

高等学校“十二五”规划教材

AutoCAD 2008 绘图教程

主 编 王春义 宋 鸣



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了用 AutoCAD 2008 进行计算机绘制工程图样的方法,以大量的实例、通俗的语言,由浅入深、循序渐进地介绍了 AutoCAD 2008 关于绘制工程图的基本功能及相关技术。全书按教学单元编写,共分 15 章。其内容主要包括:AutoCAD 2008 绘图基础、绘制工程图环境的设置、常用的绘图和编辑命令、绘制组合体视图及标注尺寸的相关技术与方法、绘制剖视图和断面图的相关技术与方法、绘制专业图的相关技术与方法、绘制和动态观察三维实体的相关技术与方法、输出工程图。每章后都有上机练习内容,并有详细的上机练习指导。

本书可作为普通高校工科各专业的计算机绘图教材,也可作为从事计算机辅助设计的工程技术人员“计算机绘图”培训的教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008 绘图教程/王春义,宋鸣主编. —哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社,2014.6

ISBN 978-7-5603-4674-8

I. ①A… II. ①王…②宋… III. ①AutoCAD 软件-
高等学校-教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 083251 号

策划编辑 王桂芝

责任编辑 张 瑞

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 19 字数 460 千字

版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-4674-8

定 价 38.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

近年来,计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)技术随着计算机技术的迅猛发展而得到了充分的发展和应用,CAD 技术已广泛地应用到越来越多的行业和领域,CAD 技术的发展和水平已成为衡量一个国家科技和工业现代化水平的一个重要标志,已经成为提高产品与工程设计水平、缩短产品开发周期、增强产品竞争力、提高劳动生产率的重要手段。

本书依据普通高等学校工科计算机绘图课程应达到的要求和最新颁布的《技术制图》国家标准,讲述如何使用 AutoCAD 2008 绘制工程图样,是作者多年使用 AutoCAD 绘图和从事计算机绘图、建筑制图、机械制图等教学经验的结晶。

本书的主要特点是:

(1)按教学顺序编写,相当于一本详细的讲稿,既便于教师备课,又便于学生自学。

(2)以绘制工程图为主线,用通俗易懂的语言,由浅入深、循序渐进地介绍 AutoCAD 2008 关于绘制工程图的基本功能及相关技术。特别对如何使图样的各方面符合制图标准的相关技术,在各相应章节做了详细介绍。

(3)每个教学单元后都配有相应的“上机指导”。上机指导的内容包括:基本命令上机练习的操作步骤和注意事项;实战练习的作业与要求;完成作业的具体步骤及相关技术。通过练习使所学内容与绘制工程图的实际应用达到融会贯通。

(4)本书插图以工程图的内容作为实例,插图中的图线粗细、虚线和点画线的长短间隔、字体、剖面线、尺寸标注、表达方法等各项内容均符合最新制图标准。

(5)本书所举实例内容涉及机械工程专业,对机械专业制图标准中不同之处的设置方法和专业图样的绘图方法与绘图技巧分别进行了叙述。通过学习本书可使初学 AutoCAD 者在短时间内能较顺利地掌握绘制工程图的基本方法和基础技巧,能独立绘制各种工程图;同时也可以使有经验的读者更深入地了解 AutoCAD 2008 绘制工程图的主要功能和技巧,从而能快速绘制出符合制图标准的工程图样。

本书由哈尔滨理工大学王春义(第2章、第3章)、宋鸣(第5章、第6章、第7章)、焦波(第8章、第10章)、刘丽芳(第1章、第4章、第9章、第11章、第12章)、赵金涛(第13章、第14章、第15章)编写,由王春义、宋鸣任主编,焦波、刘丽芳、赵金涛任副主编,哈尔滨工业大学吴佩年教授主审。

由于编者水平有限,书中的疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 1 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础	1
1.1 AutoCAD 概述	1
1.2 安装和启动 AutoCAD 2008	1
1.3 AutoCAD 2008 经典工作界面介绍	3
1.4 AutoCAD 2008 基本操作	6
1.5 AutoCAD 2008 的帮助功能	10
习题一	12
第 2 章 绘制二维图形	13
2.1 命令输入	13
2.2 绘制直线段	14
2.3 绘制射线	18
2.4 绘制构造线	18
2.5 绘制圆弧	20
2.6 绘制圆	24
2.7 绘制圆环或填充圆	26
2.8 绘制椭圆和椭圆弧	27
2.9 绘制矩形	28
2.10 绘制正多边形	31
2.11 绘制点	32
2.12 绘制二维多段线	34
2.13 绘制样条曲线	38
2.14 绘制云形线	39
习题二	41
第 3 章 编辑二维图形	42
3.1 预备知识	42
3.2 删除对象	44
3.3 移动对象	45
3.4 复制对象	45
3.5 镜像对象	47
3.6 旋转对象	47
3.7 阵列对象	48

3.8	修剪对象	51
3.9	延伸对象	54
3.10	缩放对象	56
3.11	偏移对象	57
3.12	拉伸对象	59
3.13	改变长度	60
3.14	创建倒角	61
3.15	创建圆角	63
3.16	打断对象	67
3.17	编辑二维多段线	68
3.18	利用夹点功能编辑对象	72
3.19	利用特性选项板修改图形对象	77
	习题三	78
第4章	图形显示控制	80
4.1	绘图界限	80
4.2	绘图单位	80
4.3	移动视图	81
4.4	缩放视图	82
4.5	图形重生成	84
	习题四	85
第5章	精确绘图工具	86
5.1	正交功能	86
5.2	捕捉与栅格	87
5.3	对象捕捉	90
5.4	极轴追踪	96
5.5	对象捕捉追踪	98
第6章	图层	99
6.1	图层操作	99
6.2	设置新图形对象的颜色、线型与线宽	108
6.3	利用“特性”工具栏设置绘图	111
第7章	文字与表格	113
7.1	标注文字	113
7.2	文字样式	122
7.3	编辑文字	125
7.4	注释性文字	126

7.5 表格	127
第 8 章 图案填充	137
8.1 图案填充基本概念	137
8.2 图案填充的编辑	147
习题八	149
第 9 章 块、属性与外部参照	150
9.1 块	150
9.2 属性	155
9.3 外部参照	162
习题九	165
第 10 章 尺寸标注	166
10.1 尺寸标注基本概念	166
10.2 尺寸标注样式的创建和修改	168
10.3 公差标注	181
10.4 尺寸标注	182
10.5 尺寸标注编辑	202
习题十	206
第 11 章 查询图形对象信息	208
11.1 查询距离	208
11.2 查询面积	209
11.3 查询点的坐标	210
11.4 列表显示	210
11.5 状态显示	211
11.6 查询时间	211
习题十一	213
第 12 章 设计中心与绘图环境设置	214
12.1 设计中心	214
12.2 工具选项板	219
12.3 设置绘图环境	221
习题十二	232
第 13 章 绘制三维图形	233
13.1 三维绘图工作界面	233
13.2 视觉样式	234

13.3	用户坐标系	236
13.4	设置视点	238
13.5	确定三维空间的点	239
13.6	绘制三维线框模型	240
13.7	绘制表面模型	244
13.8	绘制实体模型	253
第 14 章	编辑三维图形	267
14.1	三维阵列	267
14.2	三维镜像	268
14.3	三维旋转	269
14.4	对齐	270
14.5	倒角	271
14.6	圆角	272
14.7	布尔运算	273
14.8	编辑实体的边、面和体	275
14.9	渲染	283
第 15 章	图形的输入、输出及 Internet 连接	285
15.1	打开与导出 DXF 图形文件	285
15.2	打印图形	287
15.3	AutoCAD 的 Internet 功能	292
参考文献		296

第 1 章 AutoCAD 2008 绘图基础

1.1 AutoCAD 概述

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 1982 年首次开发的通用计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)软件,是用于二维及三维设计、绘图的系统工具,广泛应用于机械、建筑、测绘、电子以及航空航天等领域。

在 30 多年的发展历程中,该企业不断丰富和完善 AutoCAD 系统,并连续推出各个新版本。AutoCAD 2008 是 Autodesk 公司于 2007 年推出的 AutoCAD 的新版本,其在图层、文字、尺寸标注、表格处理、用户界面及绘图效率等方面均有所改进,方便用户的使用。

1.2 安装和启动 AutoCAD 2008

1.2.1 AutoCAD 2008 的系统要求

AutoCAD 2008 对用户的计算机系统有以下最低要求(非网络用户)。

1. 软件环境

①操作系统:Microsoft Windows XP、Microsoft Windows Vista 以及 Microsoft Windows 7 系统等。

②浏览器:Microsoft Internet Explorer 6.0 Service Pack 1 或更高版本。

2. 硬件环境

①处理器:Pentium III 或更高主频。

②内存:512 MB。

③硬盘:750 MB。

④彩色显示器:显示分辨率为 1 024×768。

⑤图形卡:1 024×768 VGA 真彩色。

⑥定点设备:鼠标、跟踪球或其他设备。

⑦其他硬件设备。

1.2.2 AutoCAD 2008 的安装和启动

1. 安装 AutoCAD 2008

将 AutoCAD 2008 安装盘放入 CD-ROM,电脑识别后,双击名为“SETUP. EXE”的应用程序文件,会弹出如图 1.1 所示的安装向导主界面。单击“安装产品”项,然后像安装普通程序那样按照安装要求与提示,逐步进行安装,如图 1.2 所示,直至安装完毕。

安装完毕后,系统会自动在桌面上添加快捷方式,如图 1.3 所示。此时,还应进行相应

的注册,这样程序就可以正常使用了。

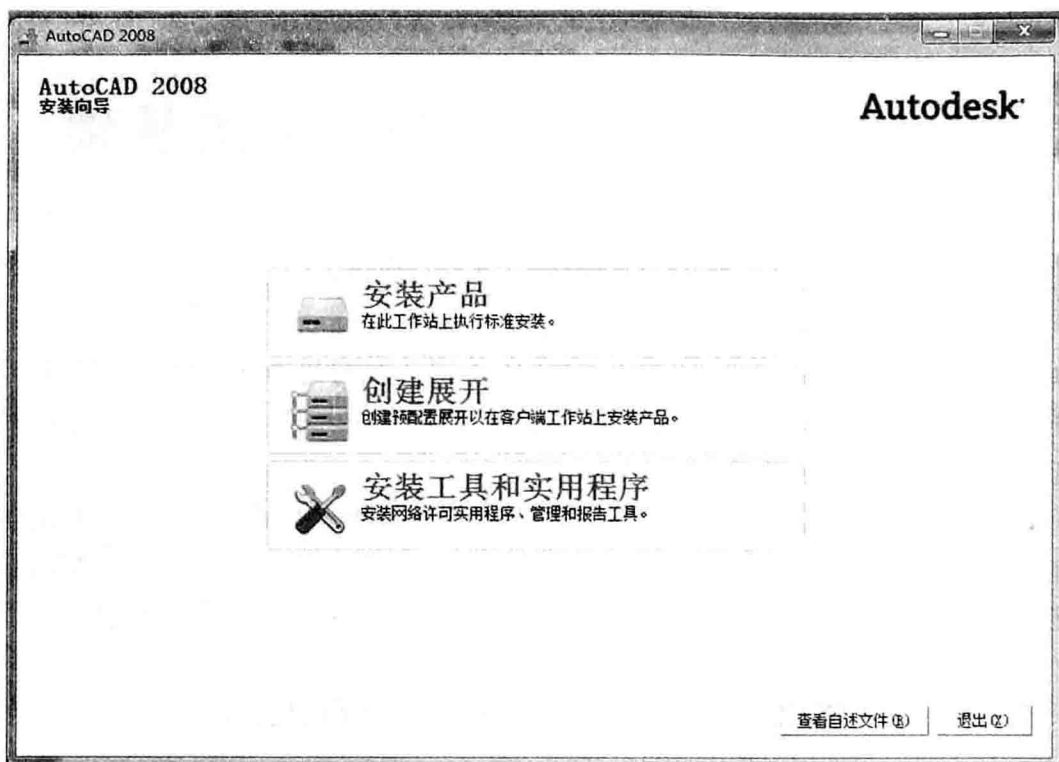


图 1.1 AutoCAD 2008 安装向导主界面

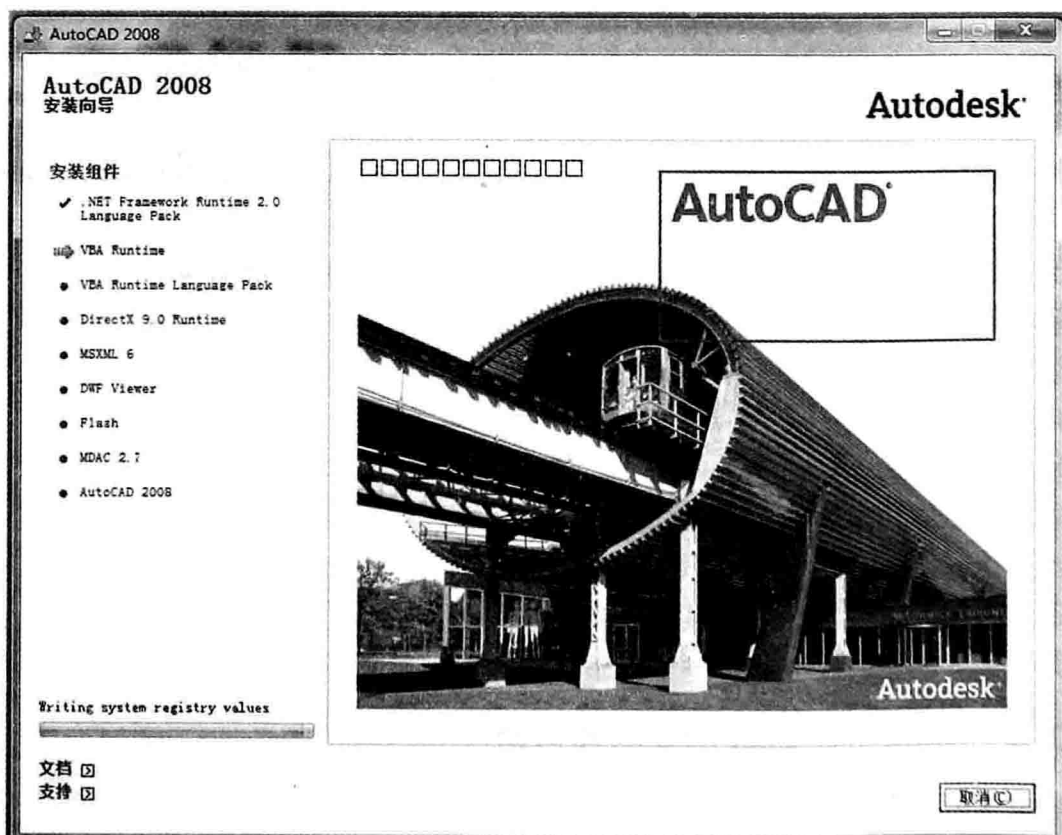


图 1.2 AutoCAD 2008 安装界面



图 1.3 AutoCAD 2008 快捷方式

2. 启动 AutoCAD 2008

与启动其他应用程序一样,可以双击桌面上的 AutoCAD 2008 快捷方式或者单击“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2008-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2008”即可启动。

1.3 AutoCAD 2008 经典工作界面介绍

AutoCAD 2008 的工作空间有 AutoCAD 经典、二维草图与注释以及三维建模经典工作界面。本书 13.1 节将介绍 AutoCAD 2008 的三维建模工作空间,本节主要介绍 AutoCAD 2008 经典工作界面,如图 1.4 所示,AutoCAD 2008 经典工作界面由标题栏、下拉菜单栏、工具栏、绘图窗口、光标、坐标系统、命令窗口、状态栏等组成。

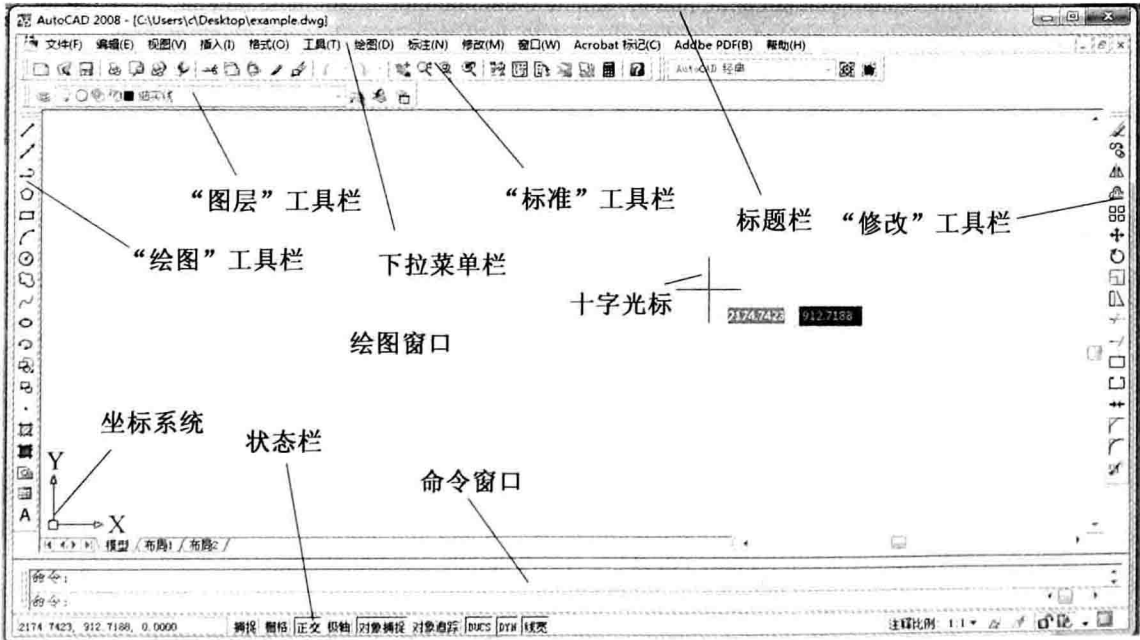


图 1.4 AutoCAD 2008 经典工作界面

1.3.1 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,与其他应用程序类似,用于显示 AutoCAD 2008 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称,单击位于标题栏右侧的各个按钮,可以分别实现 AutoCAD 2008窗口的最小化、还原(或者最大化)以及关闭 AutoCAD 2008 的操作。

1.3.2 下拉菜单栏

下拉菜单栏是 AutoCAD 提供的一种命令输入方式,包含了通常情况下控制 AutoCAD 运行的功能和命令。

使用菜单命令应注意以下几点:

①命令呈现灰色,表示该命令在当前状态下不可使用,如图 1.5 所示“打印样式”菜单项。

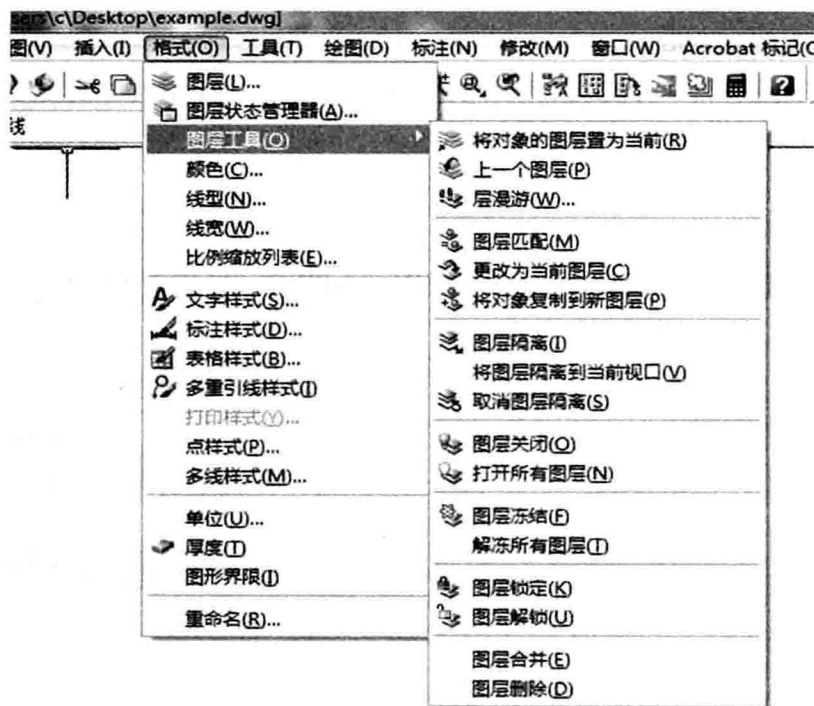


图 1.5 “格式”下拉菜单

②命令右面有小黑三角的菜单项,表示它还有子菜单,如图 1.5 所示的“图层工具”菜单项。

③命令右面有三个小点的菜单项,表示单击该菜单项后将显示出一个对话框,单击图 1.5 所示的“文字样式”菜单项,会弹出如图 1.6 所示“文字样式”对话框。

④命令后跟有快捷键或者组合键,表示按下快捷键或者组合键即可执行该命令。

此外,单击鼠标右键还可打开快捷菜单(又称上下文相关菜单),在绘图区域、工具栏、菜单栏等上都可以弹出快捷菜单,该菜单中的命令与 AutoCAD 2008 的当前状态有关,当前操作不同或光标所处的位置不同,打开的快捷菜单会不同。

1.3.3 工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式,AutoCAD 2008 提供了近 40 个工具栏,每个工具栏上有一些形象化的图标,初学者可以将光标移到某个图标上,稍停片刻会在图标的右下角弹出相应的文字提示,说明该图标的功能,如图 1.7 所示。

用户可以根据需要单击菜单项来打开或者关闭相应的工具栏,以方便用户使用并且节省工具栏对绘图区域的占用。调用方法:可以将光标放在任意工具栏处并单击鼠标右键,此时系统会弹出一个快捷菜单,如图 1.7 所示,有“√”图标的菜单项表示该工具栏已打开,否

则该工具栏没有被打开。工具栏是浮动的,用户可以根据需要将其放置在绘图窗口的适当位置。

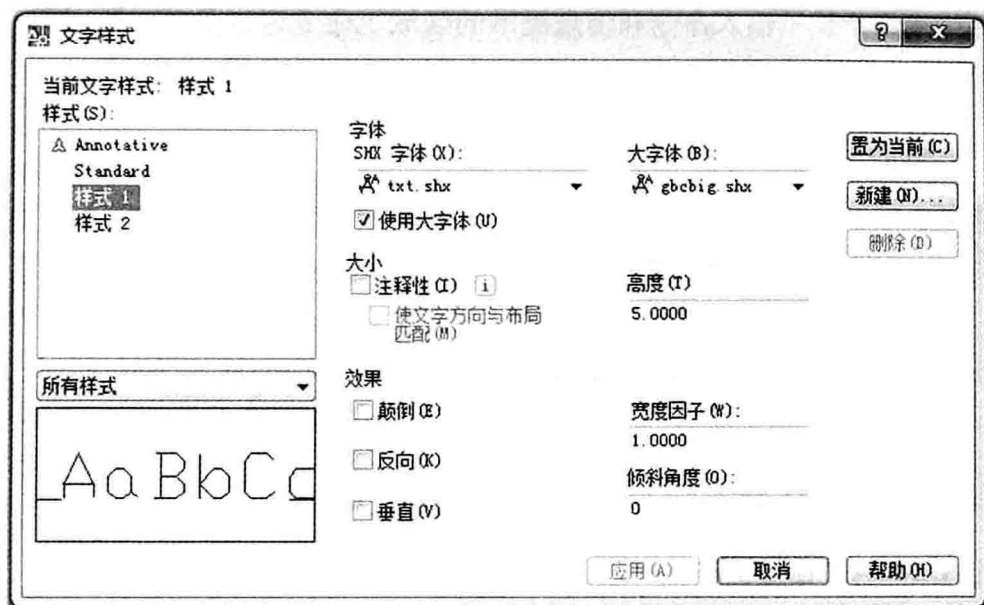


图 1.6 “文字样式”对话框

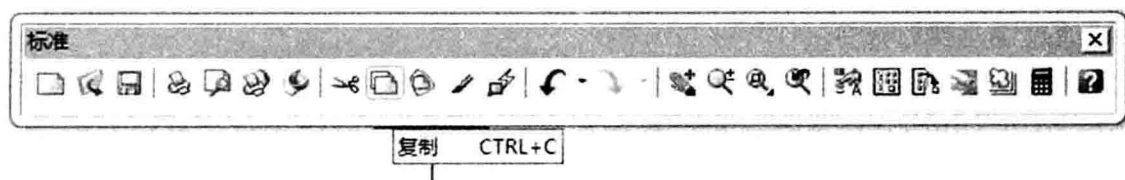


图 1.7 “标准”工具栏及“复制”按钮与文字提示标签

1.3.4 绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域,显示、绘制和编辑图形都在此区域内完成,绘图窗口的下方有“模型/布局”选项卡,单击它们可以实现模型空间与布局空间之间的切换。

1.3.5 光标

光标用于选择对象、绘图等操作。当光标位于 AutoCAD 的标题栏、下拉菜单栏、工具栏、状态栏等区域时显示为箭头,当处在绘图窗口时显示为十字形状,十字线的交点为光标的当前位置。

1.3.6 坐标系统

坐标系图标用于表示当前绘图使用的坐标系形式以及坐标方向等。AutoCAD 2008 提供世界坐标系 (World Coordinate System) 和用户坐标系 (User Coordinate System) 两种坐标系。世界坐标系为默认坐标系,且默认时水平向右方向为 X 轴正方向,垂直向上方向为 Y 轴正方向。

1.3.7 命令窗口

命令窗口是用于显示输入命令和信息提示的区域。命令窗口是浮动的,可以放置到适当的位置,并可调整窗口的大小。

1.3.8 状态栏

状态栏用于显示 AutoCAD 2008 的当前状态,如当前十字光标的坐标,绘图工具的设置状态,单击它们可以启用或者关闭相应的功能,有关内容将会在后续章节介绍。

1.4 AutoCAD 2008 基本操作

1.4.1 AutoCAD 命令

1. 执行 AutoCAD 命令

AutoCAD 2008 的大多数功能都可以通过执行相应的命令来实现。用户可以通过多种方式执行 AutoCAD 的命令,下面介绍常用的命令执行方式。

(1) 通过键盘执行命令

通过键盘执行命令的方法为:当命令窗口中的提示为“命令:”时,通过键盘输入要执行的命令(如输入 CIRCLE 命令绘制圆),然后按 Enter 键、空格键或者单击鼠标右键,即可开始执行命令。然后,AutoCAD 会给出提示或弹出对话框,要求用户进行后续的相应操作。通过键盘执行命令的缺点是用户需要记住 AutoCAD 的各个命令,AutoCAD 命令是一些英文单词或者它们的简写,如圆命令可直接键入“C”。

AutoCAD 的命令可以大写,可以小写,也可以大小写混用。

(2) 通过下拉菜单执行命令

单击下拉菜单中的菜单项,可执行 AutoCAD 的相应命令。这种命令执行方式操作简单,且不需要用户去记忆命令。此时命令行显示的命令与通过键盘输入的命令一样,但其前面有下划线。

(3) 通过工具栏执行命令

单击工具栏上的按钮,也可以执行 AutoCAD 的相应命令,此时命令行显示的命令与通过下拉菜单执行的命令一样。AutoCAD 提供的工具栏很多,“标准”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏、“图层”工具栏等属于经常使用的,将其放置在固定地方,方便用户使用。而像只在短时间内频繁使用的工具栏(如“尺寸标注”工具栏和“样式”工具栏),可以暂时打开对应的工具栏,当不需要执行这些操作时,将它们关闭,以保证有足够的绘图区域。

用户将鼠标放置到工具栏图标任意位置,单击鼠标右键,从弹出的菜单中选择调用或者关闭某项工具栏。

(4) 通过快捷菜单输入

在不同的区域单击鼠标右键,会弹出相应的快捷菜单,用户可从菜单中选择执行命令。

当然,具体采用哪种方式执行 AutoCAD 命令,主要取决于用户的绘图习惯。

2. 重复执行命令

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重复执行该命令外,还可以通过按 Enter 键或者空格键重复执行该命令,也可以通过单击鼠标右键,此时快捷菜单第一行会显示可重复执行前一个命令的菜单项。单击该菜单项,即可重复执行该命令。

3. 终止命令的执行

在命令的执行过程中,可以通过按 Esc 键或单击鼠标右键,从弹出的快捷菜单中选择“取消”菜单项的方式终止命令的执行。

4. 撤销命令

用户可以通过键盘输入“UNDO”或者单击下拉菜单“编辑”→“放弃”撤销前面的操作,当然也可以多次执行相同的命令撤销之前进行的多步操作。

5. 重做命令

如果要重做之前撤销的操作,可以通过键盘输入“REDO”或者单击下拉菜单“编辑”→“重做”,当然也可以多次执行相同的命令恢复之前所撤销的多步操作。

6. 透明命令

透明命令(或称镶嵌命令)是指在执行其他命令过程中可以执行的命令,执行完透明命令后会回到原命令的执行状态,不影响原命令继续执行。透明命令多为控制图形显示、修改图形位置或者打开或关闭精确绘图工具的命令。

本书将在后续章节分别介绍这些透明命令。

1.4.2 系统变量

AutoCAD 系统将一些操作环境设置的参数值存放在相应的变量中,这些变量称之为系统变量。AutoCAD 的每一个系统变量均有对应的数据类型,如整数、实数、字符串及开关型(开关型变量有 On 和 Off 两个值,这两个值也可以分别用 1 和 0 表示)等。用户可以在命令行输入变量名后按 Enter 键,然后根据需要浏览或者修改变量值等操作。

例如:

命令:ORTHOMODE↵

输入 ORTHOMODE 的新值<0>:

尖括号内的 0 表示系统变量的当前默认值。如果直接按 Enter 键,变量值保持不变;如果输入新值后按 Enter 键,则变量值设置为新值。

本例中,系统变量 ORTHOMODE=1 表示打开正交绘图命令,状态栏上的“正交”按钮陷下,系统变量 ORTHOMODE=0 关闭正交绘图命令,状态栏上的“正交”按钮浮上。

此外,利用 AutoCAD 提供的“选项”对话框,也可以设置 AutoCAD 的大部分系统变量。

1.4.3 绘图窗口与文本窗口的切换

用 AutoCAD 绘图时,有时需要切换到文本窗口,以查看有关的文字信息。利用功能键 F2 可以实现绘图窗口与文本窗口之间的相互切换。如果当前显示的是绘图窗口,按 F2 键,AutoCAD 会切换到文本窗口。同样,如果当前显示的是文本窗口,按 F2 键,AutoCAD 会切换到绘图窗口。

其他功能键的作用会在后面的章节介绍。

1.4.4 创建新图形

当用 AutoCAD 2008 开始绘制一幅新图形时,一般需要先创建新图形。用于创建新图形的命令是 NEW,可以直接从命令行输入该命令,也可通过下拉菜单项“文件”→“新建”或“标准”工具栏上的  按钮执行该命令。

执行创建新图形命令后,AutoCAD 弹出“选择样板”对话框,如图 1.8 所示。用户可以从该对话框的列表中选择样板文件后,单击“打开”按钮,即可创建新图形。默认的公制样板文件为“acadiso.dwt”,初学者可以将其作为样板文件,建立新图形,也可以由用户自己建立样板文件,根据需要进行与绘图有关的一些通用设置,避免重复劳动,提高工作效率,并且可以保证图形的一致性。通用设置一般包括单位类型、精度、图层、线型、标注样式、文字样式、对象捕捉以及图框和标题栏等。



图 1.8 “选择样板”对话框

1.4.5 打开图形文件

用于打开已有图形文件的命令是 OPEN,可以直接从命令行输入该命令,也可通过单击下拉菜单“文件”→“打开”或“标准”工具栏  按钮执行该命令。

执行命令后,AutoCAD 弹出“选择文件”对话框,如图 1.9 所示。

用户在对话框中的列表中选择图形文件时,单击“打开”按钮,即可打开对应的图形文件。AutoCAD 图形样板文件类型为“.dwt”,而图形文件类型为“.dwg”。

1.4.6 保存图形

将当前图形保存到文件的命令是 QSAVE,可通过命令行输入该命令,或者单击下拉菜单“文件”→“保存”,也可以单击“标准”工具栏上的  按钮。

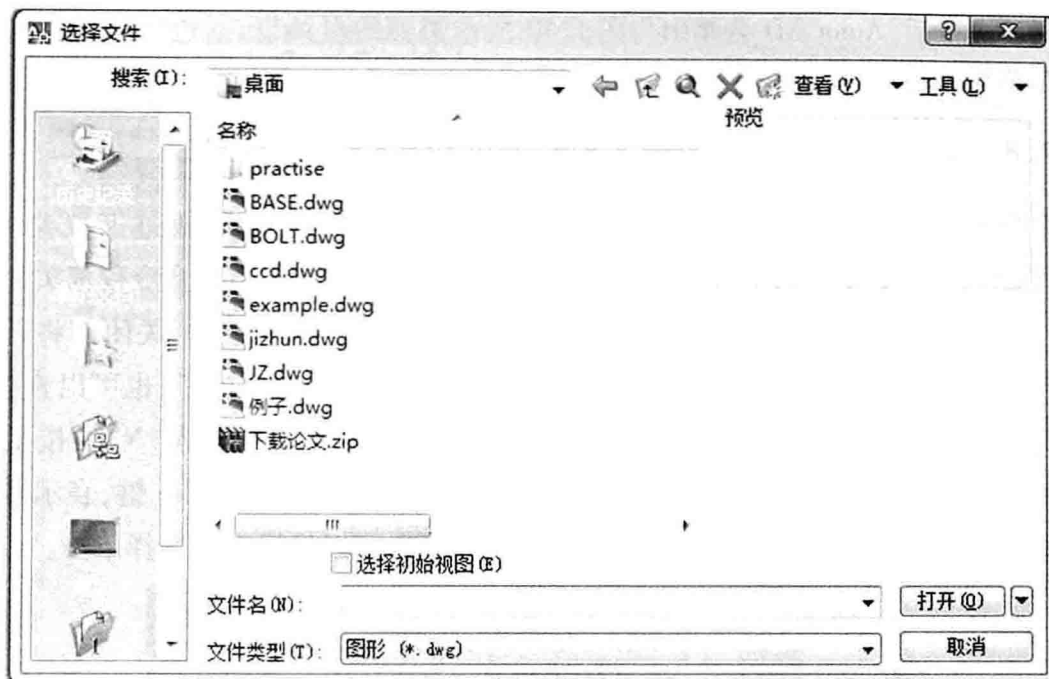


图 1.9 “选择文件”对话框

执行保存图形命令后, AutoCAD 会把当前编辑的已命名的图形直接以原文件名存入磁盘。如果文件尚未命名, 会弹出“图形另存为”对话框, 如图 1.10 所示, AutoCAD 按用户指定的路径、文件名和文件类型存盘。



图 1.10 “图形另存为”对话框

1.4.7 换名保存图形

将当前图形以新文件名保存而不改变原图形文件内容的命令是 SAVEAS, 可在命令行输入该命令, 也可通过下拉菜单项“文件”→“另存为”执行该命令。

执行该命令后,AutoCAD 会弹出与图 1.10 所示类似的对话框,通过该对话框确定图形的新保存路径、文件名后,单击“保存”按钮,即可将当前图形以新文件名存盘。

1.4.8 关闭图形

关闭当前图形的命令是 CLOSE,可在命令行输入该命令,也可通过下拉菜单项“文件”→“关闭”执行该命令或者单击绘图窗口右上角的“关闭”按钮。此命令仅仅关闭当前图形文件,并不退出 AutoCAD 应用程序。对于修改后未保存的图形文件,关闭前将询问用户是否保存,如图 1.11 所示。在对话框中,单击“是(Y)”按钮或输入“Y”,也可以直接按 Enter 键,表示将当前的图形文件保存后再关闭;单击“否(N)”按钮或输入“N”后按 Enter 键,则表示关闭当前图形,但不保存再次编辑部分;单击“取消”按钮或按 Esc 键,表示取消关闭当前图形文件的操作,既不保存也不关闭当前图形,用户可以根据需要选择单击。



图 1.11 存盘提示

1.4.9 退出 AutoCAD 2008

退出 AutoCAD 2008 应用程序的命令是 QUIT 命令,可以从命令行输入该命令,也可以单击下拉菜单项“文件”→“退出”或者单击标题栏上的“关闭”按钮。

退出 AutoCAD 2008 时,如果有图形没有被保存,AutoCAD 会逐一出现类似于图 1.11 所示的对话框,询问用户是否保存图形,根据需要操作即可。

1.5 AutoCAD 2008 的帮助功能

使用 AutoCAD 2008 提供的帮助功能,可以查找相关的帮助信息。

帮助的命令是 HELP,可在命令行输入该命令或者“?”,也可通过下拉菜单项“帮助”→“帮助”或者单击“标准”工具栏的  按钮,也可以按下 F1 键。

执行帮助命令后,会弹出如图 1.12 所示的对话框。

在命令对话过程中执行帮助命令可以激活与当前使用命令相关的帮助文件。例如,在绘制直线过程中执行帮助命令,弹出如图 1.13 所示的对话框,用户可以查看相关的信息,非常方便。