

第 1 章 AutoCAD 基础知识

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）已经在生产实际中迅速发展并得到使用，尤其是随着计算机硬件的发展，计算机绘图软件得到了突飞猛进的发展，并迅速被普及应用。国内外成功地研制了很多绘图软件，其中美国欧特克公司（Autodesk）研发的 AutoCAD 是一个目前国内外使用最广泛的计算机辅助绘图和设计软件包，现已成为国际上广为流行的绘图工具，也是工程技术人员应该掌握的强有力的绘图工具。自 1982 年 11 月上市以来，AutoCAD 版本不断更新，功能日趋完善。该软件具有完善的图形绘制功能，强大的图形编辑功能，可采用多种方式进行二次开发或用户定制，可进行多种图形格式的转换，具有较强的数据交换能力，同时支持多种硬件设备和操作平台。AutoCAD 可以绘制任意二维和三维图形，并且与传统的手工绘图相比，用 AutoCAD 绘图速度更快，精度更高，而且便于个性绘图，它已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、美工、轻纺等众多领域得到了广泛应用，并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

本书主要以 AutoCAD 2014 版本为例介绍 AutoCAD 的工作界面及使用基础。实际上，对于初学者来说并不完全受 AutoCAD 版本的约束，因为基础部分差异不大。

1.1 计算机绘图概述

计算机绘图是利用绘图软件及计算机硬件实现图形显示和辅助绘图与设计的一项技术。常用的硬件有计算机主机，图形输入设备（常见的有鼠标、扫描仪、数字化仪及图形输入板）和图形输出设备（常见的有显示器、打印机及绘图机）。

1.2 AutoCAD 2014 的运行环境和启动

1.2.1 AutoCAD 2014 的运行环境

1. 32 位的 AutoCAD 2014 对系统配置要求

操作系统：Win7、Vista、XPsp2。处理器：英特尔奔腾 4、AMD Athlon 双核处理器 3.0 GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 1.6 GHz 或更高，支持 SSE2；内存 2 GB 以上，建议 4 GB；10 GB 空闲磁盘空间进行安装；1280×1024 真彩色视频显示器适配器；128 MB 以上独立图形卡；微软 Internet Explorer 7.0 或更高版本。

2. 64 位的 AutoCAD 对系统配置要求

操作系统：Win8、Win7、Vista。处理器：英特尔奔腾 4、AMD Athlon 双核处理器 3.0 GHz 或英特尔、AMD 的双核处理器 2 GHz 或更高，支持 SSE2；内存 2 GB 以上，建议 4 GB；

10 GB 空闲磁盘空间进行安装；1280×1024 真彩色视频显示器适配器；128 MB 以上独立图形卡；Internet Explorer 7.0 或更高版本。

1.2.2 AutoCAD 2014 的启动

AutoCAD 2014 安装后桌面出现快捷方式图标，如图 1-1 所示，双击图标即可启动 AutoCAD 2014。



图 1-1 AutoCAD 2014 快捷方式图标

1.3 AutoCAD 2014 的工作空间界面

AutoCAD 的界面是用户与计算机进行交互对话的窗口。AutoCAD 在不断地整合变换着新的工作界面，但主要的功能基本上保持一致。因此，了解 AutoCAD 界面各部分的名称、功能及操作方法是十分重要的。如图 1-2 所示，是 AutoCAD 2014 的经典工作空间界面，图 1-3 所示是 AutoCAD 2008 的经典工作空间界面。

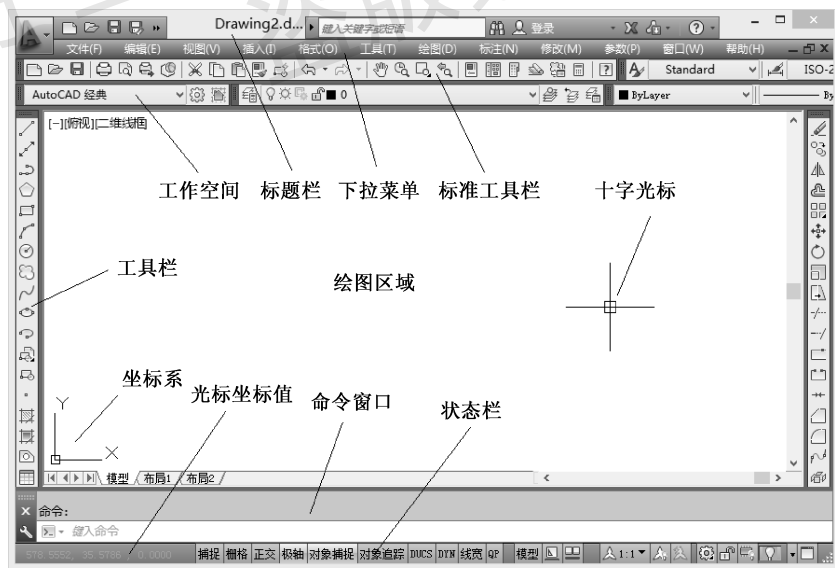


图 1-2 AutoCAD 2014 经典工作空间界面

(1) 标题栏：标题栏主要显示 AutoCAD 的版本，它在应用程序窗口的最上部，并显示当前正在运行的程序名及所装入的文件名。右侧为最小化、最大化/还原和关闭按钮。

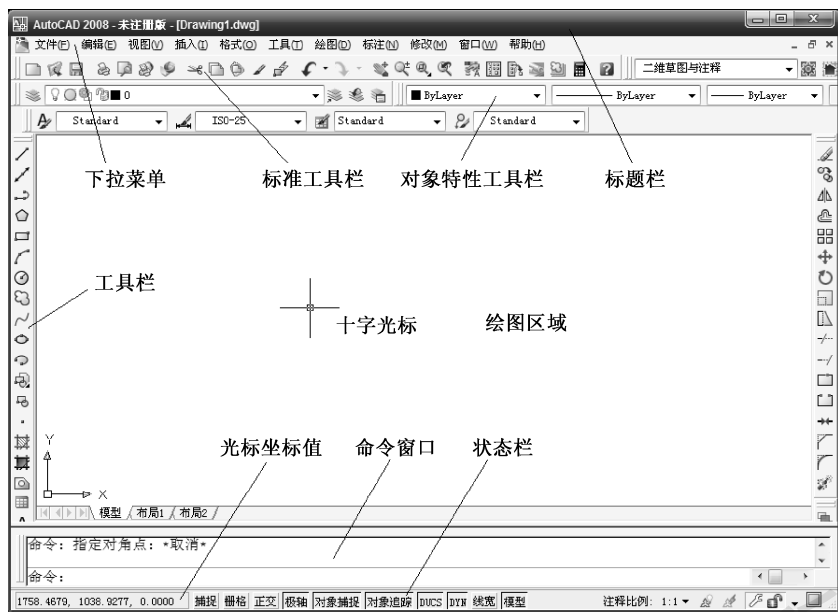


图 1-3 AutoCAD 2008 经典工作空间界面

(2) AutoCAD 主菜单: AutoCAD 有 12 个下拉主菜单, 如图 1-4 所示。这些菜单包含了 AutoCAD 绘图、编辑以及其他各种操作功能的命令。只有 AutoCAD 的一些系统变量命令不在其内, 但在命令对话框中以各种参数设置形式表现。



图 1-4 主菜单栏

(3) 工具栏: 工具栏是一种代替文字命令或下拉菜单命令的简便图标工具, 用户利用它们可以完成绝大部分的绘图工作。

用户可通过下拉菜单【视图】(View) 中的【工具栏】(Toolbars) 选项来开关各种工具栏, 最简便的方法是将光标放在任意一个工具栏上单击鼠标右键来打开或关闭某一个工具栏。

AutoCAD 提供了 44 个工具栏, 以方便用户访问常用的命令、设置和模式。一般情况下, 【标准】(Standard) (见图 1-5)、【特性】(Object Properties)、【绘图】(Draw)、【修改】(Modify) 或用户常用的工具栏均应打开。工具栏的打开或关闭视绘图方便而定, 也可以改变、固定或浮动工具栏。固定工具栏将工具栏锁定在 AutoCAD 窗口的顶部、底部或两边。浮动工具栏可以在屏幕上自由移动放置。



图 1-5 【标准】工具栏

(4) 图形窗口: 图形窗口也叫绘图区域, 它是用户显示和绘制图形的区域。

(5) 命令窗口: 命令窗口是一个可固定或浮动的窗口, 可以在里面输入各种命令, AutoCAD 将予以显示消息, 提示操作。用户可以调整命令窗口的高度, 也可以将命令窗口

变为浮动的并放在绘图区域的任意处。单独的命令窗口如图 1-6 所示。通过组合键“Ctrl+9”可以方便打开或关闭命令窗口。

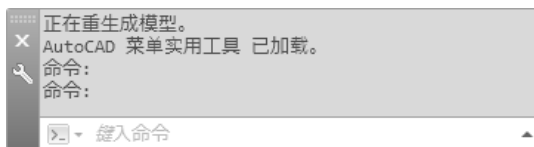
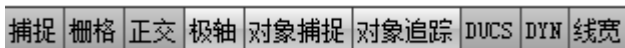


图 1-6 命令窗口

(6) 状态栏 (辅助绘图工具栏): 初学者直接将【极轴】、【对象捕捉】和【对象追踪】按钮按下即可方便绘图, 如图 1-7 所示, 详细操作方法见第 4 章。



(1) 使用图标



(2) 不使用图标

图 1-7 状态栏

1.4 AutoCAD 2014 的初始设置配制

1.4.1 设置绘图屏幕颜色

默认情况下, AutoCAD 绘图屏幕图形的背景色是黑色, 但是可以在下拉菜单【工具】中的打开【选项】→【显示】选项卡对话框进行设置, 如图 1-8 所示, 单击【颜色】按钮, 可以改变屏幕图形的背景色为指定的颜色, 如图 1-9 所示, 通常将二维空间背景颜色改成白色。

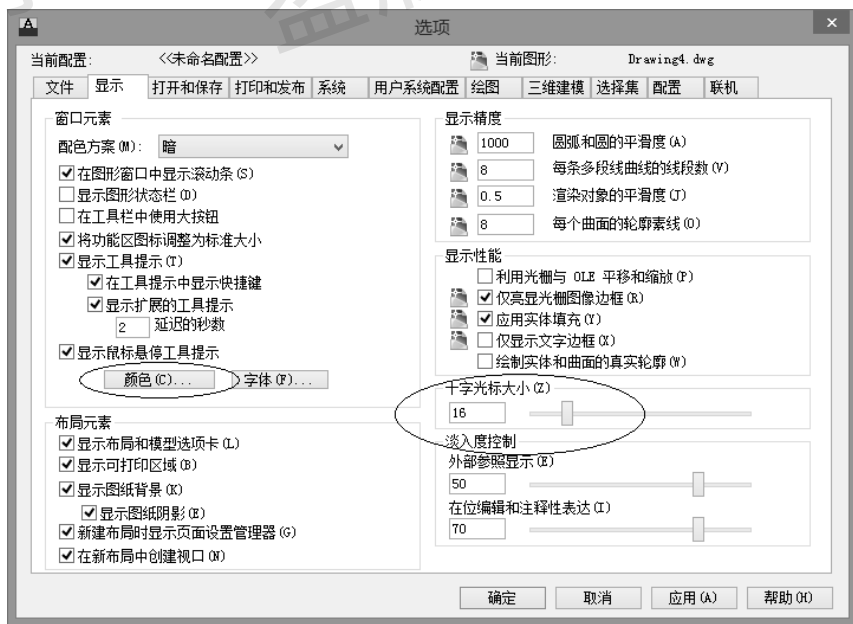


图 1-8 【选项】的【显示】选项卡对话框

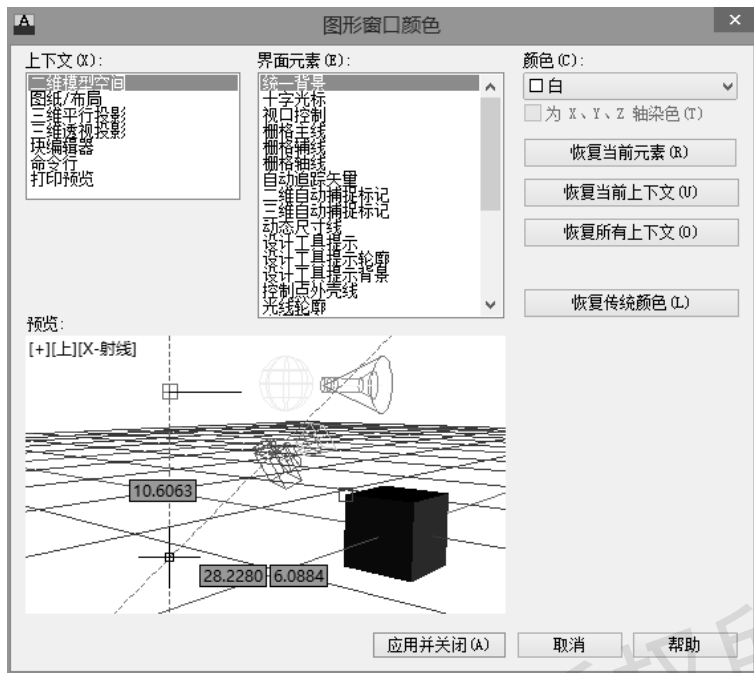


图 1-9 【图形窗口颜色】对话框

1.4.2 设置十字光标大小

拖动图 1-8 中调节十字光标大小的滑块，可改变光标的大小。

1.5 AutoCAD 的命令输入方法

AutoCAD 绘图主要通过命令的方式进行，系统的设置则通过菜单或对话框进行。命令输入有 6 种方法，见表 1-1 所示。

表 1-1 AutoCAD 命令输入的方法

序号	操作类型	主要操作方式
1	下拉菜单	鼠标或键盘
2	工具栏	鼠标
3	快捷菜单	鼠标
4	命令行键盘输入命令全名或别名	键盘
5	快捷键	键盘
6	屏幕菜单	鼠标或键盘

不管使用何种方法输入命令，命令窗口中的提示信息和顺序均相同，提示信息的格式如下：

当前操作指示或[选项]<当前值>: 方括号“[选项]”里是本操作可用的选项，从 AutoCAD 2014 版本开始，“[选项]”采用超级链接，可以直接用鼠标单击“[选项]”来选择某一项；也可用键盘输入其对应的关键词后再按“回车”键。尖括号“<当前值>”里为当前默认的数值，直接按回车键即可，也可输入新值再按回车键。

例如，画直线命令“line”的提示如下：

命令: line 指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c↵

注意：“↵”表示回车的意思，命令前带下画线部分为用户输入的内容。

画圆命令“circle”的提示如下：

命令: circle 指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 相切、相切、半径 (T)]: 指定点或输入选项

指定圆的半径或 [直径(D)] <20>:20 (给出圆的半径) ↵

“指定圆的圆心”是当前的默认选项，表示指定一个点作为圆心，后面方括号 “[]”里是其他可用选项，即也可以采用圆周上三个点 [三点 (3P)]、直径的两端点 [两点 (2P)] 或相切加半径 [相切、相切、半径 (T)] 的方式画圆。圆括号内的字符是该选项的关键字，大、小写均可。

注意：AutoCAD 一条命令正常执行完成后会自动结束。如果想终止正在执行的命令须按 Esc 键。

1.6 坐标的输入方法

1.6.1 AutoCAD 坐标系统简介

AutoCAD 系统为用户提供了一个绝对的坐标系，即世界坐标系 (WCS)，如图 1-10 (1) 所示。通常，AutoCAD 构造新图形时将自动使用 WCS。虽然 WCS 不可更改，但可以从任意角度、任意方向来观察或旋转。

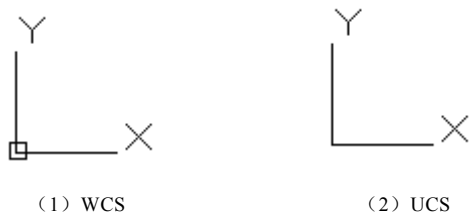


图 1-10 世界坐标系 (WCS) 和用户坐标系 (UCS)

相对于世界坐标系 (WCS)，用户可根据需要创建无限多的坐标系，这些坐标系称为用户坐标系 (User Coordinate System, UCS) 如图 1-10 (2) 所示。用户使用“UCS”命令来对 UCS 进行定义、保存、恢复和移动等一系列操作。

1.6.2 坐标的输入方法

AutoCAD 坐标可分为直角坐标、极坐标、球面坐标、柱面坐标。二维绘图常用的坐标输入方式有以下 4 种。

1. 绝对直角坐标

绝对坐标是以当前坐标系原点为输入坐标值的基准点，输入点的坐标值都是相对于坐标系原点 (0, 0) 的位置而确定的，如 (20, 30)，即可用绝对直角坐标指定一个点。

2. 相对直角坐标

相对坐标是以前一个输入点为输入坐标值的参考点，输入点的坐标值是以前一个点为基准而确定的，用户可以用 (@x, y) 的形式输入相对坐标，如 (@20, 30)，即可用相对直角坐标指定一个点。

3. 绝对极坐标

绝对极坐标是以原点为极点。通常用 “r< α ” 的形式来表示，用户可以输入一个长度数值，后跟一个 “<” 符号，再加一个角度值，如 100<45，即可用绝对极坐标指定一个点。

4. 相对极坐标

相对极坐标通过相对于某一点的极长距离和偏移角度来表示。通常用 “@r< α ” 的形式来表示相对极坐标。其中 @ 表示相对，r 表示极长， α 表示角度，如 @100<30，即可用相对极坐标指定一个点。

动态输入是输入点的相对坐标值的一种便捷方法。

① 便捷输入相对直角坐标。在动态输入未开启的状态下，输入一个点的相对坐标需要加 “@” 符号，但如果开启了动态输入，则无须加 “@” 符号，直接输入相对坐标值，中间以逗号隔开即可。

② 便捷输入相对极坐标。以绘制直线为例。要绘制一条直线长度为 100，与 X 轴正方向的夹角为 45°。如果没有开启动态输入，指定第一点之后，需要在命令行输入 @100<45。如果开启了动态输入，指定第一点后，可直接按 Tab 键在长度和角度之间切换，输入相应值即可，如图 1-11 所示。

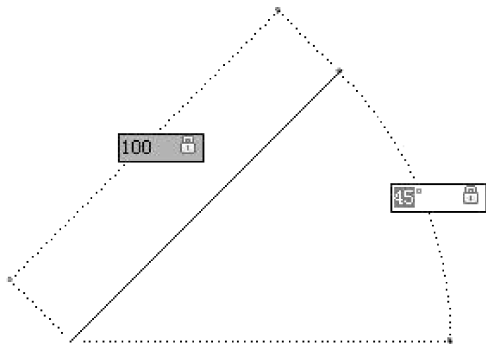


图 1-11 动态输入相对极坐标

注意：这里应当输入的长度值是直线的实际长度值，角度值是直线与 X 轴正方向构成的角度。

1.7 AutoCAD 的文件管理

在 AutoCAD 图形绘制过程中，应当养成有组织地管理文件的良好习惯，并能够有效地进行文件管理。用户自己建立的文件名应当遵循简单明了和易于记忆的原则。

1.7.1 创建新图形文件

1) 功能

用户建立自己的图形文件。

2) 命令的输入

(1) 命令行: new

(2) 菜单: 【文件】→【新建】

(3) 工具栏: 【标准】中 

3) 操作过程

在绘图之前执行命令，AutoCAD 将弹出【选择样板】的对话框，如图 1-12 所示，在文件类型下拉列表中有 3 种文件格式，用户可以选择图形样板文件 (*.dwt)、图形文件 (*.dwg) 或标准文件 (*.dws)。使用样板文件开始绘图可以在保持图形设置的一致性的同时大大提高绘图效率。用户可以根据自己的需要设置新的样板文件。

一般情况下，在【打开】的下拉选项中可选择公制的无样板打开方式，以建立新文件进行练习，如图 1-13 所示。

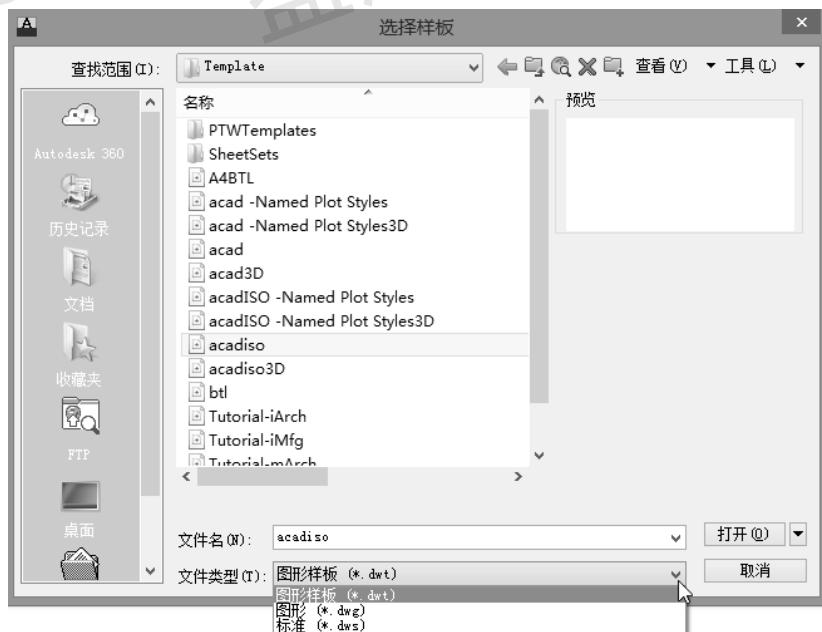


图 1-12 【选择样板】对话框

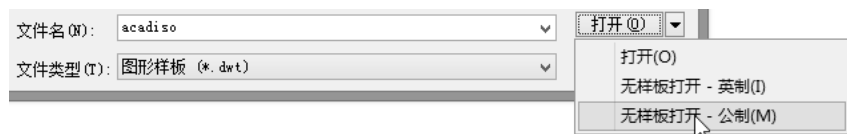


图 1-13 【打开】的下拉选项

1.7.2 打开图形文件

1) 功能

用户打开已有的图形文件。

2) 命令的输入

(1) 命令行: open

(2) 菜单: 【文件】→【打开】

(3) 工具栏: 【标准】中 

3) 操作过程

在执行上述命令后 AutoCAD 将弹出图 1-14 所示的【选择样板】对话框，并从中选择文件类型或要打开的文件名，在预览窗口中观察图形后，即可打开图形文件进行编辑绘图。



图 1-14 【选择样板】对话框

1.7.3 保存图形文件

1) 功能

用户绘制图形后，需要将图形文件保存到磁盘中。

2) 命令的输入

(1) 命令行: qsave

(2) 菜单: 【文件】→【保存】

(3) 工具栏:【标准】中

3) 操作过程

在执行上述命令后 AutoCAD 将弹出【图形另存为】对话框, 当前编辑并已命名的图形直接存入磁盘, 所选的路径保持不变, 如图 1-15 所示。



图 1-15 【图形另存为】对话框

4) 说明

为防止意外操作、断电或计算机系统故障导致正在绘制的文件丢失, 可以在【工具】→【选项】中的文件、打开和保存标签中对图形文件自动保存路径、格式等进行设置。

(1) 图形文件自动保存路径: 在【选项】对话框的【文件】选项中, 单击自动保存文件位置进行设置, 如图 1-16 所示。

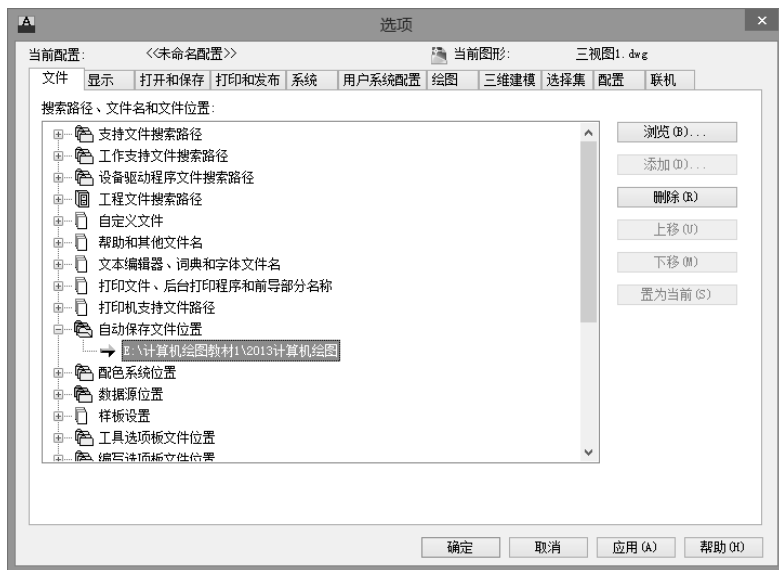


图 1-16 【选项】的【文件】选项卡对话框

(2) 文件保存设置：在【选项】对话框的【打开和保存】选项中，设置保存所有文件时的默认格式和自动保存时间。注意，文件保存格式尽量设置为较低版本的，如图 1-17 中，设置为 AutoCAD 2004/2004LT 图形 (*.dwg)，以便在低版本的 AutoCAD 上打开。自动保存时间间隔分钟数可以设置为 1~5，如图 1-17 所示。

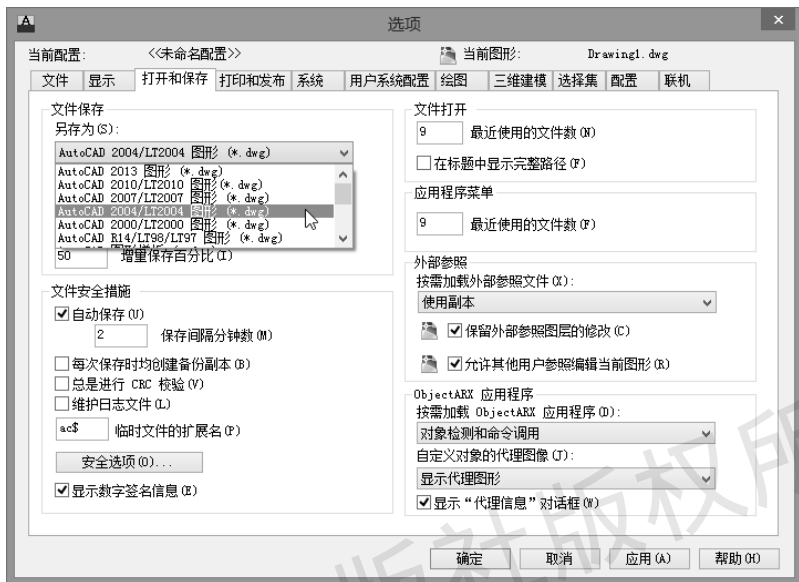


图 1-17 【选项】的【打开和保存】选项卡对话框

1.7.4 另存图形文件

1) 功能

用户绘制图形后，需要将图形文件保存到指定磁盘中。

2) 命令的输入

(1) 命令行: saveas

(2) 菜单: 【文件】→【保存】

(3) 工具栏: 【标准】中 

3) 操作过程

在执行上述命令后，将弹出【图形另存为】对话框，如图 1-15 所示。既可以给未命名的文件命名或更换当前图形的文件名，也可以选择文件类型的版本、路径。

1.7.5 退出图形文件

当绘制完图形，并将文件存盘后，就可以退出系统。

在【文件】菜单中选择【关闭】命令，只是关闭当前正在作图的图形文件，并没有完全退出 AutoCAD。如果图形修改过未执行保存命令，那么在退出 AutoCAD 系统时会弹出报警对话框，如图 1-18 所示，提示在退出 AutoCAD 系统之前是否存储文件，以防止图形文件丢失。



图 1-18 【关闭】报警对话框

1.8 AutoCAD 的文件的显示控制

在作图过程中，需要实时显示控制屏幕上的图形，以便观察图形和作图。但是，显示控制命令不能改变图形的性质，虽然显示方式改变了，但图形本身在坐标系中的位置和尺寸均未改变。图 1-19 所示为【标准】工具栏中常用的显示图标按钮。显示控制命令一般是 AutoCAD 中的透明命令，透明命令是一种可以插入到另一命令的过程中执行的命令。AutoCAD 中的绘图、编辑修改等命令是一般命令，此类命令不能插入到另一命令的过程中执行。



图 1-19 【标准】工具栏中的显示控制命令

说明：透明命令的执行方式一般是从工具栏中直接单击透明命令，然后执行操作，退出时单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择退出即可。

1.8.1 实时平移

1) 功能

将整幅图面进行平移。

2) 命令的输入

(1) 命令行：pan

(2) 菜单：【视图】→【平移】（见图 1-20）

(3) 工具栏：【标准】中 

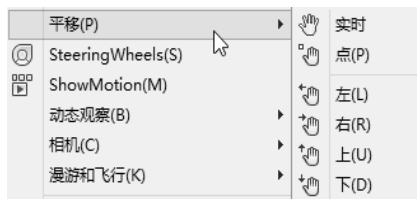


图 1-20 【平移】命令的下拉菜单

3) 操作过程

实时平移“pan”命令是执行该命令后，按住鼠标左键拖动鼠标，即可实时、上下、左右移动整个图形。也可直接按住鼠标的滚轮进行拖动。

1.8.2 实时缩放

1) 功能

放大或缩小当前视图的显示。不改变视图中对象的绝对大小，仅改变视图显示的比例。

2) 命令的输入

(1) 命令行: zoom (Z)

(2) 菜单: 【视图】→【缩放】(见图 1-21)

(3) 工具栏: 【标准】中  (实时缩放),  (窗口缩放),  (缩放上一个)



图 1-21 【缩放】命令的下拉菜单

3) 操作过程

命令: z (zoom)

指定窗口角点, 输入比例因子 (nX 或 nXP), 或

[全部(A)/中心点(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)] <实时>:

按“Esc”键或“Enter”键退出, 或单击鼠标右键显示快捷菜单。

4) 说明

虽然“zoom”命令的选项比较多, 常用的主要有:

全部 (A): 将图形界限范围 (limits 定义的范围) 内的所有图形完整地显示在屏幕上。若图形超出图形界限, 则显示全部图形。

比例 (S): 改变屏幕显示图形的比例因子, 从而放大或缩小整个图形。

提示: 比例因子的输入, 若输入比例因子 0.5, 表示按 0.5 倍对图形界限进行缩放; 0.5X, 表示按 0.5X 倍对当前屏幕进行缩放; 0.5XP, 表示按 0.5 倍对当前图形空间进行缩放。

上一个 (P) 或 : 显示上一次通过 zoom 或 pan 命令显示的图形, 最多可以返回 10 个 zoom 或 pan 命令形成的图形。

窗口 (W) 或 : 显示放大或缩小的当前视图窗口中图形的外观尺寸。

1.8.3 重新生成 (regen) 或全部重新生成 (regenall)

执行“regen”命令后, 当前视图窗口中将重生成整个图形。

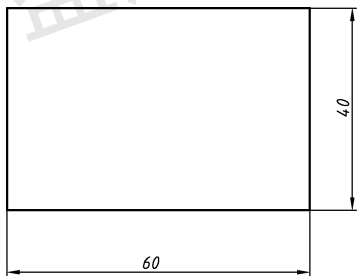
执行“regenall”命令后，将重新生成整个图形并刷新所有视图窗口。

1.8.4 重画 (redraw)

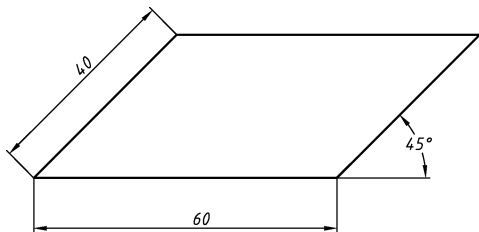
执行该命令后，将刷新屏幕作图区或当前视图窗口的显示，并擦去残留的光标点。

思考与练习题

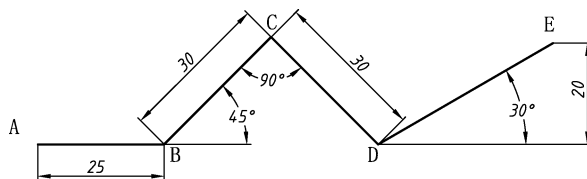
- 1.1 如何启动和关闭 AutoCAD?
- 1.2 熟悉 AutoCAD 2014 工作空间界面，并将工作界面设置成经典界面。
- 1.3 将 AutoCAD 2014 经典界面的绘图区域背景设置为白色。
- 1.4 新建图形文件，文件名为“T1-dwg”，并将其保存在 D 盘中的 TJSJHT 文件夹中。
- 1.5 打开文件“T1-dwg”，将其另存为“CADD1-dwg”，文件类型为 AutoCAD 2004 图形文件。
- 1.6 将光标放在 AutoCAD 2014 经典工作空间界面中的不同位置，观察有何变化?
- 1.7 将 AutoCAD 界面中的【标注】工具栏打开，并拖放到绘图区域的右边竖放，再关闭此工具栏。
- 1.8 将光标停留在【标准】工具栏的  (大约 2s) 观察会出现什么提示?
- 1.9 AutoCAD 界面中的工具栏全部不显示时，如何将工具栏调出?
- 1.10 AutoCAD 绘图时点的坐标有哪几种输入方式? 如何输入? 应注意哪些问题?
- 1.11 AutoCAD 文件在保存或另存时为何要存为较低版本类型的文件?
- 1.12 根据点的坐标输入法，用直线命令“line”绘制下列图形，图形的起点自定，如练习题图 1-1~1-3 所示。



练习题图 1-1



练习题图 1-2



练习题图 1-3

1.13 用显示命令对练习题图 1-1~1-3 进行操作控制练习。

电子工业出版社版权所有
盗版必究