

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

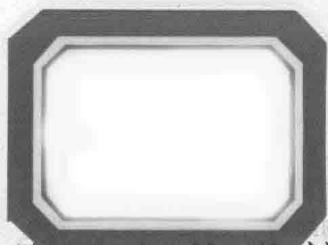
计算机绘图

AutoCAD2014

■ 唐 广 邱荣茂 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等学校土木工程专业新编系列教材

计算机绘图 AutoCAD 2014

唐 广 邱荣茂 主编

中国铁道出版社 (Beijing: China Railway Publishing House)

ISBN 978-7-113-23813-8

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书共分10章，主要介绍AutoCAD 2014的基本操作、二维绘图、三维建模、工程图、打印输出等。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校土木工程专业及相关专业的教材，也可供从事工程设计的工程技术人员参考。

中国铁道出版社

2017年·北京

内 容 简 介

本书共分为9章,主要讲述 AutoCAD 2014 的基本操作、二维图形的绘制、基本绘图工具、二维图形的编辑、文字与表格、尺寸标注、图块及属性、工程图样的绘制、三维绘图和实体造型等内容,并在每章后安排了相应的上机操作实验。本书由作者结合多年教授 AutoCAD 的经验,并结合土木工程领域的图样绘制方法,精心选择和安排教材内容和实例编写而成。

本书可供高等学校工科师生、建筑工程技术人员使用,也可以作为成人职业教育和认证培训的辅导教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图 AutoCAD 2014/唐广,邱荣茂主编. —北京:中国铁道出版社,2017. 11

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

ISBN 978-7-113-23843-8

I. ①计… II. ①唐…②邱… III. ①计算机制图-AutoCAD 软件-高等学校-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 239837 号

书 名: 计算机绘图 AutoCAD 2014

作 者: 唐 广 邱荣茂 主编

策划编辑: 阚济存

责任编辑: 阚济存

编辑部电话: 010-51873133

电子信箱: td51873133@163.com

封面设计: 王镜夷

责任校对: 苗 丹

责任印制: 郭向伟

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

版 次: 2017年11月第1版 2017年11月第1次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 14.5 字数: 400 千

书 号: ISBN 978-7-113-23843-8

定 价: 37.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

前 言

随着计算机技术的快速发展,传统的设计与绘图脱离图板成为了现实。目前设计者使用的绘图软件多种多样,但不难发现,绝大部分都是功能强大的绘图软件——AutoCAD。由于 AutoCAD 绘图软件具有界面友好、功能强大、易学易用等特点,因此被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程等领域。AutoCAD 是美国 Autodesk 公司研制开发的,它以二维图形的绘制见长,并逐渐融入三维功能。自 1982 年推出初期的 1.0 版本以来,经过了多次的版本更新和性能完善。2013 年推出的 AutoCAD 2014 扩展了以前版本的功能,在用户界面、性能、操作、用户定制、协同设计、图形管理、产品数据管理等方面得到了进一步增强,并且定制了符合我国国家标准的样板图、字体和标注样式等,使得设计者使用该软件更加方便快捷。

本书以中文版 AutoCAD 2014 为基础,以熟练绘制土木工程图样为目标,讲授了使用 AutoCAD 2014 绘制土木工程图样的基本方法和技巧。全书共分为 9 章:第一章为 AutoCAD 2014 的基本操作,第二章为二维图形的绘制,第三章为基本绘图工具,第四章为二维图形的编辑,第五章为文字与表格,第六章为尺寸标注,第七章为图块及属性,第八章为工程图样的绘制,第九章为三维绘图和实体造型。

本书的编写人员都有着长期从事 AutoCAD 绘图软件的教学与实践经验,能够准确地把握学生的学习心理和绘制工程图样的实际需要,精心策划了本书的结构、内容及实例,并把多年来教授 AutoCAD 的经验与体会融入到本书中。本书与其他同类书相比,将着眼点主要放在了如何利用 AutoCAD 2014 绘制土木工程图样上,注重贯彻国家制图标准来定制土木工程图样的绘图环境,从利用 AutoCAD 2014 绘制土木工程图样为出发点来精选 AutoCAD 2014 的编写内容,从而对工科学生绘制土木工程图样有着更强的针对性,便于更快地学习与入门。

本书由石家庄铁道大学唐广、邱荣茂主编，周乔勇、张德莹、张会斌参编。其中唐广编写了第一、四章，邱荣茂编写了第七、九章，周乔勇编写了第二、六章，张德莹编写了第三、八章，张会斌编写了第五章。

由于编者水平所限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者和任课教师提出批评指正。

编者

2017年9月

目 录

第一章 AutoCAD 2014 的基础知识与基本操作	1
第一节 启动 AutoCAD 2014	1
第二节 AutoCAD 2014 的工作界面简介	2
第三节 图形文件的基本操作	6
第四节 AutoCAD 命令的执行	9
第五节 坐标系	11
第六节 设置绘图单位	12
上机实训	13
第二章 绘制二维图形	14
第一节 “绘图”下拉菜单及功能区	14
第二节 直线类对象	15
第三节 圆弧类对象	17
第四节 平面图形对象	22
第五节 多段线	25
第六节 样条曲线	27
第七节 多线	27
第八节 点	30
第九节 图案填充与编辑	32
上机实训	35
第三章 绘图常用辅助工具	39
第一节 图层	39
第二节 精确绘图辅助工具	51
第三节 图形显示控制	64
上机实训	67
第四章 二维图形的编辑	69
第一节 选择对象	69
第二节 删除对象	71

第三节	调整对象位置	71
第四节	利用已有对象创建新对象	73
第五节	调整对象尺寸	79
第六节	打断、分解与合并对象	83
第七节	倒角和圆角	86
第八节	编辑多段线、多线和样条曲线	89
第九节	对象特性编辑与特性匹配	93
第十节	夹点编辑	95
第十一节	绘制与编辑二维图形综合举例	98
	上机实训	100
第五章 文字与表格		102
第一节	AutoCAD 中可以使用的字体	102
第二节	定义文字样式	103
第三节	文字输入	107
第四节	文字编辑	115
第五节	创建表格	116
	上机实训	125
第六章 尺寸标注		127
第一节	尺寸标注的组成与尺寸标注的类型	127
第二节	创建尺寸标注样式	129
第三节	定制土木工程图的标注样式及子样式	140
第四节	标注长度型尺寸	145
第五节	标注半径、直径和角度	148
第六节	快速标注	150
第七节	尺寸编辑	151
第八节	尺寸标注综合举例	154
	上机实训	157
第七章 图块和图块属性		160
第一节	图 块	160
第二节	图块属性	167
	上机实训	171
第八章 工程图的绘制与输出		173
第一节	绘制工程图的一般步骤	173

第二节	样板文件的制作与调用	174
第三节	绘制工程图时的比例	180
第四节	工程图绘图举例	182
第五节	工程图的打印输出	189
	上机实训	192
第九章	三维绘图	194
第一节	切换工作空间	194
第二节	设置三维视点	195
第三节	建立用户坐标系 UCS	196
第四节	三维实体造型	197
第五节	三维实体的布尔运算	203
第六节	三维实体造型的综合举例	205
第七节	三维实体对象的编辑	206
第八节	三维模型的显示效果	212
第九节	由三维实体模型生成视图和剖视图	214
	上机实训	220
参考文献		222

第一章 AutoCAD 2014 的基础知识与基本操作

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的一款通用计算机辅助设计软件,主要用来绘制工程图样,是世界上应用最广的 CAD 软件。随着时间推移和软件的不断完善,AutoCAD 已由原先的侧重二维绘图技术,发展到二维、三维绘图技术兼备,并且具有网上设计的多功能 CAD 软件系统。Autodesk 公司在 2013 年推出的 AutoCAD 2014 版中,又加入了云服务链接等多个功能,提供了全新的“欢迎”屏幕,非常方便用户使用该软件。

第一节 启动 AutoCAD 2014

与 Windows 平台的其他应用软件一样,启动 AutoCAD 2014 也有几种方法,即:

- 通过桌面快捷方式启动:双击桌面上 AutoCAD 2014 图标,就可启动 AutoCAD。
- 通过“开始”程序菜单启动:选择“开始”⇒“所有程序”⇒“Autodesk”⇒“AutoCAD 2014 简体中文(Simplified Chinese)”,也可启动 AutoCAD。
- 通过已有的 AutoCAD 图形文件启动:双击用户已有的扩展名为“.Dwg”的 AutoCAD 图形文件,也可启动 AutoCAD,并打开该图形文件。

启动 AutoCAD 2014 后,系统即进入 AutoCAD 的工作界面,如图 1-1 所示。

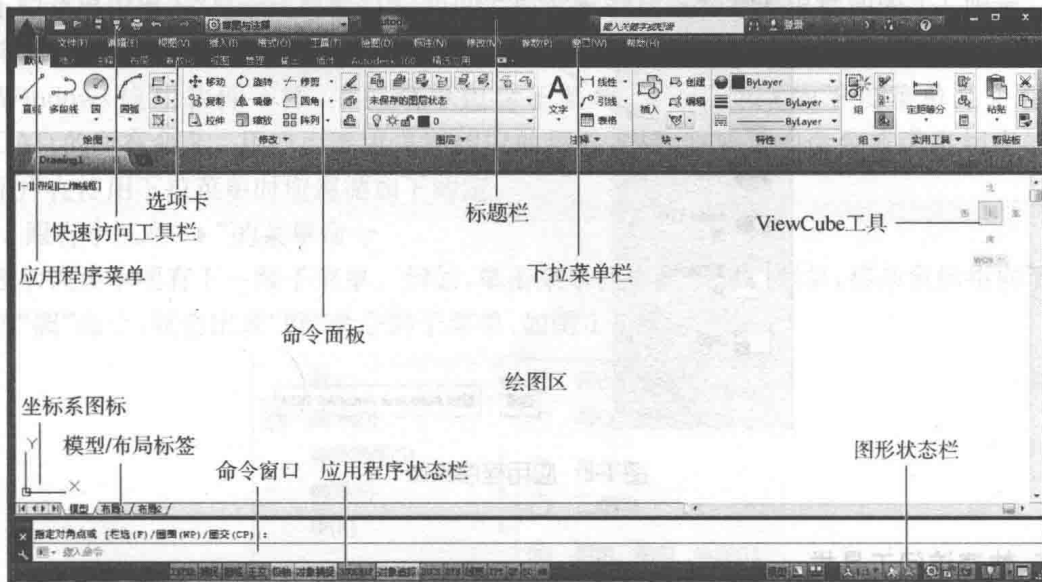


图 1-1 AutoCAD 2014 的工作界面

第二节 AutoCAD 2014 的工作界面简介

AutoCAD 2014 的工作界面中大部分元素的用法和功能与其他 Windows 应用软件一样,而有一部分则是它所特有的。AutoCAD 2014 的工作界面主要由标题栏、应用程序菜单、快速访问工具栏、下拉菜单栏、选项卡、功能区面板、绘图区、命令行窗口和状态栏等组成,如图 1-1 所示。

一、标题栏

在工作界面的最上方中部是文件标题栏,其中列有应用软件的名称、版本和当前图形文件的文件名,在没有给文件命名前,默认的文件名为 Drawing(n)(n 为 1,2,3,⋯, n 的值由新建文件数而定)。此栏最右边的三个小按钮分别是“最小化”、“恢复”和“关闭”,用来控制 AutoCAD 2014 软件窗口的显示状态。

二、应用程序菜单

单击应用程序菜单按钮,可以使用常用的文件操作命令,如图 1-2 所示。

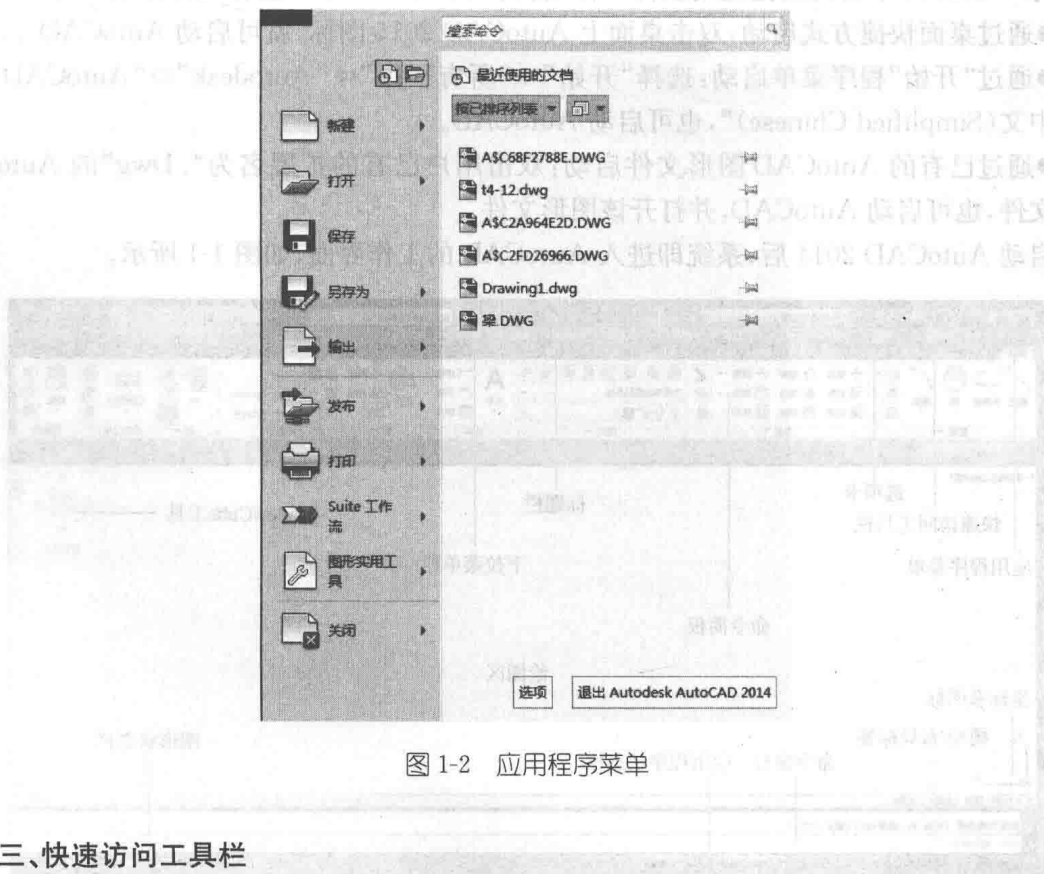


图 1-2 应用程序菜单

三、快速访问工具栏

快速访问工具栏用于存放经常使用的命令,如图 1-3 所示。快速访问工具栏的右侧的第一个按钮为工作空间列表按钮,可以切换用户界面。AutoCAD 2014 提供了四种工作空间,分

别对应于四种不同的工作界面。单击工作空间列表按钮会弹出下拉菜单,如图 1-4 所示,如选择 AutoCAD 经典菜单项可以切换到 AutoCAD 经典工作界面。单击快速访问工具栏的最右侧的按钮可以展开一个下拉菜单,如图 1-5 所示,用户可以定制快速访问工具栏中要显示的工具,也可以关闭已显示的工具。该下拉菜单中被勾选的命令为快速访问工具栏中显示的命令按钮,单击已勾选的命令,可以关闭该命令按钮。单击无勾选的命令,可以显示该命令按钮。



图 1-3 快速访问工具栏

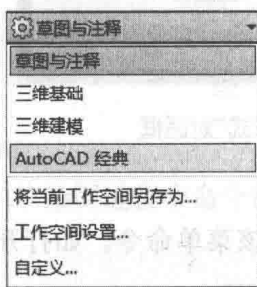


图 1-4 切换工作空间

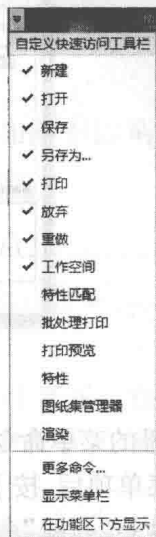


图 1-5 展开的下拉菜单

四、下拉菜单栏

在“草图与注释”工作界面中,要显示 AutoCAD 中常用的下拉菜单栏,应在图 1-5 所示的展开下拉菜单中单击“显示菜单栏”项,即可工作界面中呈现下拉菜单栏如图 1-1 所示。如果用户将工作界面切换到 AutoCAD 经典,那么在标题栏的下方,也会自动显示下拉菜单栏。同其他 Windows 应用软件一样,下拉菜单包含子菜单。AutoCAD 的下拉菜单几乎包含了 AutoCAD 的所有命令。用户可逐级选择相应的菜单,以执行相应的命令或弹出相应的对话框。用户在使用下拉菜单时应遵循如下约定:

1. 跟有小三角“▶”的菜单命令

表示该菜单项有下一级子菜单。例如,单击菜单栏中的“绘图”菜单,移动鼠标指向下拉菜单中的“圆”命令,就会出现“圆”命令的子菜单,如图 1-6 所示。

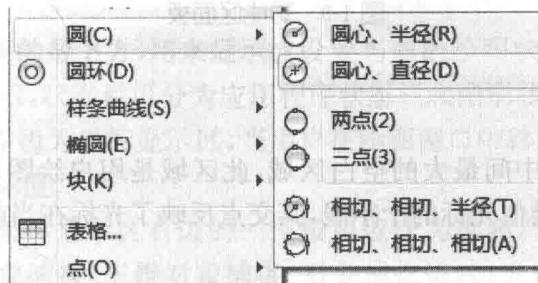


图 1-6 命令子菜单

2. 跟有省略符号“...”的菜单命令
表示选择该菜单项将会弹出一个对话框,以供用户更进一步的选择和设置。例如,单击菜单栏中的“格式”菜单,移动鼠标指向下拉菜单中的“文字样式”命令单击,即弹出“文字样式”对话框,如图 1-7 所示。

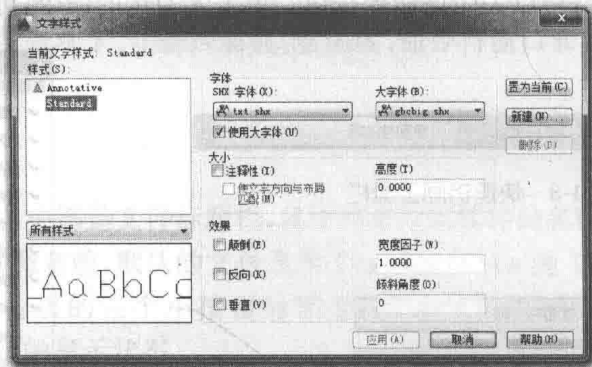


图 1-7 弹出“文字样式”对话框

3. 跟有字母的菜单命令

表示进入菜单项后,按下相应的字母即可执行该菜单命令。如打开“绘图”下拉菜单后按下字母 L 即可执行“直线”命令,如图 1-8 所示。

4. 跟有组合键的菜单命令

表示直接按组合键即可执行该菜单命令。

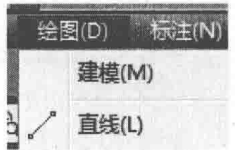



图 1-8 跟有字母的菜单

五、功能区(选项卡和面板)

功能区由许多选项卡和面板组成,如图 1-9 所示。功能区面板包含许多工具和控件,AutoCAD 将与当前工作界面相关的操作都单一、简洁地置于功能区中。使用功能区时无须显示多个工具栏,它通过单一紧凑的界面使应用程序变得简洁有序。用户可以单击选项卡名称栏最右一个列表按钮  在弹出的列表中,可选择最少化选项卡或最小化面板标题或最少化为面板按钮,以使功能区最小化。

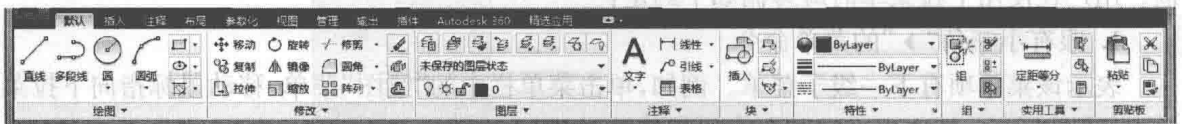


图 1-9 功能区面板

六、绘图区

绘图区是指软件窗口中间最大的空白区域,此区域是用户绘图和编辑图形的工作区域。在绘图区中,有一个作用类似光标的十字线,其交点反映了光标在当前坐标系中的位置。

七、坐标系图标

在绘图区域的左下角,有一坐标系图标,用于显示当前坐标系的形式及 X、Y 坐标的正方

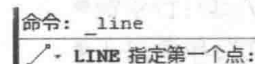
向。AutoCAD 系统默认的坐标系是世界坐标系 WCS。

八、模型/布局标签

在绘图区域的底部,有一个“模型”和两个“布局”标签。“模型”代表模型空间,“布局”代表图纸空间,这两个空间之间可以来回切换。通常情况下,用户都是首先在模型空间绘制图形,绘图结束后可转至图纸空间安排图纸输出布局。

九、命令窗口

在绘图区域的下方是一个输入命令和反馈命令参数的地方,如图 1-10 所示,用户可通过鼠标放大或缩小它。



命令: line
LINE 指定第一个点:

图 1-10 命令窗口

通过按下 F2 键,可以切换到 AutoCAD 的文本窗口,如图 1-11 所示。在文本窗口中,系统显示了当前 AutoCAD 绘图进程中命令的输入和执行过程。再次按下 F2 键,即可关闭该文本窗口。

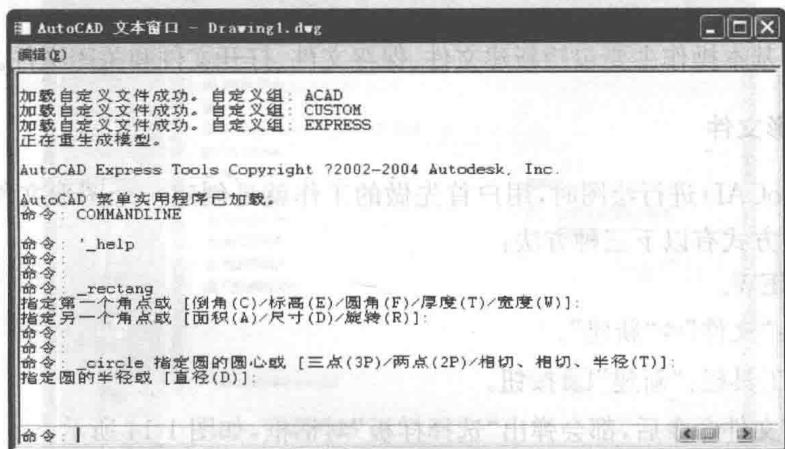


图 1-11 文本窗口

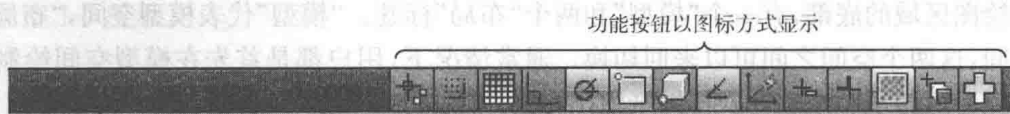
十、状态栏

状态栏位于工作界面的最下方,用来显示或设置当前的绘图状态,如当前光标的坐标、功能按钮等。如图 1-12 所示,状态栏可分为应用程序状态栏和图形状态栏两段。

应用程序状态栏的左边为坐标显示区,当用户在绘图窗口中移动光标时,坐标显示区将动态地显示当前 x 、 y 、 z 坐标值。

在应用程序状态栏坐标显示区右边的一排按钮依次为推断约束、捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、三维对象捕捉、对象捕捉追踪、允许/禁止动态 UCS、动态输入、线宽等功能按钮,该功能按钮有两种显示方式,一种是以图标的形式显示状态栏工具,如

图 1-12(a)所示;一种是以文字的形式显示状态栏工具,如图 1-13 所示。设置的方法为将光标移到任何一个功能按钮上,右击鼠标,在弹出的快捷菜单中选择或取消选择“使用图标”。图形状态栏依次为模型、快速查看图形、注释比例等功能按钮,如图 1-12(b)所示。



(a) 应用程序状态栏 (左段)



(b) 图形状态栏 (右段)

图 1-12 状态栏




图 1-13 功能按钮的文字显示方式

第三节 图形文件的基本操作

图形文件的基本操作主要包括新建文件、保存文件、打开文件和关闭文件。

一、新建图形文件

在应用 AutoCAD 进行绘图时,用户首先做的工作就是创建一个图形文件。执行“新建”图形文件命令的方式有以下三种方法:

- 命令行:NEW。
- 下拉菜单:“文件”⇒“新建”。
- 快速访问工具栏:“新建”按钮。

执行“新建”文件命令后,都会弹出“选择样板”对话框,如图 1-14 所示。

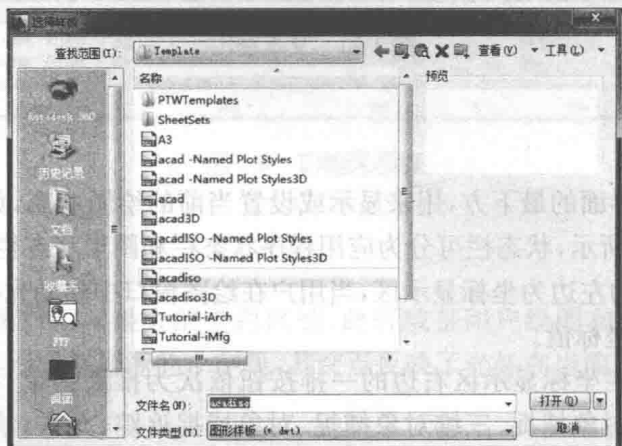


图 1-14 选择样板

用户可以在样板列表中选择合适的样板文件,单击“打开”按钮,就可以选定的样板为模板建立新的图形文件。除了系统给定的这些样板文件以外,用户还可以自己创建所需的样板文件,供以后多次使用。


样板文件是预先对绘图环境进行了设置的“图形模板”,用作绘制其他图形的起点,巧妙使用样板文件可以减少许多重复性的绘图环境的设置工作。

二、保存图形文件

当用户需要保存当前图形可以采用以下两种方式。

1. 以当前文件名保存图形

执行“保存”图形文件命令有三种方法:

- 命令行:QSAVE。
- 下拉菜单:“文件”⇒“保存”。
- 快速访问工具栏:“保存”按钮。

执行保存命令后,若文件已命名,则 AutoCAD 自动保存。若文件尚未命名,则系统将弹出“图形另存为”对话框,如图 1-15 所示,用户可在该对话框中指定要保存的文件夹、文件名称和文件类型等。



图 1-15 “图形另存为”对话框

2. 指定新的文件名保存图形

如果用户希望将当前文件以其他文件名保存,应选择菜单“文件”⇒“另存为”菜单项,此时系统也将弹出“图形另存为”对话框,如图 1-15 所示,允许用户对当前图形文件另外命名保存,则当前图形文件变为更名后的图形文件。

三、打开图形文件

当用户要对已有的图形文件进行编辑修改时,就要把该文件打开,以进行浏览或修改,执行“打开”图形文件命令的方式有如下三种:

- 命令行:OPEN。

● 下拉菜单：“文件”⇒“打开”。

● 快速访问工具栏：“打开”按钮。

执行“打开”文件命令后，系统将弹出“选择文件”对话框，如图 1-16 所示。在“选择文件”对话框中，先选择存放文件的文件夹，再选择要打开的一个或多个文件后，单击“打开”按钮，即可一次打开所选择的一个或多个图形文件，或用鼠标在要打开的图形文件上双击，也可打开该图形文件。

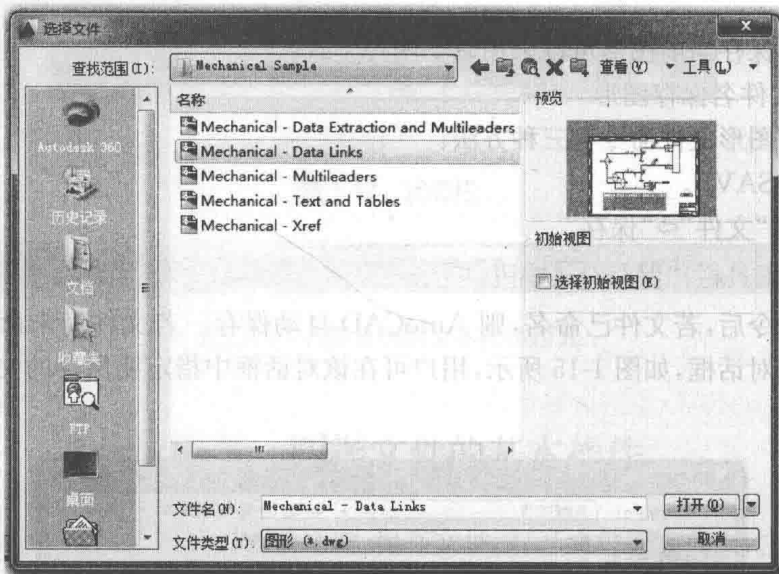


图 1-16 利用“选择文件”对话框打开图形文件

四、关闭图形文件

当用户对图形绘制或编辑完成后，就要关闭该图形文件。执行“关闭”图形文件命令的方式有如下三种：

- 命令行：CLOSE。
- 应用程序菜单：“关闭”按钮。
- 菜单栏右边的“关闭”按钮（如果不显示菜单栏，则可单击文件窗口右上角的“关闭”按钮，注意不是应用程序的关闭按钮）。

执行“关闭”文件命令后，系统将弹出“关闭文件”对话框，如图 1-17 所示，若文件未命名，单击“是”按钮，会弹出“图形另存为”对话框，保存方法按照上面的步骤进行即可，保存后文件被关闭。如果单击“否”按钮，文件不保存而关闭。

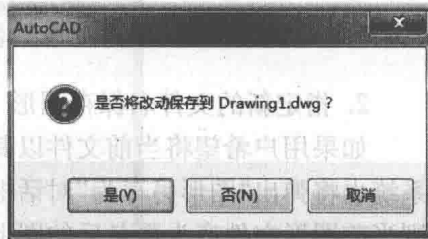


图 1-17 关闭图形文件时的提示信息

五、退出 AutoCAD

退出 AutoCAD 系统的方法与关闭图形文件的方法类似。“退出”AutoCAD 系统的方式有如下两种：

- 应用程序菜单：“退出 AutoCAD 2014”按钮。

●应用程序标题栏最右边的“关闭”按钮。

执行退出命令后,如果当前的图形文件没有保存过,系统也会给出如图 1-17 所示的是否保存文件的提示信息,接下来的操作与上面讲的方法和步骤相同,操作完毕则退出 AutoCAD 系统。

第四节 AutoCAD 命令的执行

在 AutoCAD 中,用户进行的所有操作都是通过命令来实现的。用户通过命令来告知 AutoCAD 要进行什么操作,AutoCAD 将对命令做出相应的响应,并在命令行中显示命令的执行状态或给出命令所需的进一步选项。因此,用户必须掌握执行命令的方法,掌握命令提示中常用选项的用法及含义。

AutoCAD 有多种执行命令的方法,用户可以在反复的实践中找到适合自己的,最为方便、快捷的命令执行方法。


一、命令的执行方式

用户可以采用下列方式执行命令:

1. 在命令行中直接键入命令

用户在命令行中键入命令全称并按回车键可以激活该命令,而对于一些常用命令,都有 1~2 个字符的快捷命令,用户可以在命令行直接键入其快捷命令并按回车键来激活该命令。例如,直线命令可以键入“line”全称并按回车键,也可以键入快捷命令“L”并按回车键均可执行直线命令。

2. 单击功能区面板中的命令图标

单击功能区面板中的命令图标,执行命令的方法形象、直观,是初学者最常用的方法。将鼠标在图标处停留数秒,会显示出该图标的名称和使用方法。有的图标后面有图标,可以单击该箭头图标,在弹出的列表中选择相应的命令。

3. 单击“下拉菜单”选择相应命令

一般的命令都可以在下拉菜单中找到,它是一种较实用的命令执行方法。

4. 使用右键“快捷菜单”

用户需在绘图区内单击鼠标右键或选择某对象后再单击鼠标右键系统会弹出一个快捷菜单,在弹出的快捷菜单中选择相应的命令或选项即可激活相应的功能。

5. 直接按空格键或回车键

直接按空格键或回车键则执行刚执行过的最后一个命令。因为绘图时会大量重复使用同一个命令,所以这也是使用最广的一种调用命令的方法。

用户无论以哪一种方式执行命令,在命令提示行中都会有相应的命令提示,且都以同样的方式来执行。

二、如何响应 AutoCAD 命令

在用户执行命令后,都需要对命令做出相应的响应。比如要用户指定一点、或选择对象、或选择命令选项等,这时可以通过键盘、鼠标左键或右键快捷菜单来响应。