



高职高专“十二五”规划教材

AutoCAD

基础教程与上机实训



张 毅 主编 王海涛 主审



化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

AutoCAD 基础教程与上机实训

张 毅 主编
王海涛 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是以 AutoCAD 2010 为版本, 循序渐进地介绍了中文版 AutoCAD 2010 的操作方法和使用技巧。全书共 11 章, 分别介绍了 AutoCAD 2010 的基本操作、绘制二维图形、绘图辅助工具、图形显示控制、编辑二维图形、图层操作、标注文字、创建表格、块与属性、标注尺寸、填充图案、图形数据查询、设计中心、图形打印、三维绘图基本操作、三维编辑以及创建机械零件的实体模型等内容。还安排了实训实例及思考与练习, 用于提高和拓宽读者对 AutoCAD 2010 操作的掌握与应用。针对机械类专业的特点, 本书还对机械设计图形样板文件的创建, 三视图、轴测图、零件图和装配图的绘制, 以及三维实体造型等项目设置了综合实训内容。

本书内容丰富, 结构清晰, 语言简练, 图文并茂, 具有很强的实用性和可操作性, 是一本适合于高职高专院校及各类社会培训学校学习 CAD 的教材, 也是广大初、中级计算机用户的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 基础教程与上机实训/张毅主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 1
高职高专“十二五”规划教材
ISBN 978-7-122-16030-0

I. ①A… II. ①张… III. ①AutoCAD 软件-高等
职业教育-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 300577 号

责任编辑: 李娜
责任校对: 边涛

文字编辑: 闫敏
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮编编码 100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 428 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 34.50 元

版权所有 违者必究

前 言

AutoCAD 2010 是美国 Autodesk 公司推出的计算机绘图软件, 由于 AutoCAD 具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点, 深受广大工程技术人员的欢迎, 已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、化工、土木工程、冶金、农业、气象及纺织等诸多领域的工程设计中。

本书针对机械类或者近机类各专业的学生, 结合大量机械绘图实例, 详细介绍相关实例的操作步骤及过程, 特别适合教学的安排和学生的学习。在编写风格上注重实用、好用, 从读者的接受能力和使用要求出发, 合理配备内容结构, 达到事半功倍的效果。在内容组织与实例上, 作者把丰富的教学经验融入到书本内容中, 条理清楚、循序渐进, 使读者学起来得心应手, 很容易吸收和掌握。

全书共分 11 章。第 1 章全面介绍 AutoCAD 的安装、功能特点、用户界面、基本操作、绘图环境和图形显示控制等方法, 使初学者迅速了解 AutoCAD 的基本概貌, 掌握软件操作的基本方法。第 2~4 章介绍 AutoCAD 二维绘图命令、二维编辑命令, 通过学习, 能够绘制一张完整的平面图形。第 5~7 章介绍了文字与表格的创建, 文字、表格和标注样式的设置, 块及块的属性的创建及管理, 外部参照和设计中心的使用方法, 尺寸标注和编辑的方法。第 8 章和第 9 章介绍了三维绘图的基础知识, 三维网格和实体建模, 三维对象的创建、编辑等。第 10 章介绍了工程图的布局、图形打印设置以及图形打印等内容。第 11 章前面简单介绍了 CAD 工程制图规则 (GB/T 18229—2000), 后面主要介绍 AutoCAD 综合实训, 训练机械绘图图形样板文件的制作, 轴测图、零件图和装配图的绘制。

本书由长期担任 AutoCAD 教学与研究的高校教师集体创作编写。第 1~3 章由张克盛 (甘肃畜牧工程职业技术学院) 编写; 第 4、5 章由李金展 (商丘工学院) 编写; 第 6~8 章由刘孜文 (甘肃畜牧工程职业技术学院) 编写; 第 9 章由张庆华 (沈阳市教育研究院) 编写; 第 10、11 章由张毅 (甘肃畜牧工程职业技术学院) 编写。全书由张毅担任主编, 编制教材编写大纲并进行统稿, 由王海涛教授 (甘肃畜牧工程职业技术学院) 担任主审。由于作者水平有限, 本书不足之处在所难免, 欢迎广大读者批评指正。

编者

2012 年 11 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 基本概念与操作	1	2.1.5 线型	19
1.1 安装与启动 AutoCAD 2010	1	2.1.6 线宽	19
1.1.1 安装 AutoCAD 2010	1	2.2 绘图单位设置	20
1.1.2 启动 AutoCAD 2010	3	2.3 图形界限	20
1.2 AutoCAD 2010 的工作界面	4	2.4 图形显示控制	21
1.2.1 标题栏	4	2.4.1 视图	21
1.2.2 菜单栏	4	2.4.2 视口	21
1.2.3 菜单浏览器	5	2.4.3 图形缩放	22
1.2.4 工具栏	5	2.4.4 平移	23
1.2.5 绘图区	5	2.4.5 重画和重新生成	23
1.2.6 命令行	5	2.5 精确绘图	23
1.2.7 状态栏	5	2.5.1 “捕捉”、“栅格”与“正交”	23
1.2.8 模型/布局选项卡	5	2.5.2 极轴追踪	24
1.2.9 滚动条	6	2.5.3 对象追踪与捕捉	25
1.3 AutoCAD 命令及系统变量	6	思考与练习	26
1.4 图形文件操作	8	第 3 章 绘制平面对象	27
1.4.1 创建新图形	8	3.1 绘制直线	27
1.4.2 打开已有图形	9	3.2 绘制射线	28
1.4.3 保存图形	9	3.3 绘制构造线	29
1.4.4 样板文件	10	3.4 绘制矩形	29
1.5 指定点的位置	10	3.5 绘制正多边形	31
1.5.1 指定点的位置的方法	10	3.6 绘制圆	32
1.5.2 绝对坐标	12	3.7 绘制圆弧	34
1.5.3 相对坐标	12	3.8 绘制椭圆和椭圆弧	35
1.6 绘图基本设置	12	3.9 绘制圆环	35
1.6.1 绘图单位	12	3.10 绘制点及点样式设置	35
1.6.2 图形界限	13	3.10.1 绘制点	35
1.6.3 系统变量	13	3.10.2 设置点样式	36
1.6.4 绘图窗口与文本窗口的切换	13	3.10.3 绘制定数等分点	36
1.7 帮助	13	3.10.4 绘制定距等分点	37
思考与练习	14	3.11 绘制多段线	37
第 2 章 AutoCAD 2010 绘图初步	15	3.12 绘制样条曲线	38
2.1 对象特性	15	3.13 多线	38
2.1.1 图层	15	3.13.1 绘制多线	39
2.1.2 图层的创建与使用	15	3.13.2 定义多线样式	39
2.1.3 图层状态	17	3.14 修订云线	41
2.1.4 颜色	18	3.15 图案填充	41

3.15.1 创建和设置填充图案	41	5.2.1 用 DDEDIT 命令编辑文字	89
3.15.2 关于孤岛	44	5.2.2 用 PROPERTIES 命令编辑文字	90
3.16 实训实例	45	5.3 实例——建立多行文字	90
思考与练习	47	5.4 创建和编辑表格	93
第 4 章 图形编辑	53	5.4.1 创建表格	93
4.1 选择对象	53	5.4.2 编辑表格	94
4.1.1 对象选择次序	53	5.5 实例——创建实用表格	95
4.1.2 对象选择模式设置	54	5.6 实训实例	98
4.1.3 对象的选取	54	5.6.1 技术要求	98
4.1.4 快速选择	54	5.6.2 绘制标题栏	99
4.2 利用夹点进行图形编辑	55	思考与练习	101
4.2.1 夹点概念	55	第 6 章 图形设计辅助工具	102
4.2.2 利用夹点可进行的操作	56	6.1 图块操作	102
4.2.3 夹点的显示控制	57	6.1.1 定义图块	102
4.3 删除对象	57	6.1.2 实例——创建图块	103
4.4 移动对象	58	6.1.3 创建外部图块	104
4.5 复制对象	58	6.1.4 图块的插入	104
4.6 旋转对象	59	6.2 图块的属性	105
4.7 修剪对象	59	6.2.1 定义图块属性	105
4.8 延伸对象	61	6.2.2 编辑图块属性	107
4.9 拉伸对象	62	6.2.3 实例——绘制粗糙度符号并定义其属性	108
4.10 拉长对象	62	6.3 外部参照	108
4.11 缩放对象	63	6.3.1 附着外部参照	109
4.12 偏移对象	63	6.3.2 管理外部参照	110
4.13 镜像对象	64	6.4 AutoCAD 设计中心	110
4.14 打断对象	64	6.4.1 设计中心的启动	110
4.15 倒角	65	6.4.2 显示图形信息	110
4.16 圆角	66	6.5 实例——在 AutoCAD 2010 设计中心查找文字	112
4.17 阵列对象	66	6.6 工具选项板	113
4.18 合并对象	68	6.6.1 工具选项板的打开	113
4.19 编辑多段线	68	6.6.2 工具选项板的显示控制	114
4.20 编辑样条曲线	69	6.6.3 创建工具选项板	115
4.21 利用特性选项板编辑图形	69	6.7 实例——六角螺母	115
4.22 实训实例	70	6.8 对象查询	116
4.22.1 吊钩	70	6.8.1 查询距离	116
4.22.2 连接盘	72	6.8.2 查询对象状态	117
思考与练习	76	6.9 实训实例	118
第 5 章 文字与表格	84	6.9.1 带属性的块	118
5.1 文字样式及创建文字	84	6.9.2 箱体组装	119
5.1.1 文字样式	84	思考与练习	120
5.1.2 设置文字样式	84	第 7 章 尺寸标注	122
5.1.3 创建单行文字	86		
5.1.4 创建多行文字	86		
5.2 编辑文字	89		

7.1 尺寸标注样式的创建与设置	122	8.6.1 创建三维面	156
7.1.1 尺寸标注样式的创建	122	8.6.2 创建平移网格	156
7.1.2 尺寸标注样式的设置	124	8.6.3 创建直纹网格	157
7.2 尺寸的标注	130	8.6.4 创建旋转网格	157
7.2.1 创建线性标注	130	8.6.5 创建边界网格	158
7.2.2 创建对齐线性标注	131	8.7 三维网格模型	159
7.2.3 创建角度标注	131	8.7.1 三维网格基面的高度与厚度	159
7.2.4 创建圆或圆弧的直径、半径和 圆心标注	131	8.7.2 预定义三维网格	160
7.2.5 创建连续标注和基线标注	132	8.7.3 创建平面曲面	160
7.2.6 创建引线标注	133	8.7.4 创建三维网格	160
7.2.7 创建坐标标注	135	8.8 实训实例	161
7.2.8 创建形位公差	136	8.8.1 绘制长方体三维表面	161
7.3 尺寸标注的编辑	136	8.8.2 绘制上半球面	162
7.3.1 修改尺寸标注样式	137	思考与练习	163
7.3.2 修改尺寸标注	137	第9章 三维造型及编辑	164
7.3.3 替代尺寸标注	137	9.1 基本实体模型	164
7.3.4 更新尺寸标注	138	9.1.1 长方体	164
7.3.5 尺寸关联与分解	138	9.1.2 楔体	164
7.4 实训实例	138	9.1.3 圆锥体	165
7.4.1 端盖零件尺寸标注	138	9.1.4 圆柱体	166
7.4.2 轴类零件尺寸标注	142	9.1.5 圆环体	166
思考与练习	145	9.1.6 棱锥体	166
第8章 三维机械图形绘制	147	9.1.7 多段体	167
8.1 三维坐标系	147	9.1.8 拉伸	168
8.1.1 三维用户坐标系的建立	147	9.1.9 旋转	169
8.1.2 三维用户坐标系图标	148	9.1.10 扫掠	170
8.1.3 三维用户坐标系的设置	148	9.1.11 放样	171
8.2 三维动态观察	149	9.2 三维操作	173
8.2.1 受约束的动态观察	149	9.2.1 三维移动	173
8.2.2 自由动态观察	150	9.2.2 三维旋转	173
8.2.3 连续动态观察	151	9.2.3 对齐	174
8.3 三维视图显示	151	9.2.4 三维阵列	174
8.3.1 设置视图的视点	151	9.3 实体编辑	175
8.3.2 视图中相机的使用	152	9.3.1 布尔运算	175
8.3.3 视图中漫游与飞行	153	9.3.2 倒角与倒圆	176
8.4 三维视图的视觉样式	153	9.3.3 剖切	176
8.4.1 三维视图的消隐	153	9.3.4 截面	177
8.4.2 使用视觉样式	154	9.4 三维编辑	178
8.4.3 对视觉样式进行设置	154	9.4.1 编辑实体的面	178
8.5 绘制三维线框模型	154	9.4.2 编辑实体的边	179
8.5.1 三维多段线的绘制	155	9.4.3 编辑实体的体	180
8.5.2 三维螺旋线的绘制	155	9.5 实训实例	181
8.6 创建三维网格曲面	156	9.5.1 绘制支架	181
		9.5.2 绘制轴承座	185

思考与练习	194
第 10 章 工程图的布局和输出	199
10.1 模型空间和图纸空间	199
10.1.1 模型空间	199
10.1.2 图纸空间	200
10.1.3 模型空间和图纸空间的比较	200
10.1.4 模型空间与图纸空间之间的 切换	202
10.1.5 模型空间下多视口的创建、删除、 保存和恢复	202
10.1.6 图纸空间下多视口的创建	205
10.1.7 图纸空间与浮动模型空间的 切换	206
10.2 创建布局的基本方法	207
10.2.1 使用向导创建布局	207
10.2.2 使用插入菜单创建布局	208
10.2.3 通过“设计中心”设置布局	209
10.3 页面设置	210
10.4 对选定的绘图仪进行配置	212
10.5 从模型空间输入图形	214
10.5.1 添加打印设备	214
10.5.2 打印输出	216
10.6 从图纸空间输入图形	217
10.7 由三维实体生成平面图形	218
10.8 实训实例：由三维实体生成支座的 三视图、剖视图	219

思考与练习	225
第 11 章 绘制专业图	228
11.1 CAD 工程制图规则 (GB/T 18229—2000) 简介	228
11.1.1 图纸幅面与格式	228
11.1.2 比例	229
11.1.3 字体	229
11.1.4 图线	229
11.1.5 标题栏	230
11.1.6 明细栏	230
11.2 创建图形样板文件	231
11.2.1 创建图形样板文件的内容	231
11.2.2 创建图形样板文件的具体 步骤	231
11.3 绘制三视图和轴测图	235
11.3.1 绘制三视图	235
11.3.2 绘制轴承座轴测图的方法	240
11.4 绘制零件图	242
11.4.1 零件图的内容	242
11.4.2 绘制零件图的方法	243
11.5 绘制装配图	245
11.5.1 齿轮油泵装配图的绘制	245
11.5.2 由零件图拼画装配图	250
思考与练习	257
参考文献	268

第 1 章 AutoCAD 基本概念与操作

1.1 安装与启动 AutoCAD 2010

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的优秀绘图软件，是用于计算机辅助设计的通用绘图软件平台，它广泛应用于机械、建筑、服装、水利、电子和航天等诸多工程领域。用 AutoCAD 进行机械制图时，既有与手工绘图相似的部分，又有不同之处。为熟练地用 AutoCAD 绘制机械图形，需要用户全面掌握其功能和使用方法。通过本章的学习，读者将掌握 AutoCAD 2010 的一些基本操作和基本概念，包括安装、启动 AutoCAD 2010，AutoCAD 2010 经典工作界面、图形文件处理等。

1.1.1 安装 AutoCAD 2010

与其他软件的安装一样，在光驱中放入 AutoCAD 2010 安装盘或运行安装包中名为 SETUP.EXE 的安装文件，执行该安装文件，弹出安装向导主界面，如图 1-1 所示；单击界面中“安装产品”项，勾选安装 AutoCAD 2010 Design Review 2010，单击“下一步”，如图 1-2 所示；接受许可协议，单击“下一步”，如图 1-3 所示；输入序列号、产品密钥和姓名等，单击“下一步”，如图 1-4 所示；单击“配置”，进入配置界面（注意要两个产品分别配置），如图 1-5 所示；先配置 AutoCAD 2010，单击许可“下一步”，如图 1-6 所示。“自定义”，选择所有功能；设置产品安装路径；单击“下一步”，如图 1-7 所示。下载 Service Pack，单击“下一步”，如图 1-8 所示。AutoCAD 2010 配置完成。如图 1-9 所示。选择对话框中的另一个标签 AutoCAD 2010 Design Review 2010，设置安装路径，单击“下一步”配置完成，如图 1-10 所示。点击“配置完成”按钮，进入安装界面，单击“安装”，开始安装，如图 1-11 所示。系统会显示出安装界面，并开始软件的安装，直至软件安装完毕。



图 1-1 安装向导主界面



图 1-2 选择安装产品

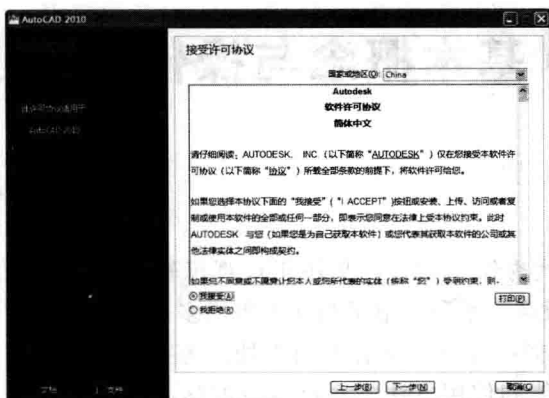


图 1-3 许可协议



图 1-4 产品密钥及序列号



图 1-5 配置



图 1-6 许可证选取



图 1-7 选择安装类型



图 1-8 产品更新下载



图 1-9 配置完成确认



图 1-10 配置完成



图 1-11 安装并完成

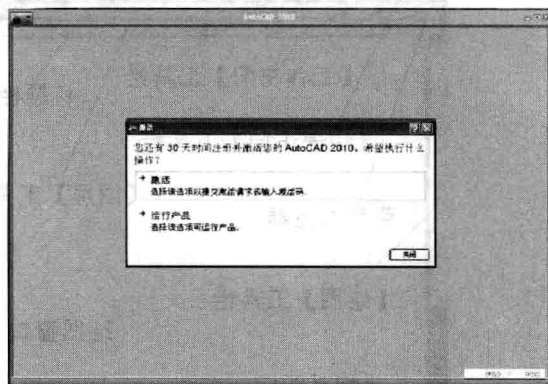


图 1-12 第一次启动

1.1.2 启动 AutoCAD 2010

启动 AutoCAD 2010, 第一次启动 AutoCAD 2010 时, 需要配置和激活, 进入初始设置, 选择“跳过”选项, 进入“启动 AutoCAD 2010”页面, 激活界面如图 1-12、图 1-13、图 1-14 所示。

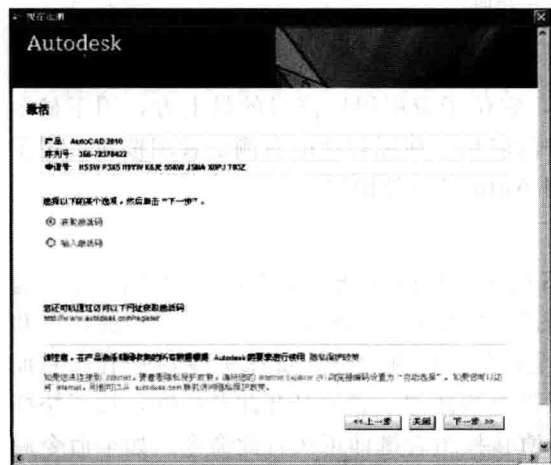


图 1-13 选取激活选项



图 1-14 激活码输入

和其他 Windows 应用程序一样，安装 AutoCAD 2010 后，通常会在 Windows 桌面上生成一个快捷方式图标。双击该图标即可启动 AutoCAD 2010，也可以通过 Windows 资源管理器找到 AutoCAD 2010 文件夹下的 acad.exe 或在 Windows 任务栏上的开始按钮 开始 按下“程序”|“Autodesk”|“AutoCAD 2010-Simplified Chinese”|“AutoCAD 2010”也可启动 AutoCAD 2010 等。

1.2 AutoCAD 2010 的工作界面

启动 AutoCAD 2010 后，进入 AutoCAD 2010 的工作界面，窗口各部分分布如图 1-15 所示。该界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、文本窗口与命令行、绘图窗口和状态栏几部分组成。

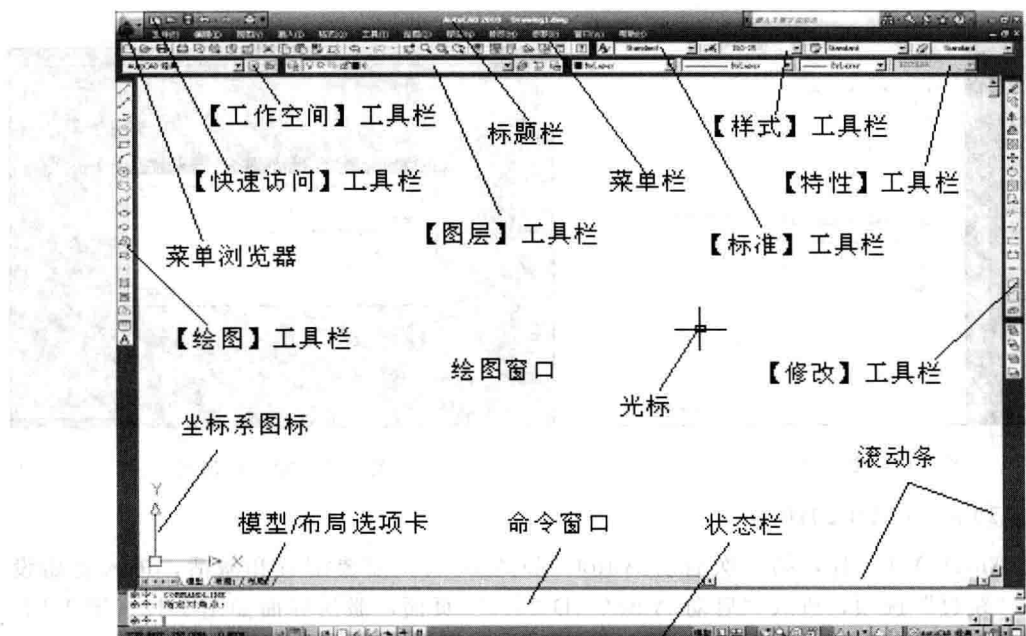


图 1-15 工作界面

1.2.1 标题栏

标题栏在大多数 Windows 应用程序中都有，它位于应用程序窗口的最上方，用于显示正在运行软件名称、版本以及当前正在使用文件的名称。在标题栏的右侧是管理按钮，用于实现窗口的最小化、还原（或最大化）以及关闭 AutoCAD 等操作。

1.2.2 菜单栏

AutoCAD 2010 的菜单栏包括了通常情况下控制运行的功能和命令，由“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“参数”、“窗口”和“帮助”等菜单组成，几乎包括了 AutoCAD 中全部的功能和命令。如果命令后带有向右面的箭头 ▶，表示此命令还有子命令。如果命令后带有快捷键，表示打开此菜单时，按下快捷键即可执行命令。如果命令后带有组合键，表示直接按组合键即可执行此命令。如果命令后带有“...”，表示执行此命令后打开一个对话框。如果命令呈灰色，表示此命令在当前状态

下不可使用。用户也可以根据菜单栏“工具”|“自定义”|“界面”重新定义菜单。

1.2.3 菜单浏览器

AutoCAD 2010 提供有菜单浏览器。单击此菜单浏览器，AutoCAD 会展开浏览器。在浏览器菜单中，将光标放在有小箭头的菜单项上，会在右侧列显示出子菜单，通过其可执行对应的操作。

1.2.4 工具栏

在 AutoCAD 中，工具栏是另一种代替命令的简便工具，用户利用它们可以完成绝大部分的绘图工作。在 AutoCAD 2010 中有 44 个已命名的工具栏，大多数处于关闭状态，用户可以通过选择“视图”中的“工具栏”打开或关闭任一工具栏，此时系统将打开如图 1-16 所示“自定义用户界面”对话框。

1.2.5 绘图区

绘图区位于用户界面的中间，是程序窗口中部最大的区域，它类似于手工绘图时的图纸，是用户用 AutoCAD 2010 绘图并显示所绘图形区域。当鼠标位于 AutoCAD 的绘图区时会出现一个随鼠标移动的十字形状，此符号被称为“十字光标”。十字线的交点为光标的当前位置。AutoCAD 的光标用于绘图、选择对象等操作。

1.2.6 命令行

命令行位于绘图区的下方，是 AutoCAD 显示用户从键盘键入的命令和 AutoCAD 提示信息的地方。对于操作者来讲应该随时关注命令提示行中的提示信息。命令行分为“命令输入窗口”和“命令历史窗口”两部分，默认状态下，AutoCAD 在命令窗口保留最后 3 行所执行的命令或提示信息。通常上面两行为“命令历史窗口”，用于记录执行过的操作信息；下面一行是“命令输入窗口”，用于提示用户输入命令或命令选项。用户可以通过拖动窗口边框的方式来改变命令窗口的大小。如果用户想直观快速地查询历史命令信息，也可以按 F2 键，以文本窗口的方式查询更多历史命令信息。

1.2.7 状态栏

状态栏位于软件界面的最底部，可显示光标的坐标值、绘图工具、导航工具以及用于快速查看和注释缩放的工具。用户可以以图标或文字的形式查看图形工具按钮。通过捕捉工具、极轴工具、对象捕捉工具和对象追踪工具的快捷菜单，用户可以轻松更改这些绘图工具的设置。

1.2.8 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。有两种截然不同的环境（或空间），从中可以创建图形中的对象。可以通过“模型”选项卡和布局选项卡表示。

通常，由几何对象组成的模型是在称为“模型空间”的三维空间中创建的。特定视图的最终布局和此模型的注释是在称为“图纸空间”的二维空间中创建的。可以在绘图区域底部

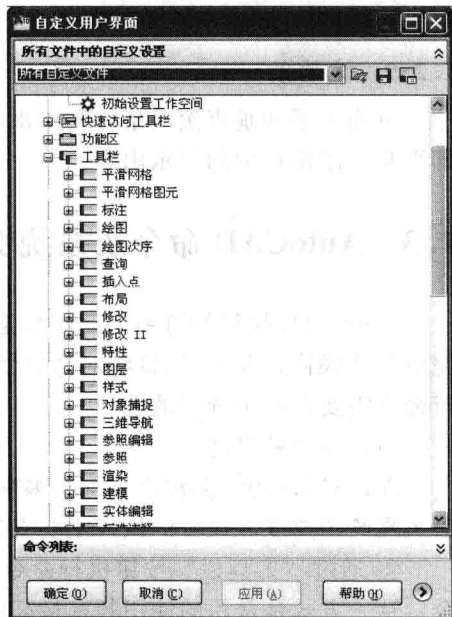


图 1-16 “自定义用户界面”对话框

附近的两个或多个选项卡上访问这些空间：“模型”选项卡以及一个或多个布局选项卡。

在“模型”选项卡上进行操作时，可以按 1:1 的比例绘制主题模型。在“布局”选项卡上，可以创建一个或多个布局视口、标注、说明和一个标题栏，以表示图纸。

模型空间中的每个布局视口就类似于包含模型“照片”的相框。每个布局视口包含一个视图，该视图按用户指定的比例和方向显示模型。用户也可以指定在每个布局视口中可见的图层。

布局整理完毕后，关闭包含布局视口对象的图层。视图仍然可见，此时可以打印该布局，而无需显示视口边界。

1.2.9 滚动条

分为水平和垂直滚动条，利用水平和垂直滚动条，可以使图纸沿水平或垂直方向移动，即平移绘图窗口中的显示内容。

1.3 AutoCAD 命令及系统变量

AutoCAD 执行的每一个动作都是建立在相应的命令基础之上。命令告诉 AutoCAD 要完成什么操作，AutoCAD 将对命令做出相应响应，并在命令提示中显示执行状态或给出执行命令需要进一步选择的选项。

(1) 命令的启动

AutoCAD 的大多数命令都有多种输入方式，选择合适的命令启动，能够快速启动命令，以提高绘图速度。命令的执行主要有以下几种方式。

① 通过“工具栏”按钮执行命令 单击工具栏上的某一命令按钮，即可快速启动该命令。这一方式是常用的使用频率最高的一种命令输入方式，它较形象直观，也不用记忆烦琐的英文命令单词和格式。很显然，通过工具栏执行命令更为方便、简单。

② 通过“菜单栏或菜单浏览器”命令执行命令 和绝大多数软件一样，通过选择下拉菜单或菜单浏览器中的某一命令，可以执行相应的操作。这也是一种传统的操作方式。

③ 通过键盘输入命令 将 AutoCAD 置为当前窗口，直接输入命令，在命令行窗口中的最后一行可以看到输入的命令，然后按空格 (Space) 键或按回车 (Enter) 键执行该命令。这种输入方式是最古老、最原始的一种输入命令方式。当然可以输入命令的全部英文名称也可以输入缩写，大部分命令均有英文缩写。用这种方式与工具栏、菜单栏配合操作可以提高操作的速度，以提高绘图速度。

④ 通过组合键或功能键启动命令 还可以通过组合键或功能键启动部分命令，这种方式简单、快捷，只需按下相应的组合键或功能键，就可以启动相应的命令。

⑤ 重复执行命令 当完成某一命令的执行后，如果需要重复执行该命令，除可以通过上述几种方式执行该命令外，还可以用以下方式重复执行该命令。

a. 直接按键盘上的空格 (Space) 键或按回车 (Enter) 键。

b. 在绘图窗口，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，并在菜单的第一行显示重复执行上一次所执行的命令，选择此命令即可，还可在快捷菜单的第二行“最近的输入”下级级联菜单中找到最近使用过的命令，选择后也可执行。

(2) 命令分类

AutoCAD 的命令可以分为一般命令和透明命令两种。绘图命令、修改命令和标注命令都属于一般命令，部分辅助绘图命令为透明命令。透明命令是指在执行其他命令的过程中可

以插入执行的命令。完成透明命令后，将恢复执行原命令。

(3) 系统变量

系统变量是控制某些命令工作方式的设置。系统变量用于控制 AutoCAD 的某些功能并设计环境和命令的工作方式。系统变量可以打开或关闭模式，如“捕捉”、“栅格”或“正交”。它们可以设置填充图案的默认比例。它们可以存储有关当前图形和程序配置的信息。有时是为了更改设置用户使用系统变量。在其他情况下，可以使用系统变量显示当前状态。

系统变量通常有 6~10 个字符长的缩写名称。

(4) AutoCAD 的坐标系

① 坐标系 AutoCAD 的缺省坐标系称为世界坐标系 (WCS)，但用户也可以定义自己的坐标系，即用户坐标系 (UCS)。通常在二维视图中，WCS 的 X 轴水平，Y 轴垂直。WCS 的原点为 X 轴和 Y 轴的交点 (0, 0)。图形文件中的所有对象均由其 WCS 坐标定义。实际上，所有坐标输入以及其他许多工具和操作，均参照当前的 UCS。

② 定点设备及操作 在 AutoCAD 中可以使用各种定点设备，如三键鼠标、智能鼠标或数字化仪等。最常用的定点设备就是鼠标。在 AutoCAD 中，光标在屏幕中的显示形状取决于光标的位置。在绘图区以外光标显示为指针箭头；在绘图区内光标显示为靶框，表明光标处于待命状态；当 AutoCAD 提示选择一个点时，光标将变成十字形状；提示选择对象时，光标则变成一个小的方框形状；光标移到命令提示行窗口时，显示为 I 形状，此时可以输入命令或参数。

对于鼠标的各键的功能通常定义如下。

- a. 鼠标左键：拾取键，用于在绘图区中指定点或选择对象。
- b. 鼠标右键：快捷菜单键或确认键，用于当前命令的确认或打开快捷菜单。系统将根据当前绘图状态和光标位置的不同，显示不同的快捷菜单。
- c. 滚轮与中键：转动滚轮可以快速实现图形的缩放，按下中键可以实现图形的实时平移，双击中键可以实现快速缩放到图形范围。

③ 坐标的输入 当命令行提示输入点时，可以使用定点设备指定点，也可以在命令行中输入坐标值。点的坐标可以用直角坐标（图 1-17）或极坐标（图 1-18）表示，坐标输入方式可以使用绝对坐标或相对坐标，绝对直角坐标是指某点相对于坐标原点在 X、Y、Z 轴方向的位移量，坐标值用 X, Y, Z 表示，坐标之间用逗号隔开。

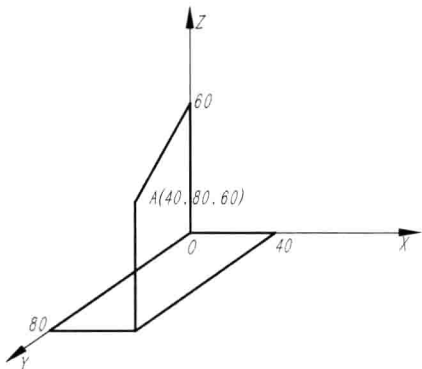


图 1-17 直角坐标

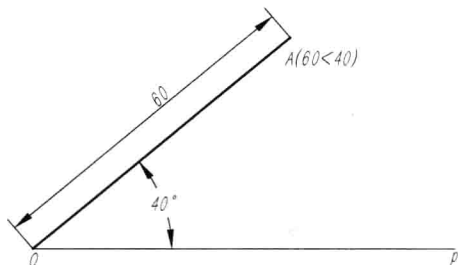


图 1-18 极坐标

相对直角坐标是指某点相对于上一点在 X、Y、Z 轴方向的位移量。其输入格式如下。

绝对直角坐标: (X, Y, Z)

相对直角坐标: (@X, Y, Z)

绝对极坐标是指某点相对于原点移动的距离和角度。默认情况下, 水平向右的角度值为 0, 逆时针度量的角度为正, 顺时针度量的角度为负。相对极坐标是指某点相对于上一点移动的距离和角度。极坐标用距离、角度表示, 其输入格式如下。

绝对极坐标: (距离<角度)

相对极坐标: (@距离<角度)

④ 动态输入 “动态输入” 是在十字光标附近提供的一个命令界面, 可使用户专注于绘图区域, 而无需经常将目光移到命令提示行上, 从而极大地方便了绘图操作。启用“动态输入”功能时, 在光标附近显示的信息称为“工具栏提示信息”, 它将随着光标的移动而动态更新。当某个命令处于活动状态时, 可以在工具栏提示中输入参数值。

默认状态下 AutoCAD 2010 的“动态输入”功能是打开的。单击状态栏上的  按钮或按功能键 F12, 可以切换“动态输入”的打开和关闭。“动态输入”有 3 个组件: “指针输入”、“标注输入”和“动态提示”。“指针输入”用于输入坐标值, “标注输入”用于输入距离和角度。在  按钮上单击鼠标右键, 选择“设置”命令, 进入“草图设置”对话框, 在“动态输入”选项卡中, 可以设置“动态输入”的格式和显示内容, 如图 1-19 所示。

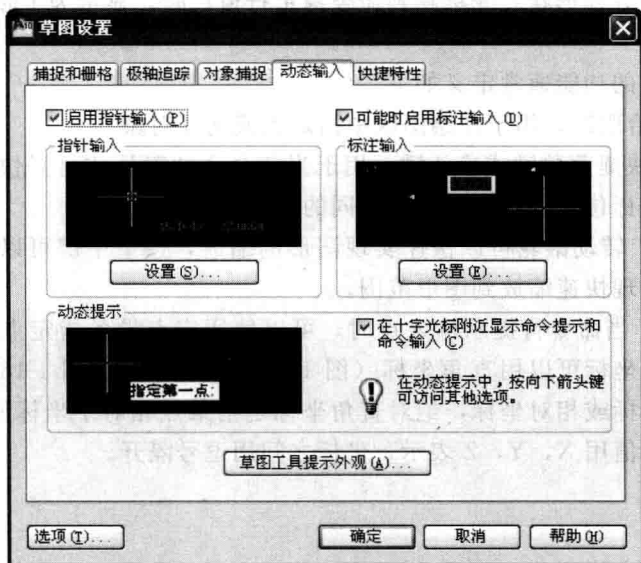


图 1-19 “草图设置”对话框

1.4 图形文件操作

用 AutoCAD 绘图时, 经常需要新建图形或打开已有图形以进行处理或者保存当前所绘图形。

1.4.1 创建新图形

在 AutoCAD 2010 中, 单击“标准”工具栏上的“新建”按钮, 或者选择“文件”|“新建”命令, 或者直接执行 NEW 命令, 或者按快捷键“Ctrl+N”均可启动创建新图形的操作。创建新图形操作如下:

执行 NEW 命令, AutoCAD 打开“选择样板”对话框,如图 1-20 所示。单击“打开”按钮右侧的  按钮,在下拉选项选择如图 1-21 所示的选项。我国国家标准规定机械图样的单位为 mm,故在这里应选用公制。



图 1-20 “选择样板”对话框

打开 
 无样板打开 - 英制 (I)
 无样板打开 - 公制 (M)

图 1-21 下拉选项

1.4.2 打开已有图形

在 AutoCAD 2010 中,单击“标准”工具栏上的“打开”按钮,或者选择“文件”|“打开”命令,或者直接执行 OPEN 命令,或者按快捷键“Ctrl+O”均可启动打开已有图形的操作。打开图形操作如下:

执行 OPEN 命令, AutoCAD 打开“选择文件”对话框,如图 1-22 所示。用户选择要打开的文件后,可通过此对话框“打开”按钮右侧的  按钮打开如图 1-23 所示的对话框,选择打开文件的方式。

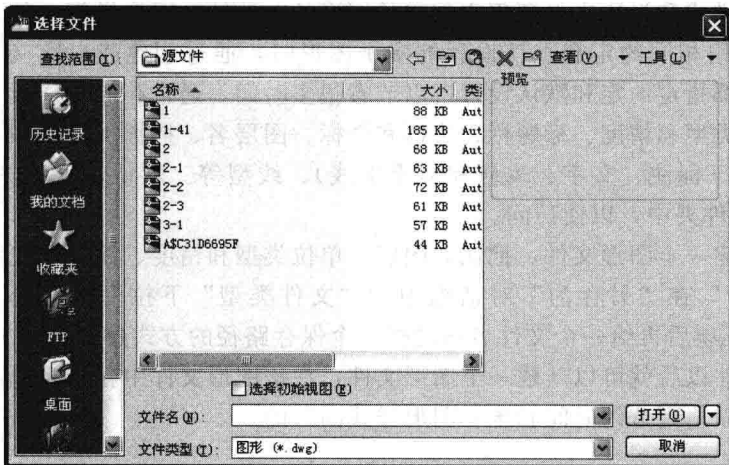


图 1-22 “选择文件”对话框

打开 
 以只读方式打开 (R)
 局部打开 (L)
 以只读方式局部打开 (RL)

图 1-23 “打开方式”选择对话框

1.4.3 保存图形

在 AutoCAD 2010 中,如果所建图形文件是第一次保存,单击“标准”工具栏上的“保