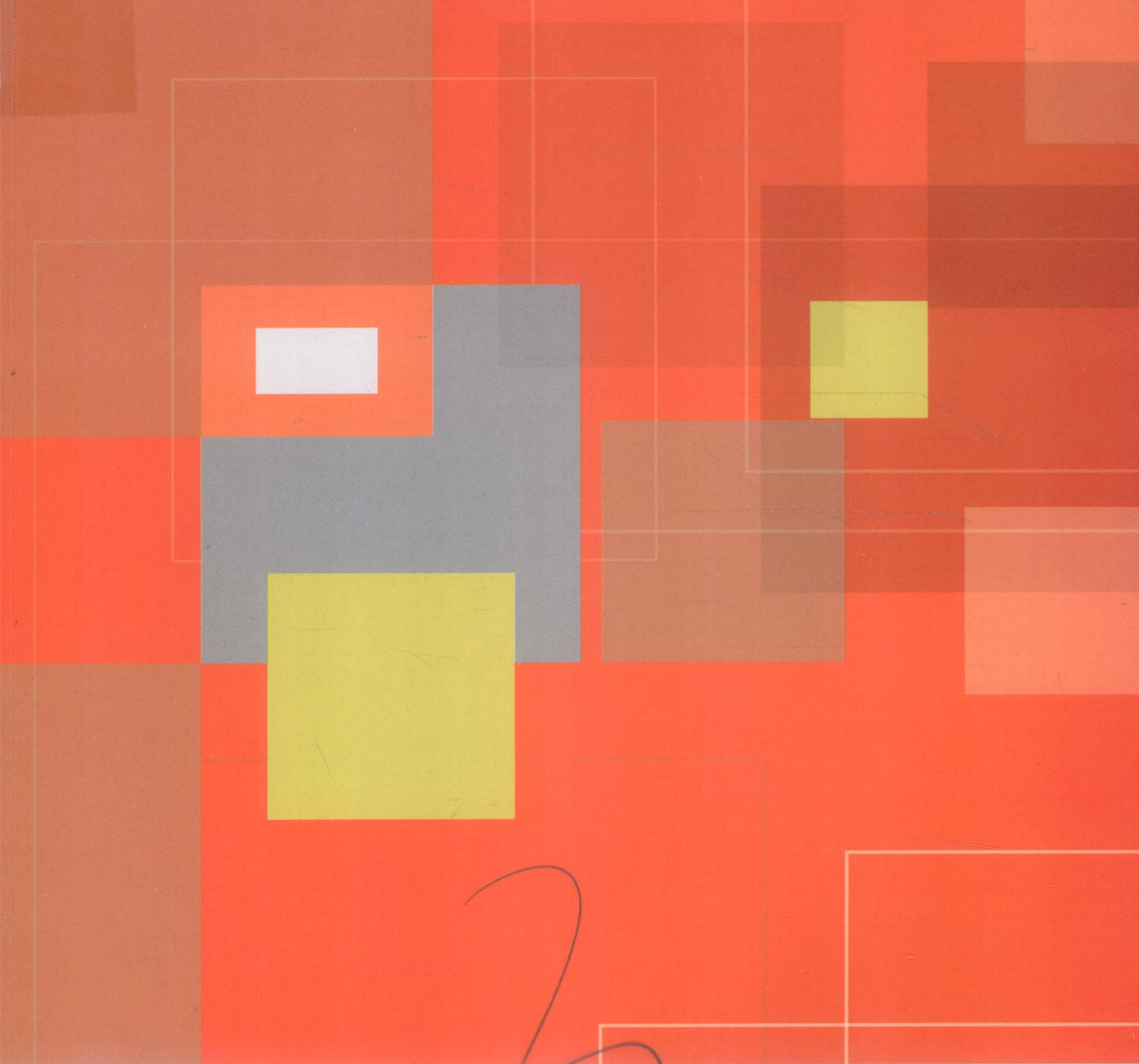




AutoCAD 实用教程

● 主 编 王林玉

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

AutoCAD 实用教程

主 编：王林玉

副主编：王 锐 桂林斌 黄 俭

钱 红 涂祖蕾

参 编：段启兵 庄淑娜 杨 云

陈文丽

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 实用教程 / 王林玉主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016. 5

ISBN 978 - 7 - 5682 - 1986 - 0

I. ①A… II. ①王… III. ①AutoCAD 软件 - 教材 IV. ①TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 117030 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 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 17

字 数 / 396 千字

版 次 / 2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月第 1 次印刷

定 价 / 49.00 元

责任编辑 / 赵 岩

文案编辑 / 赵 岩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

前 言

AutoCAD 是由 Autodesk 公司开发的计算机辅助绘图软件。它功能强大，易学易用，是当前最流行、应用最广泛的绘图软件之一，广泛应用于机械、建筑、电子等许多领域。目前，很多高等院校的工程类和计算机类的专业均开设了此门课程。

本书由高等院校多年从事“计算机辅助设计”教学工作的教师编写，本书章节内容基于“CAD 课程教学研究”，可作为高等院校相关专业的通用教材，也可作为企业在职人员的培训教材。本书内容力求实用性与系统性的统一，同时根据高校学生的特点和人才培养的需要，着重学生实践能力的培养，使学生在掌握基本知识模块的基础上，具有绘制综合图形的能力。

本书共分为 13 个章节，从 AutoCAD 的操作基础知识入手，逐渐深入到绘图的基础设置、二维图形的绘制、二维图形的编辑、文字与表格、尺寸标注、轴测图的绘制、三维图形的绘制、三维图形的编辑，在最后一章，通过典型的采矿类图形、机械类图形和室内设计类图形的绘制，掌握此类型图形的绘制方法，达到培养职业能力的目的。

本书由王林玉担任主编，并负责全书的统稿和审稿工作。第 1 章由桂林斌编写；第 2 章由涂祖蕾编写；第 3 章由王林玉编写；第 4 章由钱红编写；第 5 章由段启兵编写；第 6 章、第 7 章由庄淑娜编写；第 8 章由王锐编写；第 9 章由黄俭编写；第 10 章由王林玉编写；第 11 章由杨云编写；第 12 章由陈文丽编写；第 13 章由王林玉、段启兵、钱红编写。

由于编者水平有限，书中难免有错误和疏漏之处，欢迎广大读者提出宝贵的意见和建议。

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 操作基础知识	1
1.1 AutoCAD 的工作界面	1
1.1.1 标题栏	2
1.1.2 菜单栏	2
1.1.3 绘图窗口	4
1.1.4 工具栏	5
1.1.5 命令行	5
1.1.6 状态栏	5
1.2 文件操作基础	7
1.2.1 新建图形文件	7
1.2.2 打开图形文件	10
1.2.3 保存图形文件	10
1.2.4 关闭图形文件	12
1.3 鼠标在绘图过程中的使用	12
1.3.1 左键的使用	12
1.3.2 右键的使用	12
1.3.3 滚轮的使用	12
1.4 命令的启用	13
1.4.1 工具栏按钮启用方式	13
1.4.2 菜单命令启用方式	13
1.4.3 命令行输入命令方式	13
1.4.4 快捷菜单中的命令方式	13
1.4.5 取消与重复命令	13
1.4.6 放弃与重做命令	14
1.5 使用 AutoCAD 的帮助功能	15
1.5.1 帮助功能的启用方式	16
1.5.2 帮助功能的使用	16
1.6 课堂练习	17
第 2 章 绘图基础设置	18
2.1 控制图形显示	18
2.1.1 缩放视图	18
2.1.2 实时平移视图	19

2.1.3	三维视图查看	19
2.1.4	动态观察图形	20
2.1.5	模型与布局显示	20
2.1.6	使用视口	20
2.1.7	重画与重生成	22
2.2	绘图环境设置	22
2.2.1	设置图形单位	22
2.2.2	设置图形界限	23
2.2.3	设置选项参数	24
2.3	数据的输入	26
2.3.1	世界坐标系与用户坐标系	26
2.3.2	绝对坐标输入	26
2.3.3	相对坐标输入	27
2.3.4	直接距离输入	28
2.3.5	屏幕上拾取点	29
2.4	设置图层	30
2.4.1	创建新图层	31
2.4.2	删除图层	31
2.4.3	设置图层颜色、线型和线宽	32
2.4.4	控制图层状态	34
2.5	获取图形对象信息	35
2.5.1	查询距离	35
2.5.2	查询面积与周长	36
2.5.3	查询面域/质量特征	37
2.5.4	列表显示	39
2.5.5	查询点坐标	39
2.5.6	查询时间	39
2.5.7	查询状态	40
2.6	课堂练习	40
第3章	二维图形的绘制	41
3.1	绘制直线	41
3.2	绘制射线	42
3.3	绘制构造线	43
3.4	绘制与编辑多段线	44
3.4.1	绘制多段线	45
3.4.2	编辑多段线	47
3.5	绘制点	48
3.5.1	点的样式	48
3.5.2	绘制单点或多点	48

3.5.3 绘制等分点	49
3.5.4 绘制等距点	50
3.6 绘制正多边形	51
3.7 绘制多线	53
3.7.1 多线样式设置	53
3.7.2 多线绘制	54
3.7.3 编辑多线	54
3.8 绘制矩形	57
3.9 绘制圆	60
3.10 绘制圆弧	62
3.11 绘制椭圆和椭圆弧	64
3.12 绘制样条曲线	66
3.13 绘制圆环	67
3.14 课堂练习	68
第4章 其他二维图形绘制	70
4.1 图案填充	70
4.1.1 创建图案填充	70
4.1.2 渐变色	75
4.1.3 编辑填充图案	75
4.2 创建面域	76
4.3 创建边界	76
4.4 绘制云状线	78
4.5 绘制擦除区域	80
4.6 课堂练习	80
第5章 编辑图形	82
5.1 选择图形对象	82
5.1.1 选择图形对象的方式	82
5.1.2 快速选择	83
5.2 编辑图形对象	84
5.2.1 复制	84
5.2.2 镜像	86
5.2.3 偏移	87
5.2.4 阵列	88
5.2.5 移动	92
5.2.6 旋转	93
5.2.7 缩放	95
5.2.8 拉伸	97
5.2.9 修剪	97
5.2.10 延伸	99

5.2.11	打断	100
5.2.12	倒直角	101
5.2.13	倒圆角	102
5.2.14	分解	104
5.3	设置图形对象特性	105
5.3.1	修改图形对象特性	105
5.3.2	匹配图形对象特性	105
5.4	利用夹点编辑图形	106
5.4.1	夹点拉伸对象	106
5.4.2	夹点移动对象	107
5.4.3	夹点旋转对象	107
5.4.4	夹点缩放对象	108
5.4.5	夹点镜像对象	108
5.5	课堂练习	108
第6章	创建文字与表格	111
6.1	创建文字样式	111
6.2	创建单行文字	114
6.3	创建多行文字	115
6.4	特殊字符的输入	117
6.5	文字编辑	117
6.6	创建表格样式	118
6.7	创建表格	119
6.8	编辑表格	120
6.9	课堂练习	121
第7章	块与外部参照	123
7.1	块的创建、插入、写块	123
7.1.1	块的创建	123
7.1.2	块的插入	125
7.1.3	块的存储	126
7.2	块的属性定义与编辑	127
7.2.1	块属性的特点	127
7.2.2	创建带属性的块	127
7.2.3	修改块的属性	130
7.3	外部参照	133
7.3.1	引用外部参照	133
7.3.2	更新外部参照	134
7.3.3	编辑外部参照	134
7.4	课堂练习	135
第8章	尺寸标注	137

8.1 尺寸标注基础知识	137
8.1.1 尺寸标注的组成	137
8.1.2 尺寸标注的基本类型	138
8.1.3 尺寸标注的基本规则	139
8.1.4 尺寸标注的步骤	139
8.2 标注样式	139
8.2.1 创建尺寸标注样式	139
8.2.2 “标注样式”对话框	140
8.2.3 修改尺寸标注样式	147
8.2.4 替代当前标注样式	147
8.2.5 比较标注样式	147
8.3 长度型尺寸标注	148
8.3.1 线性标注	148
8.3.2 对齐标注	149
8.3.3 弧长标注	151
8.3.4 基线标注	151
8.3.5 连续标注	152
8.4 圆弧型尺寸标注	153
8.4.1 半径标注	153
8.4.2 直径标注	154
8.4.3 折弯标注	155
8.4.4 圆心标注	155
8.5 其他类型的标注	156
8.5.1 角度标注	156
8.5.2 引线标注	156
8.5.3 坐标标注	159
8.5.4 快速标注	160
8.6 尺寸公差与形位公差标注	161
8.6.1 尺寸公差标注	161
8.6.2 形位公差标注	162
8.7 课堂练习	164
第9章 轴测图绘制	167
9.1 轴测图的模式	167
9.2 轴测图的绘制	167
9.2.1 激活轴测投影模式	168
9.2.2 在轴测模式下画直线	169
9.2.3 在轴测模式下角的绘制方法	170
9.2.4 轴测模式下圆的绘制	171
9.2.5 轴测图注写文字	172

9.3	轴测图标注尺寸	175
9.4	课堂练习	176
第 10 章	三维图形绘制	178
10.1	三维坐标系	178
10.1.1	世界坐标系	178
10.1.2	用户坐标系	179
10.1.3	新建用户坐标系	179
10.2	三维图形的观察方法	179
10.2.1	视图观察	180
10.2.2	设置视点观察	180
10.2.3	动态观察器	181
10.3	绘制曲面模型	181
10.3.1	绘制平面曲面	181
10.3.2	绘制三维面	182
10.3.3	绘制三维网格	183
10.3.4	绘制旋转网格	183
10.3.5	绘制平移网格	184
10.3.6	绘制直纹网格	184
10.3.7	绘制边界网格	185
10.4	绘制实体模型	186
10.4.1	绘制多段体	186
10.4.2	绘制长方体	187
10.4.3	绘制楔体	188
10.4.4	绘制圆锥体	188
10.4.5	绘制球体	190
10.4.6	绘制圆柱体	191
10.4.7	绘制圆环体	192
10.4.8	绘制棱锥体	192
10.5	二维图形生成三维实体图形	193
10.5.1	拉伸	194
10.5.2	旋转	197
10.5.3	扫掠	198
10.5.4	放样	199
10.6	课堂练习	201
第 11 章	编辑三维实体	204
11.1	布尔运算	204
11.1.1	并集运算	204
11.1.2	差集运算	205
11.1.3	交集运算	206

11.1.4 应用	206
11.2 编辑三维实体对象	209
11.2.1 实体对象倒角和圆角	209
11.2.2 三维旋转	211
11.2.3 对齐和三维对齐	212
11.2.4 三维镜像	213
11.2.5 三维阵列	214
11.2.6 剖切	216
11.2.7 加厚	216
11.3 编辑三维实体的面	217
11.3.1 拉伸面	217
11.3.2 移动面	219
11.3.3 偏移面	220
11.3.4 倾斜面	221
11.4 抽壳	222
11.5 渲染三维实体	223
11.5.1 赋予材质	223
11.5.2 设置光源	223
11.5.3 渲染	225
11.6 课堂练习	225
第12章 输出图形	228
12.1 布局	228
12.1.1 创建布局	228
12.1.2 管理布局	229
12.1.3 页面设置	229
12.1.4 浮动视口	231
12.2 打印图形	233
12.2.1 模型空间输出图形	233
12.2.2 图纸空间输出图形	234
12.2.3 打印到文件	235
12.3 发布图形	235
12.4 输出图形对象	236
12.5 课堂练习	237
第13章 综合应用	238
13.1 采矿工程图绘制	238
13.1.1 巷道断面图绘制	238
13.1.2 采区巷道布置图的绘制	240
13.2 机械零件图与装配图绘制	243
13.2.1 机械零件图的绘制	243

13.2.2 装配图的绘制	245
13.3 室内装饰施工图绘制	248
13.3.1 室内平面图	248
13.3.2 室内顶棚图	255
13.3.3 室内立面图	255
参考文献	258

第 1 章 AutoCAD 操作基础知识

AutoCAD 在开始绘图之前, 需要掌握一些基本的操作内容, 主要包括 AutoCAD 的工作界面、文件的基本操作、在绘图过程中鼠标的使用、AutoCAD 操作命令的调用方法、帮助系统的使用等。

学习目标:

- 掌握 AutoCAD 的操作界面组成及各组成部分的功能与作用。
- 掌握图形文件的创建、打开与保存的方法。
- 掌握如何使用帮助系统。

1.1 AutoCAD 的工作界面

AutoCAD 分为“AutoCAD 经典”和“三维建模”两种工作空间模式, 在绘制工程图形时, 一般采用“AutoCAD 经典”工作空间, 因此, 本节以“AutoCAD 经典”模式的工作界面进行相关内容介绍。工作界面如图 1.1.1 所示, 主要包括: 标题栏、菜单栏、工具栏、布局选项卡、命令行、状态栏和绘图区域等。

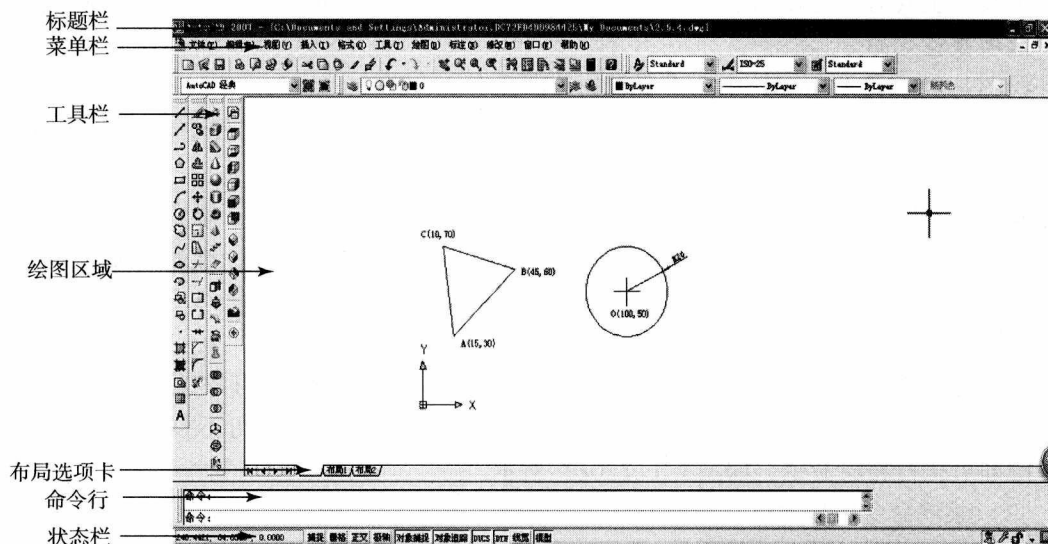


图 1.1.1 AutoCAD 工作界面

1.1.1 标题栏

标题栏位于 AutoCAD 工作界面的最上方，在标题栏上从左向右依次显示该软件的图标、名称、版本号，以及当前图形文件的路径及文件名。对于新建的图形文件，AutoCAD 默认的文件名为 drawing1.dwg，数字 1 随着新建数目的增加而加大。

标题栏右侧为 AutoCAD 应用程序窗口最小化、还原和关闭按钮，可通过单击按钮对窗口进行相关的操作和处理。在其下方的最小化、还原和关闭按钮可对当前打开的图形文件窗口进行相关操作，不会影响 AutoCAD 应用程序窗口。

1.1.2 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，默认模式下包括 11 个菜单，分别为“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“窗口”和“帮助”，在每一个主菜单中包含了多个可以使用的命令项目，11 个菜单涵盖了 AutoCAD 几乎全部的功能和命令。

1. 默认模式下 AutoCAD 菜单功能

文件：主要管理图形文件，包括新建、打开、保存、打印和输出等命令。

编辑：主要对当前图形文件进行编辑操作，包括放弃、重做、剪切、复制、粘贴等命令。

视图：主要管理操作界面，包括图形缩放、平移、视窗设置、渲染等命令。

插入：主要在当前图形文件中插入图块或其他格式的文件。

格式：主要设置与绘图环境有关的选项和参数，包括图层、颜色、线型、文字样式、标注样式、单位等命令。

工具：主要对一些辅助绘图工具进行设置，包括工作空间、选项板、设置中心、坐标系、选项设置等命令。

绘图：包括了 AutoCAD 中几乎所有的绘图命令。

标注：包括了 AutoCAD 中所有的标注命令，主要用于对图形文件中的图形进行尺寸标注。

修改：主要对创建的图形进行编辑修改，包括特性、移动、阵列、修剪和分解等命令。

窗口：主要对打开的图形窗口进行管理和操作，包括关闭、锁定、排列等命令。

帮助：主要对 AutoCAD 软件的使用提供帮助信息。

2. 使用菜单时的注意事项

(1) 菜单命令后跟有快捷键。除了可以单击菜单执行命令，打开该菜单时，直接按快捷键也可执行相应的命令。如果命令后显示带“Ctrl”的快捷键，则可不打开菜单，直接按快捷键即可执行相应命令，如图 1.1.2 (a) 所示。

(2) 菜单命令后显示小三角形符号 ，如图 1.1.2 (b) 所示。表示该命令还有下一级子菜单，单击后展开下一级菜单。

(3) 菜单命令呈现灰色，表示该命令在当前状态下不可使用，如图 1.1.2 (c) 所示。

(4) 菜单命令后显示“...”，表示执行该命令可打开一个对话框，如图 1.1.2 (d) 所示。

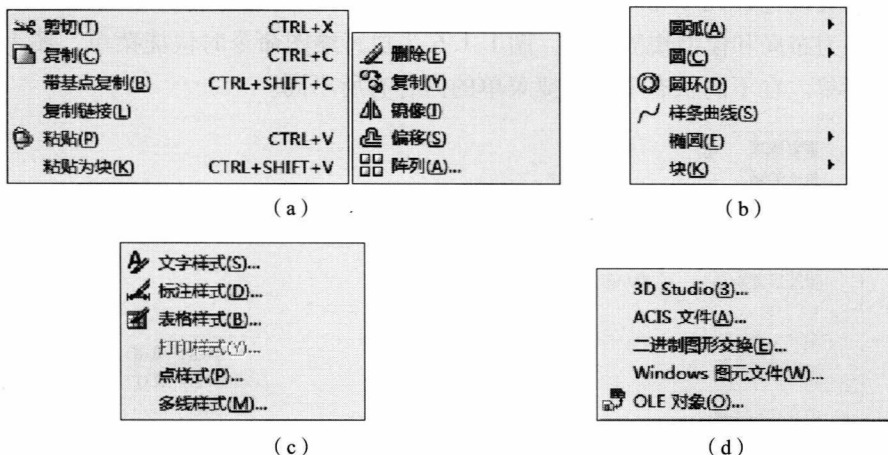


图 1.1.2 菜单操作说明

3. 自定义菜单

在 AutoCAD 中，除了默认菜单外，根据用户的需要可重新定义菜单，具体的操作方法如下：

- (1) 单击菜单栏中的“工具”|“自定义”|“界面”选项。
- (2) 在“自定义用户界面”编辑器中，选择“自定义”选项卡中“菜单”选项，单击右键，在弹出的快捷菜单中，单击“新建”|“菜单”选项。
- (3) 在“菜单”折叠树底部出现名为“菜单 1”的新菜单，可改为自己设置的名称，如图 1.1.3 所示。
- (4) 选择新菜单，更新“特性”窗口。
- (5) 将需要的命令从“命令列表”窗格中拖动至新定义的菜单下面位置即可。

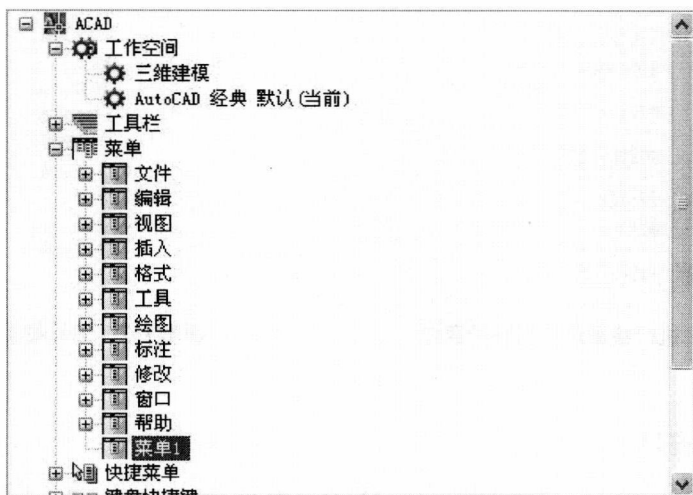


图 1.1.3 新建“菜单”窗口

4. 快捷菜单

在 AutoCAD 中，在窗口的不同位置单击鼠标右键，可弹出快捷菜单，使用快捷菜单，

可以快速、高效地选择几项常用的命令。如图 1.1.4 所示为命令行为空时绘图区域快捷菜单，图 1.1.5 为布局和模型快捷菜单，图 1.1.6 为执行绘图命令时快捷菜单，图 1.1.7 为工具栏上快捷菜单。在不同状态下，快捷菜单的内容有所不同。



图 1.1.4 命令行为空时绘图区域快捷菜单

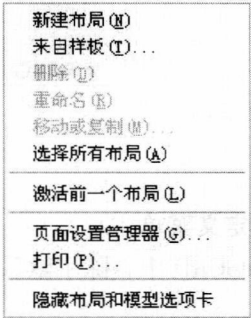


图 1.1.5 布局和模型快捷菜单

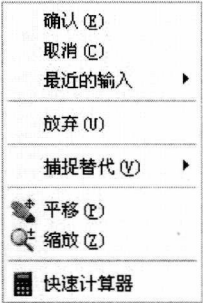


图 1.1.6 执行绘图命令时快捷菜单



图 1.1.7 工具栏上快捷菜单

1.1.3 绘图窗口

在 AutoCAD 中，显示面积最大的一块区域为绘图区域，这是用户绘图的主要工作区域。用户绘制图形和编辑图形都在这个窗口中进行。在绘图窗口的左下角，显示了当前使用的坐标系类型及坐标原点、X/Y 的方向等，在“AutoCAD 经典”工作空间，默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS）。

在绘图窗口的下方，有“模型”和“布局”选项卡，可以在模型空间和图纸空间进行切换。通常，在模型空间中按 1:1 的比例进行图形的绘制，在“布局”中，通过视口的创建和设置进行图形的显示和打印出图。

1.1.4 工具栏

工具栏是执行操作命令的一种快捷方式，它包含许多由图标表示的命令按钮，单击按钮可以执行相应的功能，工具栏中的命令与菜单栏中相对应的命令都执行相同的功能。在 AutoCAD 中，系统共提供了 30 多个已命名的工具栏。默认情况下，“标准”、“图层”、“绘图”和“修改”等工具栏处于打开状态。如果要显示当前隐藏的工具栏，可在任意工具栏上单击鼠标右键，此时将弹出一个快捷菜单，通过选择可以显示或关闭相应的工具栏。

工具栏可通过拖动到窗口的任意位置，使工具条处于浮动状态，也可以拖动工具栏靠近绘图窗口的上方、左方或者右方，工具条会吸附到绘图窗口的边缘位置。

工具栏中各按钮可以通过选项的设置，使光标停留在按钮上方时，显示出此按钮的功能和快捷键。具体设置为执行“工具”|“选项”|“显示”命令，将“显示工具栏提示”和“在工具栏提示中显示快捷”勾选即可。系统默认情况下是勾选的。如果按钮的右下角带有小三角形标记，表示此按钮为折叠按钮，它含有一组功能相关的按钮，单击此按钮不放，会弹出折叠按钮的内容。

1.1.5 命令行

在 AutoCAD 的绘图窗口底部是命令行窗口。在命令行窗口中，显示历史命令和当前要执行的命令。执行命令过程中，各命令的提示信息也在此窗口中显示出来，用户所执行的操作，要根据命令行的提示来进行。命令行窗口可以拖放为浮动窗口，也可关闭，关闭后可按快捷键 Ctrl + 9 重新打开。

1.1.6 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 工作界面的最下方，左端为十字光标的坐标区，在绘图窗口中移动光标时，坐标区内将动态地显示当前坐标值。状态栏中还包括“捕捉”、“栅格”、“正交”、“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”、“DUCS”、“DYN”、“线宽”和“模型”10 个功能按钮，单击任一按钮使其凹下，就调用了该按钮的功能，主要功能按钮的作用分别如下：

捕捉：执行该功能，十字光标在移动时将捕捉系统默认的捕捉间距，捕捉间距大小可自行设置。设置方法为光标指在捕捉上，单击鼠标右键，选择设置，打开草图设置对话框，对其中的内容进行设置，如图 1.1.8 所示。此功能快捷键为 F9。

栅格：执行该功能，在绘图区将显示系统默认的栅格点，用户可根据需要自行设置栅格间距大小。打开栅格显示，可显示图形界限的大小，或显示图形对象在坐标系中的大概位置。栅格间距设置的方法同“捕捉”。此功能快捷键为 F7。

正交：执行该功能时，在水平或垂直方向上绘图。绘制水平的直线或竖直的直线时，通常打开此项功能。