

第1章 AutoCAD 2016快速入门

AutoCAD 是一款功能强大的工程绘图软件，使用该软件不仅能够将设计方案用规范、美观的图纸表达，而且还能够有效地帮助设计人员提高设计水平及工作效率，从而解决传统手工绘图效率低、准确度差以及工作强度高的缺点。利用 AutoCAD 软件绘制的二维和三维图形，在工程设计、生产制造和技术交流中都起着不可替代的重要作用。本章作为全书的开端，将重点介绍 AutoCAD 2016 软件的基本功能、用户界面以及图形文件管理的相关方法，为下面进一步学习该软件打下坚实的基础。

1.1 AutoCAD 功能概述

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包，具有功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点，能够绘制平面图形与三维图形、标注图形尺寸、渲染图形以及打印输出图纸，深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来，已经进行了多次升级，功能日趋完善，已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助绘图与设计软件之一。

1.1.1 绘制并编辑图形

AutoCAD 提供了丰富的绘图命令，使用这些命令可以绘制直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本图形，也可以将绘制的图形转换为面域，对其进行填充，还可以借助编辑命令绘制各种复杂的二维图形。图 1-1 所示为使用 AutoCAD 绘制的二维图形。

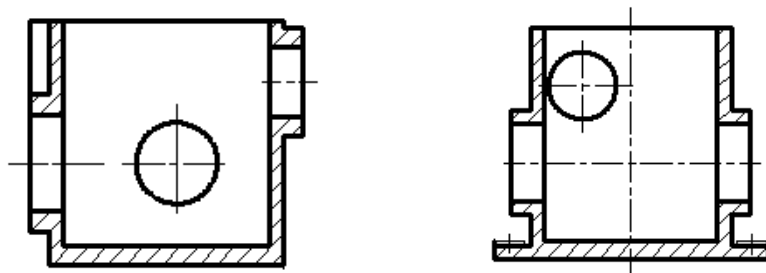


图 1-1 二维图形

对于一些二维图形，通过拉伸、设置标高和厚度等操作就可以轻松地转换为三维图形。AutoCAD 提供了三维绘图命令，用户可以很方便地绘制圆柱体、球体、长方体等基本实体以及三维网格、旋转网格等网格模型。同样再结合编辑命令，还可以绘制出各种各样的复杂三维图形。图 1-2 所示为使用 AutoCAD 绘制的三维图形。

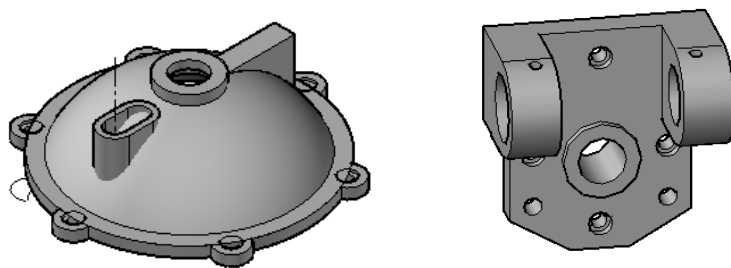


图 1-2 三维图形

在工程设计中，也常常使用轴测图来描述物体的特征。轴测图是一种以二维绘图技术来模拟三维对象沿特定视点产生的三维平行投影效果，但在绘制方法上不同于二维图形的绘制。因此，轴测图看似三维图形，但实际上是二维图形。切换到 AutoCAD 的轴测模式下，就可以方便地绘制出轴测图。此时，直线将绘制成与坐标轴成 30° 、 90° 、 150° 等角度，圆将绘制成椭圆形。

1.1.2 标注图形的尺寸

尺寸标注是向图形中添加测量注释的过程，是整个绘图过程中不可缺少的一步。AutoCAD 提供了标注功能，使用该功能可以在图形的各个方向上创建各种类型的标注，也可以方便、快速地以一定格式创建符合行业或项目标准的标注。

标注显示了对象的测量值，对象之间的距离、角度，或者特征与指定原点的距离。在 AutoCAD 中提供了线性、半径和角度 3 种基本的标注类型，可以进行水平、垂直、对齐、旋转、坐标、基线或连续等标注。此外，还可以进行引线标注、公差标注，以及自定义粗糙度标注。标注的对象可以是二维图形或三维图形。图 1-3 所示为使用 AutoCAD 标注的二维图形和三维图形。

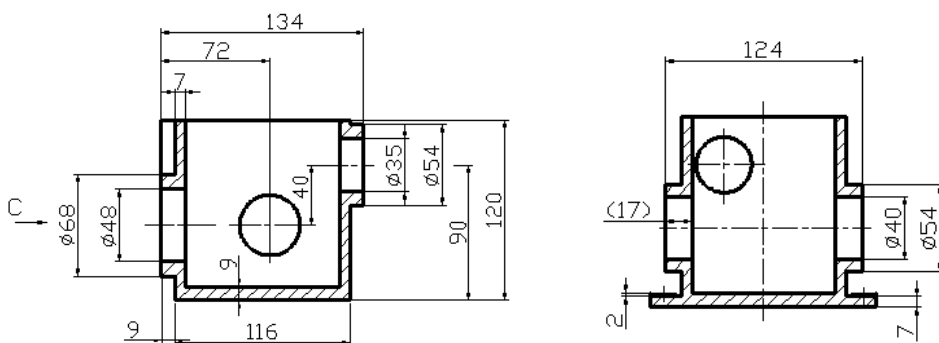


图 1-3 使用 AutoCAD 标注尺寸

1.1.3 三维图形的渲染

在 AutoCAD 中，可以运用雾化、光源和材质，将模型渲染为具有真实感的图像。如果是为了演示，可以渲染全部对象；如果时间有限，或显示设备和图形设备不能提供足够的灰度等级和颜色，就不必精细渲染；如果只需快速查看设计的整体效果，则可以简单消

隐或设置视觉样式。图 1-4 所示为使用 AutoCAD 进行渲染的效果。

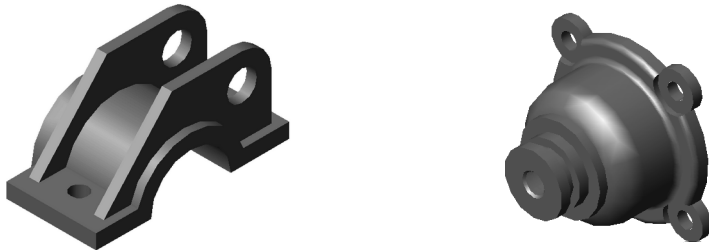


图 1-4 渲染图形

1.1.4 输出与打印图形

AutoCAD 不仅允许将所绘图形以不同样式通过绘图仪或打印机输出,还能够将不同格式的图形导入 AutoCAD 或将 AutoCAD 图形以其他格式输出。因此,当图形绘制完成之后可以使用多种方法将其输出。例如,可以将图形打印在图纸上,或创建文件供其他软件使用。

1.2 安装和启动 AutoCAD 2016

本节简要介绍如何安装和启动 AutoCAD 2016。

1.2.1 安装 AutoCAD 2016

AutoCAD 2016 软件包以光盘形式提供,光盘中有名为 SETUP.EXE 的安装文件。执行 SETUP.EXE 文件(将 AutoCAD 2016 安装盘放入 DVD-ROM 后一般会执行 SETUP.EXE 文件),首先弹出如图 1-5 所示的初始化界面。



图 1-5 安装初始化界面

经过初始化后,弹出如图 1-6 所示的界面。

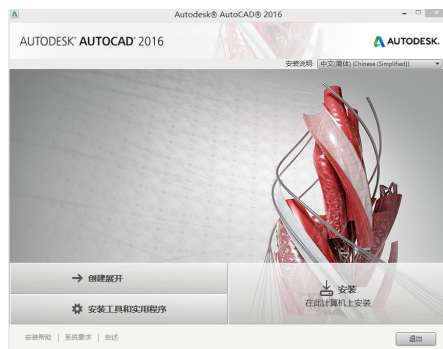



图 1-6 安装选择界面

此时单击“安装 在此计算机上安装”选项，即可进行相应的安装操作，直至软件安装完毕。需要说明的是，安装 AutoCAD 2016 时，用户应根据提示信息进行必要的选择。

1.2.2 启动 AutoCAD 2016

安装 AutoCAD 2016 后，系统会自动在 Windows 桌面上生成对应的快捷方式图标(📌)，双击该快捷方式图标，即可启动 AutoCAD 2016。与启动其他应用程序一样，也可以通过 Windows 资源管理器、Windows 任务栏上的  按钮等启动 AutoCAD 2016。

1.3 AutoCAD 2016 工作空间及经典工作界面

本节介绍 AutoCAD 2016 的工作空间，并详细介绍 AutoCAD 2016 的经典工作界面。

1.3.1 AutoCAD 2016 工作空间

AutoCAD 2016 的工作空间(又称为工作界面)有 AutoCAD 经典、草图与注释、三维建模和三维基础 4 种形式。图 1-7~图 1-10 所示分别是 AutoCAD 经典、草图与注释、三维建模和三维基础的工作界面。

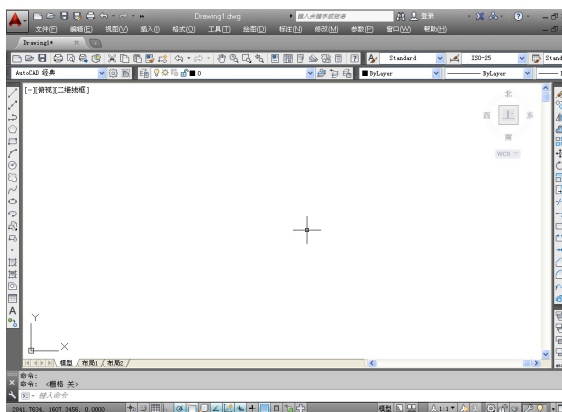


图 1-7 AutoCAD 经典工作界面

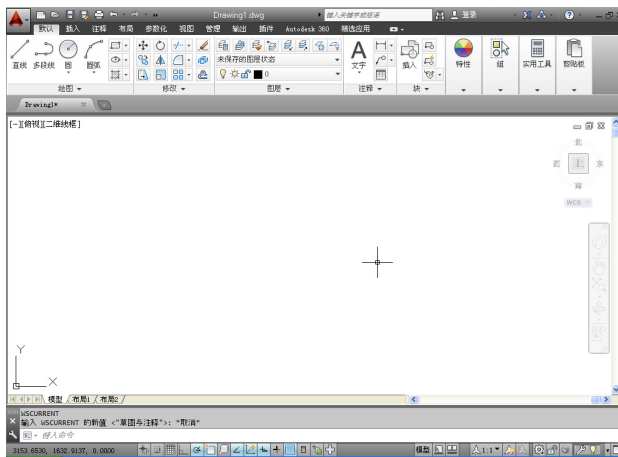


图 1-8 草图与注释工作界面

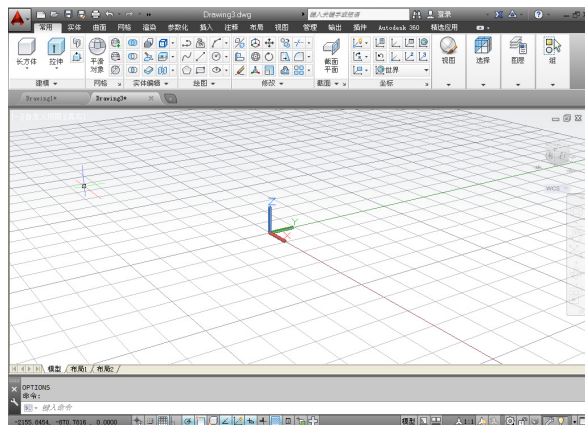



图 1-9 三维建模工作界面



图 1-10 三维基础工作界面(部分)


说明:

如果在各界面中显示有网格线, 通过单击工作界面中位于最下面一行按钮的第 3 个按钮  (栅格显示) 可以实现显示或不显示栅格线的切换。

说明:

第一次启动 AutoCAD 2016 时, 默认的工作界面是二维草图与注释工作界面。

切换工作界面的方法之一为: 单击状态栏(位于绘图界面的最下面一栏)上的“切换工

作空间”按钮)，AutoCAD 弹出对应的菜单，如图 1-11 所示，从中选择对应的绘图工作空间即可。

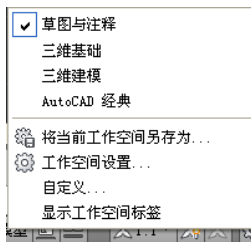


图 1-11 切换工作空间菜单

说明：

第一次启动 AutoCAD 2016 后，如果在工作界面上还显示其他绘图辅助窗口，可以将它们关闭，在绘图过程中需要时再打开。

1.3.2 AutoCAD 2016 经典工作界面

图 1-12 所示为 AutoCAD 2016 经典工作界面。

AutoCAD 2016 经典工作界面由标题栏、菜单栏、多个工具栏、绘图窗口、光标、坐标系图标、模型/布局选项卡、命令窗口(又称为命令行窗口)、状态栏、滚动条和菜单浏览器等组成。下面简要介绍它们的功能。

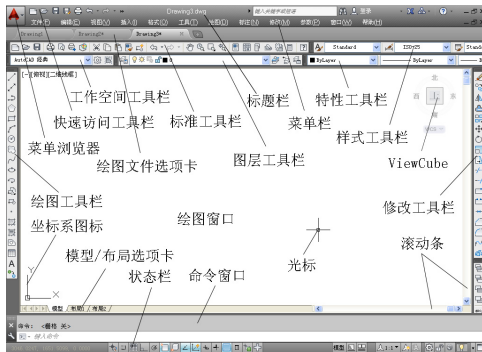



图 1-12 AutoCAD 2016 经典工作界面

1. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方，其功能与其他 Windows 应用程序类似，用于显示 AutoCAD 2016 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称。位于标题栏右上角的按钮用于实现 AutoCAD 2016 窗口的最小化、最大化和关闭操作。

2. 绘图文件选项卡

这是 AutoCAD 2016 版新增部分，利用它可以直观显示出当前已打开或绘制的图形文

件，用户还可以方便地通过它切换当前要操作的图形文件。

3. 菜单栏

菜单栏是 AutoCAD 2016 的主菜单，利用菜单能够执行 AutoCAD 的大部分命令。单击菜单栏中的某一项，可以打开对应的下拉菜单。图 1-13 所示为 AutoCAD 2016 的“修改”下拉菜单及其子菜单，用于编辑所绘图形等操作。



图 1-13 “修改”下拉菜单及其子菜单

下拉菜单具有以下特点。

(1) 右侧有符号“▶”的菜单项，表示它还有子菜单。图 1-13 所示为显示出与“对象”菜单项对应的子菜单和“对象”子菜单中的“多重引线”子菜单。

(2) 右侧有符号“...”的菜单项，被单击后将显示出一个对话框。例如，单击“绘图”菜单中的“表格”项，会弹出如图 1-14 所示的“插入表格”对话框，该对话框用于插入表格时的相应设置。

(3) 单击右侧没有任何标识的菜单项，会执行对应的 AutoCAD 命令。

AutoCAD 2016 还提供有快捷菜单，用于快速执行 AutoCAD 的常用操作，单击鼠标右键可打开快捷菜单。当前的操作不同或光标所处的位置不同时，单击鼠标右键后打开的快捷菜单也不同。例如，图 1-15 所示是当光标位于绘图窗口时，单击鼠标右键弹出的快捷菜单(读者得到的快捷菜单可能与此图显示的菜单不一样，因为快捷菜单中位于前面两行的菜单内容与前面的操作有关)。

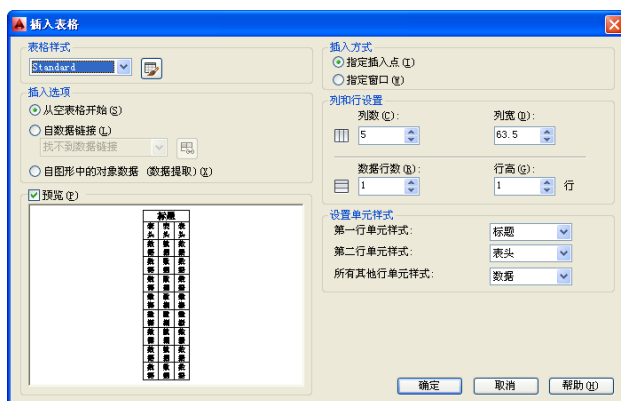


图 1-14 “插入表格”对话框



图 1-15 快捷菜单

4. 工具栏

AutoCAD 2016 提供了 50 多个工具栏，每个工具栏上有一些命令按钮。将光标放到命令按钮上稍做停留，AutoCAD 会弹出工具提示(即文字提示标签)，以说明该按钮的功能以及对应的绘图命令。例如，图 1-16(a)所示是绘图工具栏以及与绘矩形按钮(□)对应的工具提示。将光标放到工具栏按钮上，并在显示出工具提示后再停留一段时间(约 2s)，又会显示出扩展的工具提示，如图 1-16(b)所示。

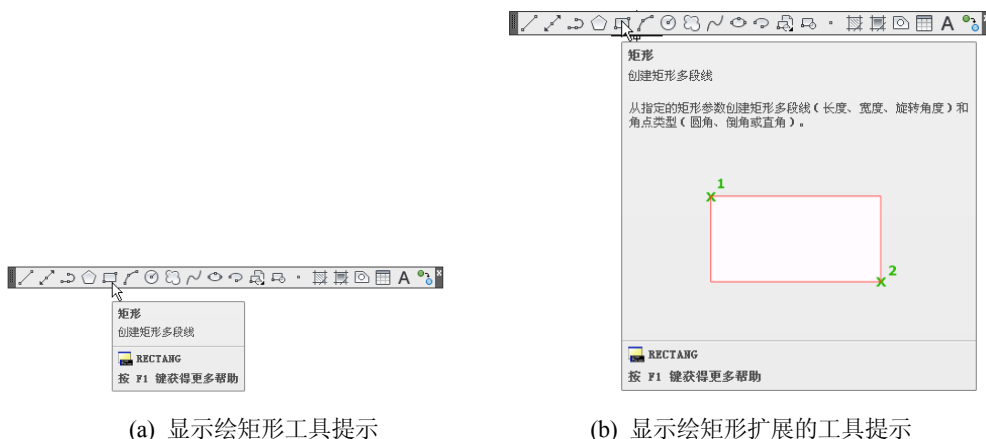


图 1-16 显示工具提示和扩展的工具提示

扩展的工具提示对与该按钮对应的绘图命令给出了更为详细的说明。

说明：

可以通过设置来控制是否显示工具提示以及扩展的工具提示。

工具栏中右下角有小黑三角形的按钮(▲)，可以引出一个包含相关命令的弹出工具栏。将光标放在这样的按钮上，按下鼠标左键，即可显示出弹出工具栏。例如，从“标准”工具栏的“窗口缩放”按钮(☰)可以引出如图 1-17 所示的弹出工具栏。

单击工具栏上的某一按钮可以启动对应的 AutoCAD 命令。在如图 1-8 所示的工作界面中显示出了 AutoCAD 默认打开的一些工具栏。用户可以根据需要打开或关闭任一工具栏，其操作方法之一是：在已有工具栏上单击鼠标右键，AutoCAD 弹出列有工具栏目录的快捷菜单，如图 1-18 所示(为节省篇幅，将此工具栏分为 3 列显示)。通过在此快捷菜单中选择，即可打开或关闭某一工具栏。在快捷菜单中，前面有“√”的菜单项表示已打开了对应的工具栏。

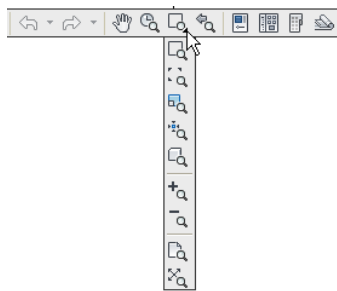


图 1-17 显示弹出工具栏



图 1-18 工具栏快捷菜单

AutoCAD 的工具栏是浮动的，用户可以将各工具栏拖放到工作界面的任意位置。由于用计算机绘图时的绘图区域有限，所以当绘图时，应根据需要只打开那些当前使用或常用的工具栏(如标注尺寸时打开“标注”工具栏)，并将其放到绘图窗口的适当位置。

AutoCAD 2016 还提供了快速访问工具栏(其位置如图 1-8 所示)，该工具栏用于放置那些需要经常使用的命令按钮，默认有“新建”按钮(📄)、 “打开”按钮(📁)、 “保存”按钮(💾)及“打印”按钮(🖨)等。

用户可以为快速访问工具栏添加命令按钮，其方法为：在快速访问工具栏上单击鼠标右键，AutoCAD 弹出快捷菜单，如图 1-19 所示。

从快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏”，弹出“自定义用户界面”对话框，如图 1-20 所示。

从对话框的“命令”列表框中找到要添加的命令后，将其拖到快速访问工具栏，即可为该工具栏添加对应的命令按钮。

说明：

为在“命令”列表框中快速找到所希望的命令，可通过命令过滤下拉列表框(如图 1-16 所示的“仅所有命令”所在的下拉列表框)指定命令范围。

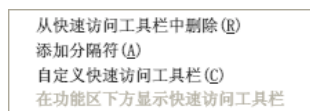


图 1-19 快捷菜单

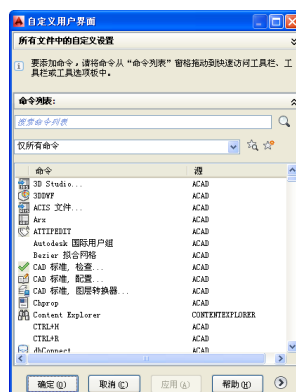


图 1-20 “自定义用户界面”对话框

5. 绘图窗口

绘图窗口类似于手工绘图时的图纸，用 AutoCAD 2016 绘图就是在此区域中完成的。

6. 光标

AutoCAD 的光标用于绘图、选择对象等操作。光标位于 AutoCAD 的绘图窗口时为十字形状，故又被称为十字光标，十字线的交点为光标的当前位置。

7. 坐标系图标

坐标系图标用于表示当前绘图所使用的坐标系形式以及坐标方向等。AutoCAD 提供了世界坐标系(World Coordinate System, WCS)和用户坐标系(User Coordinate System, UCS)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。

说明：

可以通过“视图”|“显示”|“UCS 图标”|“特性”命令设置坐标系图标的样式。

8. 模型/布局选项卡

模型/布局选项卡用于实现模型空间与图纸空间的切换。

9. 命令窗口

命令窗口是 AutoCAD 显示用户从键盘输入的命令和 AutoCAD 提示信息的地点。默认设置下，AutoCAD 在命令窗口保留所执行的最后 3 行命令或提示信息。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 3 行或少于 3 行的信息。

用户可以隐藏命令窗口，隐藏方法为：单击菜单“工具”|“命令行”，AutoCAD 弹出“命令行—关闭窗口”对话框，如图 1-21 所示。单击对话框中的“是”按钮，即可隐藏命令窗口。隐藏命令窗口后，可以通过单击菜单项“工具”|“命令行”再显示出命令窗口。

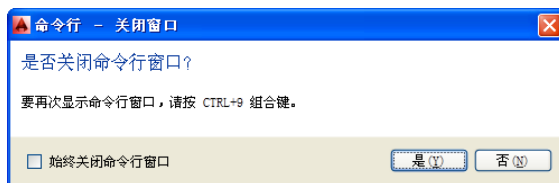


图 1-21 “命令行—关闭窗口”对话框

说明：

利用组合键 Ctrl+9，可以快速实现隐藏或显示命令窗口的切换。

10. 状态栏

状态栏用于显示或设置当前绘图状态。位于状态栏上最左边的一组数字反映当前光标的坐标值，其余按钮从左到右分别表示当前是否启用了推断约束、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、以及是否按设置的线宽显示图形等。单击某一按钮实现启用或关闭对应功能的切换，按钮为蓝颜色时表示启用对应的功能，为灰颜色时则表示关闭该功能。本书后续章节将陆续介绍这些按钮的功能。

说明：

将光标放到某一个下拉菜单项时，AutoCAD 会在状态栏上显示出与菜单项对应的功能说明。

11. 菜单浏览器

AutoCAD 2016 提供有菜单浏览器，其位置如图 1-12 所示。单击此菜单浏览器，AutoCAD 会将浏览器展开，如图 1-22 所示，利用其可以执行 AutoCAD 的相应命令。

12. ViewCube

利用该工具可以方便地将视图按不同的方位显示。AutoCAD 默认打开 ViewCube，但对于二维绘图而言，此功能的作用不大。

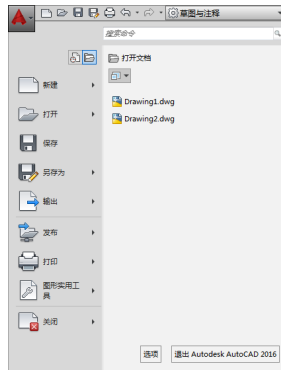




图 1-22 菜单浏览器

1.4 管理图形文件

在 AutoCAD 2016 中，图形文件管理一般包括创建新文件、打开已有的图形文件、保存文件、加密文件和关闭图形文件等。

1.4.1 创建图形文件

在 AutoCAD 快捷工具栏中单击“新建”按钮, 或单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“新建”|“图形”命令，可以创建新图形文件，此时将打开“选择样板”对话框，如图 1-23 所示。

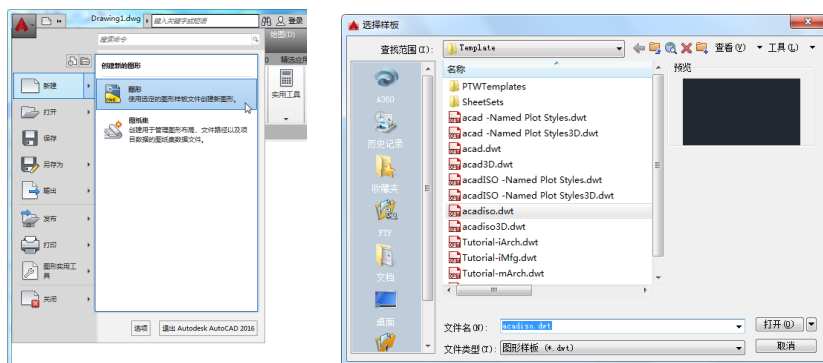


图 1-23 打开“选择样板”对话框

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文件，这时在右侧的“预览”框中将显示出该样板的预览图像，单击“打开”按钮，可以将选中的样板文件作为样板来创建新图形。例如，以样板文件 Tutorial -imfg 创建新图形文件后，可以得到如图 1-24 所示的效果。样板文件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提高了绘图的效率，而且还保证了图形的一致性。

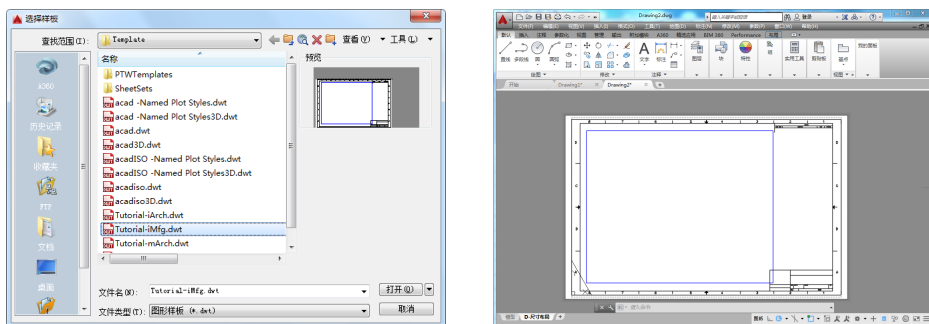




图 1-24 新建图形

1.4.2 打开图形文件

在快捷工具栏中单击“打开”按钮, 或单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“打开”|“图形”命令，可以打开已有的图形文件，此时将打开“选择文件”对话框，如图 1-25 所示。

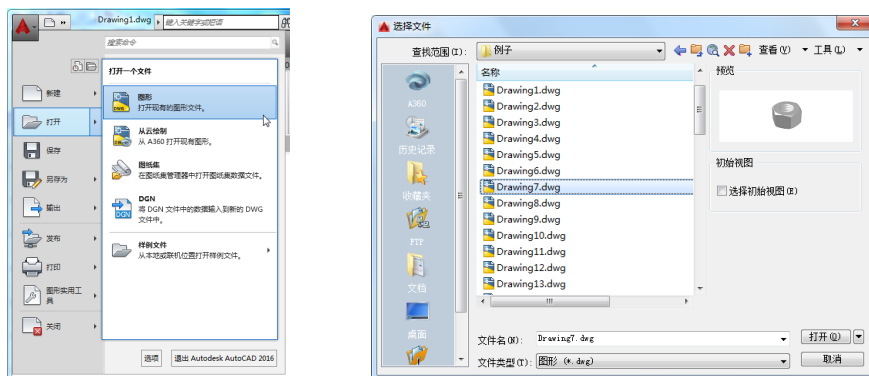





图 1-25 打开“选择文件”对话框

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。默认情况下，打开的图形文件的格式都为.dwg 格式。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。如果以“打开”和“局部打开”方式打开图形，可以对图形文件进行编辑；若以“以只读方式打开”和“以只读方式局部打开”方式打开图形，则无法编辑图形文件。

1.4.3 保存图形文件

在 AutoCAD 中，可以使用多种方式将所绘图形以文件形式存入磁盘。例如，在快速

访问工具栏中单击“保存”按钮, 或单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“保存”命令, 以当前使用的文件名保存图形; 也可以单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“另存为”|“图形”命令, 将当前图形以新的名称保存, 如图 1-26 所示。

在第一次保存创建的图形时, 系统将打开“图形另存为”对话框, 如图 1-27 所示。默认情况下, 文件以“AutoCAD 2013 图形(*.dwg)”格式保存, 也可以在“文件类型”下拉列表框中选择其他格式。

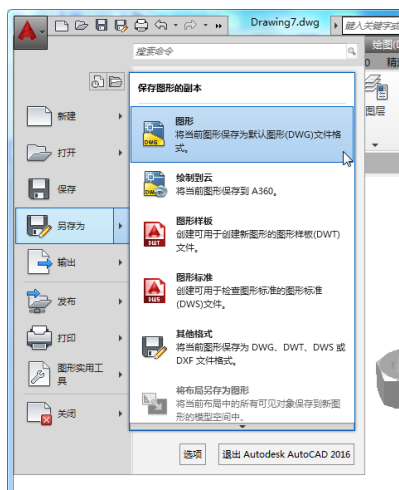


图 1-26 保存图形

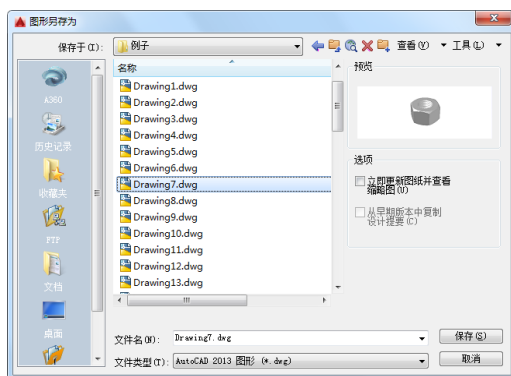




图 1-27 “图形另存为”对话框

1.4.4 关闭图形文件

单击“菜单浏览器”按钮, 在弹出的菜单中选择“关闭”|“当前图形”命令, 如图 1-28 所示, 或在绘图窗口中单击“关闭”按钮, 可以关闭当前图形文件。

执行 CLOSE 命令后, 如果当前图形没有保存, 系统将弹出 AutoCAD 警告对话框, 询问是否保存文件, 如图 1-29 所示。此时, 单击“是”按钮或直接按 Enter 键, 可以保存当前图形文件并将其关闭; 单击“否”按钮, 可以关闭当前图形文件但不保存; 单击“取消”按钮, 可以取消关闭当前图形文件, 即不保存也不关闭当前图形文件。

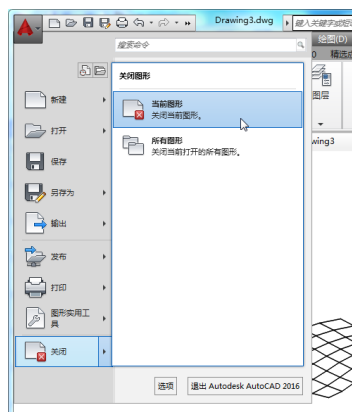


图 1-28 关闭图形

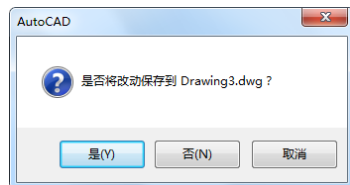



图 1-29 提示保存图形

【练习 1-1】 在 AutoCAD 2016 中创建一个图形文件，然后将该文件保存。

(1) 启动 AutoCAD 2016 后，单击快速访问工具栏中的“新建”按钮，打开“选择样板”对话框，如图 1-30 所示。

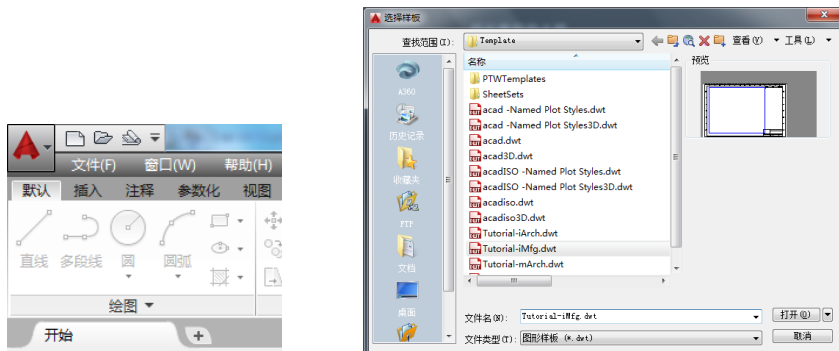


图 1-30 打开“选择样板”对话框

(2) 在“选择样板”对话框中选中“Architectural Metric.dwt”样板后，如图 1-31 所示，单击“打开”按钮，即可创建如图 1-32 所示的样板图形文件。

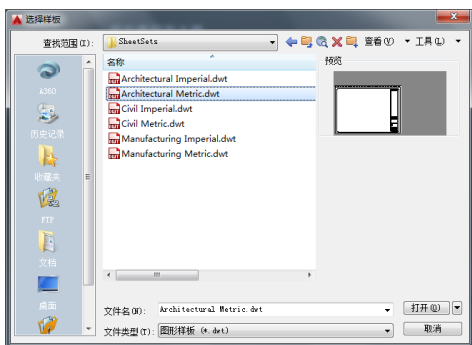


图 1-31 “选择样板”对话框

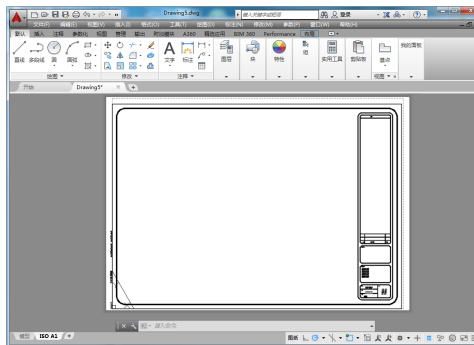



图 1-32 创建图形文件

(3) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选中“另存为”命令，然后在显示的选项区域中单击“图形”选项，如图 1-33 所示。

(4) 在打开的“图形另存为”对话框的“文件名”文本框中输入“Drawing5.dwg”，如图 1-34 所示。

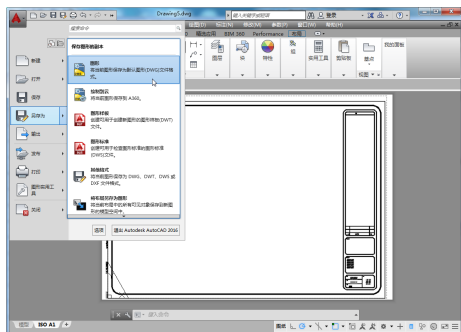


图 1-33 保存图形文件

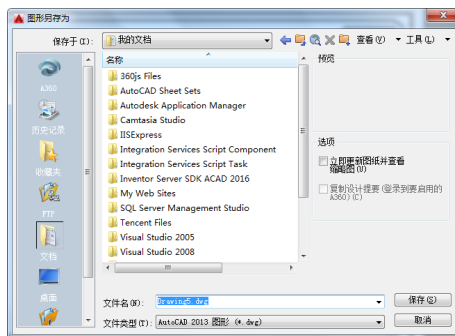



图 1-34 “图形另存为”对话框

(5) 单击“图形另存为”对话框中的“保存”按钮，即可将创建的图形文件保存。

(6) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“关闭”按钮，然后在打开的选项区域中单击“当前图形”选项，可以将当前打开的 Drawing5.dwg 图形文件关闭，如图 1-35 所示。

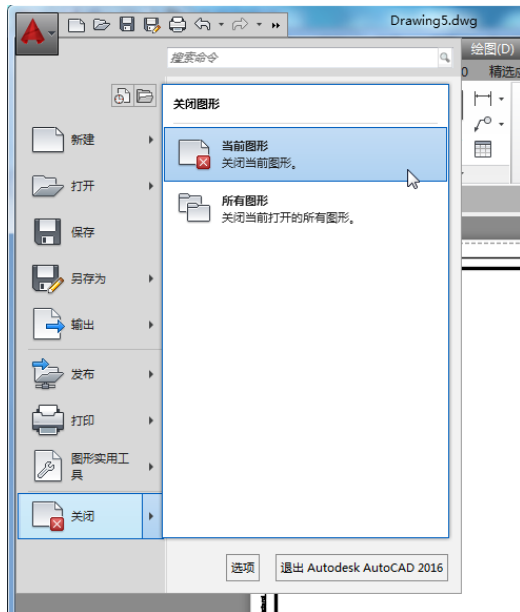



图 1-35 关闭图形文件

(7) 关闭图形文件后，单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中选择“打开”命令，在弹出的选项区域中单击“图形”选项，如图 1-36 所示，打开“选择文件”对话框。

(8) 在“选择文件”对话框中选中 Drawing5.dwg 文件后，单击“打开”按钮，如图 1-37 所示。单击“确定”按钮，即可在 AutoCAD 中打开相应的图形文件，如图 1-38 所示。

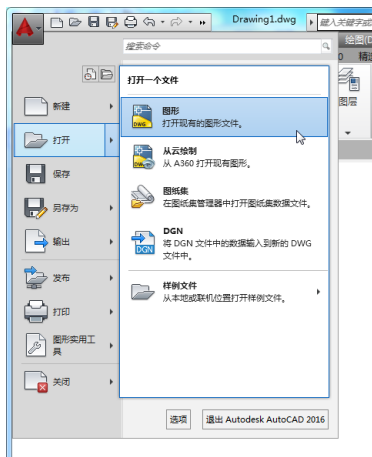


图 1-36 选择打开图形

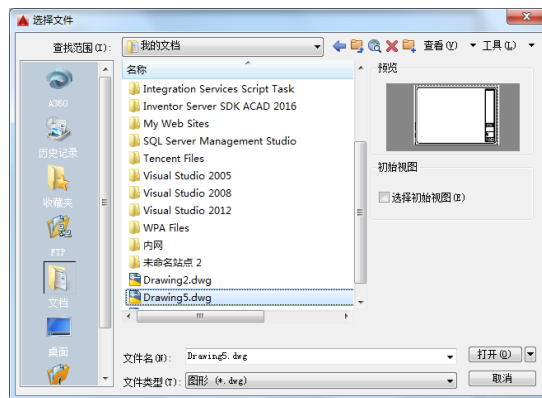


图 1-37 “选择文件”对话框

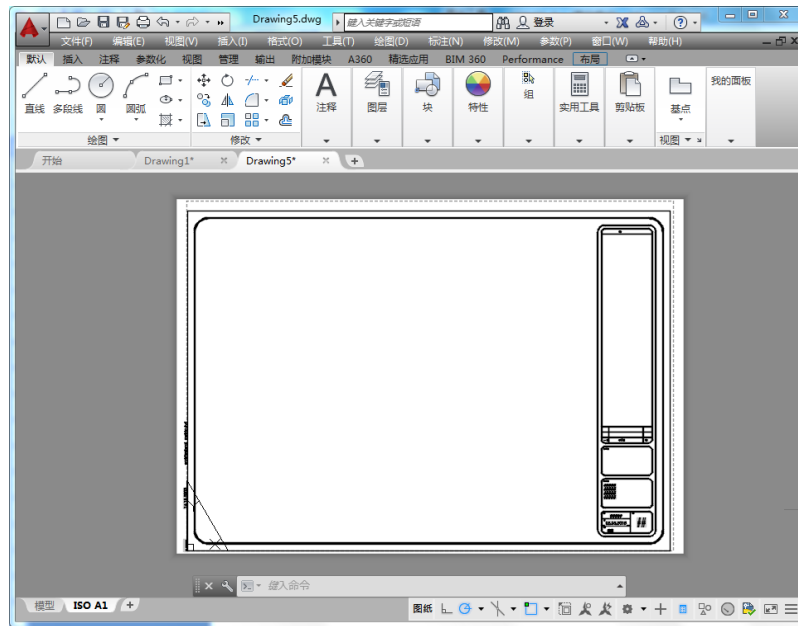


图 1-38 打开图形文件

1.5 思考练习

1. 在 AutoCAD 的快速访问工具栏中添加“渲染”按钮，并删除“新建”按钮。
2. 请说明 AutoCAD 工作界面的状态栏中各个按钮的主要功能。
3. 在 AutoCAD 2016 中打开一个图形文件的方式有几种？这几种方式有何区别？


第2章 AutoCAD 2016绘图基础

AutoCAD 软件以输入命令为主要手段来完成图形的绘制，但有时为了规范绘图，提高绘图效率，还应掌握绘图环境的设置，坐标系的使用方法等。本章将主要介绍在 AutoCAD 中设置绘图环境，使用命令与系统变量，常用绘图操作以及坐标系的使用方法等知识。

2.1 设置 AutoCAD 绘图环境

在使用 AutoCAD 2016 绘图前，用户需要对参数选项、绘图单位和绘图界限等进行必要的设置，具体如下。

2.1.1 设置参数选项

单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“选项”按钮，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”、“绘图”、“三维建模”、“选择集”、“配置”和“联机”选项卡，如图 2-1 所示。

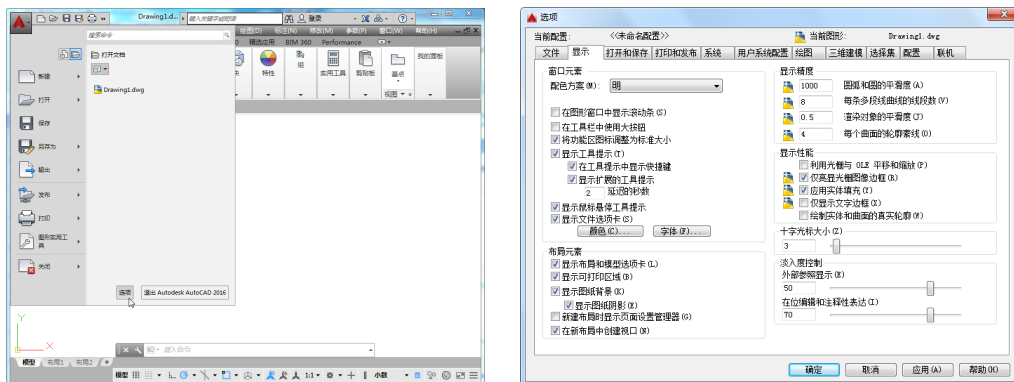



图 2-1 打开“选项”对话框

“选项”对话框中主要选项卡的功能如下。

- “文件”选项卡：用于确定 AutoCAD 搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件时的路径以及用户定义的一些设置。
- “显示”选项卡：用于设置窗口元素、布局元素、显示精度、显示性能和十字光标大小等显示属性。
- “打开和保存”选项卡：用于设置是否自动保存文件，以及自动保存文件时的时间间隔，是否维护日志，以及是否加载外部参照等。

- “打印和发布”选项卡：用于设置 AutoCAD 的输出设备。默认情况下，输出设备为 Windows 打印机。但在很多情况下，为了输出较大幅面的图形，也可使用专门的绘图仪。
- “系统”选项卡：用于设置当前三维图形的显示特性，设置定点设备、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、是否显示启动对话框和是否允许长符号名等。
- “用户系统配置”选项卡：用于设置是否使用快捷菜单和对象的排序方式。
- “绘图”选项卡：用于设置自动捕捉、自动追踪、自动捕捉标记框颜色和大小、靶框大小。
- “三维建模”选项卡：用于对三维绘图模式下的三维十字光标、UCS 图标、动态输入、三维对象、三维导航等选项进行设置。
- “选择集”选项卡：用于设置选择集模式、拾取框大小以及夹点大小等。
- “配置”选项卡：用于实现新建系统配置文件、重命名系统配置文件以及删除系统配置文件等操作。

【练习 2-1】初次使用 AutoCAD 2016 时，绘图窗口的背景带有颜色，为了便于绘图，可以将模型空间背景的颜色设置为白色。

(1) 单击“菜单浏览器”按钮，在弹出的菜单中单击“选项”按钮，打开“选项”对话框。

(2) 选择“显示”选项卡，在“窗口元素”选项区域中单击“颜色”按钮，打开“图形窗口颜色”对话框，如图 2-2 所示。

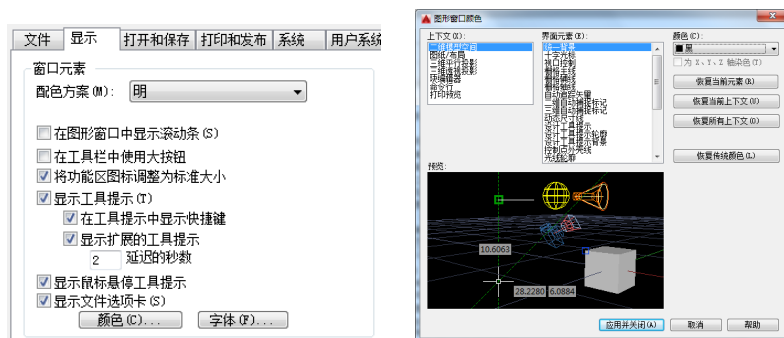


图 2-2 打开“图形窗口颜色”对话框

(3) 在“上下文”选项区域选择“二维模型空间”选项，在“界面元素”列表框中选择“统一背景”选项。

(4) 在“颜色”下拉列表框中选择“白”选项，这时模型空间背景颜色将设置为白色，如图 2-3 所示。单击“应用并关闭”按钮完成设置。

(5) 完成以上操作后，在【选项】对话框中单击【确定】按钮，AutoCAD 2016 的绘图窗口背景颜色将被设置为如图 2-4 所示的白色。

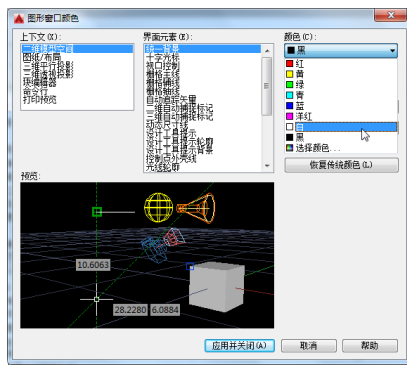


图 2-3 设置模型空间背景颜色

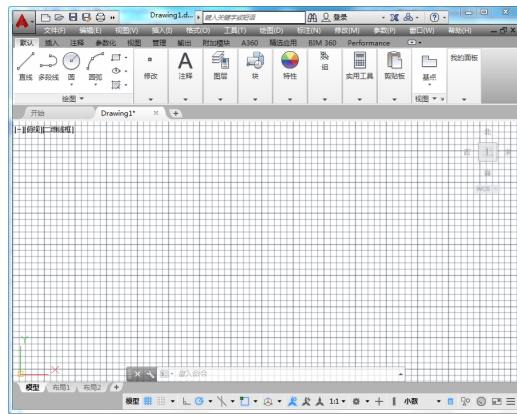



图 2-4 AutoCAD 窗口效果

2.1.2 设置图形单位

在 AutoCAD 中,可以采用 1:1 的比例因子绘图,因此,所有的直线、圆和其他对象都可以以真实大小来绘制。例如,一个零件长 200cm,可以按 200cm 的真实大小来绘制,在需要打印时,再将图形按图纸大小进行缩放。

在 AutoCAD 中单击  按钮,然后在弹出的菜单中选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单中选择“格式”|“单位”命令,在打开的“图形单位”对话框中可以设置绘图时使用的长度单位、角度单位,以及单位的显示格式和精度等参数,如图 2-5 所示。

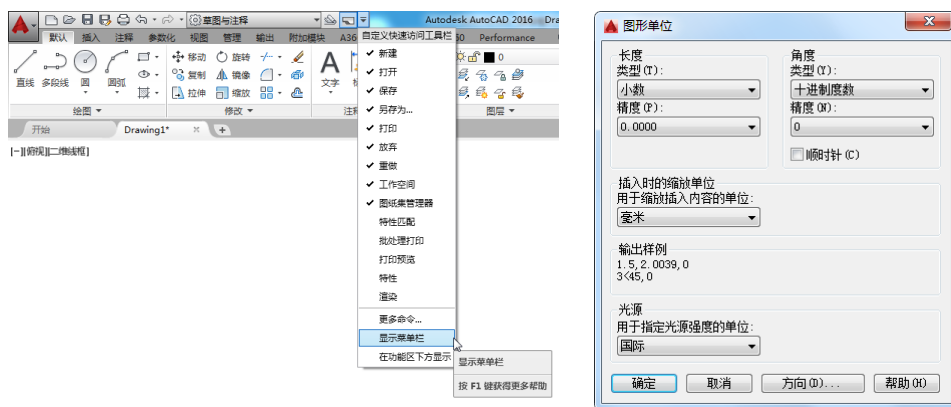


图 2-5 打开“图形单位”对话框

在长度的测量单位类型中,“工程”和“建筑”类型(如同 2-6 所示)是以英尺和英寸显示,每一图形单位代表 1 英寸。其他类型,如“科学”和“分数”则没有这样的设定,每个图形单位都可以代表任何真实的单位。

如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同,则在插入这些块或图形时,将其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放,则可以选择“无单位”选项,如同 2-7 所示。

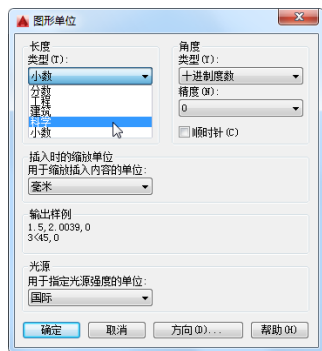


图 2-6 设置长度测量单位

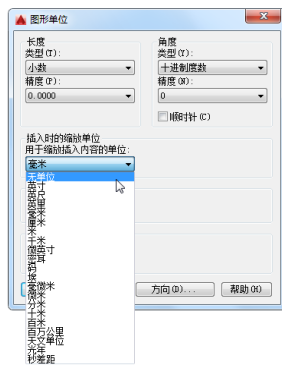


图 2-7 插入时的缩放单位

注意:

在“长度”或“角度”选项区域中选择设置了长度或角度的类型与精度后，在“输出样例”选项区域中将显示它们对应的样例。

在“图形单位”对话框中，单击“方向”按钮，可以利用打开的“方向控制”对话框设置起始角度(0°角)的方向，如图 2-8 所示。默认情况下，角度的 0° 方向是指向右(即正东方或 3 点钟)的方向，如图 2-9 所示。逆时针方向为角度增加的正方向。

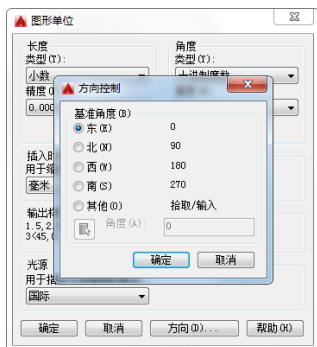


图 2-8 “方向控制”对话框

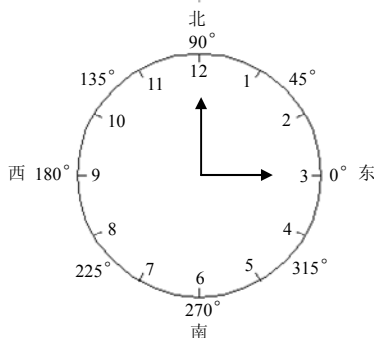



图 2-9 默认的 0° 角方向

在“方向控制”对话框中，当选中“其他”单选按钮时，可以单击“拾取角度”按钮，切换到图形窗口中，通过拾取两个点来确定基准角度的 0° 方向。

在“图形单位”对话框中完成所有的图形单位设置后，单击“确定”按钮，可以将设置的单位应用到当前图形并关闭该对话框。此外，也可以使用 UNITS 命令来设置图形单位，这时将自动激活文本窗口。

【练习 2-2】设置图形单位，要求长度单位为小数点后两位，角度单位为十进制度数后一位小数，并以图 2-10 所示的 AB 两点(从左下角到右上角)方向为角度的基准角度。

- (1) 选择“格式”|“单位”命令，打开“图形单位”对话框。
- (2) 在“长度”选项区域的“类型”下拉列表框中选择“小数”；在“精度”下拉列表框中选择 0.00；在“角度”选项区域的“类型”下拉列表框中选择“十进制度数”；在“精度”下拉列表框中选择 0.0，如图 2-11 所示。

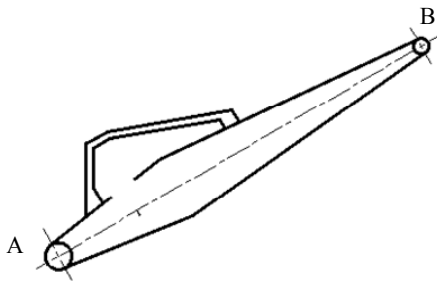


图 2-10 图形

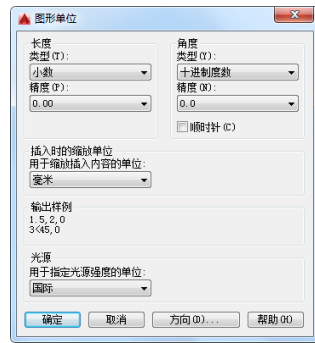



图 2-11 “图形单位”对话框

(3) 单击“方向”按钮，打开“方向控制”对话框，并在“基准角度”选项区域中选择“其他”单选按钮。单击“拾取角度”按钮, 切换到绘图窗口，然后单击交点 A 和 B，在“方向控制”对话框的“角度”文本框中将显示角度值，如同 2-12 所示。单击“确定”按钮完成设置。

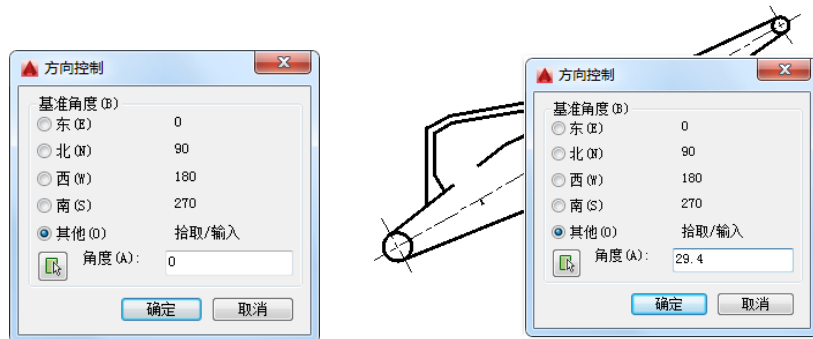


图 2-12 使用“拾取角度”按钮

2.1.3 设置图形界限

图形界限就是绘图区域，也称为图限。在 AutoCAD 2016 中，可以在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“图形界限”命令(LIMITS)来设置图形界限，如图 2-13 所示。

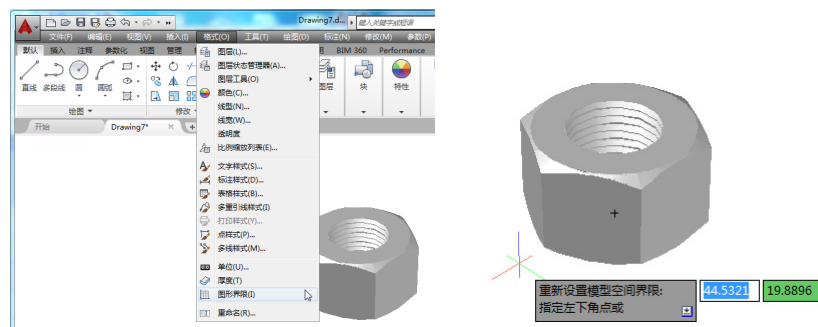


图 2-13 设置图形界限

在世界坐标系下，图形界限由一对二维点确定，即左下角点和右上角点。在发出 LIMITS 命令时，命令提示行将显示如下提示信息：

```
LIMITS 指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:
```

此时，通过选择“开(ON)”或“关(OFF)”选项可以决定能否在图形界限之外指定一点。如果选择“开(ON)”选项，那么将打开图形界限检查，就不能在图形界限之外结束一个对象，也不能使用“移动”或“复制”命令将图形移到图形界限之外，但可以指定两个点(中心和圆周上的点)来画圆，圆的一部分可能在界限之外；如果选择“关(OFF)”选项，AutoCAD 将禁止图形界限检查，可以在图限之外画对象或指定点。

【练习 2-3】以 A3 图纸的幅面为图形界限。

(1) 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“图形界限”命令，发出 LIMITS 命令。

(2) 在命令行的“指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>:”提示下，输入绘图图限的左下角点(0, 0)。

(3) 在命令行的“指定右上角点 <0.0000,0.0000>:”提示下，输入绘图图限的右上角点(420,297)，如图 2-14 所示。

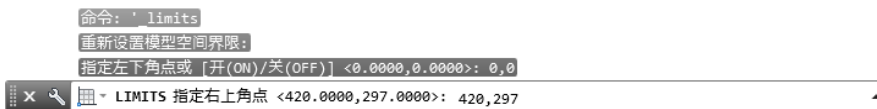


图 2-14 指定图限右上角点

(4) 在状态栏中单击“栅格”按钮，使用栅格显示图限区域。

2.1.4 设置工作空间

在 AutoCAD 中可以使用自定义工作空间来创建绘图环境，以便显示用户需要的工具栏、菜单和可固定的窗口。

1. 自定义用户界面

在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”窗口，可以重新设置图形环境使其满足需求。

【练习 2-4】在“功能区”选项板的“常用”选项卡中创建一个自定义面板。

(1) 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”窗口，如图 2-15 所示。

(2) 在“自定义”选项卡的“所有自定义文件”选项区域的列表框中右击“功能区”|“面板”节点，在弹出的快捷菜单中选择“新建面板”命令，如图 2-16 所示。

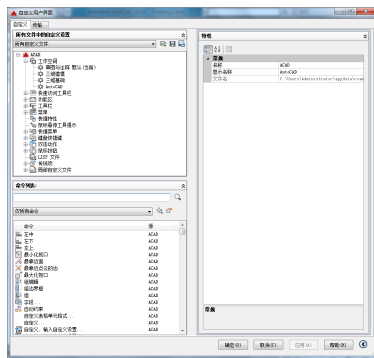


图 2-15 “自定义用户界面”窗口

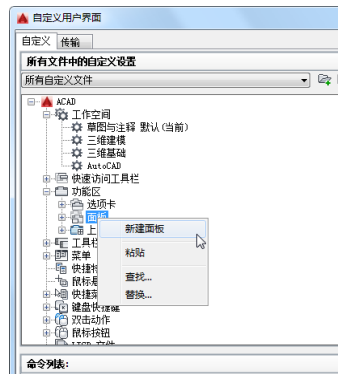


图 2-16 新建面板

(3) 在对话框右侧的“特性”选项区域的“名称”文本框中输入自定义工具栏名称，如“我的面板”，如图 2-17 所示。



图 2-17 设置新建面板名称

(4) 在左侧“命令列表”选项区域中的“按类别”下拉列表框中选择“文件”选项，然后在下方对应的列表框中选中“另存为”命令，将其拖动到“我的面板”上，就为新建的工具栏添加了第一个工具按钮，如图 2-18 所示。

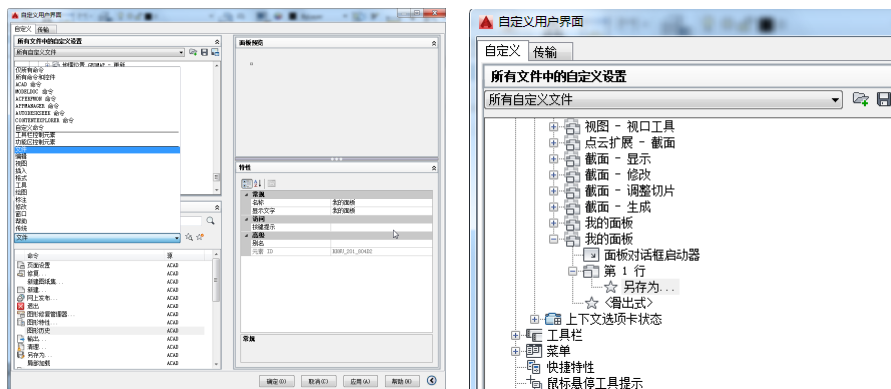


图 2-18 拖动“另存为”命令

(5) 重复步骤(4)的操作，使用同样的方法添加其他工具按钮，如图 2-19 所示。

(6) 在“所有文件中的自定义设置”列表中将“我的面板”拖动至“常用”选项卡中，如图 2-20 所示。

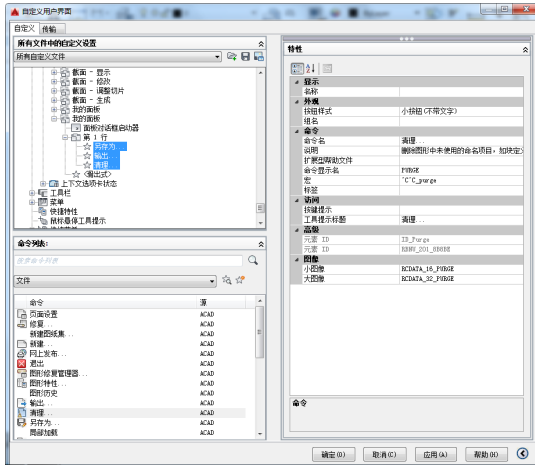


图 2-19 添加更多工具按钮

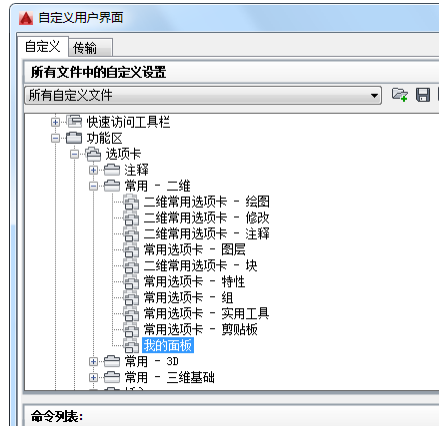


图 2-20 将“我的面板”拖动至“常用”选项卡

(7) 完成以上操作后，单击“确定”按钮即可在“功能区”选项板的“默认”选项卡中创建如图 2-21 所示的“我的面板”面板。

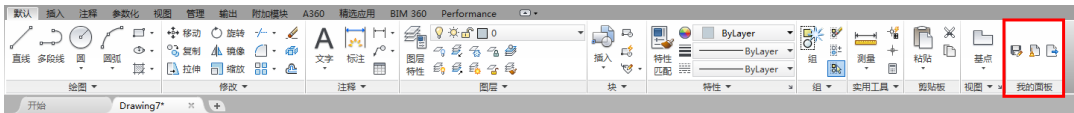




图 2-21 自定义面板

2. 锁定工具栏和选项板

在 AutoCAD 中可以锁定工具栏和选项板的位置，防止它们移动。锁定工具栏和选项板有以下两种方法。

- 单击状态栏的“锁定用户界面”图标，在弹出的菜单中选择需要锁定的对象，如图 2-22 所示。锁定对象后，状态栏上的“锁定用户界面”图标变为。
- 在快速访问工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“窗口”|“锁定位置”命令的子命令，如图 2-23 所示。

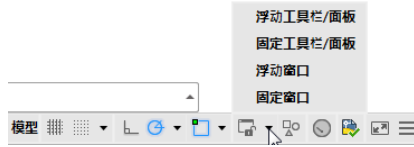


图 2-22 状态栏按钮

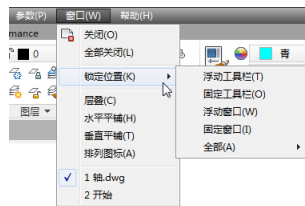


图 2-23 菜单栏命令

3. 保存工作空间

在设置完工作空间后，可以将其保存，以便在需要时使用该空间。在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“工作空间”|“将当前工作空间另存为”命令，打开“保存工作空间”对话框，在其中设置空间名称后，单击“保存”按钮即可保存该工作空间，如图 2-24 所示。

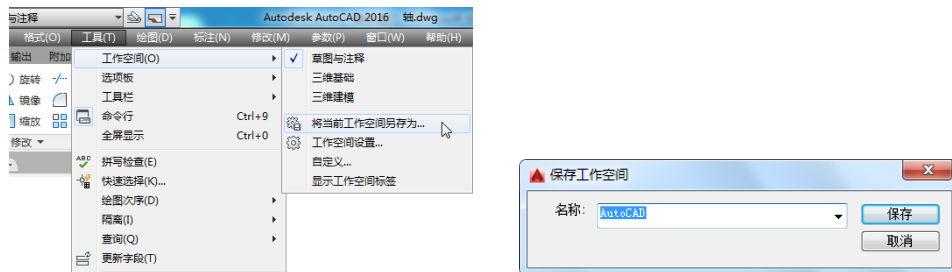


图 2-24 保存工作空间

在保存了工作空间后，在快速访问工具栏选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“工作空间”|XX(保存的空间名)命令，即可切换到保存的工作空间。

2.2 使用命令与系统变量

在 AutoCAD 中，菜单命令、工具按钮、命令和系统变量都是相互对应的。可以选择某一菜单命令，或单击某个工具按钮，或在命令行中输入命令和系统变量来执行相应命令。可以说，命令是 AutoCAD 绘制与编辑图形的核心。

2.2.1 使用鼠标操作执行命令

在绘图窗口，光标通常显示为“十”字线形式。当光标移至菜单选项、工具或对话框内时，它会变成一个箭头。无论光标是“十”字线形式还是箭头形式，当单击或者按动鼠标键时，都会执行相应的命令或动作。在 AutoCAD 中，鼠标键是按照下述规则定义的。

- 拾取键：通常指鼠标左键，用于指定屏幕上的点，也可以用来选择 Windows 对象、AutoCAD 对象、工具栏按钮和菜单命令等。
- 回车键：指鼠标右键，相当于 Enter 键，用于结束当前使用的命令，此时系统将根据当前绘图状态而弹出不同的快捷菜单。
- 弹出菜单：当使用 Shift 键和鼠标右键的组合时，系统将弹出一个快捷菜单，用于设置捕捉点的方法。对于 3 键鼠标，弹出按钮通常是鼠标的中间按钮。

2.2.2 使用键盘输入命令

在 AutoCAD 2016 中，大部分的绘图、编辑功能都需要通过键盘输入来完成。通过键盘可以输入命令、系统变量。此外，键盘还是输入文本对象、数值参数、点的坐标或进行

参数选择的唯一方法。

2.2.3 使用“命令行”

在 AutoCAD 2016 中，默认情况下“命令行”是一个可固定的窗口，可以在当前命令行提示下输入命令、对象参数等内容。对于大多数命令，“命令行”中可以显示执行完的两条命令提示(也叫命令历史)，而对于一些输出命令，如 TIME、LIST 命令，需要在放大的“命令行”或“AutoCAD 文本窗口”中显示，如图 2-25 所示。

在“命令行”窗口中右击，AutoCAD 将显示一个快捷菜单，如图 2-26 所示。通过它可以选最近使用过的 6 个命令、复制选定的文字或全部命令历史、粘贴文字，以及打开“选项”对话框。



图 2-25 输入命令

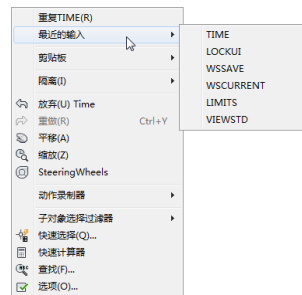


图 2-26 命令行快捷菜单

注意:

在命令行中，可以使用 BackSpace 或 Delete 键删除命令行中的文字；也可以选中命令历史，并执行“粘贴到命令行”命令，将其粘贴到命令行中。

2.2.4 使用“AutoCAD 文本窗口”

默认情况下，“AutoCAD 文本窗口”处于关闭状态。在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“视图”|“显示”|“文本窗口”命令可以打开它，如图 2-27 所示，也可以按下 F2 键来显示或隐藏它。在“AutoCAD 文本窗口”中，使用“编辑”菜单中的命令(如图 2-28 所示)，可以选择最近使用过的命令、复制选定的文字等。

在文本窗口中，可以查看当前图形的全部命令历史，如果要浏览命令文字，可使用窗口滚动条或命令窗口浏览键，如 Home、PageUp、PageDown 等。如果要复制文本到命令行，可在该窗口中选择要复制的命令，然后选择“编辑”|“粘贴到命令行”命令；也可以右击选中的文字，在弹出的快捷菜单中选择“粘贴到命令行”命令将复制的内容粘贴到命令行中。

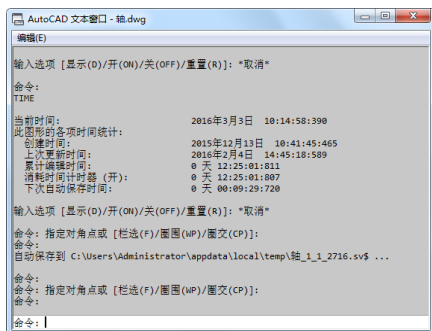


图 2-27 AutoCAD 文本窗口

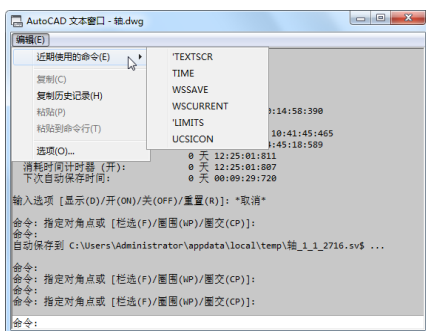


图 2-28 “编辑”菜单

2.2.5 使用系统变量

在 AutoCAD 中，系统变量用于控制某些功能和设计环境、命令的工作方式，它可以打开或关闭捕捉、栅格或正交等绘图模式，设置默认的填充图案，或存储当前图形和 AutoCAD 配置的有关信息。

系统变量通常是 6~10 个字符长的缩写名称。许多系统变量有简单的开关设置。例如，GRIDMODE 系统变量用来显示或关闭栅格，当在命令行的“输入 GRIDMODE 的新值 <1>.”提示下输入 0 时，可以关闭栅格显示；输入 1 时，可以打开栅格显示。有些系统变量则用来存储数值或文字，如 DATE 系统变量用来存储当前日期。

可以在对话框中修改系统变量，也可以直接在命令行中修改系统变量。例如，要使用 ISOLINES 系统变量修改曲面的线框密度，可在命令行提示下输入该系统变量名称并按 Enter 键，然后输入新的系统变量值并按 Enter 键即可，详细操作如下。

```
命令: ISOLINES (输入系统变量名称)
输入 ISOLINES 的新值 <4>: 32 (输入系统变量的新值)
```

2.2.6 命令的重复、撤销与重做

在 AutoCAD 中，可以方便地重复执行同一条命令，或撤销前面执行的一条或多条命令。此外，撤销前面执行的命令后，还可以通过重做来恢复前面执行的命令。

1. 重复命令

可以使用多种方法来重复执行 AutoCAD 命令。例如，要重复执行上一个命令，可以按 Enter 键或空格键，或在绘图区域中右击，在弹出的快捷菜单中选择“重复”命令。要重复执行最近使用的 6 个命令中的某一个命令，可以在命令窗口或文本窗口中右击，在弹出的快捷菜单中选择“近期使用的命令”的 6 个子命令之一。要多次重复执行同一个命令，可以在命令提示下输入 MULTIPLE 命令，然后在命令行的“输入要重复的命令名:”提示下输入需要重复执行的命令，这样，AutoCAD 将重复执行该命令，直到按 Esc 键为止。

2. 终止命令

在命令执行过程中,可以随时按 Esc 键终止执行任何命令,因为 Esc 键是 Windows 程序用于取消操作的标准键。

3. 撤销前面所进行的操作

有多种方法可以放弃最近一个或多个操作,最简单的就是使用 UNDO 命令来放弃单个操作,也可以一次撤销前面进行的多步操作。这时可在命令提示行中输入 UNDO 命令,然后在命令行中输入要放弃的操作数目。例如,要放弃最近的 5 个操作,应输入 5。AutoCAD 将显示放弃的命令或系统变量设置。

执行 UNDO 命令,命令提示行显示如下信息。

```
UNDO 输入要放弃的操作数目或 [自动(A) 控制(C) 开始(BE) 结束(E) 标记(M) 后退(B)] <1>:
```

此时,可以使用“标记(M)”选项来标记一个操作,然后用“后退(B)”选项放弃在标记的操作之后执行的所有操作;也可以使用“开始(BE)”选项和“结束(E)”选项来放弃一组预先定义的操作。

如果要重做使用 UNDO 命令放弃的最后一个操作,可以使用 REDO 命令。

注意:

在 AutoCAD 的命令行中,可以通过输入命令执行相应的菜单命令。此时,输入的命令可以是大写、小写或同时使用大小写,为了统一,本书全部使用大写。

2.3 使用 AutoCAD 绘图方法

为了满足不同用户的需要,使操作更加灵活方便,AutoCAD 2016 提供了多种方法来实现在相同的功能。例如,可以使用菜单栏、工具栏、“屏幕菜单”、绘图命令、“菜单浏览器”按钮和选项板 6 种方法来绘制基本图形对象。

2.3.1 使用菜单栏

“绘图”菜单是绘制图形最基本、最常用的方法,其中包含了 AutoCAD 2016 的大部分绘图命令,如图 2-29 所示。选择该菜单中的命令或子命令,可绘制出相应的二维图形。

“修改”菜单用于编辑图形,创建复杂的图形对象,如图 2-30 所示,其中包含了 AutoCAD 2016 的大部分编辑命令,通过选择该菜单中的命令或子命令,可以完成对图形的所有编辑操作。

2.3.4 使用“功能区”选项板

“功能区”选项板集成了“默认”、“插入”、“注释”、“参数化”、“视图”、“管理”和“输出”等选项卡，在这些选项卡的面板中单击按钮即可执行相应的图形绘制或编辑操作，如图 2-33 所示。

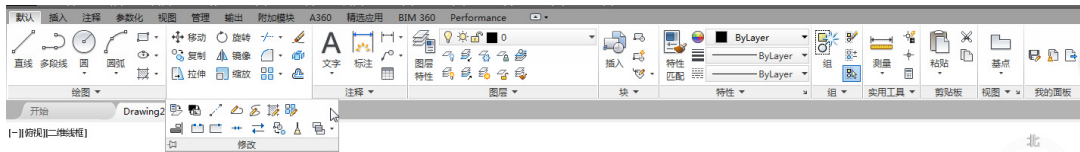


图 2-33 “功能区”选项板

2.3.5 使用绘图命令

使用绘图命令也可以绘制图形，在命令提示行中输入绘图命令，按 Enter 键，并根据命令行的提示信息进行绘图操作。这种方法快捷，准确性高，但要求掌握绘图命令及其选择项的具体功能。AutoCAD 2016 在实际绘图时，采用命令行工作机制，以命令的方式实现用户与系统的信息交互，而前面介绍的 5 种绘图方法是为了方便操作而设置的 5 种不同的调用绘图命令的方式。

2.4 使用 AutoCAD 的坐标系


在绘图过程中常常需要使用某个坐标系作为参照，拾取点的位置，以便精确定位某个对象。AutoCAD 提供的坐标系可以用来准确地设计并绘制图形。

2.4.1 认识世界坐标系与用户坐标系

在 AutoCAD 2016 中，坐标系分为世界坐标系(WCS)和用户坐标系(UCS)。这两种坐标系下都可以通过坐标(x,y)来精确定位点。

默认情况下，在开始绘制新图形时，当前坐标系为世界坐标系即 WCS，它包括 X 轴和 Y 轴(如果在三维空间工作，还有一个 Z 轴)。WCS 坐标轴的交汇处显示“口”形标记，但坐标原点并不在坐标系的交汇点，而位于图形窗口的左下角，所有的位移都是相对于原点计算的，并且沿 X 轴正向及 Y 轴正向的位移规定为正方向，如图 2-34 所示。

在 AutoCAD 中，为了能够更好地辅助绘图，经常需要修改坐标系的原点和方向，这时世界坐标系将变为用户坐标系即 UCS。UCS 的原点以及 X 轴、Y 轴、Z 轴方向都可以移动及旋转，甚至可以依赖于图形中某个特定的对象。尽管用户坐标系中 3 个轴之间仍然互相垂直，但是在方向及位置上却都更灵活。另外，UCS 没有“口”形标记。

要设置 UCS，可在快速访问工具栏选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”菜单中的“命名 UCS”和“新建 UCS”命令及其子命令，或在“功能区”选项板中选择“视图”选项卡，在 UCS 面板中单击“原点”按钮 (UCS)。例如，在快速访问工具栏

选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“新建 UCS”|“原点”命令，单击圆心 O，这时世界坐标系变为用户坐标系并移动到 O 点，O 点也就成了新坐标系的原点，如图 2-35 所示。

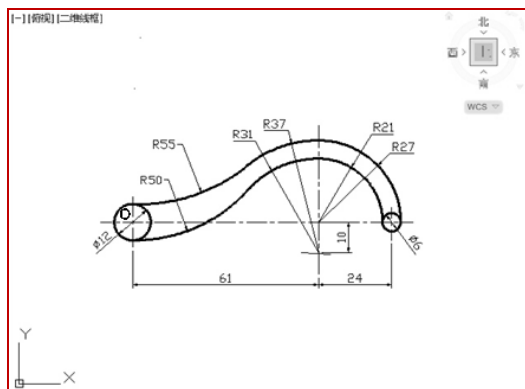


图 2-34 世界坐标的原点位于窗口左下角

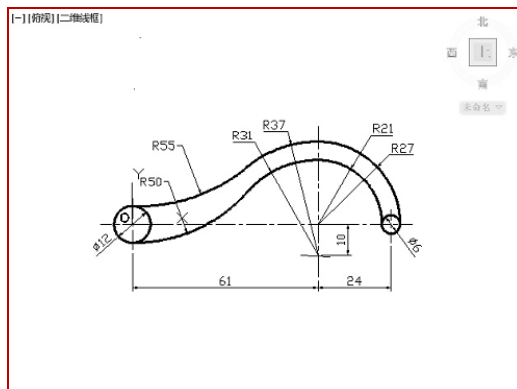


图 2-35 用户坐标的原点

2.4.2 坐标的表示方法

在 AutoCAD 2016 中，点的坐标可以使用绝对直角坐标、绝对极坐标、相对直角坐标和相对极坐标 4 种方法表示，其特点如下。

- 绝对直角坐标：是从点(0,0)或(0,0,0)出发的位移，可以使用分数、小数或科学记数等形式表示点的 X、Y、Z 坐标值，坐标间用逗号隔开，如点(8.3,5.8)和(3.0, 5.2,8.8)等。
- 绝对极坐标：是从点(0,0)或(0,0,0)出发的位移，但给定的是距离和角度，其中距离和角度用“<”分开，且规定 X 轴正向为 0° ，Y 轴正向为 90° ，如点(4.27<60)、(34<30)等。
- 相对直角坐标和相对极坐标：相对坐标是指相对于某一点的 X 轴和 Y 轴位移，或距离和角度。它的表示方法是在绝对坐标表达方式前加上“@”号，如(@-13,8)和(@11<24)。其中，相对极坐标中的角度是新点和上一点连线与 X 轴的夹角。

2.4.3 控制坐标的显示

在绘图窗口中移动光标的十字指针时，状态栏上将动态地显示当前指针的坐标。在 AutoCAD 2016 中，坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令，共有 3 种模式。

- 模式 0，“关”：显示上一个拾取点的绝对坐标。此时，指针坐标将不能动态更新，只有在拾取一个新点时，显示才会更新。但是，从键盘输入一个新点坐标，不会改变该显示方式。
- 模式 1，“绝对”：显示光标的绝对坐标，该值是动态更新的，默认情况下，显示方式是打开的。
- 模式 2，“相对”：显示一个相对极坐标。当选择该方式时，如果当前处在拾取点

状态，系统将显示光标所在位置相对于上一个点的距离和角度。当离开拾取点状态时，系统将恢复到模式 1。

在实际绘图过程中，可以根据需要随时按下 F6 键、Ctrl + D 组合键或单击状态栏的坐标显示区域，在这 3 种方式间切换，如图 2-36 所示。

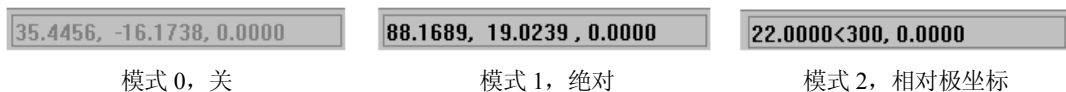


图 2-36 坐标的 3 种显示方式

注意：

当选择“模式 0”时，坐标显示呈现灰色，表示坐标显示是关闭的，但是上一个拾取点的坐标仍然是可读的。在一个空的命令提示符或一个不接受距离及角度输入的提示符下，只能在“模式 0”和“模式 1”之间切换。在一个接受距离及角度输入的提示符下，可以在所有模式间循环切换。

2.4.4 创建坐标系

在 AutoCAD 中，在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“新建 UCS”命令的子命令，或选择“功能区”选项板的“视图”选项卡，在 UCS 面板中单击相应的按钮，都可以方便地创建 UCS，其意义分别如下。

- “世界”命令：从当前的用户坐标系恢复到世界坐标系。WCS 是所有用户坐标系的基准，不能被重新定义。
- “上一个”命令：从当前的坐标系恢复到上一个坐标系统。
- “面”命令：将 UCS 与实体对象的选定面对齐。要选择一个面，可单击该面的边界内或面的边界，被选中的面将亮显，UCS 的 X 轴将与找到的第一个面上的最近的边对齐。
- “对象”命令：根据选取的对象快速简单地建立 UCS，使对象位于新的 XY 平面，其中 X 轴和 Y 轴的方向取决于选择的对象类型。该选项不能用于三维实体、三维多段线、三维网格、视口、多线、面域、样条曲线、椭圆、射线、参照线、引线和多行文字等对象。对于非三维面的对象，新 UCS 的 XY 平面与绘制该对象时生效的 XY 平面平行，但 X 轴和 Y 轴可以作不同的旋转。
- “视图”命令：以垂直于观察方向(平行于屏幕)的平面为 XY 平面，建立新的坐标系，UCS 原点保持不变。常用于注释当前视图，使文字以平面方式显示。
- “原点”命令：通过移动当前 UCS 的原点，保持其 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向不变，从而定义新的 UCS。可以在任何高度建立坐标系，如果没有给原点指定 Z 轴坐标值，将使用当前标高。
- “Z 轴矢量”命令：用特定的 Z 轴正半轴定义 UCS。需要选择两点，第一点作为新的坐标系原点，第二点决定 Z 轴的正向，XY 平面垂直于新的 Z 轴。

- “三点”命令：通过在三维空间的任意位置指定3点，确定新UCS原点及其X轴和Y轴的正方向，Z轴由右手定则确定。其中第1点定义了坐标系原点，第2点定义了X轴的正方向，第3点定义了Y轴的正方向。
- X/Y/Z命令：旋转当前的UCS轴来建立新的UCS。在命令行提示信息中输入正或负的角度以旋转UCS，用右手定则来确定绕该轴旋转的正方向。

2.4.5 命名用户坐标系

在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“工具”|“命名UCS”命令(如图2-37所示)，打开UCS对话框。

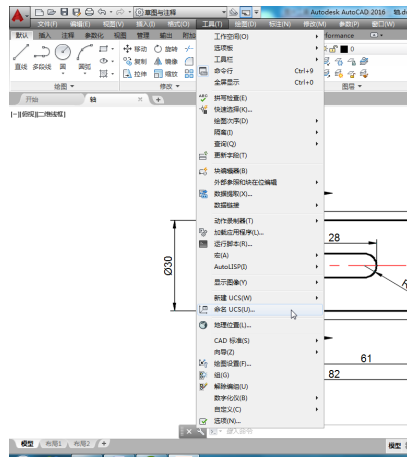


图 2-37 命名 UCS

在UCS对话框中选择“命名UCS”选项卡，如图2-38所示，在“当前UCS”列表中选择“世界”、“上一个”或某个UCS选项，然后单击“置为当前”按钮，可将其置为当前坐标系，这时在该UCS前面将显示“▶”标记。也可以单击“详细信息”按钮，在“UCS详细信息”对话框中查看坐标系的详细信息，如图2-39所示。

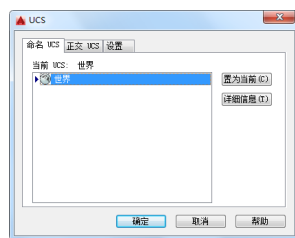


图 2-38 UCS对话框

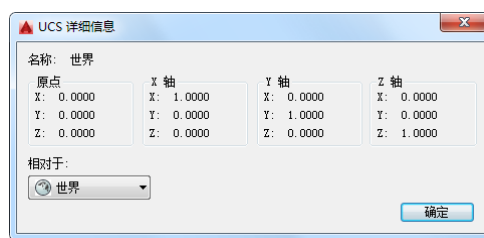


图 2-39 “UCS 详细信息”对话框

此外，在“当前UCS”列表中的坐标系选项上右击，将弹出一个快捷菜单，可以重命名坐标系、删除坐标系或将坐标系置为当前坐标系。

2.4.6 使用正交用户坐标系

在UCS对话框中选择“正交UCS”选项卡，可以从“当前UCS”列表中选择需要使

用的正交坐标系，如 Top(俯视)、Bottom(仰视)、Left(左视)、Right(右视)、Front(前视)和 Back(后视)等，如图 2-40 所示。

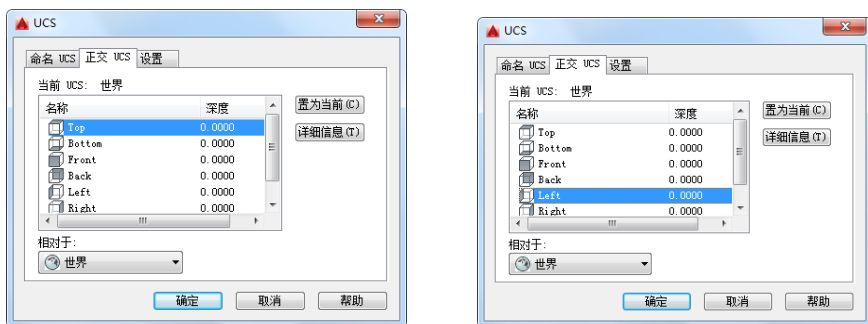


图 2-40 “正交 UCS”选项卡

2.4.7 设置 UCS 的其他选项

在 AutoCAD 2016 中，在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“视图”|“显示”|“UCS 图标”子菜单中的命令，如图 2-41 所示，可以控制坐标系图标的可见性和显示方式。

- “开”命令：选择该命令可以在当前视口中打开 UCS 图符显示；取消该命令则可以在当前视口中关闭 UCS 图符显示。
- “原点”命令：选择该命令可以在当前坐标系的原点处显示 UCS 图符；取消该命令则可以在视口的左下角显示 UCS 图符，而不考虑当前坐标系的原点。
- “特性”命令：选择该命令可打开“UCS 图标”对话框，可以设置 UCS 图标的样式、大小、颜色及布局选项卡中的图标颜色。

此外，在 AutoCAD 中，还可以使用 UCS 对话框中的“设置”选项卡(如图 2-42 所示)对 UCS 图标或 UCS 进行设置。

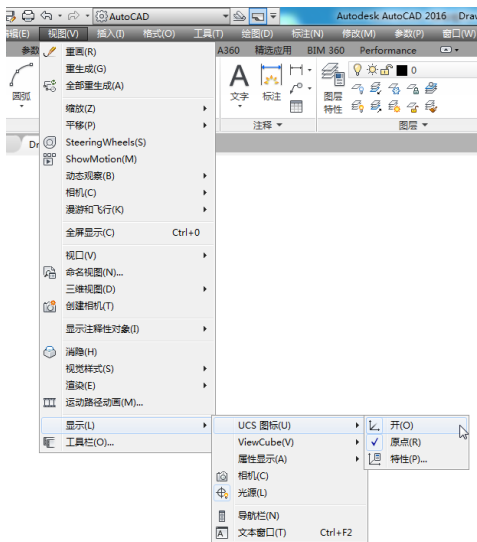


图 2-41 控制坐标系图标

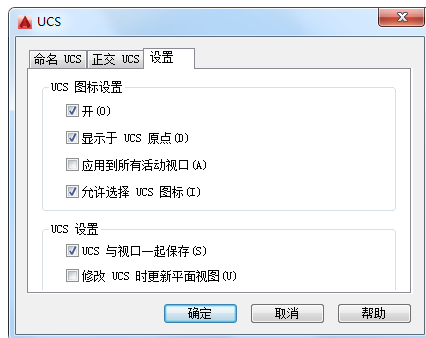


图 2-42 “设置”对话框

2.5 思考练习

1. 如何改变绘图窗口的背景色?
2. 如何设置图形单位? 试设置一个图形单位, 要求长度单位为小数点后一位小数, 角度单位为十进制度数后两位小数。
 3. 以图纸左下角点(0,0), 右上角点(200,200)为图限范围, 设置图纸的图限。
 4. 在 AutoCAD 2016 中, 世界坐标系和用户坐标系各有什么特点? 如何创建用户坐标系?
 5. 在 AutoCAD 2016 中, 点的坐标有哪几种表示方法?
 6. 系统变量 SAVENAME 是只读变量, 用于查询在保存当前图形之后的图形文件名和目录路径。试用此系统变量了解当前图形的文件名及保存路径, 然后将当前图形换名保存到其他位置, 再用系统变量 SAVENAME 查看结果。
 7. 系统变量 UCSICON 用于设置坐标系图标的显示模式, 它有 ON(显示图标)和 OFF(不显示图标)等不同的值。试将该变量设成不同的值, 并观察结果。
 8. 以样板文件 acadiso.dwt 开始一幅新图形, 并对其进行如下设置。
 - 绘图界限: 将绘图界限设成横装 A3 图幅(尺寸: 420×297), 并使所设绘图界限有效。
 - 绘图单位: 将长度单位设为小数, 精度为小数点后 1 位; 将角度单位设为十进制度数, 精度为小数点后 1 位, 其余保存默认设置。
 - 保存图形: 将图形以文件名 A3 保存。
 9. 以样板文件 acadiso.dwt 开始一幅新图形, 并对其进行如下设置。
 - 绘图界限: 将绘图界限设成横装 A0 图幅(尺寸: 1189×841), 并使所设绘图界限有效。
 - 绘图单位: 将长度单位设为小数, 精度为小数点后 2 位; 将角度单位设为十进制度数, 精度为小数点后 2 位, 其余保存默认设置。
 - 保存图形: 将图形以文件名 A0 保存。

第3章 AutoCAD绘图辅助工具

为了更方便地绘图，在 AutoCAD 中常常需要借助辅助工具来提高绘图效率。使用图层可以组织不同类型的图形信息，降低视觉的复杂程度；使用栅格、捕捉和自动追踪等功能可以更简单、快速而又精确地指定单点的位置。

3.1 操作与管理图层

图层是将图形中的对象进行按类分组管理的工具。通过分层管理利用图层的特性来区分不同的对象，这样便于图形的修改和使用。在 AutoCAD 中，图层的特性包括线型、线宽和颜色等内容，在绘图的过程中，这些内容主要通过图层来控制。通常在绘制图样之前，应根据国家制图标准用不同线型的宽度来表达零件的结构形状。

3.1.1 新建图层

开始绘制新图形时，AutoCAD 自动创建一个名为 0 的特殊图层。默认情况下，图层 0 将被指定使用 7 号颜色(白色或黑色，由背景色决定)、Continuous 线型、“默认”线宽及 NORMAL 打印样式。在绘图过程中，如果要使用更多的图层来组织图形，就需要先创建新图层。




在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单中选择“格式”|“图层”命令或在“图层”功能区中单击“图层特性”按钮，打开“图层特性管理器”选项板，如图 3-1 所示。单击“新建图层”按钮，在图层列表中将出现一个名称为“图层 1”的新图层。默认情况下，新建图层与当前图层的状态、颜色、线性及线宽等设置相同；单击“在所有视口中都被冻结的新图层视口”按钮，也可以创建一个新图层，只是该图层在所有的视口中都被冻结。



图 3-1 打开“图层特性管理器”选项板