

高等学校计算机应用规划教材

中文版 AutoCAD 2014 基础教程

薛焱 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地介绍了使用中文版 AutoCAD 2014 进行计算机绘图的方法。全书共分 15 章, 主要内容包括 AutoCAD 2014 快速入门, AutoCAD 2014 绘图基础, AutoCAD 绘图辅助工具, 绘制基本二维图形, 编辑二维图形对象, 使用文字与表格, 图案填充、面域与图形信息, 标注图形尺寸, 块与外部参照, 三维建模基础, 创建三维图形, 编辑与标注三维图形, 观察与渲染三维图形, 设计中心、打印输出和发布以及 AutoCAD 绘图综合实例等。

本书结构清晰, 语言简练, 实例丰富, 既可作为高等学校相关专业的教材, 也可作为从事计算机绘图技术研究与应用人员的参考书。

本书对应的素材、习题答案和电子教案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 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

中文版 AutoCAD 2014 基础教程/薛焱 编著. —北京: 清华大学出版社, 2014

(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-35579-3

I. ①中… II. ①薛… III. ①AutoCAD 软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 038507 号

责任编辑: 胡辰浩 袁建华

封面设计: 牛艳敏

版式设计: 妙思品位

责任校对: 成凤进

责任印制:

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62796045

印 刷 者:

装 订 者:

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 22.5

字 数: 520 千字

版 次: 2014 年 4 月第 1 版

印 次: 2014 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 38.00 元

产品编号:

前 言

计算机绘图是近年来发展最迅速、最引人注目的技术之一。随着计算机技术的迅猛发展，计算机绘图技术已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织及轻工等多个领域，并发挥着越来越大的作用。

由 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 是当前最为流行的计算机绘图软件之一。由于 AutoCAD 具有使用方便、体系结构开放等特点，深受广大工程技术人员的青睐。其最新版本 AutoCAD 2014 在界面、图层功能和控制图形显示等方面都达到了崭新的水平。

本书全面、翔实地介绍了 AutoCAD 的功能及使用方法。通过本书的学习，读者可以把基本知识和实战操作结合起来，快速、全面地掌握 AutoCAD 2014 软件的使用方法和绘图技巧，达到融会贯通、灵活运用之目的。

本书共分 15 章，从 AutoCAD 入门和绘图基础开始，分别介绍了绘图辅助工具的使用(如图层、对象捕捉和自动追踪等)，绘制和编辑二维图形，创建文字和表格，设置面域与图案填充，图形尺寸的标注，块、外部参照和设计中心的使用，三维图形的绘制、编辑和渲染，图形打印输出，以及 AutoCAD 绘图综合实例等内容。

本书是作者在总结多年教学经验与科研成果的基础上编写而成的，它既可作为高等学校相关专业的教材，也可作为从事计算机绘图技术研究与应用人员的参考书。

除封面署名的作者外，参加本书编写和制作的人员还有陈笑、曹小震、高娟妮、李亮辉、洪妍、孔祥亮、陈跃华、杜思明、熊晓磊、曹汉鸣、陶晓云、王通、方峻、李小凤、曹晓松、蒋晓冬、邱培强等人。由于作者水平所限，本书难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net，电话是 010-62796045。

作 者
2013 年 12 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2014 快速入门.....1	2.3 使用 AutoCAD 绘图方法.....29
1.1 AutoCAD 功能概述.....1	2.3.1 使用菜单栏.....29
1.1.1 绘制并编辑图形.....1	2.3.2 使用工具栏.....29
1.1.2 标注图形的尺寸.....2	2.3.3 使用“菜单浏览器”按钮.....30
1.1.3 三维图形的渲染.....2	2.3.4 使用“功能区”选项板.....30
1.1.4 输出与打印图形.....3	2.3.5 使用绘图命令.....30
1.2 AutoCAD 2014 用户界面.....3	2.4 使用 AutoCAD 的坐标系.....30
1.2.1 AutoCAD 的基本界面.....3	2.4.1 认识世界坐标系与用户 坐标系.....31
1.2.2 AutoCAD 的工作空间.....7	2.4.2 坐标的表示方法.....31
1.3 管理图形文件.....9	2.4.3 控制坐标的显示.....32
1.3.1 创建图形文件.....9	2.4.4 创建坐标系.....32
1.3.2 打开图形文件.....10	2.4.5 命名用户坐标系.....33
1.3.3 保存图形文件.....11	2.4.6 使用正交用户坐标系.....34
1.3.4 加密绘图数据.....11	2.4.7 设置 UCS 的其他选项.....34
1.3.5 关闭图形文件.....12	2.5 思考练习.....35
1.4 思考练习.....16	
第 2 章 AutoCAD 2014 绘图基础.....17	第 3 章 AutoCAD 绘图辅助工具.....37
2.1 设置 AutoCAD 绘图环境.....17	3.1 操作与管理图层.....37
2.1.1 设置参数选项.....17	3.1.1 新建图层.....37
2.1.2 设置图形单位.....19	3.1.2 设置图层.....38
2.1.3 设置图形界限.....21	3.1.3 图层管理.....43
2.1.4 设置工作空间.....22	3.2 控制图形显示.....48
2.2 使用命令与系统变量.....25	3.2.1 缩放和平移视图.....48
2.2.1 使用鼠标操作执行命令.....26	3.2.2 使用命名视图.....50
2.2.2 使用键盘输入命令.....26	3.2.3 使用平铺视口.....51
2.2.3 使用“命令行”.....26	3.2.4 使用 ShowMotion.....52
2.2.4 使用“AutoCAD 文本窗口”.....27	3.3 栅格和捕捉.....54
2.2.5 使用系统变量.....27	3.3.1 设置栅格和捕捉.....54
2.2.6 命令的重复、撤销与重做.....28	3.3.2 使用 GRID 和 SNAP 命令.....55
	3.3.3 使用正交功能.....56

3.4 使用对象捕捉功能.....56	第 5 章 编辑二维图形对象..... 93
3.4.1 设置对象捕捉模式.....56	5.1 选择二维图形对象.....93
3.4.2 运行和覆盖捕捉模式.....58	5.1.1 构造选择集.....93
3.5 使用自动追踪.....58	5.1.2 选取对象方式.....97
3.5.1 极轴追踪与对象捕捉追踪58	5.2 复制对象.....100
3.5.2 使用临时追踪点和捕捉 自功能.....59	5.2.1 复制图形.....100
3.5.3 使用自动追踪功能绘图.....59	5.2.2 镜像图形.....100
3.6 使用动态输入.....59	5.2.3 偏移图形.....101
3.6.1 启用指针输入.....60	5.2.4 阵列图形.....102
3.6.2 启用标注输入.....60	5.3 调整对象位置.....105
3.6.3 显示动态提示.....60	5.3.1 移动和旋转图形.....105
3.7 使用快捷特性.....61	5.3.2 缩放图形.....106
3.8 思考练习.....62	5.4 调整对象形状.....107
第 4 章 绘制基本二维图形.....63	5.4.1 拉伸图形.....108
4.1 绘制点.....63	5.4.2 拉长图形.....108
4.1.1 设置点样式.....63	5.4.3 应用夹点.....110
4.1.2 绘制单点和多点.....64	5.5 编辑对象.....112
4.1.3 绘制等分点.....65	5.5.1 修剪和延伸图形.....112
4.2 绘制线.....67	5.5.2 创建倒角.....113
4.2.1 绘制直线.....67	5.5.3 创建圆角.....114
4.2.2 绘制射线和构造线.....69	5.5.4 打断工具.....114
4.2.3 绘制与编辑多段线.....71	5.5.5 合并与分解.....115
4.2.4 绘制与编辑多线.....74	5.6 思考练习.....116
4.3 绘制矩形和正多边形.....80	第 6 章 使用文字与表格..... 117
4.3.1 绘制矩形.....80	6.1 设置文字样式.....117
4.3.2 绘制正多边形.....81	6.1.1 设置样式名.....117
4.3.3 绘制区域覆盖.....83	6.1.2 设置字体和大小.....118
4.4 绘制圆、圆弧、椭圆和 椭圆弧.....84	6.1.3 设置文字效果.....119
4.4.1 绘制圆.....84	6.1.4 预览与应用文字样式.....119
4.4.2 绘制圆弧.....86	6.2 创建并编辑单行文字.....120
4.4.3 绘制椭圆和椭圆弧.....89	6.2.1 创建单行文字.....120
4.4.4 绘制与编辑样条曲线.....90	6.2.2 使用文字控制符.....123
4.4.5 绘制修订云线.....91	6.2.3 编辑单行文字.....124
4.5 思考练习.....92	6.3 创建与编辑多行文字.....124
	6.3.1 创建多行文字.....125
	6.3.2 编辑多行文字.....127

6.4 创建表格样式和表格	127	8.2.5 设置调整	160
6.4.1 新建表格样式	127	8.2.6 设置主单位	162
6.4.2 设置表格的数据、列标题 和标题样式	128	8.2.7 设置单位换算	163
6.4.3 管理表格样式	130	8.2.8 设置公差	163
6.4.4 创建表格	130	8.3 长度型尺寸标注	165
6.4.5 编辑表格和表格单元	131	8.3.1 线性标注	166
6.5 思考练习	136	8.3.2 对齐标注	167
第 7 章 图案填充、面域与图形 信息	137	8.3.3 弧长标注	168
7.1 图案填充	137	8.3.4 基线标注	168
7.1.1 创建图案填充	137	8.3.5 连续标注	169
7.1.2 孤岛填充	141	8.4 半径、直径和圆心标注	170
7.1.3 渐变色填充	142	8.4.1 半径标注	170
7.1.4 编辑填充的图案	144	8.4.2 折弯标注	170
7.2 面域	145	8.4.3 直径标注	171
7.2.1 创建面域	145	8.4.4 圆心标记	172
7.2.2 面域的布尔运算	146	8.5 角度标注与其他类型 的标注	172
7.3 信息查询	147	8.5.1 角度标注	173
7.3.1 查询距离的半径	147	8.5.2 折弯线性标注	173
7.3.2 查询角度和面积	148	8.5.3 多重引线标注	174
7.3.3 面域和质量特性查询	149	8.5.4 坐标标注	176
7.3.4 显示图形时间和状态	149	8.5.5 快速标注	176
7.4 思考练习	150	8.5.6 标注间距和标注打断	177
第 8 章 标注图形尺寸	151	8.6 形位公差标注	178
8.1 尺寸标注的规则与组成	151	8.6.1 形位公差的组成	178
8.1.1 尺寸标注的规则	151	8.6.2 标注形位公差	178
8.1.2 尺寸标注的组成	151	8.7 编辑标注对象	179
8.1.3 尺寸标注的类型	152	8.7.1 编辑标注	179
8.1.4 创建尺寸标注的步骤	152	8.7.2 编辑标注文字的位置	180
8.2 创建与设置标注样式	153	8.7.3 替代标注	180
8.2.1 新建标注样式	153	8.7.4 更新标注	180
8.2.2 设置线	154	8.7.5 尺寸关联	181
8.2.3 设置符号和箭头	156	8.8 思考练习	181
8.2.4 设置文字	157	第 9 章 块与外部参照	183
		9.1 创建块	183
		9.1.1 块的特点	183

9.1.2	定义块	184	10.4.1	设置视觉样式	225
9.1.3	存储块	185	10.4.2	消隐图形	227
9.1.4	插入块	186	10.4.3	改变模型曲面轮廓素线	228
9.2	编辑块	189	10.4.4	改变模型表面的平滑度	229
9.2.1	块的分解	189	10.5	思考练习	230
9.2.2	在位编辑块	190	第 11 章	创建三维图形	231
9.2.3	删除块	191	11.1	绘制三维点和线	231
9.3	设置块属性	192	11.1.1	绘制三维点	231
9.3.1	创建带属性的块	192	11.1.2	绘制三维直线和 样条曲线	231
9.3.2	编辑块属性	195	11.1.3	绘制三维多段线	232
9.4	使用动态块	196	11.1.4	绘制三维弹簧	232
9.4.1	创建动态块	197	11.2	绘制三维网格	234
9.4.2	创建块参数	198	11.2.1	绘制三维面与多边 三维面	234
9.4.3	创建块动作	201	11.2.2	控制三维面的边的 可见性	235
9.4.4	使用参数集	205	11.2.3	绘制三维网格	236
9.5	外部参照	205	11.2.4	绘制旋转网格	236
9.5.1	附着外部参照	205	11.2.5	绘制平移网格	237
9.5.2	编辑外部参照	208	11.2.6	绘制直纹网格	237
9.5.3	剪裁外部参照	208	11.2.7	绘制边界网格	238
9.5.4	管理外部参照	209	11.3	绘制基本实体	238
9.6	思考练习	210	11.3.1	绘制多段体	239
第 10 章	三维建模基础	211	11.3.2	绘制长方体与楔体	240
10.1	三维绘图基础	211	11.3.3	绘制圆柱体与圆锥体	242
10.1.1	三维模型分类	211	11.3.4	绘制球体与圆环体	243
10.1.2	三维建模术语	212	11.3.5	绘制棱锥面	244
10.2	视图与视口	213	11.4	通过二维图形创建实体	245
10.2.1	平面视图	213	11.4.1	将二维图形拉伸成实体	245
10.2.2	设置正交和等轴测 视图	213	11.4.2	将二维图形旋转成实体	247
10.2.3	新建视口	214	11.4.3	将二维图形扫掠成实体	248
10.2.4	调整视口	216	11.4.4	将二维图形放样成实体	250
10.3	三维坐标系	218	11.4.5	根据标高和厚度绘制 三维图形	251
10.3.1	三维坐标系基础知识	218	11.5	思考练习	252
10.3.2	定制 UCS	220			
10.3.3	控制 UCS	223			
10.4	控制三维视图显示	224			

第 12 章 编辑与标注三维图形253	
12.1 三维实体的布尔运算.....253	
12.1.1 对对象求并集.....253	
12.1.2 对对象求差集.....253	
12.1.3 对对象求交集.....254	
12.1.4 对对象求干涉集.....254	
12.2 编辑三维对象.....257	
12.2.1 三维移动.....257	
12.2.2 三维阵列.....258	
12.2.3 三维镜像.....260	
12.2.4 三维旋转.....260	
12.2.5 对齐位置.....262	
12.3 编辑三维实体对象.....263	
12.3.1 分解实体.....263	
12.3.2 对实体修倒角和圆角.....263	
12.3.3 剖切实体.....264	
12.3.4 加厚.....266	
12.3.5 转换为实体和曲面.....266	
12.3.6 编辑实体面.....267	
12.3.7 编辑实体边.....268	
12.3.8 实体分割、清除、抽壳 与选中.....269	
12.4 标注三维对象的尺寸.....269	
12.5 思考练习.....272	
第 13 章 观察与渲染三维图形273	
13.1 使用三维导航工具.....273	
13.1.1 受约束的动态观察.....273	
13.1.2 自由动态观察.....274	
13.1.3 连续动态观察.....275	
13.2 使用相机定义三维图形.....275	
13.2.1 认识相机.....275	
13.2.2 创建相机.....276	
13.2.3 修改相机特性.....276	
13.2.4 调整视距.....279	
13.2.5 回旋.....279	
13.3 运动路径动画.....279	
13.3.1 控制相机运动路径 的方法.....279	
13.3.2 设置运动路径动画参数.....280	
13.3.3 创建运动路径动画.....281	
13.4 漫游和飞行.....282	
13.5 观察三维图形.....284	
13.5.1 消隐图形.....284	
13.5.2 改变三维图形的曲面 轮廓素线.....284	
13.5.3 以线框形式显示实体 轮廓.....285	
13.5.4 改变实体表面的平滑度.....285	
13.6 视觉样式.....285	
13.6.1 应用视觉样式.....285	
13.6.2 管理视觉样式.....286	
13.7 使用光源.....287	
13.7.1 点光源.....288	
13.7.2 聚光灯.....288	
13.7.3 平行光.....289	
13.7.4 查看光源列表.....289	
13.7.5 阳光与天光模拟.....290	
13.8 材质和贴图.....292	
13.8.1 使用材质.....292	
13.8.2 将材质应用于对象 和面.....292	
13.8.3 使用贴图.....293	
13.9 渲染对象.....293	
13.9.1 高级渲染设置.....294	
13.9.2 控制渲染.....295	
13.9.3 渲染并保存图像.....295	
13.10 思考练习.....297	
第 14 章 设计中心、打印输出 和发布299	
14.1 使用 AutoCAD 设计中心.....299	
14.1.1 设计中心的功能.....299	
14.1.2 插入设计中心图形.....301	

14.2 创建与管理布局.....	303	14.4.2 三维 DWF 发布	315
14.2.1 模型空间和布局空间.....	303	14.5 思考练习	316
14.2.2 快速查看布局和图形.....	304	第 15 章 AutoCAD 绘图综合实例	317
14.2.3 创建布局.....	305	15.1 绘制轴承座零件图.....	317
14.2.4 隐藏布局和“模型” 选项卡.....	307	15.2 绘制基板零件图.....	323
14.2.5 页面设置.....	308	15.3 绘制定位支架零件图.....	327
14.3 打印输出.....	310	15.4 绘制衬套零件图.....	332
14.3.1 打印设置.....	310	15.5 绘制支座零件图.....	334
14.3.2 三维打印.....	312	15.6 创建销轴座模型.....	342
14.3.3 输出图形.....	313	15.7 创建机床主轴模型.....	345
14.4 发布图形.....	314	15.8 思考练习	350
14.4.1 创建图纸集.....	314		

第1章 AutoCAD 2014快速入门

AutoCAD 是一款功能强大的工程绘图软件，使用该软件不仅能够将设计方案用规范、美观的图纸表达，而且还能够有效地帮助设计人员提高设计水平及工作效率，从而解决传统手工绘图效率低、准确度差以及工作强度高的缺点。利用 AutoCAD 软件绘制的二维和三维图形，在工程设计、生产制造和技术交流中都起着不可替代的重要作用。本章作为全书的开端，将重点介绍 AutoCAD 2014 软件的基本功能、用户界面以及图形文件管理的相关方法，为下面进一步学习该软件打下坚实的基础。

1.1 AutoCAD 功能概述

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，具有功能强大、易于掌握、使用方便、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。AutoCAD 自 1982 年问世以来，已经进行了多次升级，功能日趋完善，已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

1.1.1 绘制并编辑图形

AutoCAD 提供了丰富的绘图命令，使用这些命令可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、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，还可以借助编辑命令绘制各种复杂的二维图形。图 1-1 所示为使用 AutoCAD 绘制的二维图形。

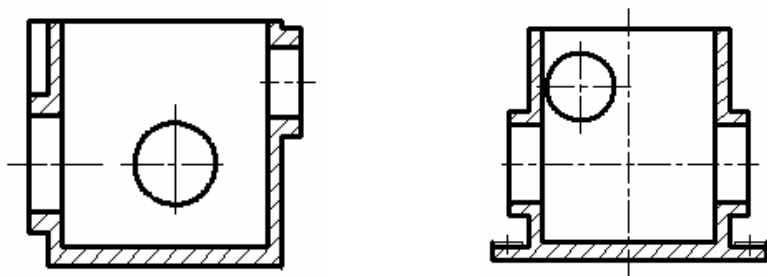


图 1-1 二维图形

对于一些二维图形，通过拉伸、设置标高和厚度等操作就可以轻松地转换为三维图形。AutoCAD 提供了三维绘图命令，用户可以很方便地绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体以及三维网格、旋转网格等网格模型。同样再结合编辑命令，还可以绘制出各种各样的复杂三维图形。图 1-2 所示为使用 AutoCAD 绘制的三维图形。

隐或设置视觉样式。图 1-4 所示为使用 AutoCAD 进行渲染的效果。



图 1-4 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,或创建文件供其他软件使用。

1.2 AutoCAD 2014 用户界面

在学习 AutoCAD 2014 之前,首先要了解该软件的操作界面,新版软件非常人性化,提供便捷的操作工具,可以帮助使用者快速熟悉操作环境,从而提高工作效率。

1.2.1 AutoCAD 的基本界面

在启动 AutoCAD 2014 后,软件将默认进入“草图与注释”工作空间。此时,AutoCAD 软件各部分的名称如图 1-5 所示。

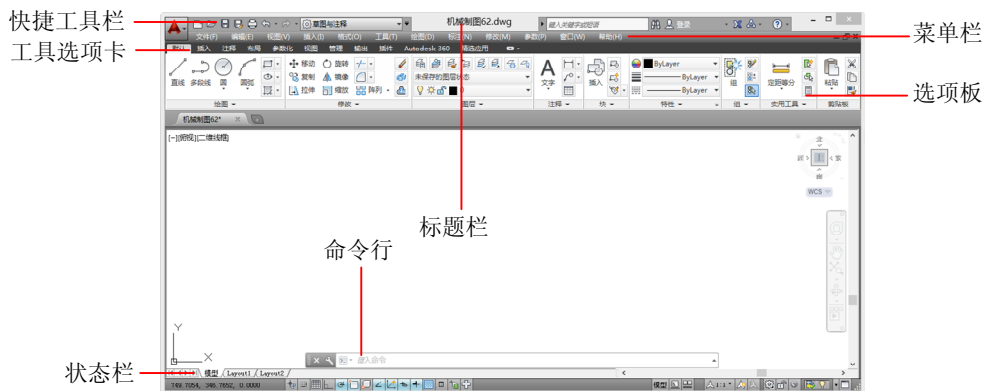


图 1-5 “草图与注释”工作空间

“草图与注释”工作空间包含菜单栏、工具选项卡、选项板和状态栏等,其中比较重要部分的功能说明如下。

1. 标题栏

AutoCAD 软件界面顶部为标题栏，其中显示了 AutoCAD 2014 的名称及当前的文件位置、名称等信息，标题栏中包括快捷工具栏和通信中心。



- **快捷工具栏：**在标题栏左侧位置的快捷工具栏包含了新建、打开、保存和打印等常用工具。用户还可以单击快捷工具栏右侧的  按钮，将其他工具栏放置在该工具栏中，效果如图 1-6 所示。



图 1-6 自定义快捷工具栏

- **通信中心：**在标题栏的右侧为通信中心，它是通过 Internet 与最新软件更新、产品支持通告和其他服务的直接链接。通信中心可以帮助用户快速搜索各种信息来源、访问产品更新和通告以及在信息中心保存主题(通信中心提供一般产品信息、产品支持信息、订阅信息、扩展通知、文章和提示等信息)。

2. 文档浏览器

单击 AutoCAD 软件界面左上角的  按钮，将打开文档浏览器。在文档浏览器的左侧为常用的工具，右侧为最新打开的文档，用户可以在其中指定文档名的显示方式，以便于更好地分辨文档，如图 1-7 所示。

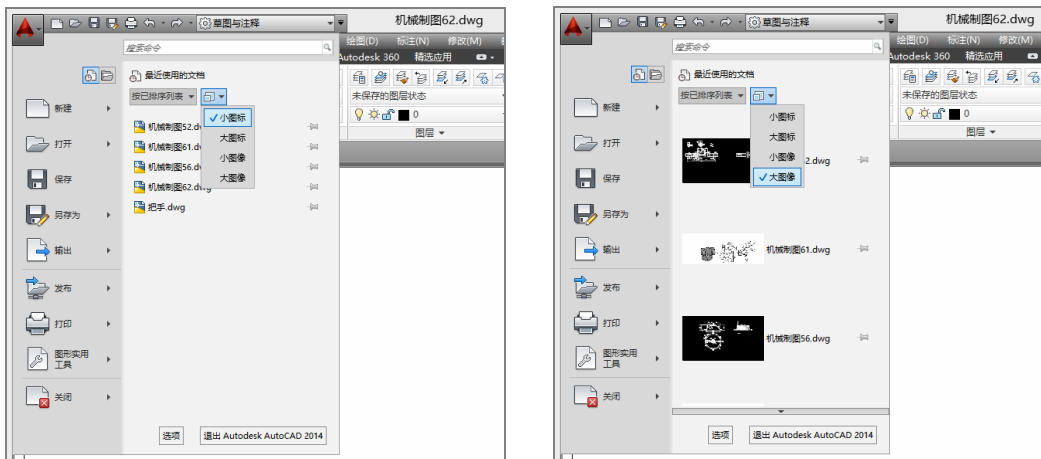


图 1-7 访问最近使用的文档

当鼠标在文档名称上停留时, AutoCAD 将自动显示一个预览图形以及其文档信息, 效果如图 1-8 所示。

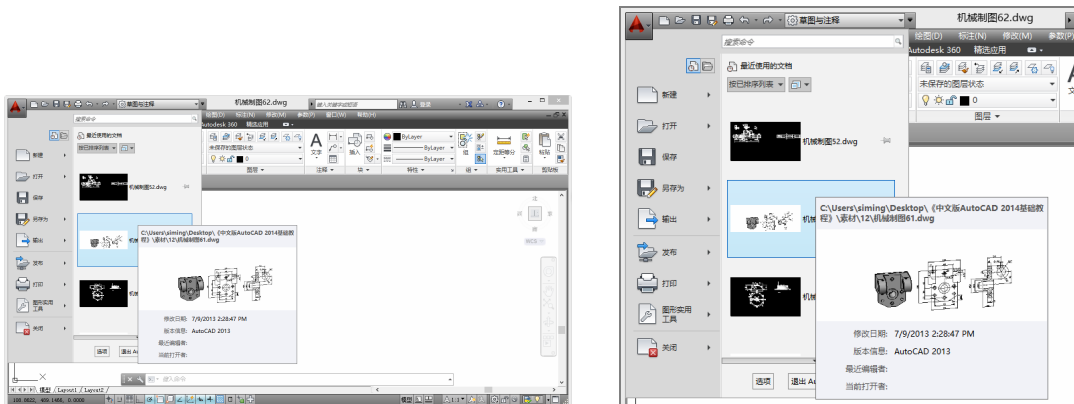


图 1-8 显示预览图形

3. 工具栏

AutoCAD 2014 的工具栏通常处于隐藏状态, 要显示所需的工具栏, 用户可以切换至“视图”选项卡, 然后在该选项卡的“窗口”选项板中单击“工具栏”按钮, 并在打开的下拉列表中选择 AutoCAD 选项, 显示所有工具栏选项名称, 如图 1-9 所示。



选择“视图”选项卡

选择 AutoCAD 选项

图 1-9 显示工具栏

4. 光标

AutoCAD 工作界面中当前的焦点(当前的工作位置)即为“光标”。针对 AutoCAD 工作的不同状态, 对应的光标会显示不同的形状。例如, 当光标位于 AutoCAD 的绘图区域时将呈现为十字形状, 在这种情况下可以通过单击来执行相应的绘图命令; 当光标呈现为小方格时, 表示 AutoCAD 正处于等待选择状态, 此时可以单击鼠标, 在绘图区域中进行单个对象的选择, 或进行多个对象的框选, 效果如图 1-10 所示。

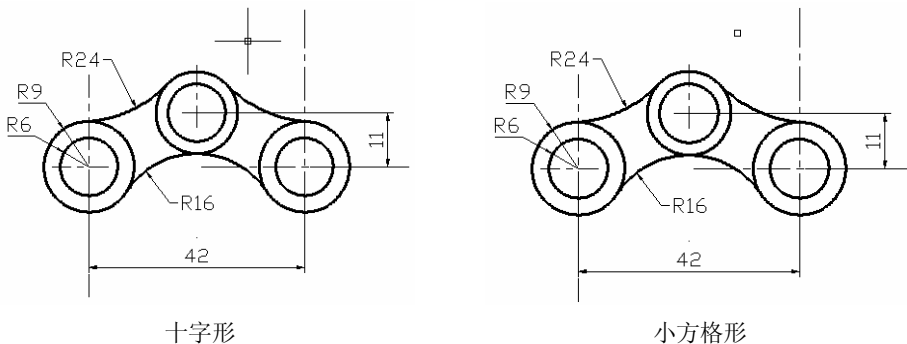


图 1-10 光标的状态

5. 命令行

命令行位于绘图界面的最下方，主要用于显示提示信息和接受用户输入的数据。在 AutoCAD 中，用户可以按下 Ctrl+9 键来控制命令行的显示与隐藏。当用户按住命令左侧的标题栏进行拖动时，将使其成为一个浮动面板，如图 1-11 所示。



图 1-11 命令行

另外，AutoCAD 还提供一个文本窗口，用户按下 F2 键将可以显示该窗口。文本窗口记录本次操作中的所有操作命令，包括单击按钮和所执行的菜单命令(在文档窗口中按下回车键也可以执行相应的操作)，如图 1-12 所示。

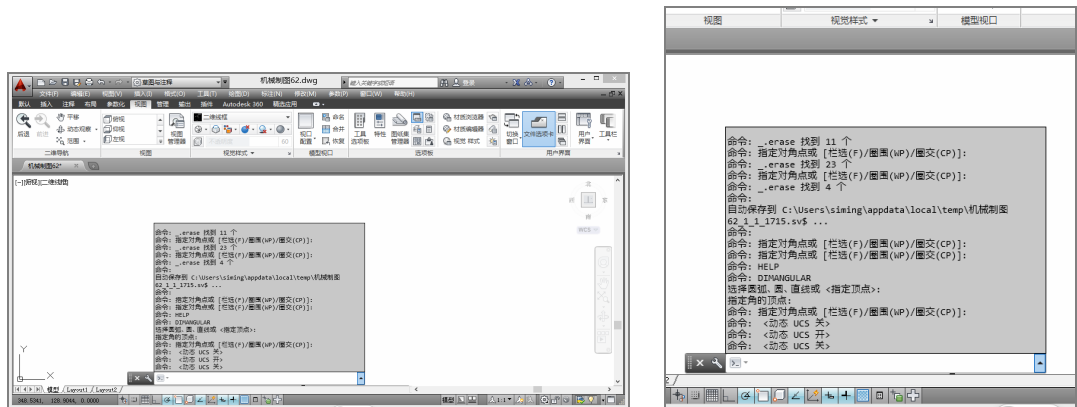


图 1-12 文本窗口

6. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 界面的最底端，其左侧用于显示当前光标的状态信息，包括 X、Y、Z 等 3 个方向上的坐标值。状态栏的右侧显示一些具有特殊功能的按钮，一般包括捕

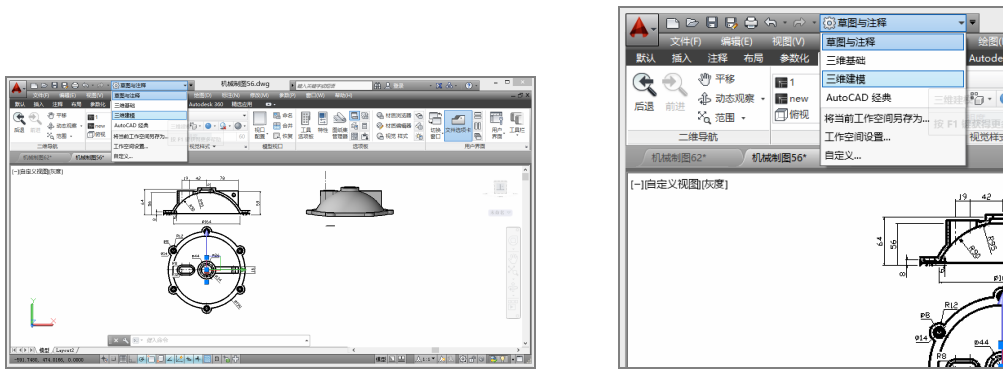


图 1-15 选择空间

1. 草图与注释空间

在默认状态中，打开“草图与注释”空间，其界面主要由“菜单浏览器”按钮、“功能区”选项板、快速访问工具栏、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成，如图 1-16 所示。在该空间中，可以使用“绘图”、“修改”、“图层”、“注释”、“块”等面板方便地绘制二维图形。



图 1-16 “草图与注释”空间

2. 三维基础与三维建模空间

使用“三维基础”或“三维建模”空间，可以方便地在三维空间中绘制图形。在“功能区”选项板中集成了“建模”、“实体”、“曲面”、“网格”、“渲染”等面板，从而为绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的环境，如图 1-17 所示。

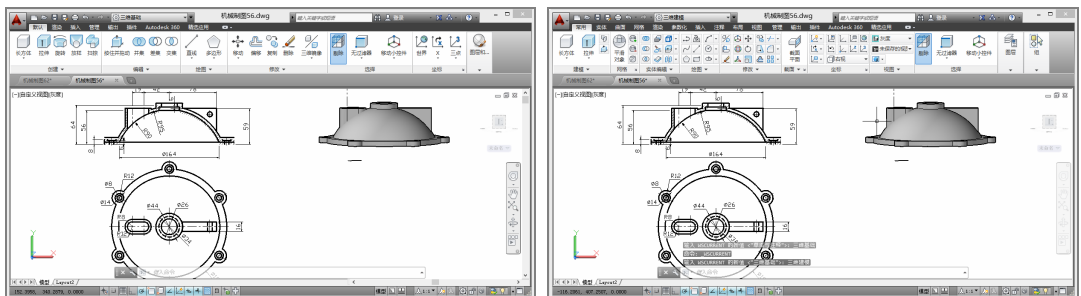


图 1-17 “三维基础”空间与“三维建模”空间

3. AutoCAD 经典空间

对于习惯于 AutoCAD 传统界面的用户来说,可以使用“AutoCAD 经典”工作空间,其界面主要有“菜单浏览器”按钮、快速访问工具栏、菜单栏、工具栏、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成,如图 1-18 所示。

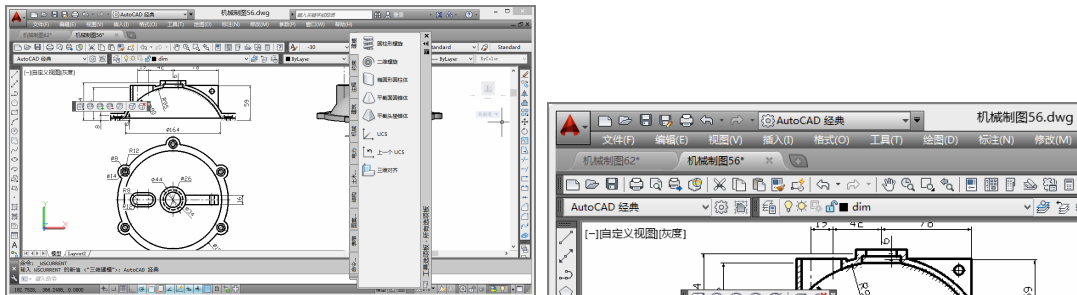




图 1-18 “AutoCAD 经典”空间

1.3 管理图形文件

在 AutoCAD 2014 中,图形文件管理一般包括创建新文件、打开已有的图形文件、保存文件、加密文件和关闭图形文件等。

1.3.1 创建图形文件

在 AutoCAD 快捷工具栏中单击“新建”按钮,或单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“新建”|“图形”命令,可以创建新图形文件,此时将打开“选择样板”对话框,如图 1-19 所示。

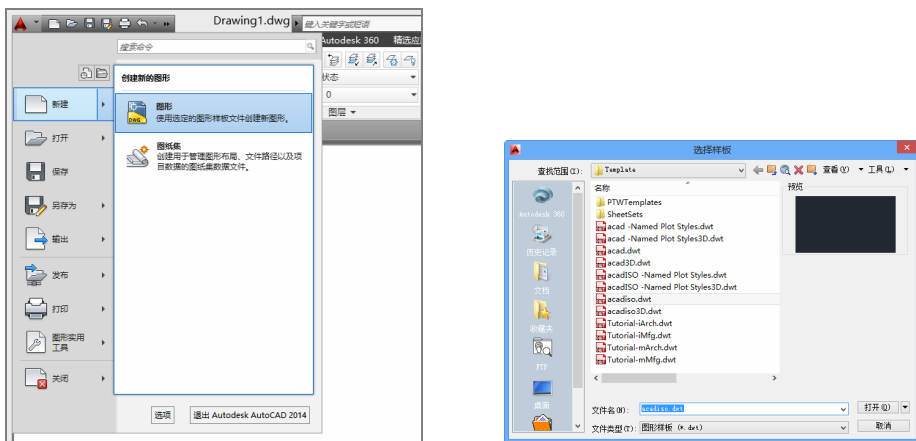


图 1-19 打开“选择样板”对话框

在“选择样板”对话框中,可以在样板列表框中选中某一个样板文件,这时在右侧的“预览”框中将显示出该样板的预览图像,单击“打开”按钮,可以将选中的样板文件作

为样板来创建新图形。例如，以样板文件 Tutorial-iMfg 创建新图形文件后，可以得到如图 1-20 所示的效果。样板文件中通常包含与绘图相关的一些通用设置，如图层、线型、文字样式等，使用样板创建新图形不仅提高了绘图的效率，而且还保证了图形的一致性。

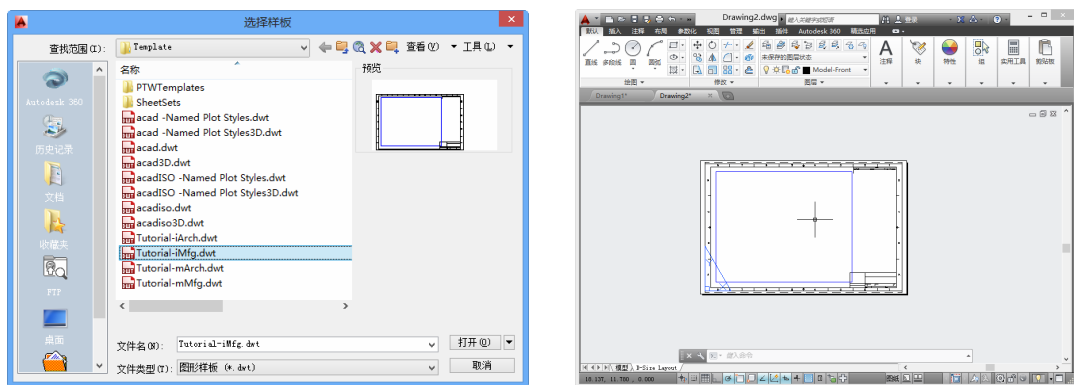




图 1-20 新建图形

1.3.2 打开图形文件

在快捷工具栏中单击“打开”按钮, 或单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“打开”|“图形”命令，可以打开已有的图形文件，此时将打开“选择文件”对话框，如图 1-21 所示。

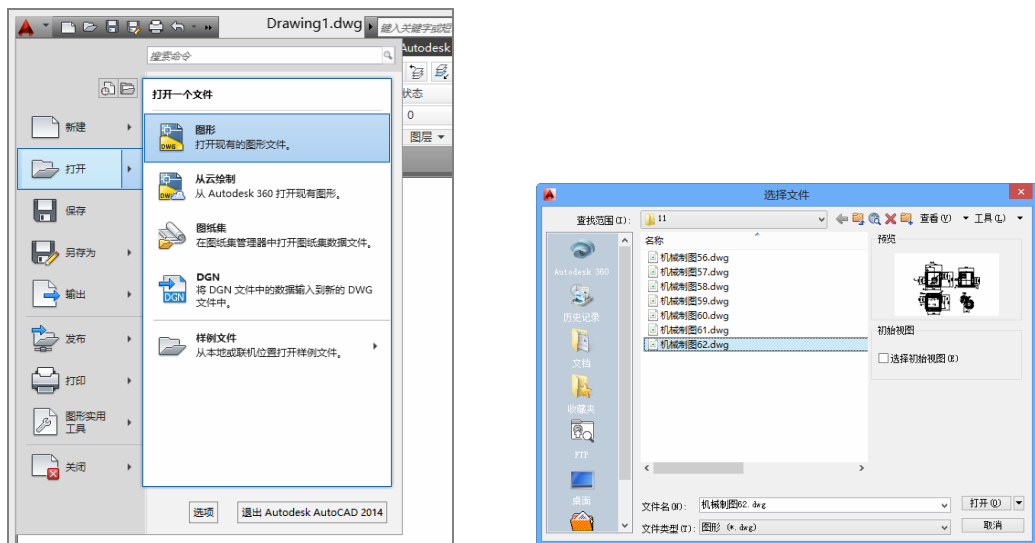





图 1-21 打开“选择文件”对话框

在“选择文件”对话框的文件列表框中，选择需要打开的图形文件，在右侧的“预览”框中将显示出该图形的预览图像。默认情况下，打开的图形文件的格式都为.dwg 格式。图形文件可以以“打开”、“以只读方式打开”、“局部打开”和“以只读方式局部打开”4 种方式打开。如果以“打开”和“局部打开”方式打开图形，可以对图形文件进行编辑；若以“以只读方式打开”和“以只读方式局部打开”方式打开图形，则无法编辑图形文件。

1.3.3 保存图形文件

在 AutoCAD 中,可以使用多种方式将所绘图形以文件形式存入磁盘。例如,在快速访问工具栏中单击“保存”按钮,或单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“保存”命令,以当前使用的文件名保存图形;也可以单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“另存为”|“图形”命令,将当前图形以新的名称保存,如图 1-22 所示。

在第一次保存创建的图形时,系统将打开“图形另存为”对话框,如图 1-23 所示。默认情况下,文件以“AutoCAD 2013 图形(*.dwg)”格式保存,也可以在“文件类型”下拉列表框中选择其他格式。

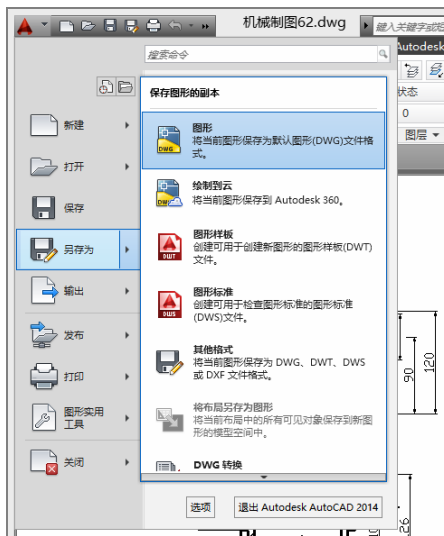


图 1-22 保存图形

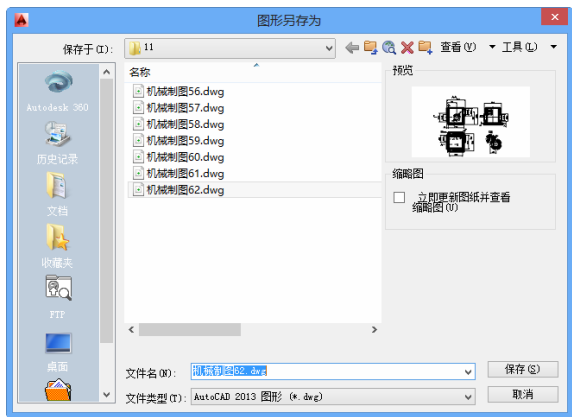



图 1-23 “图形另存为”对话框

1.3.4 加密绘图数据

在 AutoCAD 2014 中,保存文件时可以使用密码保护功能,对文件进行加密保存。

单击“菜单浏览器”按钮,在弹出的菜单中选择“保存”或“另存为”|“图形”命令时,将打开“图形另存为”对话框。在该对话框中单击“工具”按钮,在弹出的菜单中选择“安全选项”命令,如图 1-24 所示,此时将打开如图 1-25 所示的“安全选项”对话框。在“密码”选项卡中,可以在“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入密码,然后单击“确定”按钮,打开如图 1-26 所示的“确认密码”对话框,并在“再次输入用于打开此图形的密码”文本框中输入确认密码,再次单击【确定】按钮后,即可为文件设置密码。此后,在打开文件时系统将打开“密码”对话框,如图 1-27 所示,要求输入正确的密码,否则将无法打开。这对于需要保密的图纸非常重要。

在进行加密设置时,可以选择 40 位、56 位等多种加密长度。可在“安全选项”对话框的“密码”选项卡中单击“高级选项”按钮,在打开的“高级选项”对话框中进行设置,如图 1-28 所示。

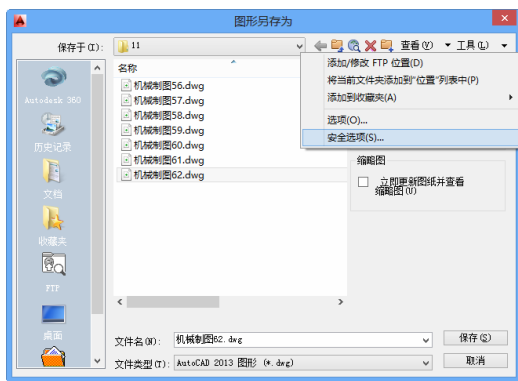


图 1-24 选择“安全选项”命令

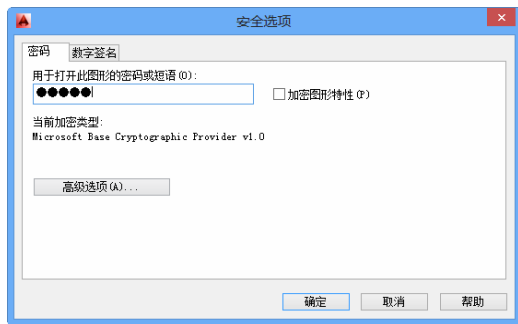


图 1-25 设定密码

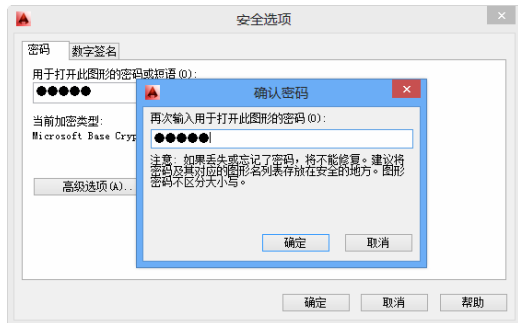


图 1-26 “确认密码”对话框

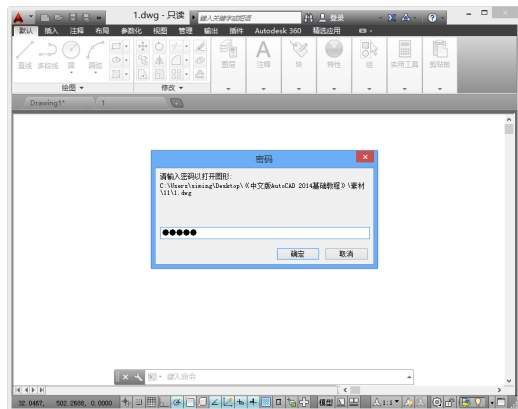


图 1-27 提示输入密码

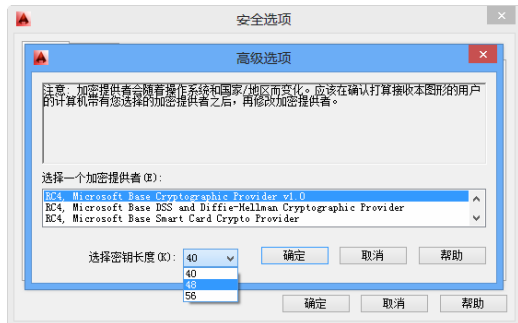
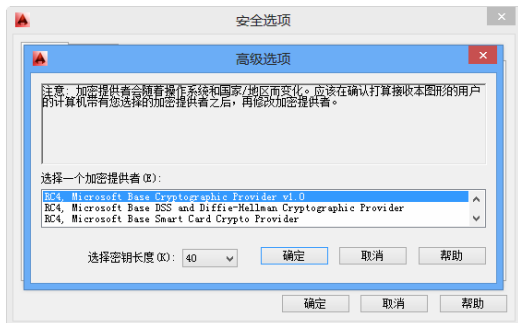




图 1-28 “高级选项”对话框

1.3.5 关闭图形文件

单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“关闭”|“当前图形”命令, 如图 1-29 所示, 或在绘图窗口中单击“关闭”按钮, 可以关闭当前图形文件。

执行 CLOSE 命令后, 如果当前图形没有保存, 系统将弹出 AutoCAD 警告对话框, 询问是否保存文件, 如图 1-30 所示。此时, 单击“是”按钮或直接按 Enter 键, 可以保存当前图形文件并将其关闭; 单击“否”按钮, 可以关闭当前图形文件但不保存; 单击“取消”按钮, 可以取消关闭当前图形文件, 即不保存也不关闭当前图形文件。

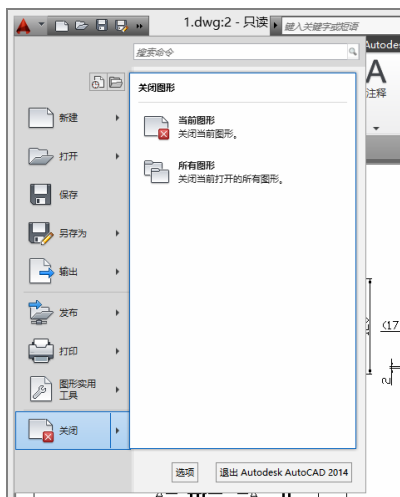


图 1-29 关闭图形

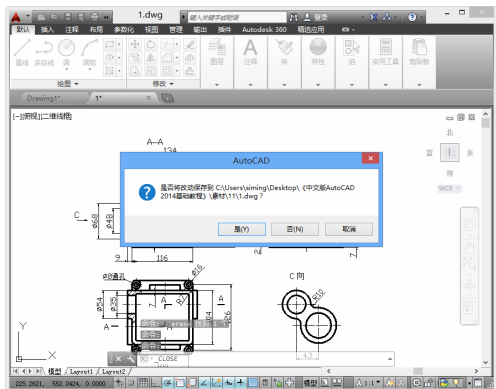


图 1-30 提示保存图形

【练习 1-1】在 AutoCAD 2014 中创建一个图形文件，然后将该文件设置密码后保存。


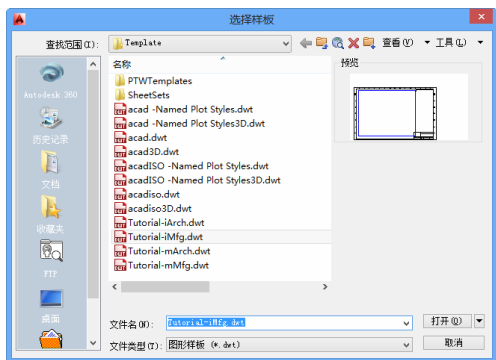
(1) 启动 AutoCAD 2014 后，单击快速访问工具栏中的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，如图 1-31 所示。



图 1-31 打开“选择样板”对话框



(2) 在“选择样板”对话框中选中“Architectural Metric.dwt”样板后，如图 1-32 所示，单击“打开”按钮，即可创建如图 1-33 所示的样板图形文件。

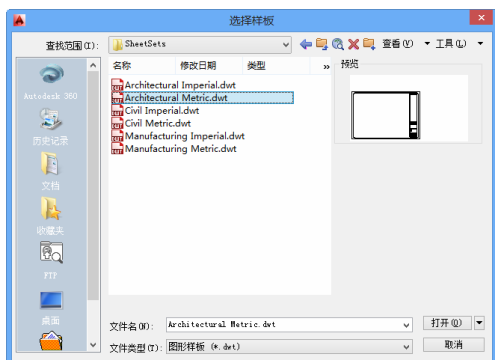


图 1-32 “选择样板”对话框

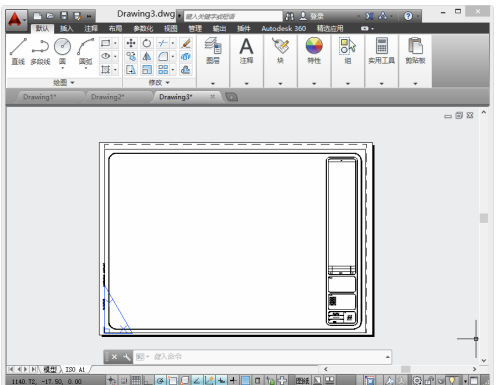


图 1-33 创建图形文件

(3) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选中“另存为”命令，然后在显示的选项区域中单击“图形”选项，如图 1-34 所示。

(4) 在打开的“图形另存为”对话框的“文件名”文本框中输入“Drawing3.dwg”，如图 1-35 所示。



图 1-34 保存图形文件

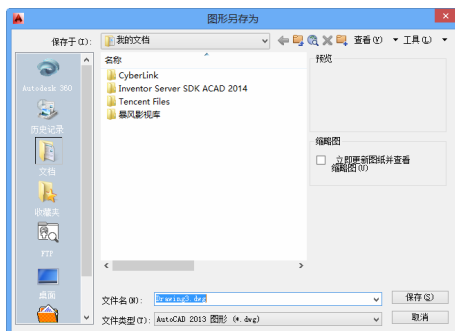


图 1-35 “图形另存为”对话框

(5) 接下来，单击“图形另存为”对话框右上角的“工具”下拉列表按钮，在弹出的下拉列表中选中“安全选项”选项，如图 1-36 所示，打开“安全选项”对话框。

(6) 在“安全选项”对话框中的“用于打开此图形的密码或短语”文本框中输入图形加密密码后，单击“高级选项”按钮，如图 1-37 所示。

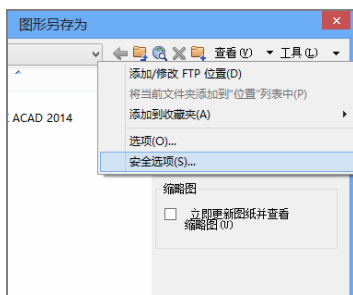


图 1-36 加密图形

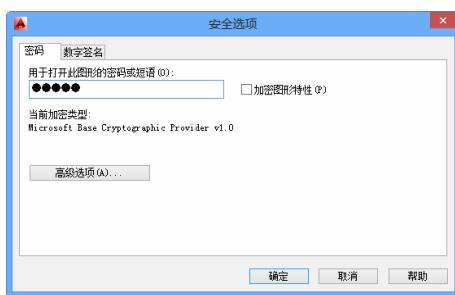


图 1-37 “安全选项”对话框

(7) 在打开的“高级选项”对话框的“选择一个加密提供者”列表框中选中一个用于加密图形的加密类型后，单击“选择密钥长度”下拉列表按钮，并在弹出的下拉列表中选择加密图形的密钥长度，如图 1-38 所示。

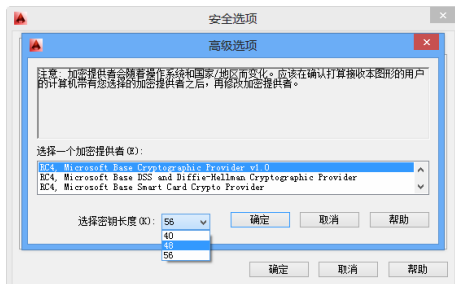
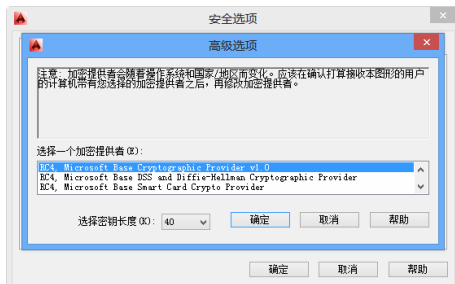



图 1-38 设置“高级选项”对话框

(8) 在“高级选项”对话框中单击“确定”按钮，返回“安全选项”对话框后，单击“确定”按钮。

(9) 在打开的“确认密码”对话框的“再次输入用于打开此图形的密码”文本框中再次输入图形加密密码，然后单击“确定”按钮加密图形，如图 1-39 所示。

(10) 返回“图形另存为”对话框后，单击该对话框中的“保存”按钮，即可将创建的图形文件加密并保存。

(11) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“关闭”按钮，然后在打开的选项区域中单击“当前图形”选项，可以将当前打开的 Drawing3.dwg 图形文件关闭，如图 1-40 所示。

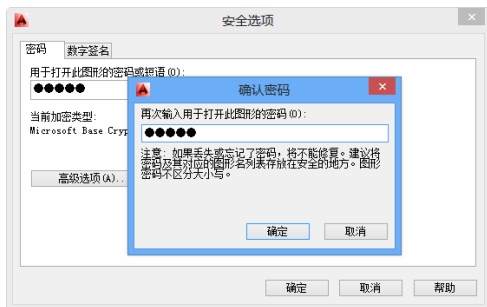


图 1-39 “确认密码”对话框

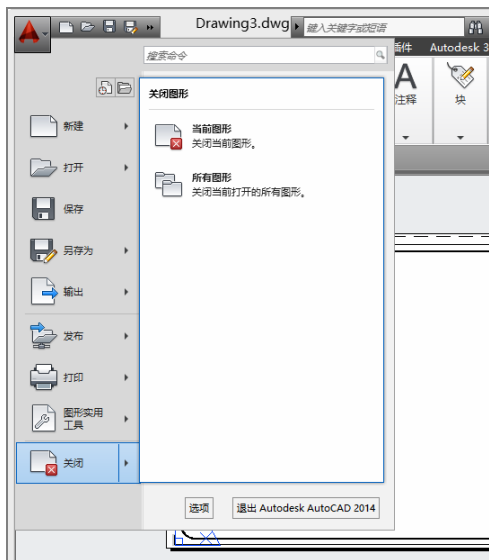



图 1-40 关闭图形文件

(12) 关闭图形文件后，单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选中“打开”命令，在弹出的选项区域中单击“图形”选项，如图 1-41 所示，打开“选择文件”对话框。

(13) 在“选择文件”对话框中选中 Drawing3.dwg 文件后，单击“打开”按钮，如图 1-42 所示。

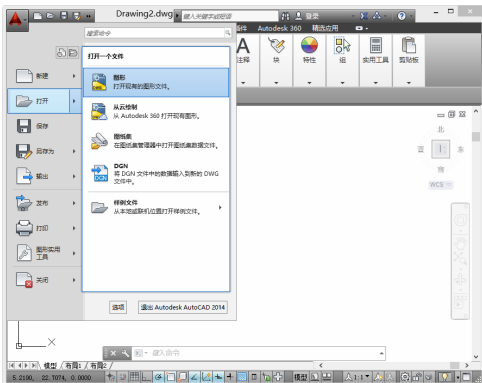


图 1-41 选择打开图形

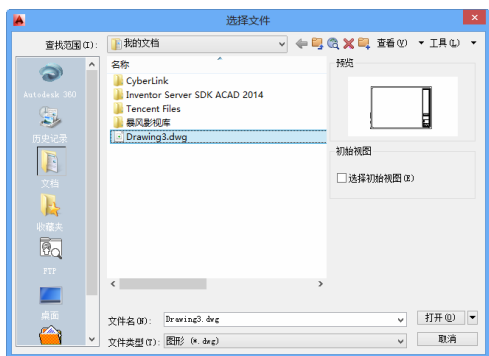


图 1-42 “选择文件”对话框

(14) 此时, AutoCAD 2014 将打开如图 1-43 所示的“密码”对话框提示用户输入图形加密密码。

(15) 在“密码”对话框中输入图形加密密码后,单击“确定”按钮,即可在 AutoCAD 中打开相应的图形文件,如图 1-44 所示。



图 1-43 “密码”对话框

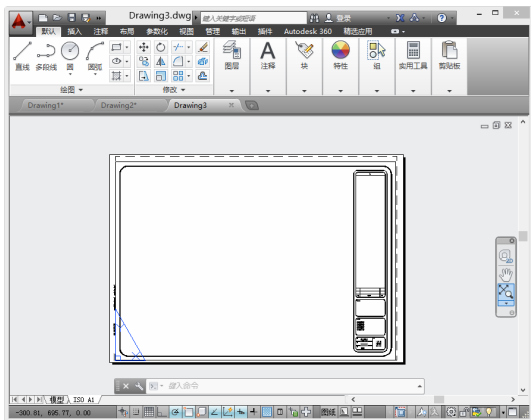


图 1-44 打开图形文件

1.4 思考练习

1. 在 AutoCAD 的快速访问工具栏中添加“渲染”按钮,并删除“新建”按钮。
2. 请说明 AutoCAD 工作界面的状态栏中各个按钮的主要功能。
3. 在 AutoCAD 2014 中打开一个图形文件的方式有几种? 这几种方式有何区别?


第2章 AutoCAD 2014绘图基础

AutoCAD 软件以输入命令为主要手段来完成图形的绘制，但有时为了规范绘图，提高绘图效率，还应掌握绘图环境的设置，坐标系的使用方法等。本章将主要介绍在 AutoCAD 中设置绘图环境，使用命令与系统变量，常用绘图操作以及坐标系的使用方法等知识。

2.1 设置 AutoCAD 绘图环境

在使用 AutoCAD 2014 绘图前，用户需要对参数选项、绘图单位和绘图界限等进行必要的设置，具体如下。

2.1.1 设置参数选项

单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“选项”按钮，打开“选项”对话框。在该对话框中包含“文件”、“显示”、“打开和保存”、“打印和发布”、“系统”、“用户系统配置”、“绘图”、“三维建模”、“选择集”、“配置”和“联机”选项卡，如图 2-1 所示。

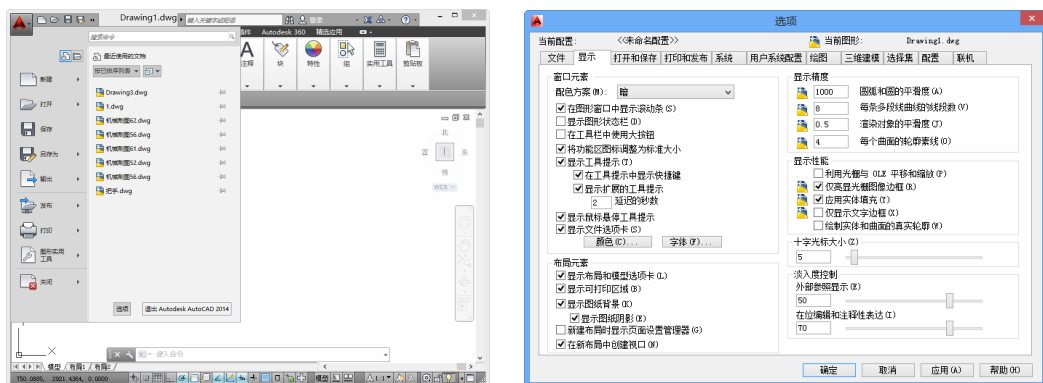



图 2-1 打开“选项”对话框

“选项”对话框中主要选项卡的功能如下。

- “文件”选项卡：用于确定 AutoCAD 搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件时的路径以及用户定义的一些设置。
- “显示”选项卡：用于设置窗口元素、布局元素、显示精度、显示性能和十字光标大小等显示属性。
- “打开和保存”选项卡：用于设置是否自动保存文件，以及自动保存文件时的时间间隔，是否维护日志，以及是否加载外部参照等。

- “打印和发布”选项卡：用于设置 AutoCAD 的输出设备。默认情况下，输出设备为 Windows 打印机。但在很多情况下，为了输出较大幅面的图形，也可使用专门的绘图仪。
- “系统”选项卡：用于设置当前三维图形的显示特性，设置定点设备、是否显示 OLE 特性对话框、是否显示所有警告信息、是否检查网络连接、是否显示启动对话框和是否允许长符号名等。
- “用户系统配置”选项卡：用于设置是否使用快捷菜单和对象的排序方式。
- “绘图”选项卡：用于设置自动捕捉、自动追踪、自动捕捉标记框颜色和大小、靶框大小。
- “三维建模”选项卡：用于对三维绘图模式下的三维十字光标、UCS 图标、动态输入、三维对象、三维导航等选项进行设置。
- “选择集”选项卡：用于设置选择集模式、拾取框大小以及夹点大小等。
- “配置”选项卡：用于实现新建系统配置文件、重命名系统配置文件以及删除系统配置文件等操作。

【练习 2-1】初次使用 AutoCAD 2014 时，绘图窗口的背景带有颜色，为了便于绘图，可以将模型空间背景的颜色设置为白色。

(1) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“选项”按钮，打开“选项”对话框。

(2) 选择“显示”选项卡，在“窗口元素”选项区域中单击“颜色”按钮，打开“图形窗口颜色”对话框，如图 2-2 所示。



图 2-2 打开“图形窗口颜色”对话框

(3) 在“上下文”选项区域选择“二维模型空间”选项，在“界面元素”列表框中选择“统一背景”选项。

(4) 在“颜色”下拉列表框中选择“白”选项，这时模型空间背景颜色将设置为白色，如图 2-3 所示。单击“应用并关闭”按钮完成设置。

(5) 完成以上操作后，在【选项】对话框中单击【确定】按钮，AutoCAD 2014 的绘图窗口背景颜色将被设置为如图 2-4 所示的白色。

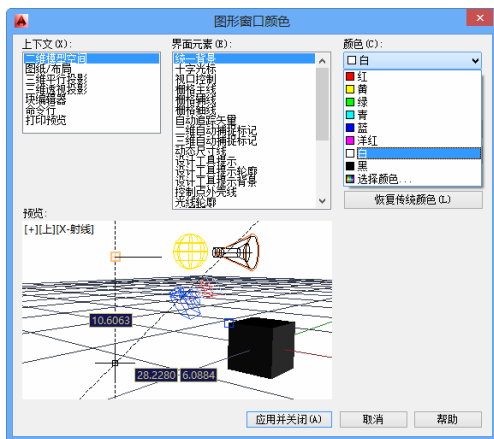


图 2-3 设置模型空间背景颜色

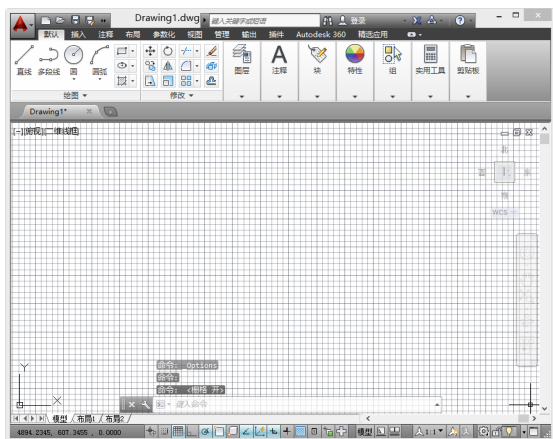



图 2-4 AutoCAD 窗口效果

2.1.2 设置图形单位

在 AutoCAD 中，可以采用 1:1 的比例因子绘图，因此，所有的直线、圆和其他对象都可以以真实大小来绘制。例如，一个零件长 200cm，可以按 200cm 的真实大小来绘制，在需要打印时，再将图形按图纸大小进行缩放。

在 AutoCAD 中单击  按钮，然后在弹出的菜单中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“单位”命令，在打开的“图形单位”对话框中可以设置绘图时使用的长度单位、角度单位，以及单位的显示格式和精度等参数，如图 2-5 所示。

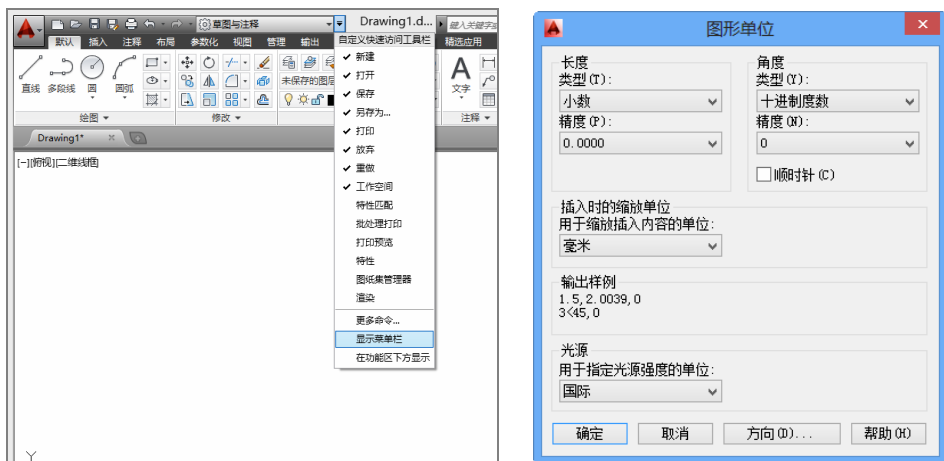


图 2-5 打开“图形单位”对话框

在长度的测量单位类型中，“工程”和“建筑”类型(如同 2-6 所示)是以英尺和英寸显示，每一图形单位代表 1 英寸。其他类型，如“科学”和“分数”则没有这样的设定，每个图形单位都可以代表任何真实的单位。

如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同，则在插入这些块或图形时，将对其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放，则可以选择“无单位”选项，如同 2-7 所示。

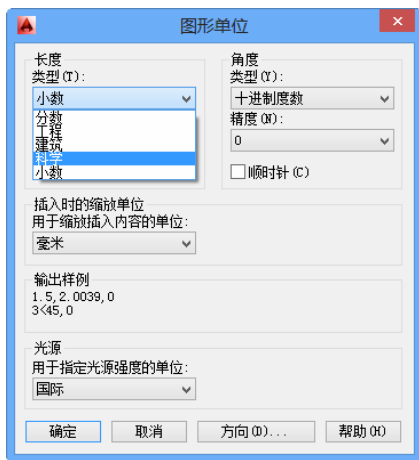


图 2-6 设置长度测量单位

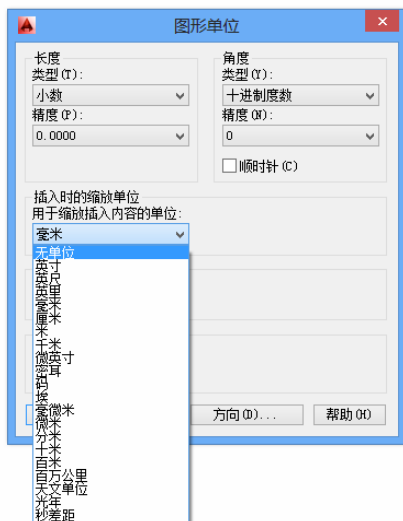


图 2-7 插入时的缩放单位

注意:

在“长度”或“角度”选项区域中选择设置了长度或角度的类型与精度后，在“输出样例”选项区域中将显示它们对应的样例。

在“图形单位”对话框中，单击“方向”按钮，可以利用打开的“方向控制”对话框设置起始角度(0° 角)的方向，如图 2-8 所示。默认情况下，角度的 0° 方向是指向右(即正东方或 3 点钟)的方向，如图 2-9 所示。逆时针方向为角度增加的正方向。

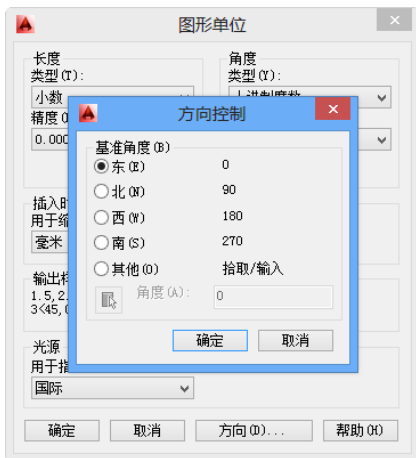
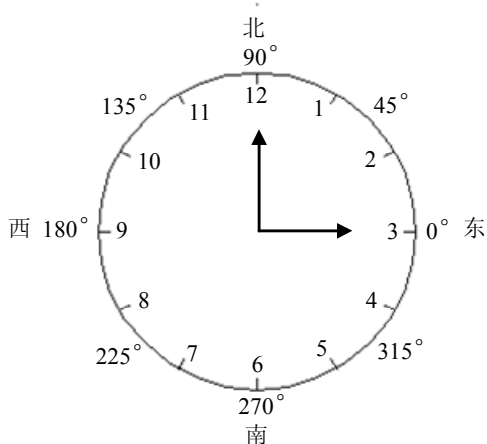



图 2-8 “方向控制”对话框

图 2-9 默认的 0° 角方向

在“方向控制”对话框中，当选中“其他”单选按钮时，可以单击“拾取角度”按钮，切换到图形窗口中，通过拾取两个点来确定基准角度的 0° 方向。

在“图形单位”对话框中完成所有的图形单位设置后，单击“确定”按钮，可以将设置的单位应用到当前图形并关闭该对话框。此外，也可以使用 UNITS 命令来设置图形单位，这时将自动激活文本窗口。

【练习 2-2】设置图形单位，要求长度单位为小数点后两位，角度单位为十进制度数后一位小数，并以图 2-10 所示的 AB 两点(从左下角到右上角)方向为角度的基准角度。

(1) 选择“格式”|“单位”命令，打开“图形单位”对话框。

(2) 在“长度”选项区域的“类型”下拉列表框中选择“小数”；在“精度”下拉列表框中选择 0.00；在“角度”选项区域的“类型”下拉列表框中选择“十进制度数”；在“精度”下拉列表框中选择 0.0，如图 2-11 所示。

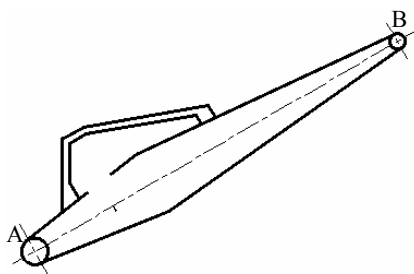



图 2-10 图形



图 2-11 “图形单位”对话框

(3) 单击“方向”按钮，打开“方向控制”对话框，并在“基准角度”选项区域中选择“其他”单选按钮。单击“拾取角度”按钮, 切换到绘图窗口，然后单击交点 A 和 B，在“方向控制”对话框的“角度”文本框中将显示角度值，如同 2-12 所示。单击“确定”按钮完成设置。

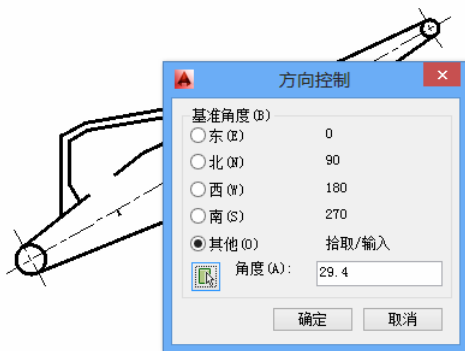
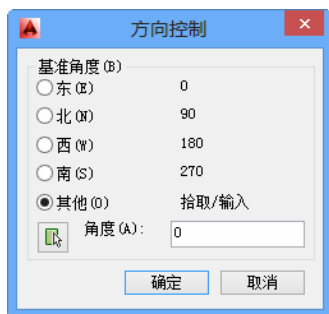


图 2-12 使用“拾取角度”按钮

2.1.3 设置图形界限

图形界限就是绘图区域，也称为图限。在 AutoCAD 2014 中，可以在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“图形界限”命令(LIMITS)来设置图形界限，如图 2-13 所示。

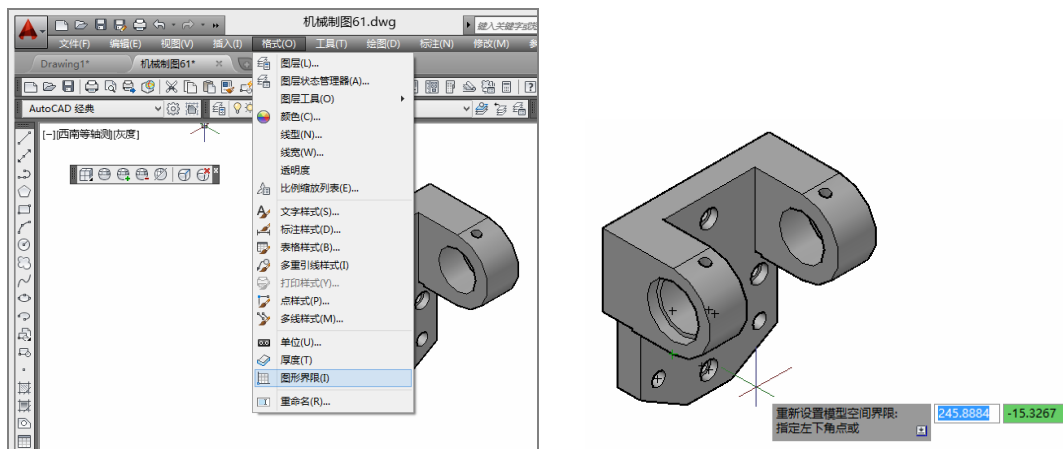


图 2-13 设置图形界限

在世界坐标系下，图形界限由一对二维点确定，即左下角点和右上角点。在发出 LIMITS 命令时，命令提示行将显示如下提示信息：

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:

此时，通过选择“开(ON)”或“关(OFF)”选项可以决定能否在图形界限之外指定一点。如果选择“开(ON)”选项，那么将打开图形界限检查，就不能在图形界限之外结束一个对象，也不能使用“移动”或“复制”命令将图形移到图形界限之外，但可以指定两个点(中心和圆周上的点)来画圆，圆的一部分可能在界限之外；如果选择“关(OFF)”选项，AutoCAD 将禁止图形界限检查，可以在图限之外画对象或指定点。

【练习 2-3】以 A3 图纸的幅面为图形界限。

(1) 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“图形界限”命令，发出 LIMITS 命令。

(2) 在命令行的“指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:”提示下，输入绘图图限的左下角点(0, 0)。

(3) 在命令行的“指定右上角点 <0.0000,0.0000>:”提示下，输入绘图图限的右上角点(420,297)，如图 2-14 所示。

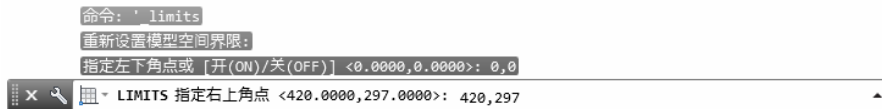


图 2-14 指定图限右上角点

(4) 在状态栏中单击“栅格”按钮，使用栅格显示图限区域。

2.1.4 设置工作空间

在 AutoCAD 中可以使用自定义工作空间来创建绘图环境，以便显示用户需要的工具栏、菜单和可固定的窗口。

1. 自定义用户界面

在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”窗口，可以重新设置图形环境使其满足需求。

【练习 2-4】在“功能区”选项板的“常用”选项卡中创建一个自定义面板。

(1) 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”窗口，如图 2-15 所示。

(2) 在“自定义”选项卡的“所有自定义文件”选项区域的列表框中右击“功能区”|“面板”节点，在弹出的快捷菜单中选择“新建面板”命令，如图 2-16 所示。

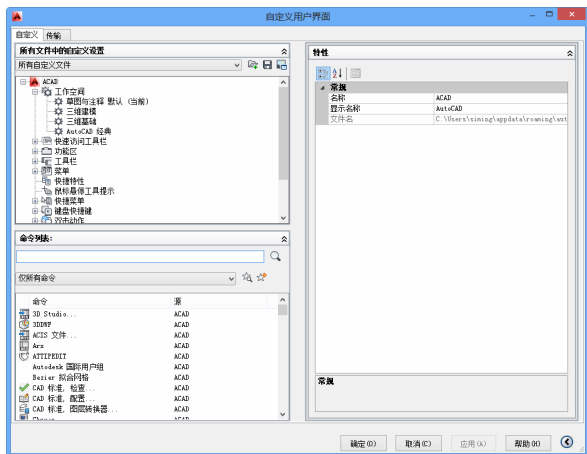


图 2-15 “自定义用户界面”窗口

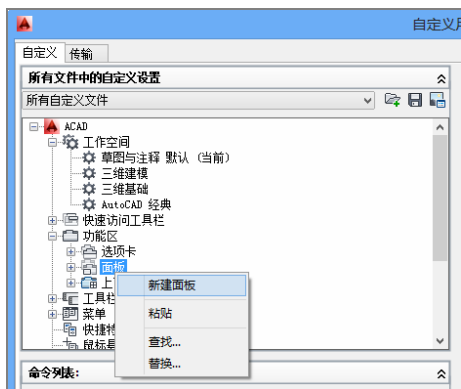


图 2-16 新建面板

(3) 在对话框右侧的“特性”选项区域的“名称”文本框中输入自定义工具栏名称，如“我的面板”，如图 2-17 所示。

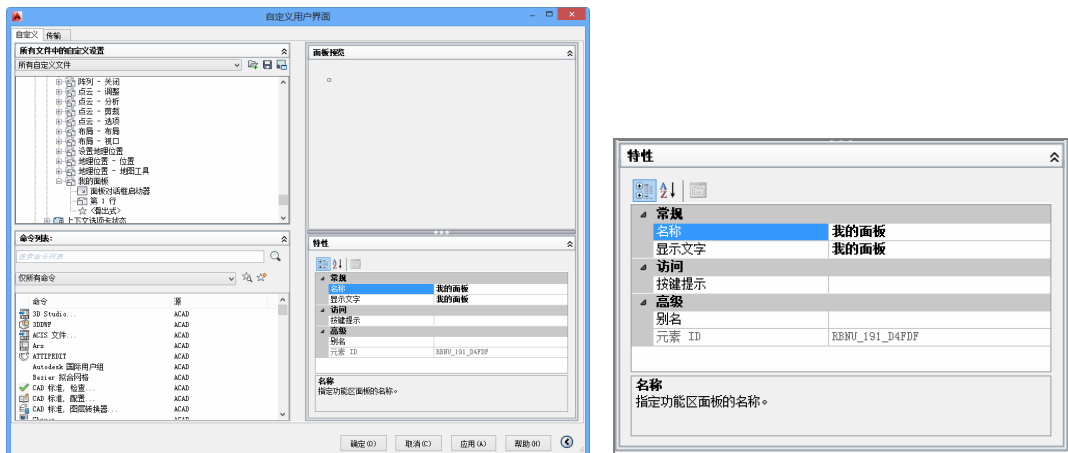


图 2-17 设置新建面板名称

(4) 在左侧“命令列表”选项区域中的“按类别”下拉列表框中选择“文件”选项，然后在下方对应的列表框中选中“另存为”命令，将其拖动到“我的面板”上，就为新建的工具栏添加了第一个工具按钮，如图 2-18 所示。

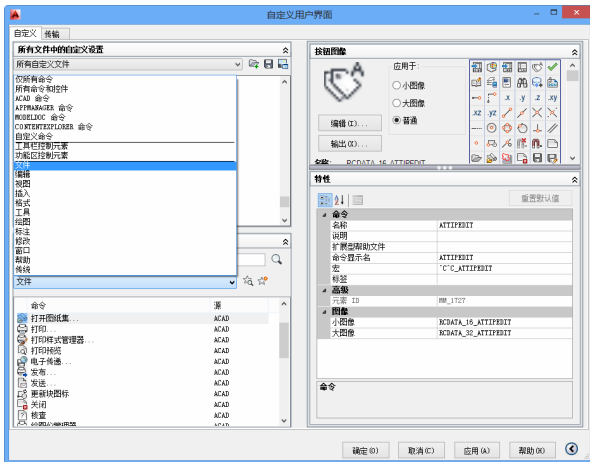
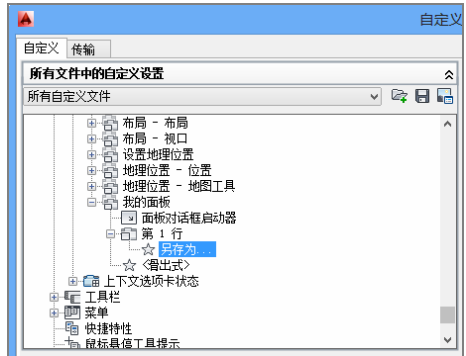


图 2-18 拖动“另存为”命令



(5) 重复步骤(4)的操作, 使用同样的方法添加其他工具按钮, 如图 2-19 所示。

(6) 在“所有文件中的自定义设置”列表中将“我的面板”拖动至“常用”选项卡中, 如图 2-20 所示。

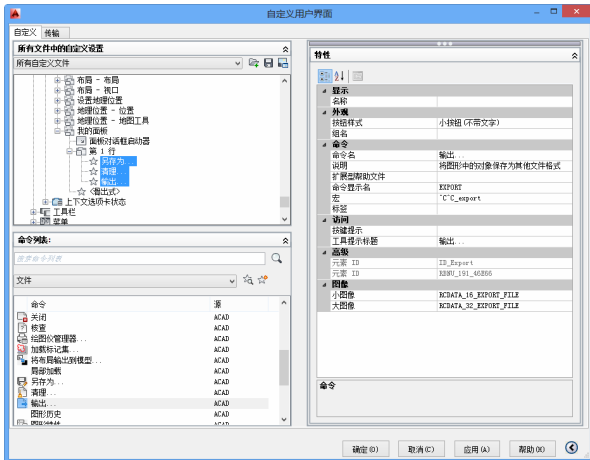


图 2-19 添加更多工具按钮

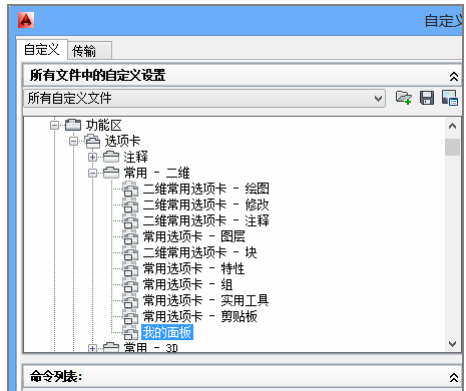


图 2-20 将“我的面板”拖动至“常用”选项卡



(7) 完成以上操作后, 单击“确定”按钮即可在“功能区”选项板的“默认”选项卡中创建如图 2-21 所示的“我的面板”面板。



图 2-21 自定义面板

2. 锁定工具栏和选项板

在 AutoCAD 中可以锁定工具栏和选项板的位置, 防止它们移动。锁定工具栏和选项板有以下两种方法。

- 单击状态栏的“锁定”图标，在弹出的菜单中选择需要锁定的对象，如图 2-22 所示。锁定对象后，状态栏上的“锁定”图标变为.
- 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“窗口”|“锁定位置”命令的子命令，如图 2-23 所示。

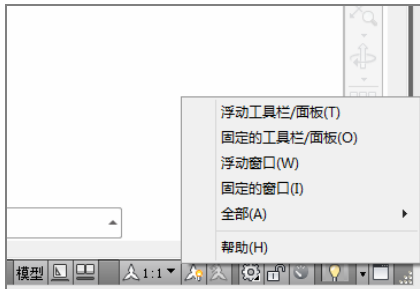


图 2-22 状态栏按钮

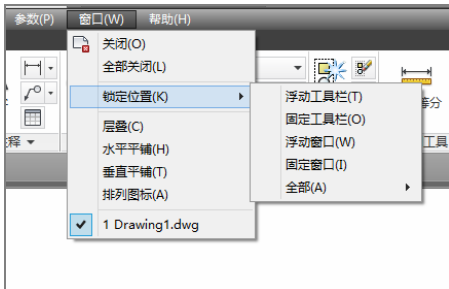


图 2-23 菜单栏命令

3. 保存工作空间

在设置完工作空间后，可以将其保存，以便在需要时使用该空间。在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“工作空间”|“将当前工作空间另存为”命令，打开“保存工作空间”对话框，在其中设置空间名称后，单击“保存”按钮即可保存该工作空间，如图 2-24 所示。

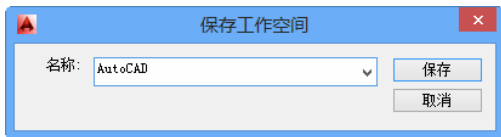
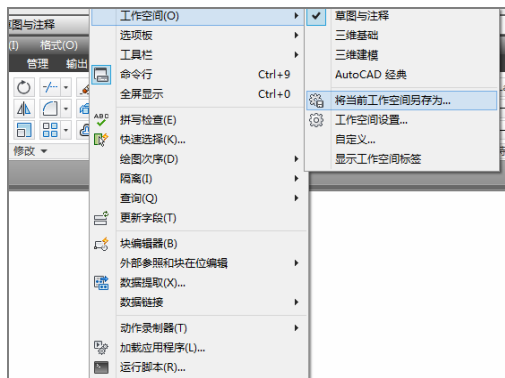


图 2-24 保存工作空间

在保存了工作空间后，在快速访问工具栏选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“工作空间”|XX(保存的空间名)命令，即可切换到保存的工作空间。

2.2 使用命令与系统变量

在 AutoCAD 中，菜单命令、工具按钮、命令和系统变量都是相互对应的。可以选择某一菜单命令，或单击某个工具按钮，或在命令行中输入命令和系统变量来执行相应命令。可以说，命令是 AutoCAD 绘制与编辑图形的核心。

2.2.1 使用鼠标操作执行命令

在绘图窗口，光标通常显示为“十”字线形式。当光标移至菜单选项、工具或对话框内时，它会变成一个箭头。无论光标是“十”字线形式还是箭头形式，当单击或者按动鼠标键时，都会执行相应的命令或动作。在 AutoCAD 中，鼠标键是按照下述规则定义的。

- 拾取键：通常指鼠标左键，用于指定屏幕上的点，也可以用来选择 Windows 对象、AutoCAD 对象、工具栏按钮和菜单命令等。
- 回车键：指鼠标右键，相当于 Enter 键，用于结束当前使用的命令，此时系统将根据当前绘图状态而弹出不同的快捷菜单。
- 弹出菜单：当使用 Shift 键和鼠标右键的组合时，系统将弹出一个快捷菜单，用于设置捕捉点的方法。对于 3 键鼠标，弹出按钮通常是鼠标的中间按钮。

2.2.2 使用键盘输入命令

在 AutoCAD 2014 中，大部分的绘图、编辑功能都需要通过键盘输入来完成。通过键盘可以输入命令、系统变量。此外，键盘还是输入文本对象、数值参数、点的坐标或进行参数选择的唯一方法。

2.2.3 使用“命令行”

在 AutoCAD 2014 中，默认情况下“命令行”是一个可固定的窗口，可以在当前命令行提示下输入命令、对象参数等内容。对于大多数命令，“命令行”中可以显示执行完的两条命令提示(也叫命令历史)，而对于一些输出命令，如 TIME、LIST 命令，需要在放大的“命令行”或“AutoCAD 文本窗口”中显示，如图 2-25 所示。

在“命令行”窗口中右击，AutoCAD 将显示一个快捷菜单，如图 2-26 所示。通过它可以选最近使用过的 6 个命令、复制选定的文字或全部命令历史、粘贴文字，以及打开“选项”对话框。



图 2-25 输入命令

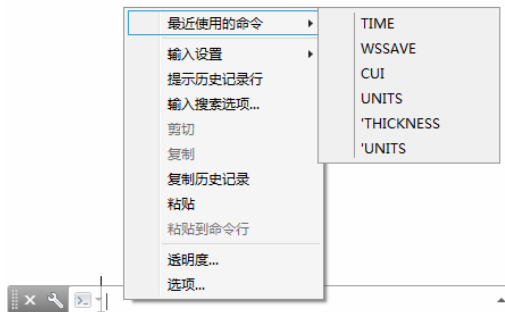


图 2-26 命令行快捷菜单

注意：

在命令行中，可以使用 BackSpace 或 Delete 键删除命令行中的文字；也可以选中命令历史，并执行“粘贴到命令行”命令，将其粘贴到命令行中。

2.2.4 使用“AutoCAD 文本窗口”

默认情况下，“AutoCAD 文本窗口”处于关闭状态。在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“视图”|“显示”|“文本窗口”命令可以打开它，如图 2-27 所示，也可以按下 F2 键来显示或隐藏它。在“AutoCAD 文本窗口”中，使用“编辑”菜单中的命令(如图 2-28 所示)，可以选择最近使用过的命令、复制选定的文字等。

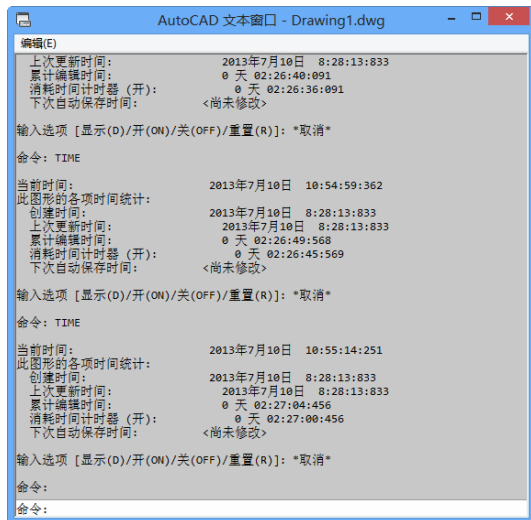


图 2-27 AutoCAD 文本窗口



图 2-28 “编辑”菜单

在文本窗口中，可以查看当前图形的全部命令历史，如果要浏览命令文字，可使用窗口滚动条或命令窗口浏览键，如 Home、PageUp、PageDown 等。如果要复制文本到命令行，可在该窗口中选择要复制的命令，然后选择“编辑”|“粘贴到命令行”命令；也可以右击选中的文字，在弹出的快捷菜单中选择“粘贴到命令行”命令将复制的内容粘贴到命令行中。

2.2.5 使用系统变量

在 AutoCAD 中，系统变量用于控制某些功能和设计环境、命令的工作方式，它可以打开或关闭捕捉、栅格或正交等绘图模式，设置默认的填充图案，或存储当前图形和 AutoCAD 配置的有关信息。

系统变量通常是 6~10 个字符长的缩写名称。许多系统变量有简单的开关设置。例如，GRIDMODE 系统变量用来显示或关闭栅格，当在命令行的“输入 GRIDMODE 的新值 <1>:”提示下输入 0 时，可以关闭栅格显示；输入 1 时，可以打开栅格显示。有些系统变量则用来存储数值或文字，如 DATE 系统变量用来存储当前日期。

可以在对话框中修改系统变量，也可以直接在命令行中修改系统变量。例如，要使用 ISOLINES 系统变量修改曲面的线框密度，可在命令行提示下输入该系统变量名称并按 Enter 键，然后输入新的系统变量值并按 Enter 键即可，详细操作如下。

命令: ISOLINES (输入系统变量名称)

输入 ISOLINES 的新值 <4>: 32 (输入系统变量的新值)

2.2.6 命令的重复、撤销与重做

在 AutoCAD 中, 可以方便地重复执行同一条命令, 或撤销前面执行的一条或多条命令。此外, 撤销前面执行的命令后, 还可以通过重做来恢复前面执行的命令。

1. 重复命令

可以使用多种方法来重复执行 AutoCAD 命令。例如, 要重复执行上一个命令, 可以按 Enter 键或空格键, 或在绘图区域中右击, 在弹出的快捷菜单中选择“重复”命令。要重复执行最近使用的 6 个命令中的某一个命令, 可以在命令窗口或文本窗口中右击, 在弹出的快捷菜单中选择“近期使用的命令”的 6 个子命令之一。要多次重复执行同一个命令, 可以在命令提示下输入 MULTIPLE 命令, 然后在命令行的“输入要重复的命令名:”提示下输入需要重复执行的命令, 这样, AutoCAD 将重复执行该命令, 直到按 Esc 键为止。

2. 终止命令

在命令执行过程中, 可以随时按 Esc 键终止执行任何命令, 因为 Esc 键是 Windows 程序用于取消操作的标准键。

3. 撤销前面所进行的操作

有多种方法可以放弃最近一个或多个操作, 最简单的就是使用 UNDO 命令来放弃单个操作, 也可以一次撤销前面进行的多步操作。这时可在命令提示行中输入 UNDO 命令, 然后在命令行中输入要放弃的操作数目。例如, 要放弃最近的 5 个操作, 应输入 5。AutoCAD 将显示放弃的命令或系统变量设置。

执行 UNDO 命令, 命令提示行显示如下信息。

输入要放弃的操作数目或 [自动(A)/控制(C)/开始(BE)/结束(E)/标记(M)/后退(B)] <1>:

此时, 可以使用“标记(M)”选项来标记一个操作, 然后用“后退(B)”选项放弃在标记的操作之后执行的所有操作; 也可以使用“开始(BE)”选项和“结束(E)”选项来放弃一组预先定义的操作。

如果要重做使用 UNDO 命令放弃的最后一个操作, 可以使用 REDO 命令。

注意:

在 AutoCAD 的命令行中, 可以通过输入命令执行相应的菜单命令。此时, 输入的命令可以是大写、小写或同时使用大小写, 为了统一, 本书全部使用大写。

2.3 使用 AutoCAD 绘图方法

为了满足不同用户的需要,使操作更加灵活方便,AutoCAD 2014 提供了多种方法来实现相同的功能。例如,可以使用菜单栏、工具栏、“屏幕菜单”、绘图命令、“菜单浏览器”按钮和选项板 6 种方法来绘制基本图形对象。

2.3.1 使用菜单栏

“绘图”菜单是绘制图形最基本、最常用的方法,其中包含了 AutoCAD 2014 的大部分绘图命令,如图 2-29 所示。选择该菜单中的命令或子命令,可绘制出相应的二维图形。

“修改”菜单用于编辑图形,创建复杂的图形对象,如图 2-30 所示,其中包含了 AutoCAD 2014 的大部分编辑命令,通过选择该菜单中的命令或子命令,可以完成对图形的所有编辑操作。

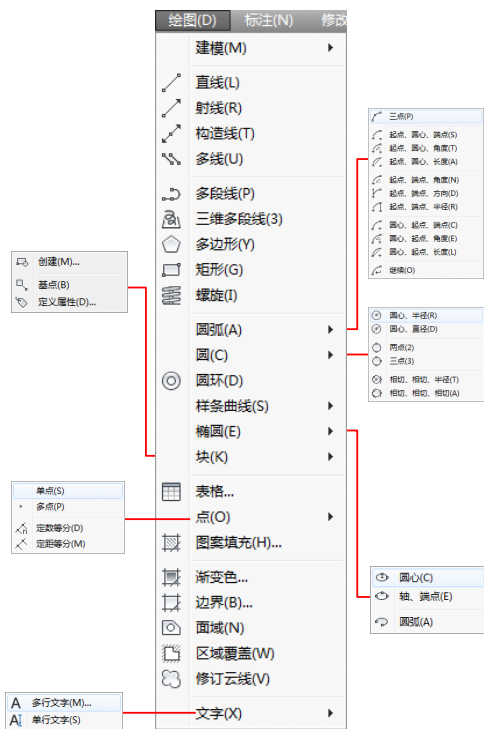


图 2-29 “绘图”菜单

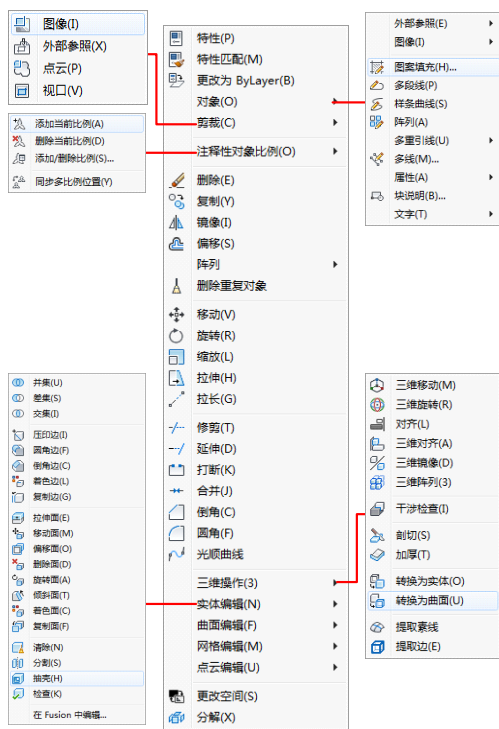


图 2-30 “修改”菜单

2.3.2 使用工具栏

工具栏中的每个按钮都与菜单栏中的菜单命令对应,单击按钮即可执行相应的绘图命令,如图 2-31 所示分别为“绘图”工具栏和“修改”工具栏。

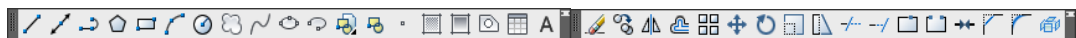



图 2-31 工具栏

2.3.3 使用“菜单浏览器”按钮

单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择相应的命令, 同样可以执行相应的绘图命令, 如图 2-32 所示。

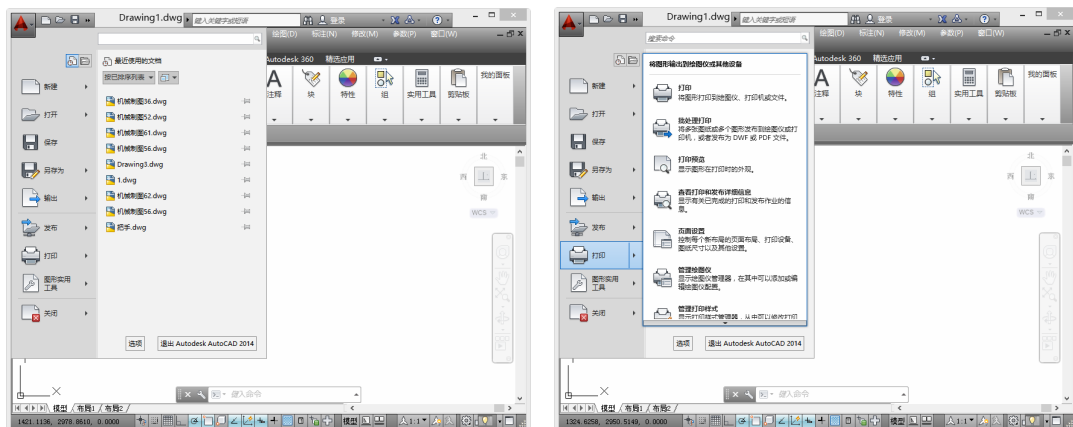


图 2-32 “菜单浏览器”按钮

2.3.4 使用“功能区”选项板

“功能区”选项板集成了“默认”、“插入”、“注释”、“布局”、“参数化”、“视图”、“管理”和“输出”等选项卡, 在这些选项卡的面板中单击按钮即可执行相应的图形绘制或编辑操作, 如图 2-33 所示。

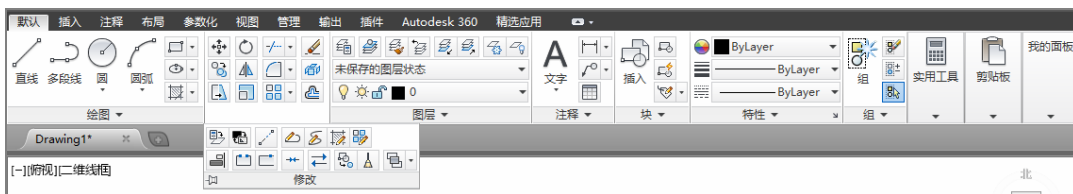


图 2-33 “功能区”选项板

2.3.5 使用绘图命令

使用绘图命令也可以绘制图形, 在命令提示行中输入绘图命令, 按 **Enter** 键, 并根据命令行的提示信息进行绘图操作。这种方法快捷, 准确性高, 但要求掌握绘图命令及其选择项的具体功能。AutoCAD 2014 在实际绘图时, 采用命令行工作机制, 以命令的方式实现用户与系统的信息交互, 而前面介绍的 5 种绘图方法是为了方便操作而设置的 5 种不同的调用绘图命令的方式。

2.4 使用 AutoCAD 的坐标系


在绘图过程中常常需要使用某个坐标系作为参照, 拾取点的位置, 以便精确定位某个对象。AutoCAD 提供的坐标系可以用来准确地设计并绘制图形。

2.4.1 认识世界坐标系与用户坐标系

在 AutoCAD 2014 中,坐标系分为世界坐标系(WCS)和用户坐标系(UCS)。这两种坐标系下都可以通过坐标(x,y)来精确定位点。

默认情况下,在开始绘制新图形时,当前坐标系为世界坐标系即 WCS,它包括 X 轴和 Y 轴(如果在三维空间工作,还有一个 Z 轴)。WCS 坐标轴的交汇处显示“口”形标记,但坐标原点并不在坐标系的交汇点,而位于图形窗口的左下角,所有的位移都是相对于原点计算的,并且沿 X 轴正向及 Y 轴正向的位移规定为正方向,如图 2-34 所示。

在 AutoCAD 中,为了能够更好地辅助绘图,经常需要修改坐标系的原点和方向,这时世界坐标系将变为用户坐标系即 UCS。UCS 的原点以及 X 轴、Y 轴、Z 轴方向都可以移动及旋转,甚至可以依赖于图形中某个特定的对象。尽管用户坐标系中 3 个轴之间仍然互相垂直,但是在方向及位置上却都更灵活。另外,UCS 没有“口”形标记。

要设置 UCS,可在快速访问工具栏选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单中选择“工具”菜单中的“命名 UCS”和“新建 UCS”命令及其子命令,或在“功能区”选项板中选择“视图”选项卡,在 UCS 面板中单击“原点”按钮(UCS)。例如,在快速访问工具栏选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单中选择“工具”|“新建 UCS”|“原点”命令,单击圆心 O,这时世界坐标系变为用户坐标系并移动到 O 点,O 点也就成了新坐标系的原点,如图 2-35 所示。

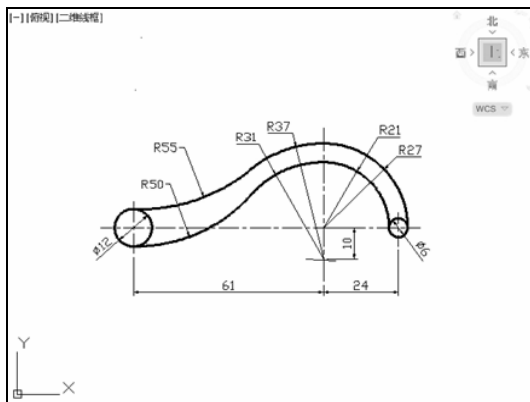


图 2-34 世界坐标的原点位于窗口左下角

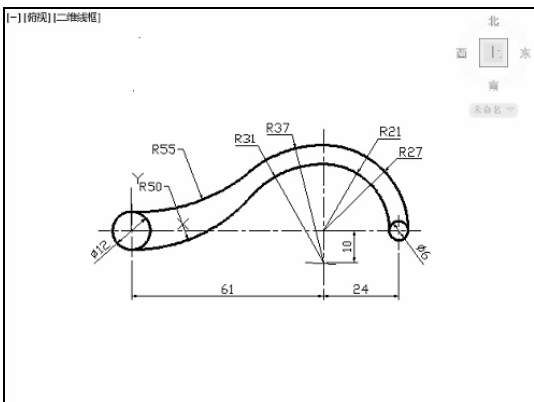


图 2-35 用户坐标的原点

2.4.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 2014 中,点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标 4 种方法表示,其特点如下。

- 绝对直角坐标:是从点(0,0)或(0,0,0)出发的位移,可以使用分数、小数或科学记数等形式表示点的 X、Y、Z 坐标值,坐标间用逗号隔开,如点(8.3,5.8)和(3.0,5.2,8.8)等。
- 绝对极坐标:是从点(0,0)或(0,0,0)出发的位移,但给定的是距离和角度,其中距离和角度用“<”分开,且规定 X 轴正向为 0° , Y 轴正向为 90° ,如点(4.27<60)、

(34<30)等。

- 相对直角坐标和相对极坐标：相对坐标是指相对于某一点的 X 轴和 Y 轴位移，或距离和角度。它的表示方法是在绝对坐标表达方式前加上“@”号，如(@-13,8)和(@11<24)。其中，相对极坐标中的角度是新点和上一点连线与 X 轴的夹角。

2.4.3 控制坐标的显示

在绘图窗口中移动光标的十字指针时，状态栏上将动态地显示当前指针的坐标。在 AutoCAD 2014 中，坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令，共有 3 种模式。

- 模式 0，“关”：显示上一个拾取点的绝对坐标。此时，指针坐标将不能动态更新，只有在拾取一个新点时，显示才会更新。但是，从键盘输入一个新点坐标，不会改变该显示方式。
- 模式 1，“绝对”：显示光标的绝对坐标，该值是动态更新的，默认情况下，显示方式是打开的。
- 模式 2，“相对”：显示一个相对极坐标。当选择该方式时，如果当前处在拾取点状态，系统将显示光标所在位置相对于上一个点的距离和角度。当离开拾取点状态时，系统将恢复到模式 1。

在实际绘图过程中，可以根据需要随时按下 F6 键、Ctrl + D 组合键或单击状态栏的坐标显示区域，在这 3 种方式间切换，如图 2-36 所示。

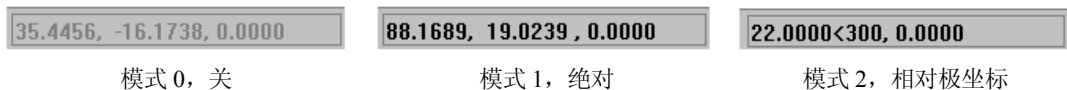


图 2-36 坐标的 3 种显示方式

注意：

当选择“模式 0”时，坐标显示呈现灰色，表示坐标显示是关闭的，但是上一个拾取点的坐标仍然是可读的。在一个空的命令提示符或一个不接受距离及角度输入的提示符下，只能在“模式 0”和“模式 1”之间切换。在一个接受距离及角度输入的提示符下，可以在所有模式间循环切换。

2.4.4 创建坐标系


在 AutoCAD 中，在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“新建 UCS”命令的子命令，或选择“功能区”选项板的“视图”选项卡，在 UCS 面板中单击相应的按钮，都可以方便地创建 UCS，其意义分别如下。

- “世界”命令：从当前的用户坐标系恢复到世界坐标系。WCS 是所有用户坐标系的基准，不能被重新定义。
- “上一个”命令：从当前的坐标系恢复到上一个坐标系统。
- “面”命令：将 UCS 与实体对象的选定面对齐。要选择一个面，可单击该面的边

界内或面的边界，被选中的面将亮显，UCS 的 X 轴将与找到的第一个面上的最近的边对齐。

- “对象”命令：根据选取的对象快速简单地建立 UCS，使对象位于新的 XY 平面，其中 X 轴和 Y 轴的方向取决于选择的对象类型。该选项不能用于三维实体、三维多段线、三维网格、视口、多线、面域、样条曲线、椭圆、射线、参照线、引线和多行文字等对象。对于非三维面的对象，新 UCS 的 XY 平面与绘制该对象时生效的 XY 平面平行，但 X 轴和 Y 轴可以作不同的旋转。
- “视图”命令：以垂直于观察方向(平行于屏幕)的平面为 XY 平面，建立新的坐标系，UCS 原点保持不变。常用于注释当前视图，使文字以平面方式显示。
- “原点”命令：通过移动当前 UCS 的原点，保持其 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向不变，从而定义新的 UCS。可以在任何高度建立坐标系，如果没有给原点指定 Z 轴坐标值，将使用当前标高。
- “Z 轴矢量”命令：用特定的 Z 轴正半轴定义 UCS。需要选择两点，第一点作为新的坐标系原点，第二点决定 Z 轴的正向，XY 平面垂直于新的 Z 轴。
- “三点”命令：通过在三维空间的任意位置指定 3 点，确定新 UCS 原点及其 X 轴和 Y 轴的正方向，Z 轴由右手定则确定。其中第 1 点定义了坐标系原点，第 2 点定义了 X 轴的正方向，第 3 点定义了 Y 轴的正方向。
- X/Y/Z 命令：旋转当前的 UCS 轴来建立新的 UCS。在命令行提示信息中输入正或负的角度以旋转 UCS，用右手定则来确定绕该轴旋转的正方向。

2.4.5 命名用户坐标系

在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“命名 UCS”命令，或选择“功能区”选项板的“视图”选项卡，在 UCS 面板中单击“已命名”按钮，打开 UCS 对话框，如图 2-37 所示。

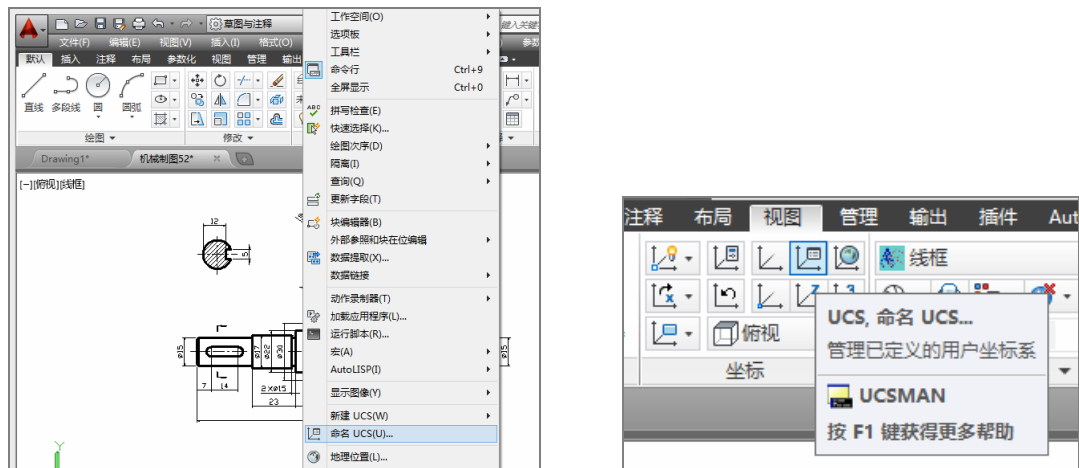


图 2-37 命名 UCS

在 UCS 对话框中选择“命名 UCS”选项卡，如图 2-38 所示，在“当前 UCS”列表中

选择“世界”、“上一个”或某个 UCS 选项，然后单击“置为当前”按钮，可将其置为当前坐标系，这时在该 UCS 前面将显示“▶”标记。也可以单击“详细信息”按钮，在“UCS 详细信息”对话框中查看坐标系的详细信息，如图 2-39 所示。

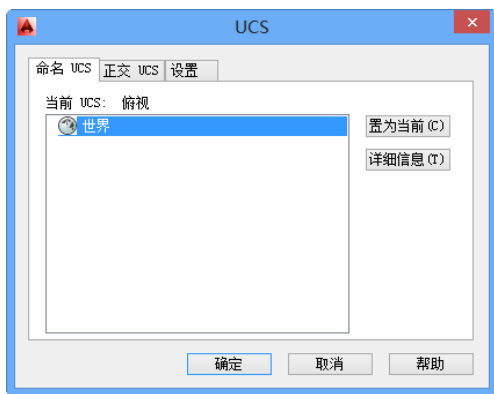


图 2-38 UCS 对话框

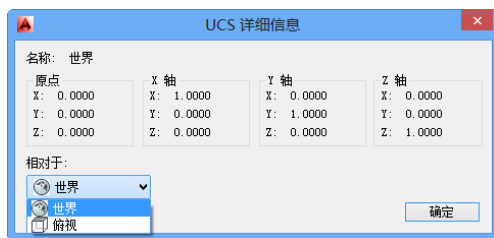


图 2-39 “UCS 详细信息”对话框

此外，在“当前 UCS”列表中的坐标系选项上右击，将弹出一个快捷菜单，可以重命名坐标系、删除坐标系或将坐标系置为当前坐标系。

2.4.6 使用正交用户坐标系

在 UCS 对话框中选择“正交 UCS”选项卡，可以从“当前 UCS”列表中选择需要使用的正交坐标系，如俯视、仰视、左视、右视、前视和后视等，如图 2-40 所示。

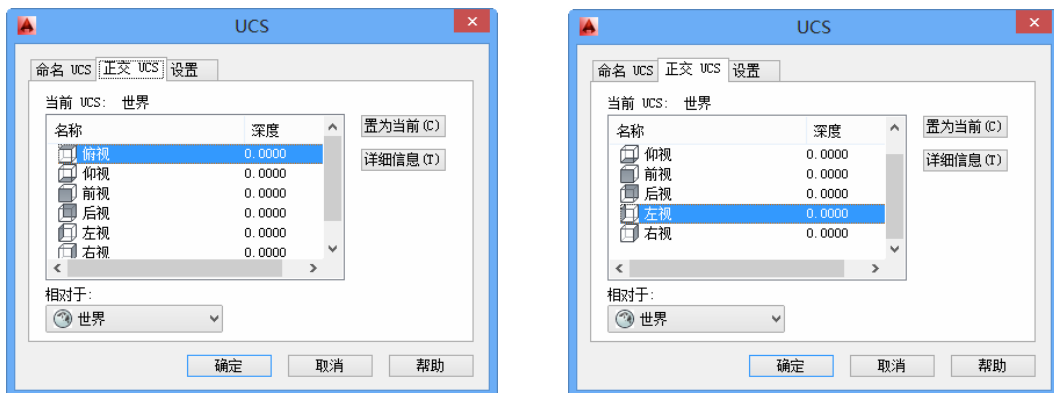


图 2-40 “正交 UCS”对话框

2.4.7 设置 UCS 的其他选项

在 AutoCAD 2014 中，在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“视图”|“显示”|“UCS 图标”子菜单中的命令，如图 2-41 所示，控制坐标系图标的可见性和显示方式。

- “开”命令：选择该命令可以在当前视口中打开 UCS 图符显示；取消该命令则可在当前视口中关闭 UCS 图符显示。

- “原点”命令：选择该命令可以在当前坐标系的原点处显示 UCS 图符；取消该命令则可以在视口的左下角显示 UCS 图符，而不考虑当前坐标系的原点。
- “特性”命令：选择该命令可打开“UCS 图标”对话框，可以设置 UCS 图标的样式、大小、颜色及布局选项卡中的图标颜色。

此外，在 AutoCAD 中，还可以使用 UCS 对话框中的“设置”选项卡(如图 2-42 所示)对 UCS 图标或 UCS 进行设置。

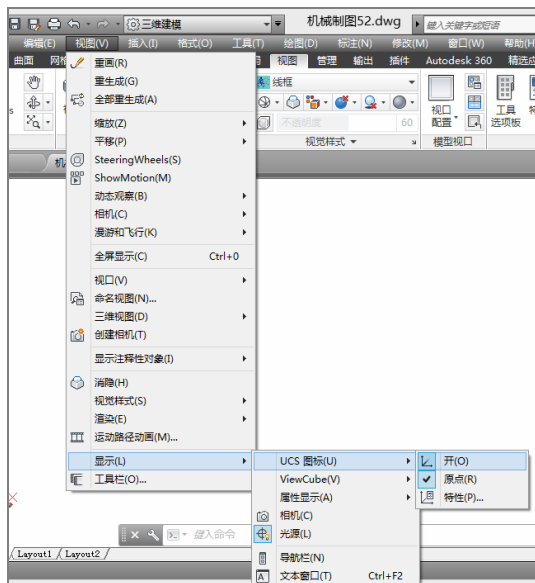


图 2-41 控制坐标系图标

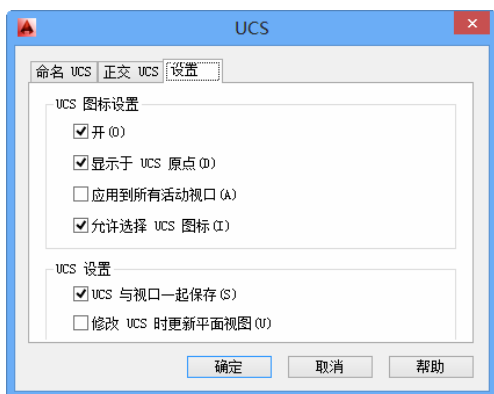


图 2-42 “设置”对话框

2.5 思考练习

1. 如何改变绘图窗口的背景色？
2. 如何设置图形单位？试设置一个图形单位，要求长度单位为小数点后一位小数，角度单位为十进制度数后两位小数。
3. 以图纸左下角点(0,0)，右上角点(200,200)为图限范围，设置图纸的图限。
4. 在 AutoCAD 2014 中，世界坐标系和用户坐标系各有什么特点？如何创建用户坐标系？
5. 在 AutoCAD 2014 中，点的坐标有哪几种表示方法？
6. 系统变量 SAVENAME 是只读变量，用于查询在保存当前图形之后的图形文件名和目录路径。试用此系统变量了解当前图形的文件名及保存路径，然后将当前图形换名保存到其他位置，再用系统变量 SAVENAME 查看结果。
7. 系统变量 UCSICON 用于设置坐标系图标的显示模式，它有 ON(显示图标)和 OFF(不显示图标)等不同的值。试将该变量设成不同的值，并观察结果。

8. 以样板文件 acadiso.dwt 开始一幅新图形，并对其进行如下设置。
 - 绘图界限：将绘图界限设成横装 A3 图幅(尺寸：420×297)，并使所设绘图界限有效。
 - 绘图单位：将长度单位设为小数，精度为小数点后 1 位；将角度单位设为十进制度数，精度为小数点后 1 位，其余保存默认设置。
 - 保存图形：将图形以文件名 A3 保存。
9. 以样板文件 acadiso.dwt 开始一幅新图形，并对其进行如下设置。
 - 绘图界限：将绘图界限设成横装 A0 图幅(尺寸：1189×841)，并使所设绘图界限有效。
 - 绘图单位：将长度单位设为小数，精度为小数点后 2 位；将角度单位设为十进制度数，精度为小数点后 2 位，其余保存默认设置。
 - 保存图形：将图形以文件名 A0 保存。