历史记录查询和编辑(注意“AutoCAD 文本窗口”的“编辑”菜单中的相关命令)则更方便了。当使用浮动命令窗口时,要打开单独的“AutoCAD 文本窗口”,则需要按〈Ctrl+F2〉功能键。

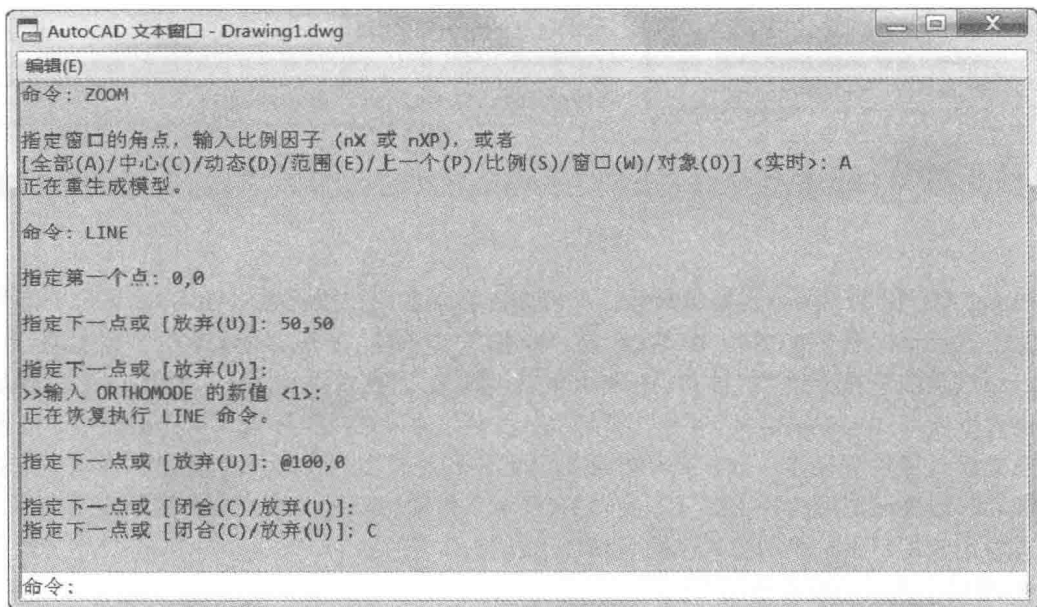


图 1-12 单独的“AutoCAD 文本窗口”

1.2.6 绘图区域

绘图区域是主要的工作区域,图形绘制与编辑的大部分工作都将在该区域中进行。在绘图区域中,有 5 个工具元素需要重视,包括鼠标光标、坐标系图标、ViewCube 工具、视口控件和导航栏,如图 1-13 所示。其中导航栏是一种用户界面元素,用户可以从访问通用导航工具和特定于产品的导航工具,包括“平移”“缩放”工具和动态观察工具等。

鼠标光标的作用不言而喻,图形的绘制和编辑操作很多都要依赖鼠标光标来执行;移动鼠标光标,则在状态栏中显示的坐标值也随之相应地变化。

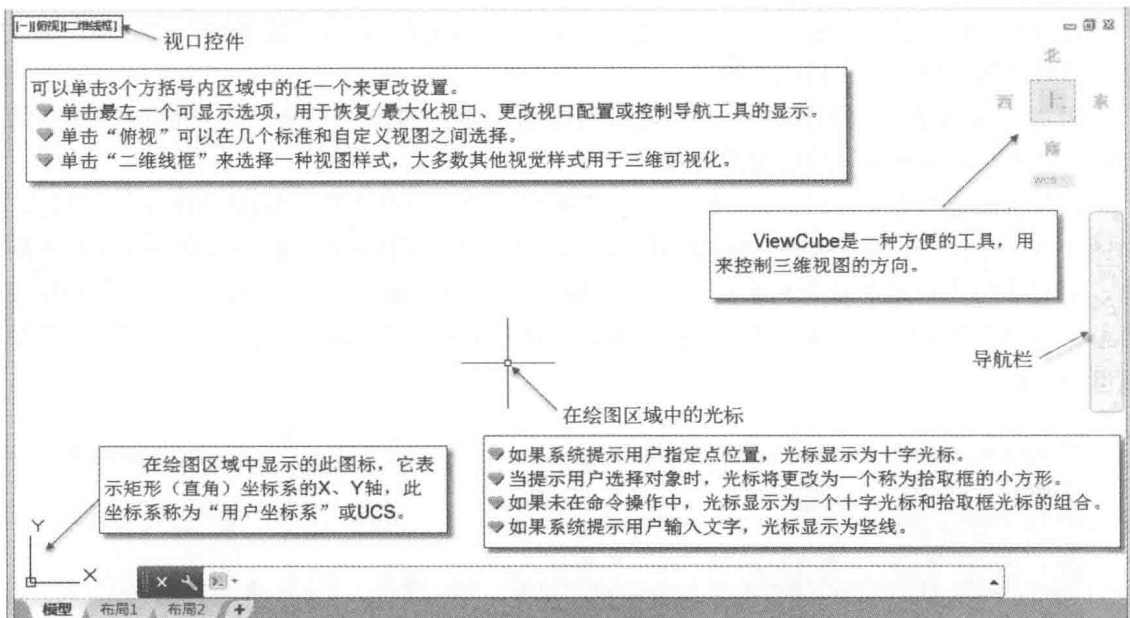


图 1-13 绘图区域

AutoCAD 提供了两种主要坐标系：一种为可移动的用户坐标系（UCS），另一个则为固定位置的世界坐标系（WCS）。在 WCS 中，X 轴是水平的，Y 轴是垂直的，Z 轴垂直于 XY 平面。原点是图形左下角 X 轴和 Y 轴的交点（0，0）。在二维制图中，使用 WCS 就足够了，也可以依据 WCS 来定义 UCS。在实际应用中，为了方便坐标输入、栅格显示、栅格捕捉和正交模式等设置操作，偶尔会巧妙地重新定位和旋转用户坐标系。例如，移动 UCS 可以更加容易地处理图形的特定部分，旋转 UCS 可以帮助用户在三维或旋转视图中指定点。

重新定位用户坐标系的方式主要包括以下几种。

- 通过定义新的原点移动 UCS。
- 将 UCS 与现有对象或当前视线的方向对齐。
- 绕当前 UCS 的任意轴旋转当前 UCS。
- 恢复保存的 UCS。

在命令窗口中输入“UCS”命令，依据提示选择选项，可以设置用户坐标系。另外，用户也可以在菜单栏的“工具”→“新建 UCS”级联菜单中选择所需的命令来新建用户坐标系。

坐标系图标在不同的场合有着不同的表示形态，注意图标所指示的坐标轴方向，尤其在三维绘图中，更要把握各轴的方向。

在 AutoCAD 2016 中，绘图区域可以分成若干个图形窗格。设置多个图形窗格（视口）的工具命令如图 1-14a 所示，而“VPORIS”命令用于在模型空间或布局（图纸空间）中创建多个视口。当在命令窗口中键入“VPORIS”命令并按〈Enter〉键时，打开如图 1-14b 所示的“视口”对话框，利用该“视口”对话框可以创建适合二维或三维多图形窗格的视口。如果在功能区“视图”选项卡的“模型视口”面板中单击“恢复”按钮，则可以在单视口和上次的多视口配置之间进行切换。