

建筑工程CAD

主 编	杜瑞锋	韩淑芳	齐玉清	
副主编	郭志峰	范鸿波	李 萌	张文杰
参 编	付瑞峰	贺海平	王志华	申 钢
	杨 晶	李爱君		
主 审	邬 宏	任雪丹		

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



PREFACE

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研发的计算机辅助绘图与设计软件, 从 1982 年至今已经历多次版本的更替和升级。AutoCAD 问世至今, 以其强大的功能和友好的界面得到世界各地用户的钟爱, 其受欢迎程度和普及面是显而易见的, 目前已经广泛地应用于机械、建筑、航天、轻工及军事等工程设计领域, 并成为大中专院校学生所必须掌握的重要绘图与设计软件之一。该软件已成为世界范围内的主流设计软件之一, 是各行业设计者之间沟通和交流的必备工具。

目前, 建筑 CAD 是世界建筑工程师的通用语言, 拥有熟练的 CAD 绘图技术将是现代工程师必备的技能 and 基本素养。本书积极响应思政课程的理念, 基于现代 CAD 技术和中国设计、中国建造和中国制造的信念, 充分结合当前高等教育教学的需要, 将大大扩宽教学的空间和提高学生的学习兴趣。

本书结合当前、今后建筑类相关专业的培养目标和发展趋势, 详细介绍了 AutoCAD 在建筑施工图纸绘制中的基本要求与操作技巧; 贯彻《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010) 等的相关要求。因此, 本书的编写能适应当前的建筑工程设计与施工等相关专业的教学需要。

本书的单元安排充分考虑了学生的实际需要, 结合了操作学习的认知规律, 由浅入深, 循序渐进。在教学上机用图的选择上, 安排了按实际出图比例打印的施工图, 更贴近工程实际, 使学生们阅读起来更加愉快、舒适。在 60 学时左右的教学课时内, 教师和学生之间的教学活动显得紧凑有序, 能顺利地完 成教学目标和人才培养目标。

本书基于建筑工程设计的特点和步骤, 优化了 CAD 命令学习的先后顺序, 达到提高效率、节省时间的目的。通过课内实训过程, 使学生能快速地、稳步地掌握 AutoCAD 基本命令, 能熟练进

行建筑施工图、结构施工图等相关图纸的绘制与编辑工作，能充分满足当前高等院校的教学目标要求和学生的能力目标要求。

本书编写工作分工如下：内蒙古建筑职业技术学院韩淑芳编写了单元1（除1.1.1、1.1.5、1.8）、单元2（除2.6）、单元3、单元4、单元19中的19.1；内蒙古建筑职业技术学院范鸿波编写了单元5；内蒙古建筑职业技术学院李萌、齐玉清编写了单元6、单元7（除7.8）；内蒙古建筑职业技术学院杜瑞锋编写单元2中的2.6、单元8～单元12（除8.4.2、9.2、10.2、10.3）、单元14～单元16（除14.5）、单元17（除17.1、17.2）、单元18中的18.1和18.2；内蒙古建筑职业技术学院齐玉清编写了单元9中的9.2、单元10中的10.2和10.3、单元18中的18.4～18.7；内蒙古建筑职业技术学院杨晶编写了单元1中的1.8、单元19中的19.4；内蒙古建筑职业技术学院郭志峰编写了单元1中的1.1.5、单元8中的8.4.2；内蒙古建筑职业技术学院付瑞峰编写了单元19中的19.2和19.3；内蒙古建筑职业技术学院申钢编写了单元17中的17.1和17.2；内蒙古建筑职业技术学院张文杰编写了单元1中的1.1.1、单元18中的18.3；内蒙古建校建筑勘察设计有限公司贺海平编写了单元7中的7.8；内蒙古建校建筑勘察设计有限公司王志华编写了单元14中的14.5；呼和浩特市城市轨道交通建设管理有限责任公司李爱君编写了单元13。全书由杜瑞锋完成统稿工作。邬宏教授、任雪丹教授对本书进行了严格的审核，并提出了具体的修改意见。在此，向两位主审教授表示衷心的感谢。

本书编写得到内蒙古建校建筑勘察设计有限公司李清院长、内蒙古华德建筑设计有限责任公司焦锁计总工程师、呼和浩特市城市轨道交通建设管理有限责任公司结构总工程师张振义的热情指导和大力协助，在此向各位专家表示诚挚的谢意。

受限于编者的水平，书中难免存在一定的认识不足和错误，敬请读者谅解并提出宝贵意见，来信请发至电子信箱416512058@qq.com。

编 者

基础和实训篇：AutoCAD基础

单元1 AutoCAD基础知识介绍	1
1.1 AutoCAD介绍	1
1.2 AutoCAD绘图环境、命令执行方式及 辅助命令	11
1.3 坐标系规定	26
1.4 Line直线命令	28
1.5 Circle圆命令	29
1.6 实训操作1——绘制三角形和 标高符号	32
1.7 实训操作2——绘制矩形建筑轴网	33
1.8 本单元附图——某值班室建筑结构 施工图	34
单元2 矩形、多线及复制、移动命令	47
2.1 Rectangle矩形命令	47
2.2 Multiline多线命令	49
2.3 Polygon正多边形命令	55
2.4 Copy复制命令	56
2.5 Move移动命令	58
2.6 绘图比例和出图比例	59
2.7 实训操作1——绘制图框	60
2.8 实训操作2——绘制砌体结构墙体和 平面窗	61
2.9 实训操作3——绘制桁架	63
单元3 设置图层和绘制多段线	64
3.1 Arc圆弧命令	64

3.2 Layer图层应用	65
3.3 Polyline多段线命令	68
3.4 对象特性相关命令	70
3.5 Matchprop特性匹配命令	74
3.6 实训操作1——创建绘图实用图层	75
3.7 实训操作2——绘制梁截面	76
3.8 实训操作3——绘制平面门	76
单元4 修剪、延伸、拉伸和旋转命令	78
4.1 Trim修剪命令	78
4.2 Extend延伸命令	79
4.3 Stretch拉伸命令	80
4.4 Rotate旋转命令	81
4.5 实训操作1——绘制折断线符号	82
4.6 实训操作2——绘制及编辑 卫生间图形	82
单元5 绘制点、图案填充及缩放、 偏移等编辑命令	83
5.1 Point点命令	83
5.2 Hatch图案填充命令	85
5.3 Scale缩放命令	89
5.4 Offset偏移命令	91
5.5 Array阵列命令	92
5.6 Mirror镜像命令	94
5.7 实训操作1——绘制散水、台阶、 指北针和箭头	95
5.8 实训操作2——绘制钢筋混凝土 土柱横截面	99

单元6 尺寸标注	100	单元13 综合实训6——绘制混凝土 结构构件施工图	190
6.1 创建尺寸标注	100	13.1 混凝土结构构件施工图绘制要点	190
6.2 创建和设置标注样式	101	13.2 实训操作——简单混凝土构件绘制	190
6.3 创建各种尺寸标注	103	单元14 综合实训7——绘制钢结构施工图	191
6.4 编辑尺寸标注和文字	110	14.1 绘制钢结构施工图的要求	191
6.5 实训操作——尺寸标注	112	14.2 实训操作1——三角形钢屋架绘制	191
单元7 文字与表格	113	14.3 实训操作2——门式刚架施工图绘制	192
7.1 创建文字样式	113	14.4 本单元附图1——三角形钢屋架施工图	192
7.2 创建单行文本	116	14.5 本单元附图2——门式刚架施工图	192
7.3 创建多行文本	117	单元15 综合实训8——绘制楼梯施工图	221
7.4 编辑文本	118	15.1 实训操作——利用布局布置不同 出图比例图形	221
7.5 表格的使用	120	15.2 本单元附图——某楼梯建筑结构 施工图	221
7.6 实训操作1——创建实用图签	125	单元16 综合实训9——综合编辑建筑、 结构施工图及打印操作	241
7.7 实训操作2——创建图名及文字注释	126	16.1 综合校核和编辑建筑、结构 施工图要点	241
7.8 本单元附图——某传达室建筑结构 施工图	126	16.2 实训操作——建筑、结构施工图 打印操作	244
单元8 综合实训1——绘制建筑平面图	149	单元17 期末考试	245
8.1 建筑施工图介绍	149	17.1 考核总体要求	245
8.2 建筑施工图绘图要求及基本概念	149	17.2 成绩评定方法	245
8.3 建筑施工图绘制要点	155	17.3 建筑工程CAD考题(一)	246
8.4 本单元命令	157	17.4 建筑工程CAD考题(二)	247
8.5 实训操作1——绘制建筑总平面图	162	17.5 建筑工程CAD考题(三)	248
8.6 实训操作2——编辑建筑平面图 细节内容	163	提高篇: AutoCAD实用技巧	
单元9 综合实训2——绘制建筑立面图	164	单元18 绘图过程实用设置及技巧	251
9.1 建筑立面图绘制要点	164	18.1 绘图实用设置	251
9.2 块的应用1	164	18.2 绘图实用技巧	254
9.3 实训操作——绘制建筑立面图	167	18.3 发布与输出图形	255
单元10 综合实训3——绘制建筑剖面图	168	18.4 动态块的应用	257
10.1 建筑剖面图绘制要点	168	18.5 文字工具与字段	261
10.2 块的应用2	168	18.6 设计中心的应用	265
10.3 Fillet圆角和Chamber倒角命令	172	18.7 工具选项板的自定义应用	267
10.4 实训操作——绘制建筑剖面图	174	单元19 AutoCAD高级命令	269
单元11 综合实训4——绘制建筑 墙身大样图	175	19.1 Xline构造线命令	269
11.1 模型空间、图纸空间与打印操作	175	19.2 Wipeout区域覆盖命令	270
11.2 注释性	180	19.3 Join合并命令	270
11.3 实训操作——绘制建筑墙身大样图	183	19.4 AutoCAD其他高级命令	271
单元12 综合实训5——绘制结构施工图	185	参考文献	273
12.1 绘制结构施工图要求和要点	185		
12.2 钢筋符号绘制要求	187		
12.3 实训操作1——绘制钢筋混凝土 梁截面配筋图	189		
12.4 实训操作2——绘制基础施工图	189		

基础和实训篇：AutoCAD基础

单元1 AutoCAD基础知识介绍

1.1 AutoCAD介绍

1.1.1 AutoCAD简介

AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的计算机辅助绘图与设计软件。它具有入门简单、使用方便、功能强大、可二次开发等诸多优点，深受广大工程技术人员的热爱。目前，AutoCAD已广泛应用于建筑、机械、电子、航天、造船、石油化工、冶金、农业等领域。在我国，AutoCAD已经成为工程设计领域应用最广泛的计算机辅助设计软件之一。

随着版本的提高，AutoCAD的功能也越来越强大，除增强图形处理等方面的功能外，最显著的特征是增加了参数化绘图功能。用户可以对图形对象建立几何约束，能保证图形对象之间有准确的位置关系，还可以建立尺寸约束等。通过约束操作既可以锁定对象使其大小保持固定，也可以通过修改尺寸来改变所约束对象的大小。

AutoCAD正版软件以光盘形式提供，光盘中有名为“Setup.exe”的安装文件。用户执行Setup.exe文件，根据弹出的窗口提示安装即可。

安装AutoCAD后，系统会自动在Windows桌面上生成对应的快捷方式图标。双击该图标即可以启动软件，也可以通过Windows资源管理器、Windows任务栏按钮等方式启动。

从AutoCAD 2009版本以来，其界面风格发生了较大的改变，即由过去的菜单式转变为Ribbon风格界面，体现了强烈的时代性和创新性，同时，还保留了过去的菜单式和工具条等操作方式；对初学者而言，只要熟悉了最基本的操作命令，对各个高版本也能应用自如。因此，本书中操作界面淡化版本之间的差异，主要以AutoCAD 2010版本为主，穿插少量的AutoCAD 2017版本操作。

AutoCAD是一款基础性的、综合性的软件，可通用于各个行业。针对建筑工程行业，我国CAD工程师在其基础上二次开发出天正CAD、理正CAD等软件，得到了高度的认可和良好的应用，使设计师工作效率得以提高。此外，我国国内拥有自主知识产权的CAD软件有中望CAD、浩晨CAD等，也获得了业内的好评，占据了一定的市场份额。

1.1.2 AutoCAD界面

用户启动AutoCAD后会直接进入工作界面，包括菜单浏览器、快速访问工具栏、功能区域选项卡、功能区域、标题栏、绘图区域、光标、命令窗口、状态栏、坐标图标、模型/布局选项卡等，如图1.1所示。



CAD界面认识
和简单设置

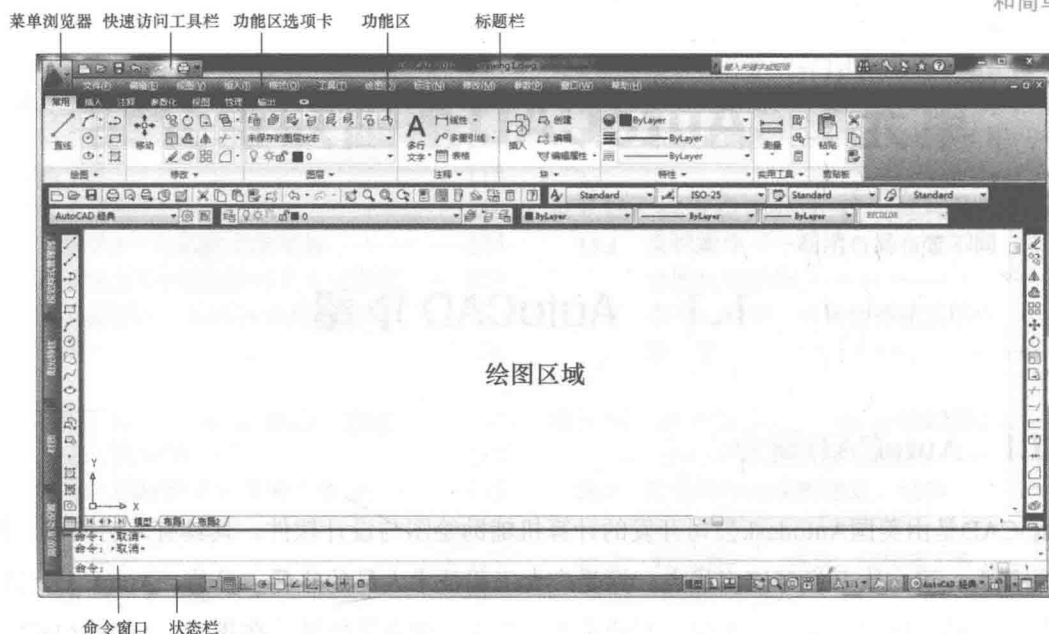


图1.1 AutoCAD 2010工作界面

1. 菜单浏览器

AutoCAD 2010工作界面包含一个菜单浏览器，位于界面的左上角，如图1.2所示。菜单浏览器可以方便地访问不同的项目。

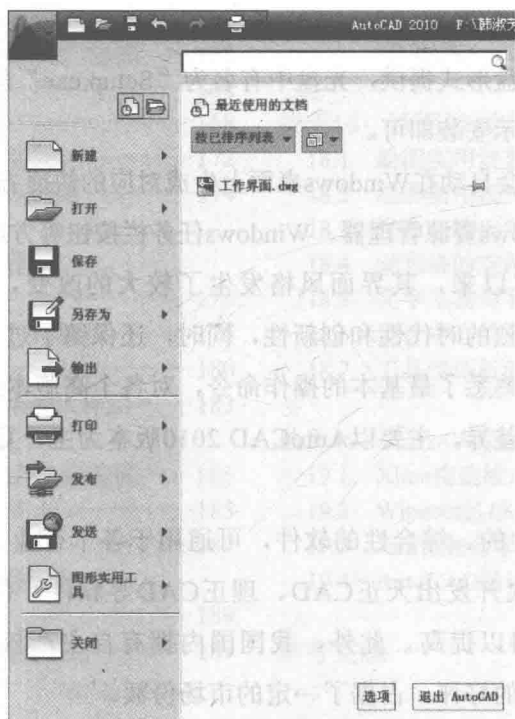


图1.2 菜单浏览器

单击菜单浏览器右下方的“选项”按钮可以弹出“选项”对话框，如图1.3所示，用户可以对“显示”等选项卡进行设定。一般情况下，为了方便绘图，在绘图之前，需要对绘图背景、十字光标大小、拾取框大小和夹点大小等进行设置。

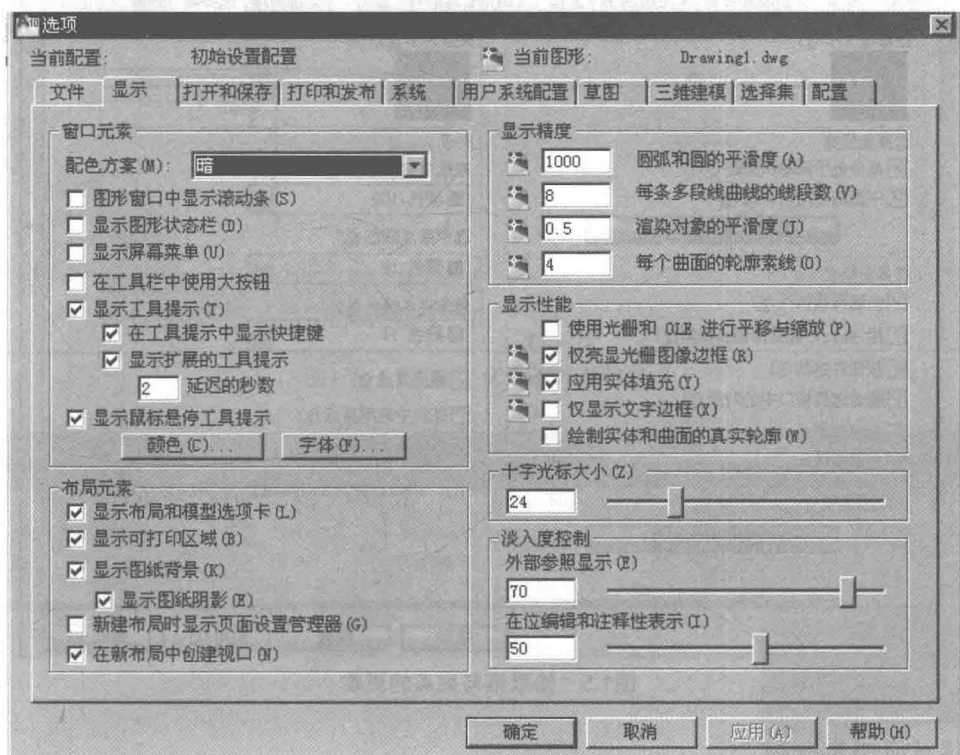


图1.3 “选项”对话框

AutoCAD默认背景为白色，设计者在使用AutoCAD绘图时习惯将其改为黑色，可以单击图1.3所示的“颜色”按钮，出现如图1.4所示的对话框，选择黑色即可，用户也可以根据自己的喜好选择不同的颜色。用户可以通过滑动图1.3所示的“十字光标大小”选项组中的滑块来更改十字光标的大小。

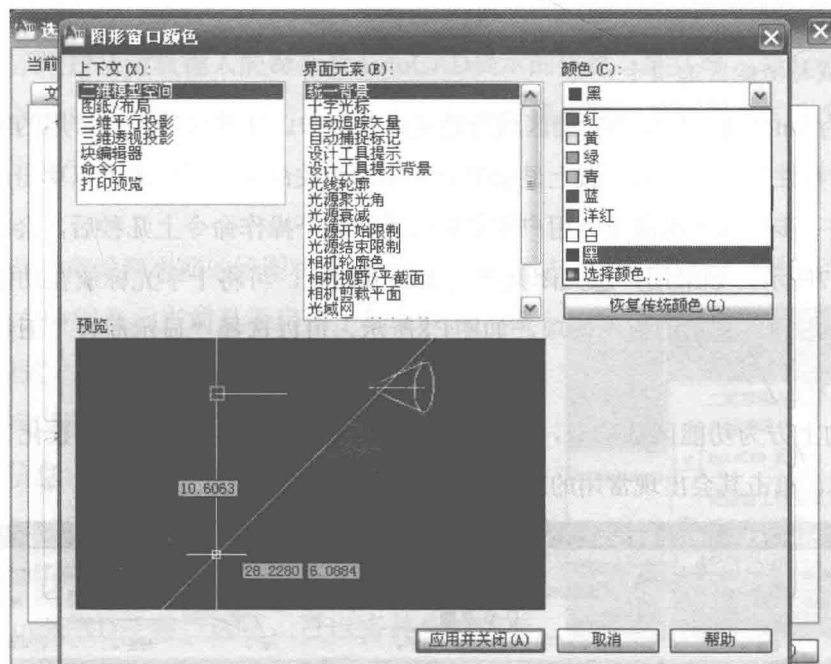


图1.4 “图形窗口颜色”对话框

用户可以通过图1.3所示的“选择集”选项卡进行拾取框与夹点的更改，如图1.5所示。

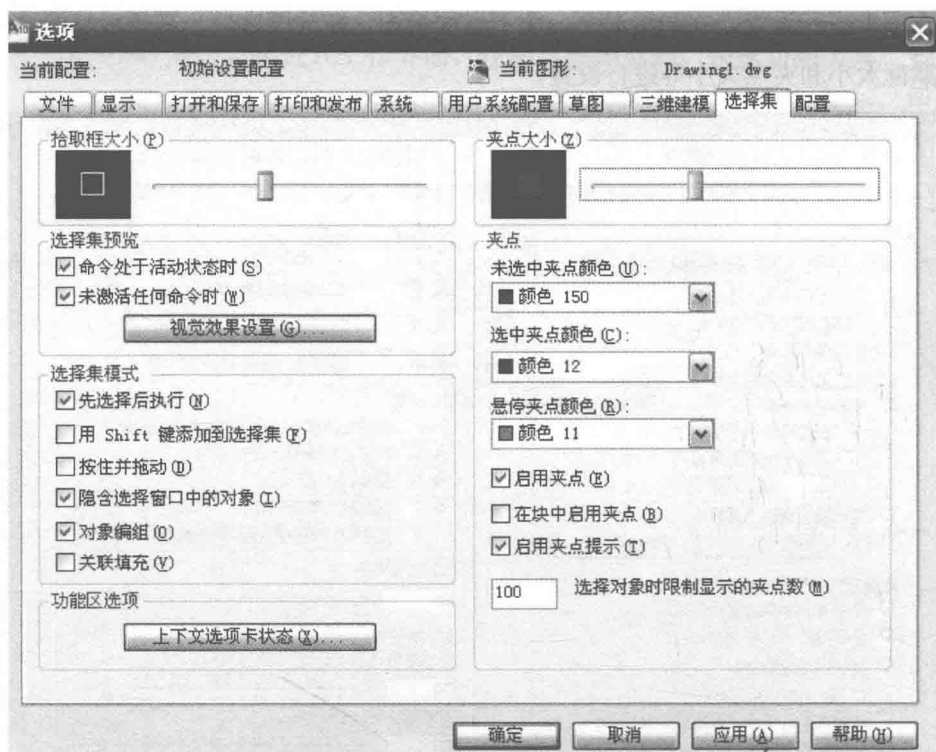


图1.5 拾取框与夹点的更改

2. 快速访问工具栏

快速访问工具栏包括“新建”“打开”“保存”“放弃”“重做”和“打印”共6个常用工具按钮。用户还可以单击此工具栏后面的小三角符号添加常用工具。

3. 标题栏

标题栏与其他Windows应用程序类似，用于显示AutoCAD 2010的程序图标及当前所操作图形文件的名称。

4. 功能区域与功能区选项卡

图1.6所示为AutoCAD 2010的功能区域与功能区选项卡。功能区域包括常用的绘图、修改、注释、图层、块和特性等命令。其区域上显示的为常用的相关命令，用户还可以单击此工具栏右下角的小三角按钮进一步选择其他命令。用户将鼠标放置在某个操作命令上几秒后，会出现此命令的详细信息，如图1.7所示。如果用户想关闭某些功能区域面板，可将十字光标放在功能区域空白处，单击鼠标右键，出现“显示面板”选项，如图1.8所示，可以选择“显示面板”下拉菜单选项，将不需要的选项关掉。

功能区域的上方为功能区选项卡，包括“常用”“插入”“注释”“参数化”“视图”“管理”和“输出”，单击其会出现常用的工具面板。

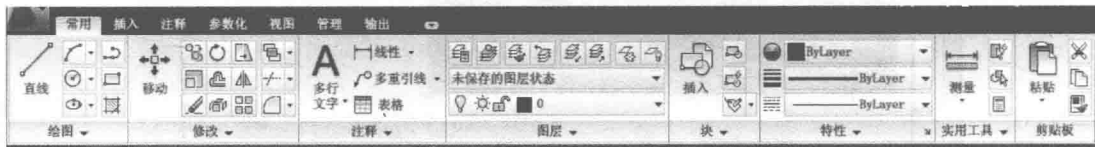


图1.6 功能区域与功能区选项卡

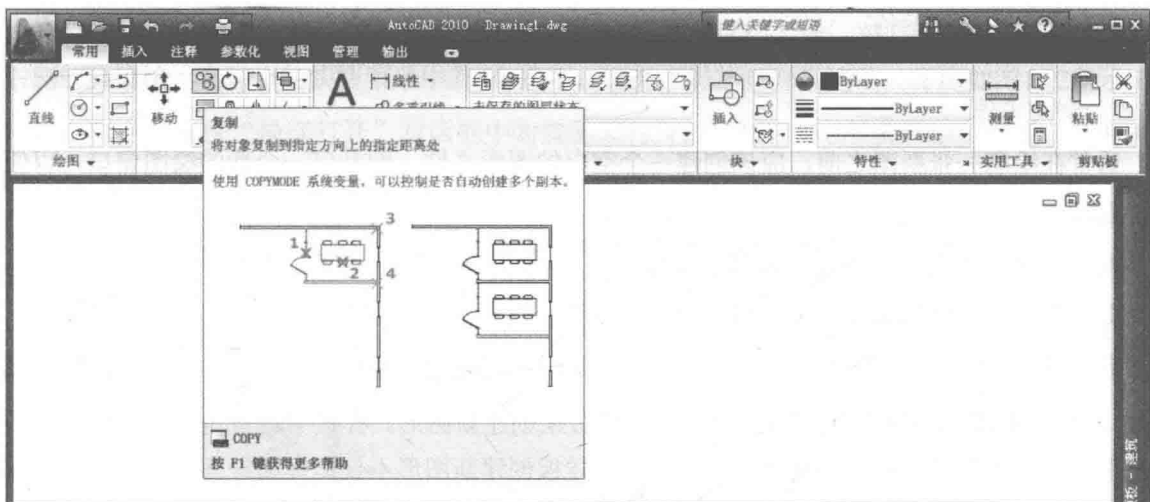


图1.7 “复制”命令的详细信息



图1.8 “显示面板”选项

5. 绘图区域

绘图区域可视为手工绘图时的图纸，是AutoCAD 2010绘图并显示对象的区域。

6. 命令窗口

命令窗口显示用户从键盘键入的命令及AutoCAD提示的信息。默认时，AutoCAD在命令窗口保留最后三行所执行的命令或提示的信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小，使其显示多于或少于3行的信息。

7. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前的绘图状态。状态栏上位于左侧的一组数字反映当前光标的坐标，其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态UCS、动态输入等功能，以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。

对于习惯AutoCAD传统界面的用户，可以单击状态栏最右侧的“切换工作空间”旁的小三角弹出快捷菜单，选择“AutoCAD经典”选项，可以将其切换成与AutoCAD 2008之前版本类似的界面，如图1.9所示。



图 1.9 经典模式切换操作

1.1.3 文件操作

1. 创建文件

通常在绘制一张新图之前，应该创建一个空白的图形文件，即开启一个新的绘图窗口，以便绘制新图形。




在快速访问工具栏中单击“新建”按钮，或单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选择“文件”→“新建”命令，此时将弹出“选择样板”对话框，如图1.10所示。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，这时在右侧的“预览”框中将显示出该样板的预览图像，单击按钮，可以用选中的样板来创建新图形。样板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能提高绘图效率，而且能保证所绘图形的一致性。







图1.10 “选择样板”对话框

2. 打开图形文件

使用“打开”命令可以打开图形文件，对其进行浏览或编辑。用户不仅能打开图形文件本身格式dwg、dwt或dws等，而且还能直接读取dxf格式文档。在快速访问工具栏中单击“打开”按钮，或单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选择“文件”→“打开”命令，此时将弹出“选择文件”对话框，如图1.11所示。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。

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。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；以“以只读方式打开”和“以只读方式局部打开”方式打开图形，则无法对图形文件进行编辑；如果以“局部打开”方式打开图形，可以只打开自己所需要的内容，加快文件的加载速度，而且也减少绘图窗口中显示的图形数量。

在界面顶端，单击快速访问工具栏中的  按钮，打开“选择文件”对话框，单击  按钮右侧的  按钮，在弹出的快捷菜单中有4个选项，选择“局部打开”选项，弹出如图1.12所示“局部打开”对话框，在“局部打开”对话框中勾选需要打开的图层，单击  按钮，此时视图中将显示局部打开的图形文件。

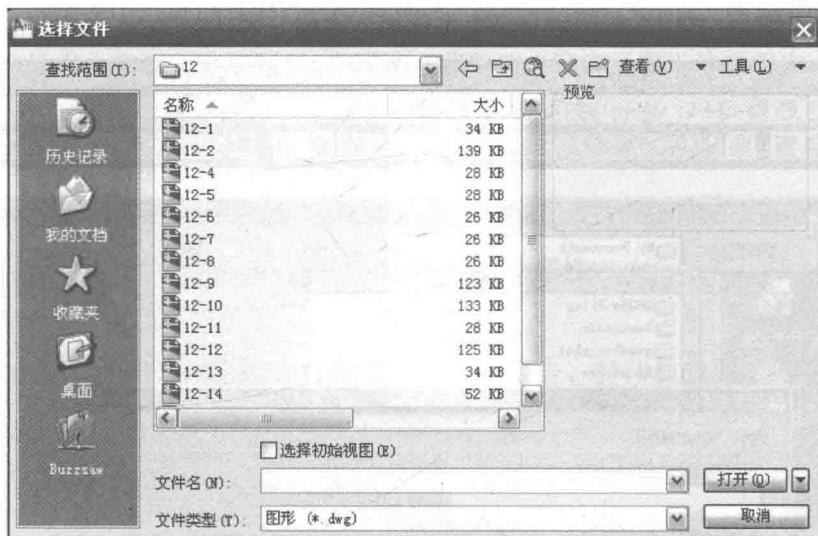


图1.11 “选择文件”对话框

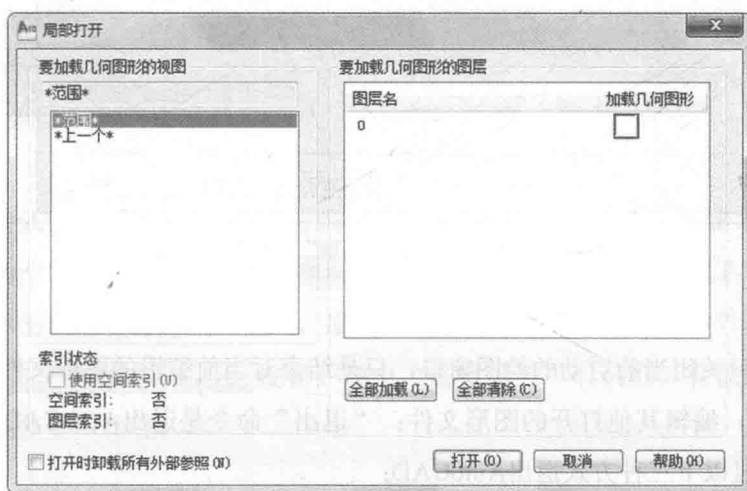



图1.12 “局部打开”图形操作

3. 保存图形文件


在AutoCAD中，可以使用以下方式保存图形：

- (1) 在接口顶端，单击快速访问工具栏中的“保存”按钮  ；
- (2) 单击“菜单浏览器”按钮，选择“文件”→“保存”命令；
- (3) 按快捷键“Ctrl+S”；
- (4) 在命令行输入“save”，按Enter键执行；

当前的图形可以保存为dwg格式的图形文件或者dwt格式的样板文档。

4. 加密保护绘图数据

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“文件”→“保存”或“文件”→“另存为”命令，将打开“图形另存为”对话框。在该对话框中单击  按钮，在弹出的菜单中选择“安全选项”命令，将打开“安全选项”对话框，如图1.13所示。在“密码”选项卡中“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，将打开“确认密码”对话框，并在“再次输入用于打开此图形的密码”文本框中输入密码并确认。

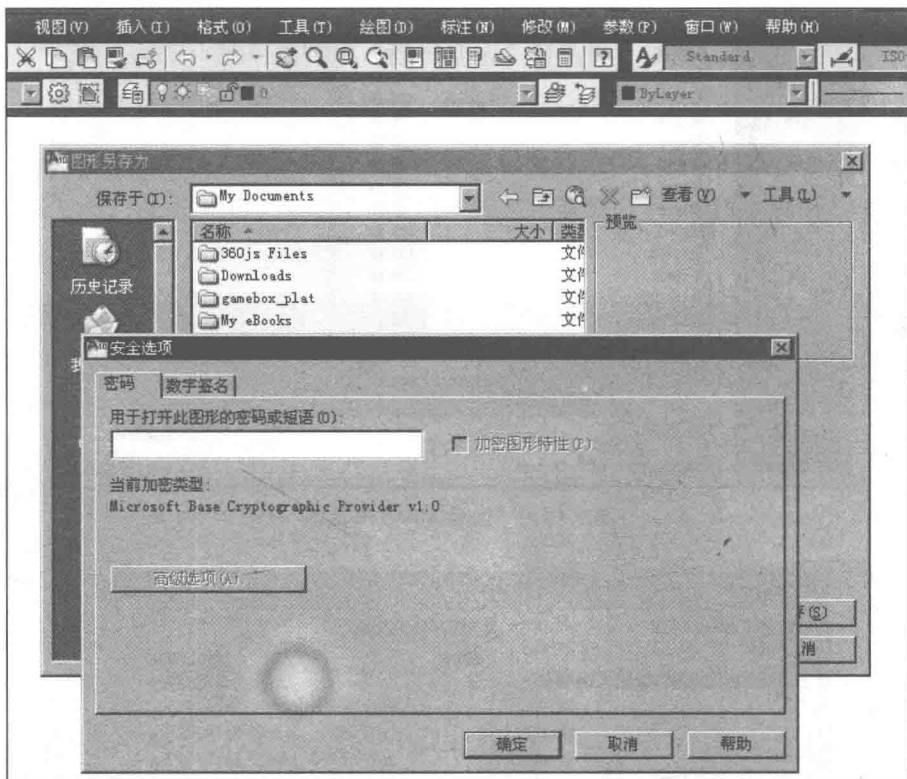



图1.13 “安全选项”对话框

5. 关闭图形文件和退出AutoCAD

“关闭”命令只关闭当前启动的绘图窗口，只是结束对当前编辑的图形文件的操作，可以继续运行AutoCAD软件，编辑其他打开的图形文件；“退出”命令是退出AutoCAD程序，结束所有的操作。用户可以通过以下三种方式退出AutoCAD：

- (1) 单击AutoCAD主窗口右上角的“关闭”按钮  ；
- (2) 选择“文件”→“退出”命令；
- (3) 在命令行中输入“quit”（或“exit”）。

如果在退出AutoCAD时，当前的图形文件没有被保存，则系统弹出提示对话框，提示用户在退出AutoCAD前保存或放弃之前保存之后对图形文件所做的修改。

1.1.4 其他参数选项

设置绘图环境各项参数，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”“草图”“三维建模”“选择集”和“配置”10个选项卡，如图1.3所示。

1. “文件”选项卡

在“文件”选项卡中，可以配置系统搜索支持文件、驱动程序档，以及其他文件的搜索路径、文件名和文件的位置等。

2. “显示”选项卡

在“显示”选项卡中，可以自定义系统的显示，包括设置窗口元素、布局元素、显示精度、显示性能、十字光标大小和深入度控制共6个属性。若勾选“窗口元素”选项组中“图形窗口中显示滚动条”复选框，在绘图窗口中就显示滚动条，否则不会显示滚动条。

3. “打开和保存”选项卡

使用“打开和保存”选项卡可以设置打开和保存图形文件的有关参数，包括文件保存、文件安全措施、文件打开、外部参照和ObjectARX应用程序共5个属性。

4. “打印和发布”选项卡

“打印和发布”选项卡用来设置打印设备、打印警告、打印质量、打印图样及后台打印等项目。

5. “系统”选项卡

“系统”选项卡用来设置AutoCAD系统有关的参数，如三维性能、当前定点设备、布局重生成选项、数据库连接选项、是否显示OLE特性对话框、是否显示所有警告信息、是否检查网络连接及是否允许长符号名等。

6. “用户系统配置”选项卡

(1) “用户系统配置”选项卡用来设置快捷菜单、插入比例、超链接、坐标输入的优先级及关联标注等。

(2) 系统默认的为选中“双击进行编辑”和“绘图区域中使用快捷菜单”复选框。单击“Windows标准操作”选项组的 **自定义右键单击(C)...** 按钮，弹出“自定义右键单击”对话框，在该对话框中设置单击鼠标右键的默认模式、编辑模式及命令模式。

(3) 单击 **线宽设置(L)...** 按钮，弹出“线宽设置”对话框，在该对话框中可以设置线的宽度、单位及调整显示比例。

7. “草图”选项卡

“草图”选项卡用来设置自动捕捉和追踪的相关参数，如自动捕捉标记颜色、标记大小、对齐点获取等。

8. “三维建模”选项卡

“三维建模”选项卡用来设置三维十字光标、三维对象、三维导航以及是否显示UCS图标等。

9. “选择集”选项卡

“选择集”选项卡用来设置选取目标时的有关参数，如拾取框的大小、夹点大小、选择预览等。

10. “配置”选项卡

“配置”选项卡用来管理配置文件，可以对配置文件进行置为当前、添加到列表、重命名、删除、输入和输出等操作。

1.1.5 AutoCAD高低版本间命令、界面和工具条的通用性

AutoCAD高版本对低版本具有良好的兼容性。例如，命令是由低版本到高版本通用，或者在使用功能上区别不大。如图1.14所示，在高版本的AutoCAD界面中，采用了Ribbon界面风格，即存在相应的功能区，这是新的 Microsoft Office Fluent 用户界面（UI）的一部分，即实现了如同仪表盘一样的设计器。通常，功能区包含一些用于创建、编辑和导出仪表盘及其元素的上下文工具。其是一个收藏了命令按钮和图示的面板，其本质是将工具栏的命令用一组组的“标签”进行组织分类，每一组包含了相关的命令。每一个应用程序都有一个不同的标签组，展示了程序所提供的功能。在每个标签里，各种相关的选项被组合在一起。Windows Ribbon是一个较为先进的设计理念，但也存在一部分使用者不适应，抱怨无法找到想要的功能的情形，即出现的关键问题是寻找下拉菜单、工具条等操作。

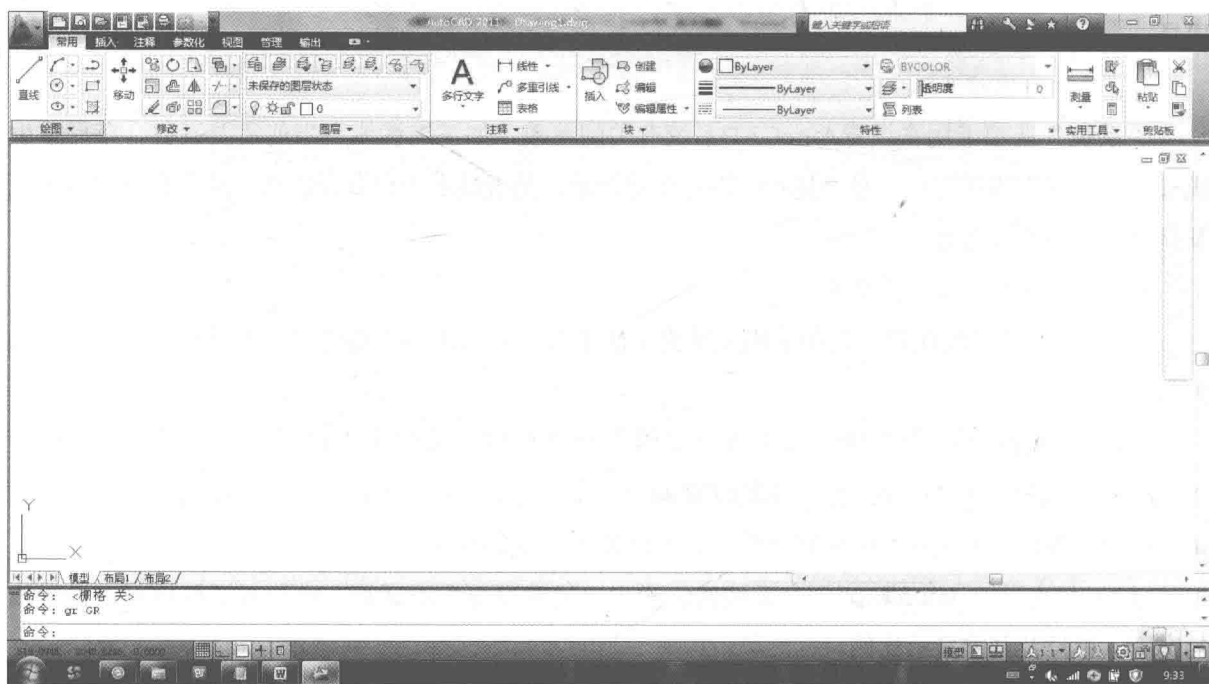


图1.14 高版本AutoCAD中Ribbon界面风格

1. 高版本中寻找下拉菜单的方法

虽然高版本的AutoCAD操作界面发生了较大的改变，但仍保留了低版本中的界面，设计者在高版本中可通过相应的操作将之转换成低版本中习惯使用的界面，如常见的菜单栏等。如图1.15所示，通过AutoCAD界面中的“自定义快速访问工具栏”，选择“显示菜单栏”命令，便可转换为较早版本中的界面风格。

2. 高版本中寻找工具条的方法

在使用高版本AutoCAD绘图过程中，会遇到找不到工具条、界面不熟悉等麻烦，其实这些问题可通过高版本中的相应设置来解决。如图1.16所示，通过菜单栏中“工具栏”→“AutoCAD”命令，可以获得全部工具的菜单，也可以根据需要勾选对应的工具，即可以找到需要的工具条。

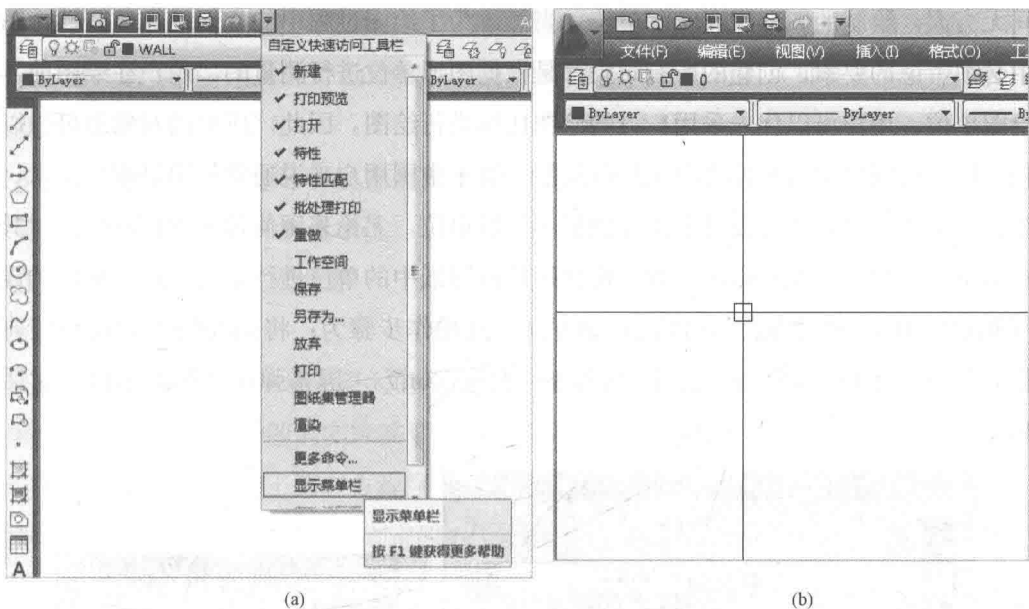


图1.15 高版本中寻找下拉菜单的操作

(a) 调整前; (b) 调整后

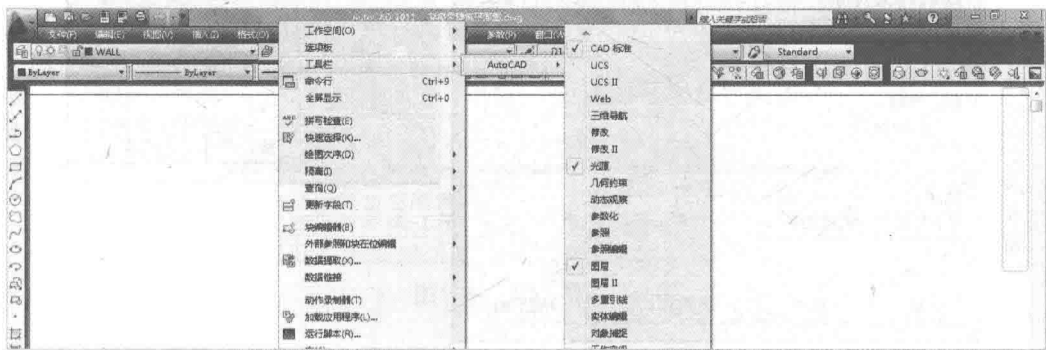


图1.16 高版本中寻找工具条的操作

1.2 AutoCAD绘图环境、命令执行方式及辅助命令

1.2.1 绘图环境

安装好AutoCAD后,用户可以在默认设置环境下绘制图形。实践中,为了提高绘图效率,需要在绘图前对绘图环境做必要的设置,包括绘图单位、绘图界限及绘图中的其他参数。在绘图过程中,有两个空间可以利用:一为模型空间;二为图纸空间。在两种绘图空间中,绘制好的图形在打印环节上有所区别、相互配合使用。初学者可以在默认模型空间绘图。

1. 绘图单位

首先需要说明的是,AutoCAD绘图过程中可以视为一个虚拟操作过程,即绘



绘图环境绘图单位及图形界限

图的空间无穷大，绘制的图形没有实际单位。当然，为了绘图过程中的方便性和便捷性，图形单位是设计中必须考虑的要素，创建的所有对象都是根据图形单位进行测量的。用户在绘图前，一般要先确定绘图单位。用户可以优先采用1:1的绘图比例进行绘图。因此，所有的对象都可以以真实大小来绘制。用户可以使用各种标准单位进行绘图，对于中国用户来说通常使用毫米、厘米、米和千米作为单位，毫米是建筑工程设计中使用的最小测量单位。无论采用何种单位，在绘图时只能以图形单位来确定绘图尺寸，在打印出图时，再将图形按图纸中的单位进行缩放。绘图单位的设置主要包括长度和角度的类型、精度及角度的起始方向。其操作步骤为：将AutoCAD切换至经典模式，选择“格式”→“单位”命令或执行units命令（快捷键un），屏幕弹出“图形单位”对话框，如图1.17所示。

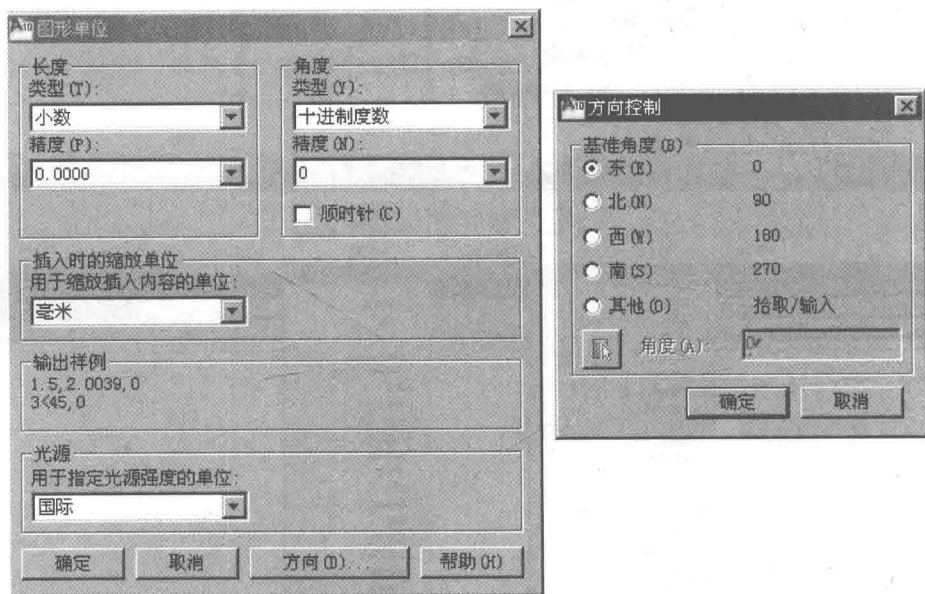


图1.17 图形单位的设置与方向规定

(1) 在“长度”选项组中，可以设置图形的长度单位类型和精度，各选项的功能如下：

- 1) “类型”下拉列表框：用于设置长度单位的格式类型。可以选择“小数”“分数”“工程”“建筑”和“科学”5个长度单位类型选项。
- 2) “精度”下拉列表框：用于设置长度单位的显示精度，即小数点的位数，最大可以精确到小数点后8位数，默认为小数点后4位数。

(2) 在“角度”选项组中的“类型”下拉列表框用于设置角度单位的格式类型，各选项的功能如下：

- 1) “类型”下拉列表框：用于设置角度单位的格式类型，可以选择“十进制数”“百分度”“弧度”“勘测单位”和“度/分/秒”5个角度单位类型选项。
- 2) “精度”下拉列表框：用于设置角度单位的显示精度，默认值为0。
- 3) “顺时针”复选框：该复选框用来指定角度的正方向。选中“顺时针”复选框则以顺时针方向为正方向，不选中此复选框则以逆时针方向为正方向。默认情况下，不选中此复选框。

(3) “插入时的缩放单位”选项组“用于缩放插入内容的单位”下拉列表框中，可以选择缩放图形的单位，如毫米、英寸、码、厘米、米等。