

# 第1章 AutoCAD 2016制图基础

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。

## 1.1 AutoCAD 用户界面

AutoCAD 2016 界面设计非常人性化，提供了便捷的操作工具，可以帮助用户快速熟悉操作环境，从而提高工作效率。

### 1.1.1 AutoCAD 的基本界面

启动 AutoCAD 2016 后，软件将默认进入“草图与注释”工作空间。此时，AutoCAD 软件各部分的名称如图 1-1 所示。

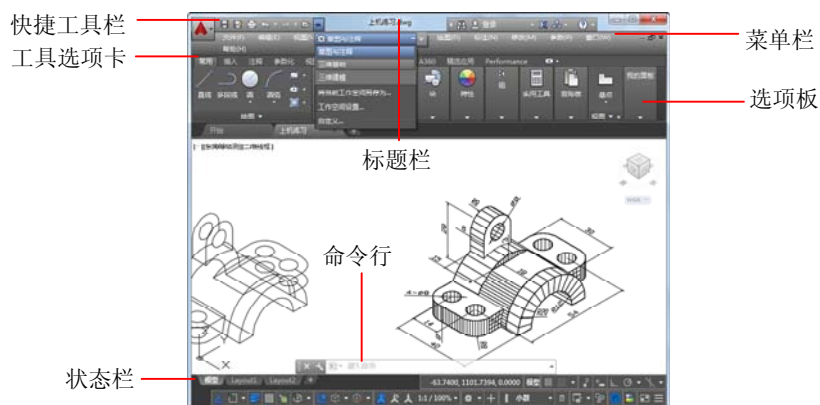



图 1-1 “草图与注释”工作空间

“草图与注释”工作空间包含菜单栏、工具选项卡、选项板和状态栏等，其中比较重要部分的功能说明如下。

#### 1. 标题栏


AutoCAD 软件界面顶部为标题栏，其中显示了 AutoCAD 2016 的名称及当期的文件位置、名称等信息，标题栏中包括快捷工具栏和通信中心。

- 快捷工具栏：在标题栏的左侧位置，包含新建、打开、保存和打印等常用工具。用

户还可以单击快捷工具栏右侧的  按钮，将其他工具放置在该工具栏中，效果如图 1-2 所示。

- **通信中心：**在标题栏的右侧位置，它是通过 Internet 与最新软件更新、产品支持通告和其他服务的直接链接。通信中心可以帮助用户快速搜索各种信息来源、访问产品更新和通告以及在信息中心保存主题(通信中心提供一般产品信息、产品支持信息、订阅信息、扩展通知、文章和提示等信息)。

## 2. 文档浏览器

单击 AutoCAD 软件界面左上角的  按钮，将打开文档浏览器。在文档浏览器的左侧为常用的工具，右侧为最新打开的文档，用户可以在其中指定文档名的显示方式，以便于更好地分辨文档，如图 1-3 所示。

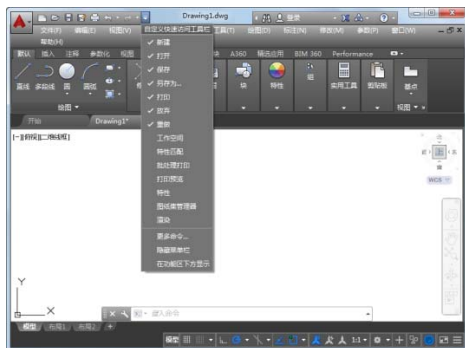


图 1-2 自定义快捷工具栏

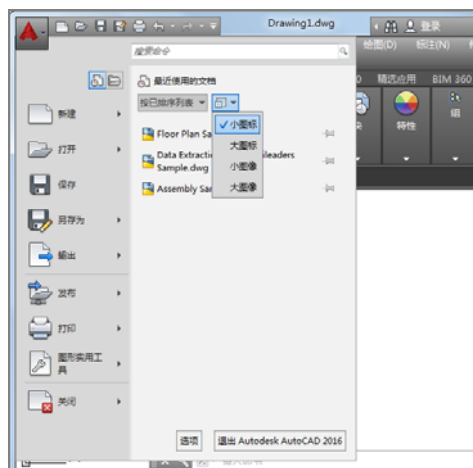


图 1-3 访问最近使用的文档

### 注意：

当鼠标指针在文档名称上停留时，AutoCAD 将自动显示一个预览图形及其文档信息。

## 3. 工具栏

AutoCAD 2016 的工具栏通常处于隐藏状态，要显示所需的工具栏，用户可以在 AutoCAD 中显示菜单栏后，选择“工具”|“工具栏”命令，在弹出的菜单中选择相应的工具栏命令即可，如图 1-4 所示。

## 4. 光标

AutoCAD 工作界面中当前的焦点(当前的工作位置)即为“光标”。针对 AutoCAD 工作的不同状态，对应的光标会显示不同的形状。例如，当光标位于 AutoCAD 的绘图区域时将呈现为十字形状(见图 1-5(a))，在这种情况下可以通过单击执行相应的绘图命令；当光标呈现为小方格时(见图 1-5(b))，表示 AutoCAD 正处于等待选择状态，此时可以通过单击在绘图区域中进行单个对象的选择，也可以进行多个对象的框选。

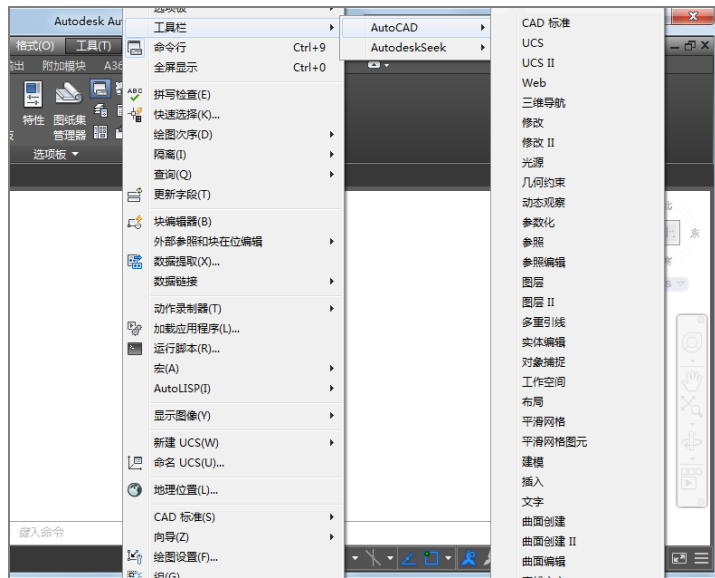


图 1-4 显示工具栏



图 1-5 光标的状态

## 5. 命令行

命令行位于绘图界面的下方，主要用于显示提示信息并接受用户输入的数据。在 AutoCAD 中，用户可以通过按 Ctrl+9 组合键控制命令行的显示与隐藏。当用户拖动命令行左侧的标题栏时，将使其成为一个浮动面板，如图 1-6 所示。



图 1-6 命令行

另外，AutoCAD 还提供一个文本窗口，用户按 F2 键将可以显示该窗口。文本窗口记录本次操作中的所有操作命令，包括单击按钮和所执行的菜单命令(在文档窗口中按 Enter 键也可以执行相应的操作)，如图 1-7 所示。

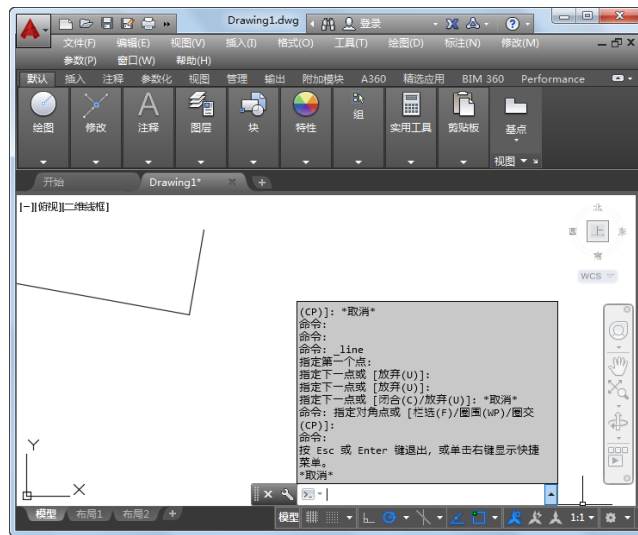


图 1-7 文本窗口

## 6. 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 界面的最底端，其左侧用于显示当前光标的状态信息，包括 X、Y、Z 轴 3 个方向上的坐标值。状态栏的右侧显示一些具有特殊功能的按钮，一般包括捕捉、栅格、动态输入、正交和极轴等。

## 7. 工具选项卡

在 AutoCAD 2016 的界面上方的选项卡中，包含了该软件几乎所有的操作工具，如图 1-8 所示。



图 1-8 工具选项卡

## 8. 坐标系

AutoCAD 提供两个坐标系：一个称为世界坐标系(WCS)的固定坐标系和一个称为用户坐标系(UCS)的可移动坐标系。UCS 对于输入坐标、定义图形平面和设置视图非常有用。改变 UCS 并不改变视点，只改变坐标系的方向和倾斜角度，如图 1-9 所示。

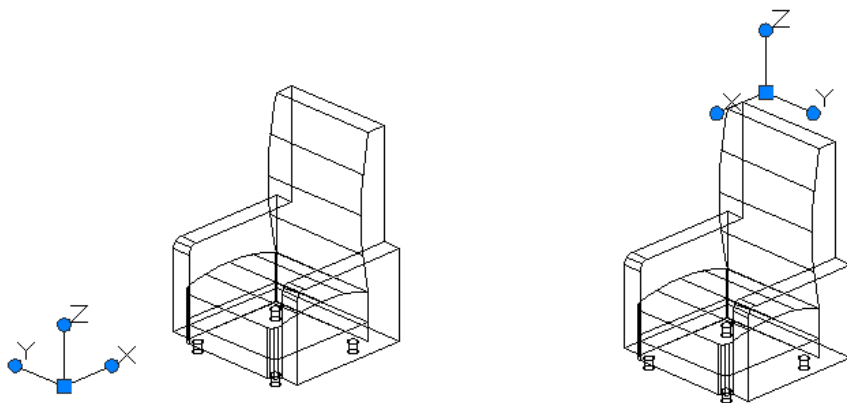


图 1-9 坐标系

## 1.1.2 AutoCAD 的工作空间

AutoCAD 2016 提供了“草图与注释”“三维基础”“三维建模”等几种工作空间模式。要在工作空间模式之间进行切换，只需在快捷工具栏中单击空间名称，然后在弹出的下拉列表框中选择相应的空间即可，如图 1-10 所示。

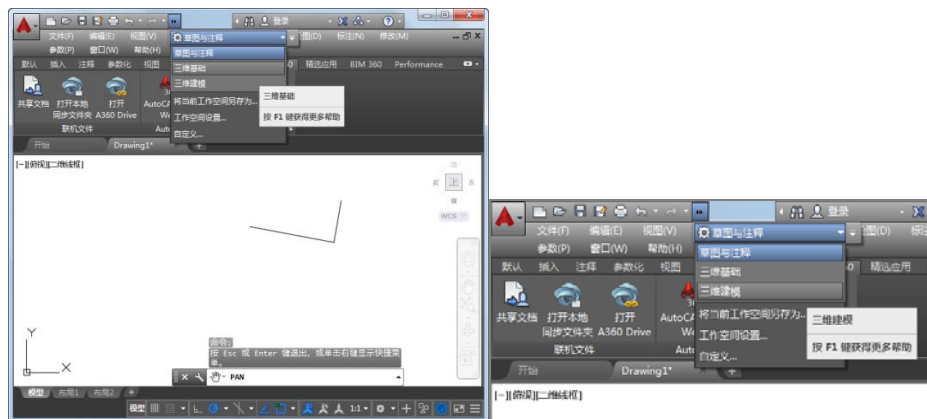


图 1-10 选择空间

### 1. “草图与注释”空间

在默认状态下，打开“草图与注释”空间，其界面主要由“文档浏览器”按钮、选项板、快捷工具栏、文本窗口与命令行、状态栏等元素组成，如图 1-11 所示。在该空间中，可以使用“绘图”“修改”“图层”“注释”“块”等面板方便地绘制二维图形。

### 2. 将当前工作空间另存为

对于习惯于 AutoCAD 自定义界面的用户来说，可以使用“将当前工作空间另存为”命令，自定义空间的快速访问工具栏、菜单栏、工具栏、文本窗口与命令行、状态栏等元素，并将空间保存，如图 1-12 所示。

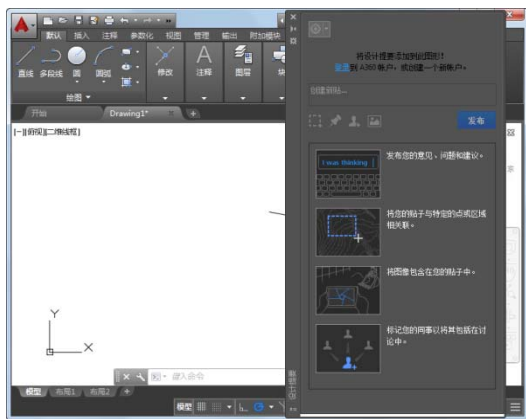


图 1-11 “草图与注释”空间

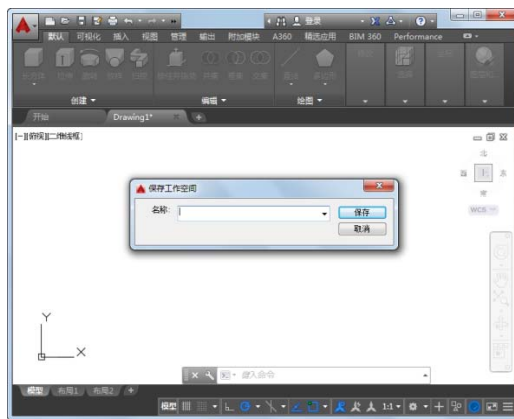


图 1-12 保存当前空间

### 3. “三维基础”与“三维建模”空间

使用“三维基础”或“三维建模”空间，可以方便地在三维空间中绘制图形。在功能区选项板中集成了“建模”“实体”“曲面”“网格”“渲染”等面板，从而为绘制三维图形、观察图形、创建动画、设置光源、为三维对象附加材质等操作提供了非常便利的环境，如图 1-13 所示。

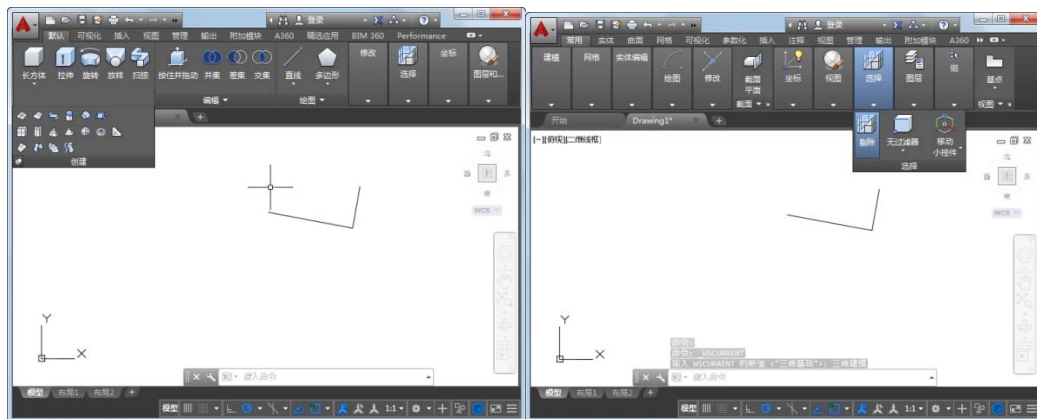




图 1-13 “三维基础”与“三维建模”空间

## 1.2 AutoCAD 图形管理

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。

### 1.2.1 创建图形文件

在 AutoCAD 快捷工具栏中单击“新建”按钮, 或单击“文档浏览器”按钮, 在弹出的文档浏览器中选择“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 1-14 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文件, 这时在右侧的“预览”列表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 1-15 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。

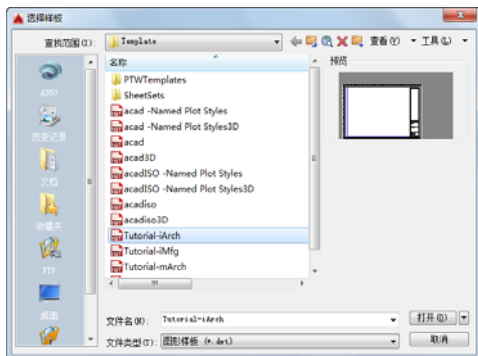


图 1-14 “选择样板”对话框

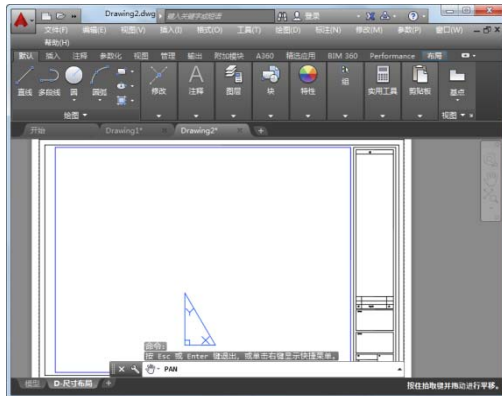




图 1-15 新建图形

### 1.2.2 打开图形文件

在快捷工具栏中单击“打开”按钮, 或单击“文档浏览器”按钮, 在弹出的文档浏览器中选择“打开”|“图形”命令, 此时将打开“选择文件”对话框, 如图 1-16 所示。

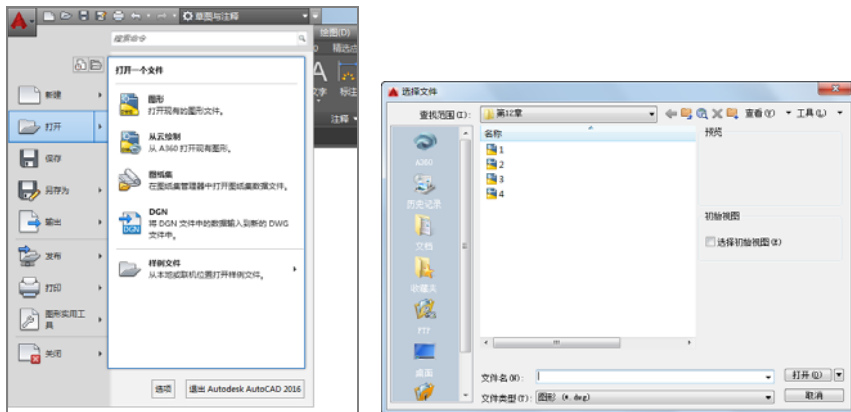





图 1-16 打开“选择文件”对话框

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”列表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。

### 1.2.3 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，在快捷工具栏中单击“保存”按钮，或单击“文档浏览器”按钮，在弹出的文档浏览器中选择“保存”命令，以当前使用的文件名保存图形；也可以单击“文档浏览器”按钮，在弹出的文档浏览器中选择“另存为”|“图形”命令，将当前图形以新的名称保存，如图 1-17 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 1-18 所示。默认情况下，文件以“AutoCAD 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。

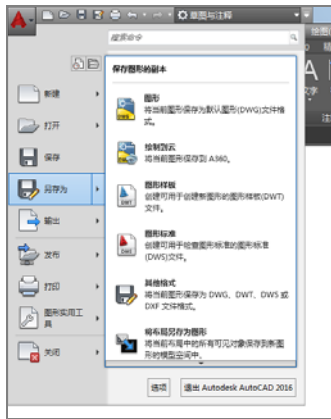


图 1-17 保存图形

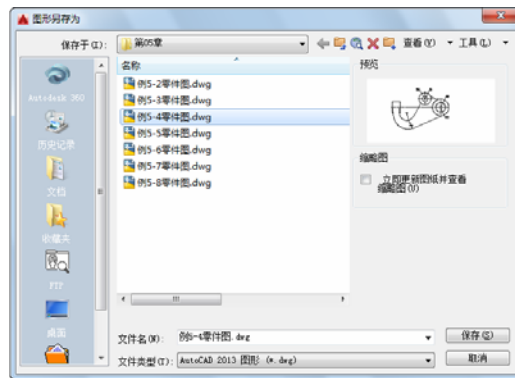




图 1-18 “图形另存为”对话框

### 1.2.4 关闭图形文件

单击“文档浏览器”按钮，在弹出的文档浏览器中选择“关闭”|“当前图形”命令，如图 1-19 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 1-20 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，既不保存也不关闭当前图形文件。

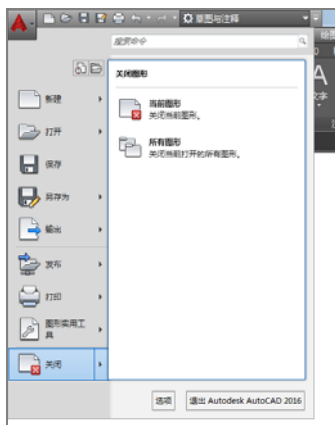


图 1-19 关闭图形

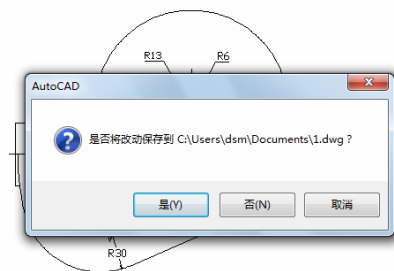


图 1-20 提示保存图形

## 1.3 AutoCAD 命令输入

AutoCAD 中常用的命令输入方法是鼠标输入和键盘输入,绘图时一般都是结合两种设备进行的,利用键盘输入命令和参数,利用鼠标执行工具栏中的命令、选择对象、捕捉关键点等。

### 1.3.1 命令与系统变量

命令是用户需要进行的某个操作。大部分的 AutoCAD 命令都可以通过键盘输入,然后在命令行中执行(而且部分命令只有在命令行中才能执行)。


系统变量用于控制某些命令工作方式,一般在命令行中执行。它们可以打开或关闭模式,可以设置填充图案的默认比例,也可以存储关于当前图形和程序配置的信息。

### 1.3.2 通过菜单命令绘图

选择菜单栏相应的选项,在弹出的菜单中执行相应的菜单命令,即可进行相应的操作。例如,选择“绘图”|“直线”命令,即可执行直线命令,命令行提示如下:

```
命令: _line 指定第一点: //系统提示要求用户在绘图区用鼠标或者坐标值定位第一点
```

### 1.3.3 通过工具栏按钮绘图

单击工具栏中的按钮可以执行相应的命令。例如,单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮,执行直线命令,命令行同样提示如下:

```
命令: _line 指定第一点: //系统提示要求用户在绘图区用鼠标或者坐标值定位第一点
```

### 1.3.4 通过命令形式绘图

在 AutoCAD 中，大部分命令都具有其对应的命令名，可以直接在命令行中输入命令名并按 Enter 键执行。例如，在命令行中直接输入 line，按 Enter 键，命令行提示如下：

```
命令: line          //输入命令，按 Enter 键
指定第一点:       //系统提示要求用户在绘图区用鼠标或者坐标值定位第一点
```



#### 提示：

在 AutoCAD 2016 中，命令不区分大小写。各种命令对应的简写命令可以使用户更快地绘图。

在执行完上一次命令之后，如果还想继续执行该命令，可以按 Enter 键继续执行命令。

### 1.3.5 使用透明命令

AutoCAD 2016 的许多命令可以透明使用，即可以在使用另一个命令的同时，在命令行中输入这些命令或直接再单击工具栏中的其他命令。透明命令通过在命令名的前面加一个单引号表示，常用于更改图形设置或显示选项。例如，在画直线的过程中需要缩放视图，则可以使用透明命令，等缩放完视图之后再接着画直线，这样可以避免绘制点落在视图之外所带来的不便。

以“直线”命令为例，单击“直线”按钮执行“直线”命令，然后单击“标准”工具栏的“实时缩放”按钮.

命令行提示如下：

```
命令: '_line 指定第一点: '_zoom          //执行“直线”命令的同时执行“实时缩放”命令
>>指定窗口的角点，输入比例因子(nX 或 nXP)，或者          //系统提示信息
[全部(A)/中心(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)/对象(O)] <实时>:          //缩放视图
>>按 Esc 或 Enter 键退出，或单击右键显示快捷菜单。          //按 Esc 或 Enter 键退出
正在恢复执行 LINE 命令。          //系统提示信息
指定第一点:
//回到继续执行直线命令，系统提示要求用户在绘图区用鼠标或者坐标值定位第一点
```


### 1.3.6 退出执行命令

在 AutoCAD 中执行命令的过程中，如果用户不想执行当前命令了，可以按 Esc 键，退出命令的执行状态。

## 1.4 设置绘图环境

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。

### 1.4.1 设置参数选项

单击“文档浏览器”按钮，在弹出的文档浏览器中单击“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 1-21 所示。

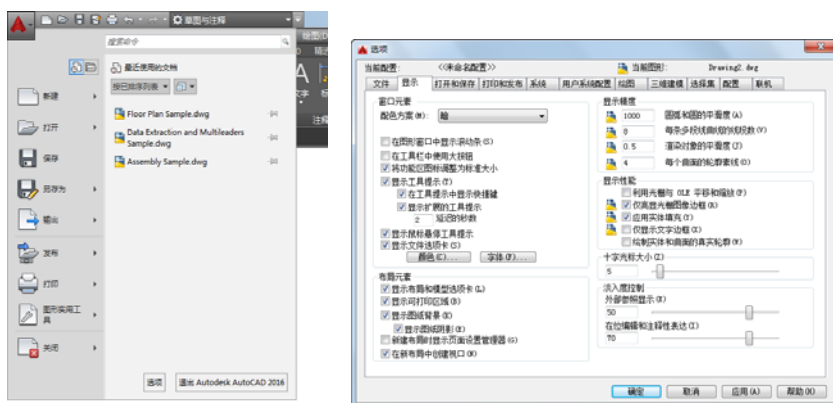


图 1-21 打开“选项”对话框


“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。

【例 1-1】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“文档浏览器”按钮，在弹出的文档浏览器中单击“选项”按钮，打开“选项”对话框。

(2) 选择“显示”选项卡，在“窗口元素”选项组中单击“颜色”按钮，打开“图形窗口颜色”对话框，如图 1-22 所示。

(3) 在“上下文”列表框中选择“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 1-23 所示。单击“应用并关闭”按钮完成设置。

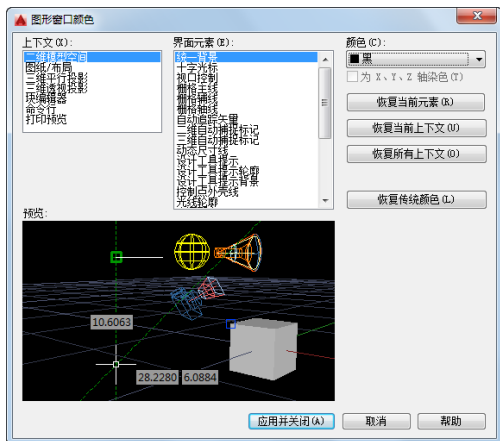


图 1-22 “图形窗口颜色”对话框

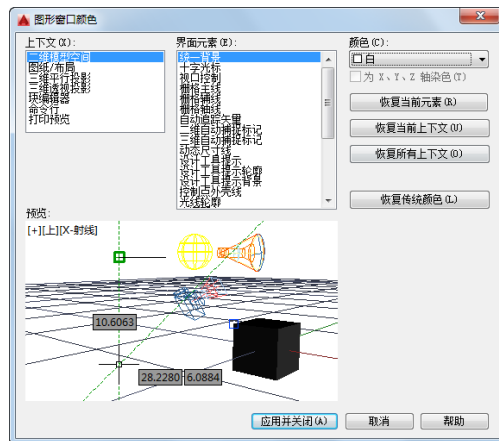



图 1-23 设置模型空间背景颜色

(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设置为白色。

## 1.4.2 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绘制。例如，一个物体长 200cm，可以按 200cm 的真实大小绘制，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 1-24 所示。

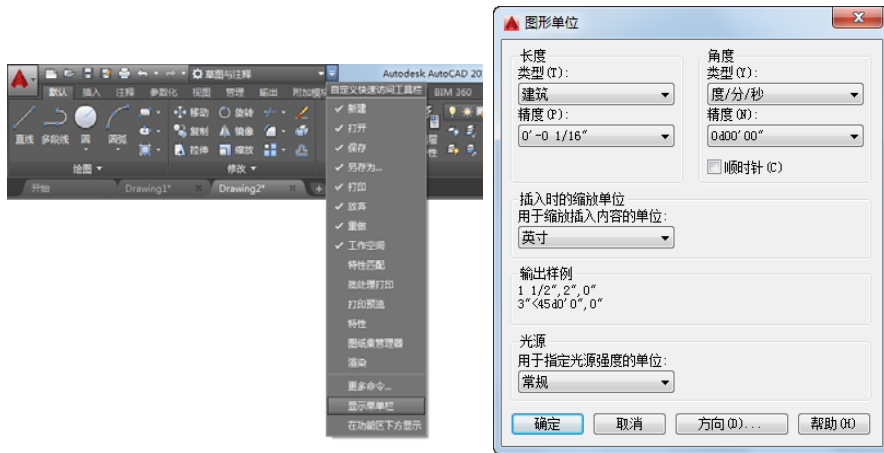


图 1-24 打开“图形单位”对话框

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，将对其按比例缩放。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。

#### 注意：

在“长度”或“角度”选项组中选择设置了长度或角度的类型与精度后，在“输出样例”选项组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( $0^\circ$ 角)的方向，如图 1-25 所示。默认情况下，角度的  $0^\circ$  方向是指向右(即正东方或 3 时)的方向，如图 1-26 所示。逆时针方向为角度增加的正方向。

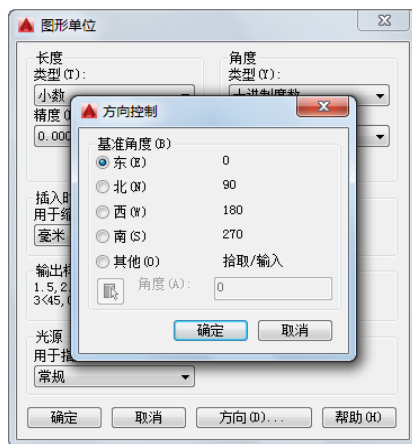


图 1-25 “方向控制”对话框

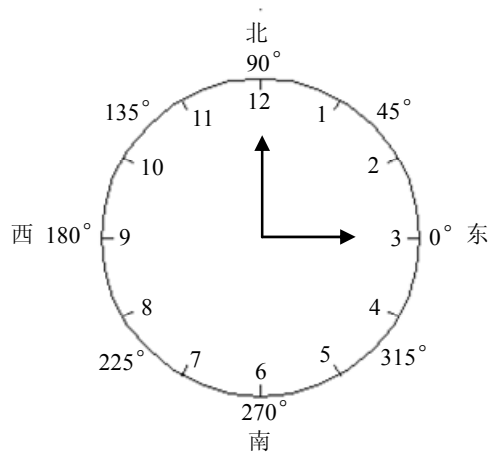



图 1-26 默认的  $0^\circ$  角方向

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 命令设置图形单位，这时将自动激活文本窗口。

### 1.4.3 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，在弹出的菜单栏中选择“格式”|“图形界限”命令(LIMITS)来设置图形界限。

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：

```
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)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。

**【例 1-2】**以 A3 图纸的幅面为图形界限。

(1) 在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单栏中选择“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 1-27 所示。

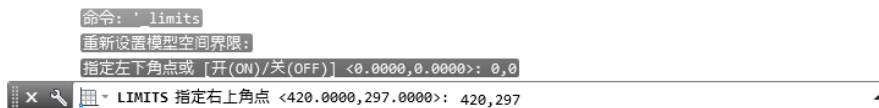


图 1-27 指定图限右上角点

(4) 在状态栏中单击“栅格”按钮，使用栅格显示图限区域。

### 1.4.4 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，在弹出的菜单栏中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”对话框，可以重新设置图形环境使其满足需求。

**【例 1-3】**在功能区选项板的“常用”选项卡中创建一个自定义面板。

(1) 在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令，在弹出的菜单栏中选择“工具”|“自定义”|“界面”命令，打开“自定义用户界面”对话框。

(2) 在“自定义”选项卡的“所有自定义文件”选项组的列表框中右击“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 1-28 所示。

(3) 在对话框右侧的“特性”选项组的“名称”文本框中输入自定义工具栏名称，如“常用工具”，如图 1-29 所示。

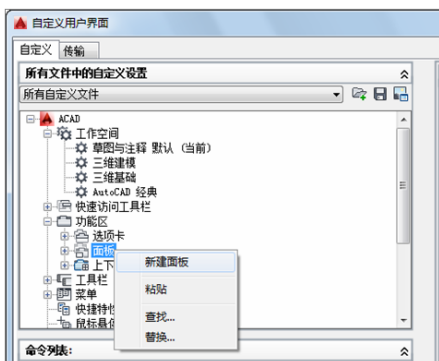


图 1-28 新建面板

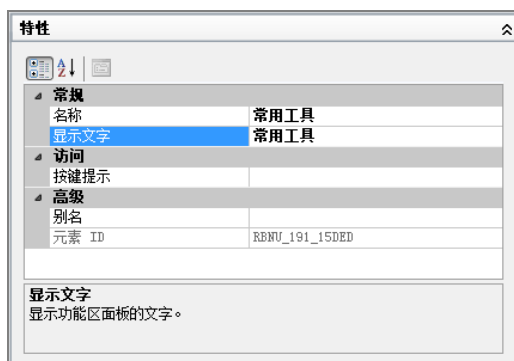


图 1-29 设置新建面板名称

(4) 在左侧“命令列表”选项组的“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“表格”命令，将其拖动到“常用工具”上，就为新建的工具栏添加了第一个工具按钮，如图 1-30 所示。

(5) 重复步骤(4)的操作，使用同样的方法添加其他工具按钮。

(6) 在“所有文件中的自定义设置”列表框中将“常用工具”选项拖动至“常用”选项卡中，如图 1-31 所示。

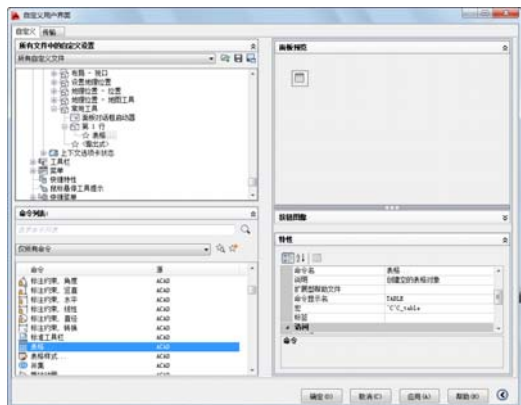


图 1-30 拖动“表格”命令

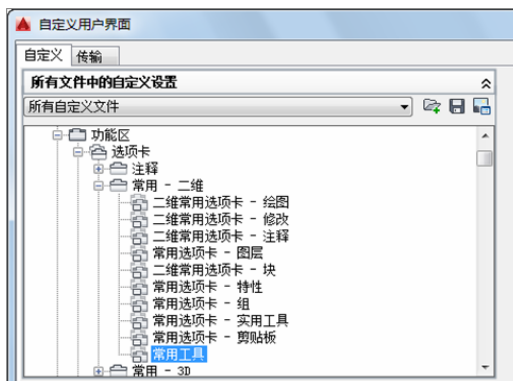


图 1-31 将“常用工具”拖动至“常用”选项卡

(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 1-32 所示的“常用工具”面板。

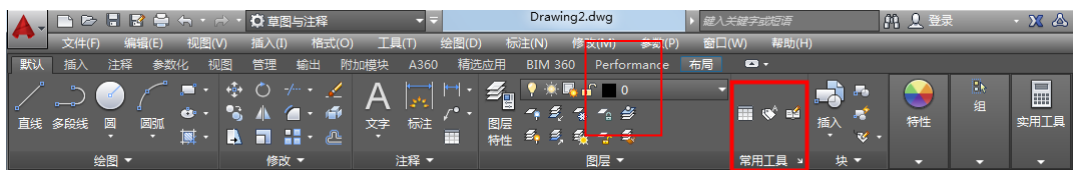



图 1-32 自定义面板

## 2. 锁定用户界面和选项板

在 AutoCAD 中可以锁定用户界面和选项板的位置,防止它们移动。锁定用户界面和选项板有以下两种方法。

- 单击状态栏中的“自定义”图标,在弹出的菜单中选择“锁定用户界面”命令,如图 1-33 所示。
- 在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单栏中选择“窗口”|“锁定位置”命令的子命令,如图 1-34 所示。

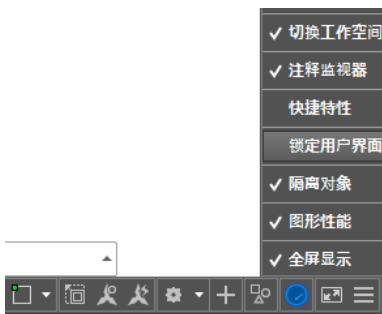


图 1-33 状态栏按钮

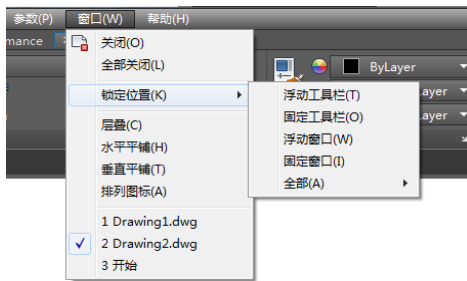


图 1-34 菜单栏命令

## 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,在弹出的菜单栏中选择“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。

在保存了工作空间后,在快捷工具栏中选择“显示菜单栏”命令,在弹出的菜单栏中选择“工具”|“工作空间”|××(保存的空间名)命令,即可切换到保存的工作空间。

# 1.5 视图调整与对象选择

在 AutoCAD 绘图过程中,用户需要对视图不断地进行调整,以便观察图形并选择具体的对象。

### 1.5.1 调整视图

在 AutoCAD 中，调整视图的方法有以下 3 种。

- 选择“视图”|“缩放”命令，在弹出的级联菜单中选择合适的命令。
- 在如图 1-35 所示的“缩放”工具栏中单击合适的按钮。
- 在命令行中输入 ZOOM 命令，如图 1-36 所示。



图 1-35 “缩放”工具栏

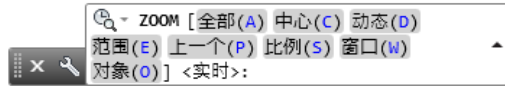






图 1-36 执行 ZOOM 命令

在命令行中执行 ZOOM 命令后，命令行中不同的选项代表了不同的缩放方法，下面介绍其中几种常用的缩放方式。

- 全部缩放：在命令行提示中输入 A，按 Enter 键，则在视图中显示整个图形的全貌、用户定义的图形界限和图形范围。
- 范围缩放：在命令行提示中输入 E，按 Enter 键，则在视图中以尽可能大地包含图形中所有对象的放大比例显示视图。视图包含已关闭图层上的对象，但不包含冻结图层上的对象。
- 显示上一个视图：在命令行提示中输入 P，按 Enter 键，则显示上一个视图。
- 窗口缩放：窗口缩放方式用于缩放一个由两个对角点所确定的矩形区域。在图形中指定一个缩放区域，AutoCAD 将快速地放大包含在区域中的图形。窗口缩放功能使用非常频繁，但仅能用来放大视图，在图形复杂时可能要多次操作才能达到所要的效果。
- 实时缩放：开启实时缩放后，视图随着拖动的操作同时进行缩放。当执行实时缩放后，光标将变成一个放大镜形状 ，按住左键向上移动将放大视图，向下移动将缩小视图。如果光标移动到窗口的尽头，可以松开左键，将光标移回绘图区域，然后再按住左键拖动可以继续缩放。视图缩放完成后，按 Esc 键或 Enter 键完成视图的缩放。在命令行提示中直接按 Enter 键，或单击“标准”工具栏的“实时缩放”按钮 ，就可以对图形进行实时缩放。

#### 注意：

当图形窗口不能显示所有的图形时，需要进行平移操作，以便能查看图形的其他部分。单击“标准”工具栏中的“实时平移”按钮 ，则光标变成手形 ，此时移动鼠标可以对图形对象进行实时移动。

### 1.5.2 对象选择

AutoCAD 提供了两种编辑图形的顺序：先输入命令，然后选择要编辑的对象；或先选择对象，然后进行编辑。这两种方法用户可以根据自己的习惯和命令灵活使用。

在进行复制、粘贴等编辑操作时，都需要选择对象，即构造选择集。建立了一个选择集后，这一组对象将作为一个整体进行编辑。

用户可以通过以下 3 种方式构造选择集。

### 1. 单击直接选择

当命令行提示“选择对象”时，需要用户选择对象，绘图区出现拾取框光标，将光标移动到某个图形对象上，单击鼠标，则可以选择与光标有公共点的图形对象，被选中的对象呈高亮显示。选择圆时，关闭动态输入的效果如图 1-37 所示，打开动态输入的效果如图 1-38 所示。

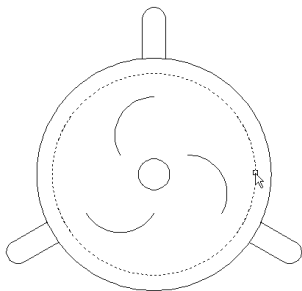


图 1-37 关闭动态输入直接选择

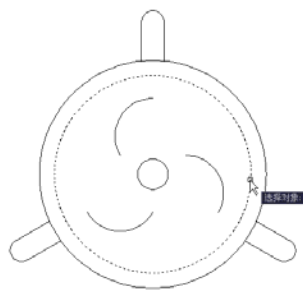


图 1-38 打开动态输入直接选择

### 2. 窗口选择(左选)

当需要选择的对象较多时，可以使用窗口选择方式。这种选择方式与 Windows 鼠标窗口选择类似，首先单击鼠标，将光标沿右下方拖动，然后再次单击鼠标，形成选择框，选择框以实线显示，选择框完全包容的对象就是被选择了。选择图形中的小圆，关闭动态输入的效果如图 1-39 所示，打开动态输入的效果如图 1-40 所示，选择结果如图 1-41 所示。

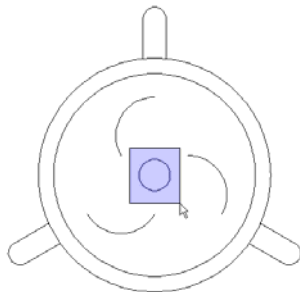


图 1-39 关闭动态输入窗口选择

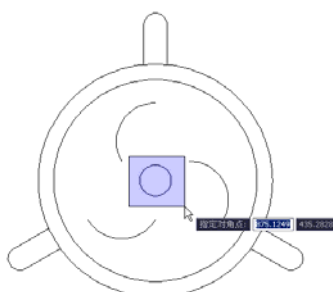


图 1-40 打开动态输入窗口选择

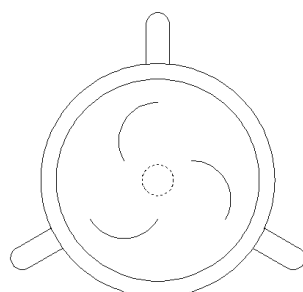


图 1-41 选择结果

### 3. 交叉窗口选择(右选)

交叉窗口选择(右选)与窗口选择(左选)方式类似，所不同的就是光标往左上方移动形成选择框，选择框呈虚线，只要与交叉窗口相交或者被交叉窗口包含的对象都将被选择。

关闭动态输入的交叉窗口选择效果如图 1-42 所示，打开动态输入的交叉窗口选择效果如图 1-43 所示，选择结果如图 1-44 所示。

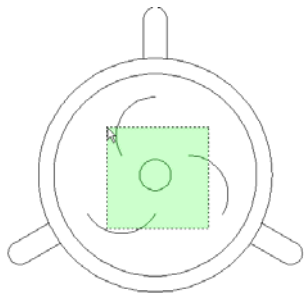


图 1-42 关闭动态输入的交叉窗口选择

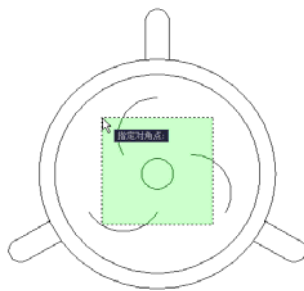


图 1-43 打开动态输入的交叉窗口选择

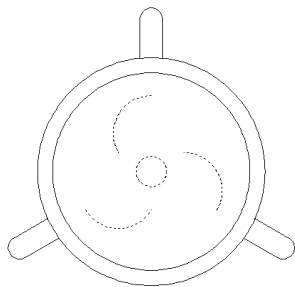


图 1-44 选择结果

## 1.6 设计中心与快速计算器

AutoCAD 为用户提供了一些高效的工具，例如设计中心、快速计算器等。


### 1.6.1 设计中心







AutoCAD 设计中心主要用来管理和使用图形内容。这些图形内容包括图块、外部参考、图层、填充图案、光栅图像、标注样式、文字样式和自定义图形等内容。要使用这些图形内容，可以利用设计中心将它们从打开的文件以及本地或网络驱动器上的文件拖放到目的图形中。设计中心是一个重复利用和共享已绘制的图形内容的有效管理工具。图形中几乎任何内容都可以通过设计中心实现共享。通过设计中心还可以浏览本地系统、网络驱动器的内容，甚至从 Internet 上下载内容。

#### 1. 启动和显示设计中心

选择“工具”|“选项板”|“设计中心”命令，或者在命令输入 Adcenter 命令，将会弹出如图 1-45 所示的“设计中心”选项板。该选项板包含“文件夹”“打开的图形”“历史记录”3 个选项卡。

当选择“文件夹”“打开的图形”或者“历史记录”选项卡时，在选项板顶端的工具栏中包含如下一些按钮。

- “加载”按钮 ：用于打开一些文件(例如 dwg、bmp 等类型的文件)。

- “搜索”按钮：用于查询文件或图块等。
- “收藏夹”按钮：在 AutoCAD 安装时，系统自动在 Favorites 目录下建立一个子目录 Autodesk，用户可以将从网上下载的文件放置到这个子目录中。通过收藏夹可在控制板中显示常用文件的快捷方式图标。在树状视图中将亮显文件夹中的收藏夹。
- “树状图切换”按钮：单击该按钮，AutoCAD 设计中心将切换到完全的大图标显示状态。
- “预览”按钮：用于控制预览区域的开启和关闭。预览在系统默认状况下为开启状态。单击“预览”按钮，可切换预览区域的显示。
- “说明”按钮：用于为一些图块、图层、标注样式添加说明，在设计中心可查阅这些说明。
- “视图”按钮：用于在显示内容时的 4 个可选模式中进行选择，即“大图标”“小图标”“列表”“详细信息”。单击“视图”按钮可在几种显示模式之间进行切换。

当选择“打开的图形”选项卡时，可以显示当前被打开的绘图文件(DWG)，选定文件中的元素信息如标注样式、表格样式、图层、文字样式等，即可预览该图形文件相应的内容，如图 1-46 所示。“历史记录”选项卡用于显示打开过的绘图文件。

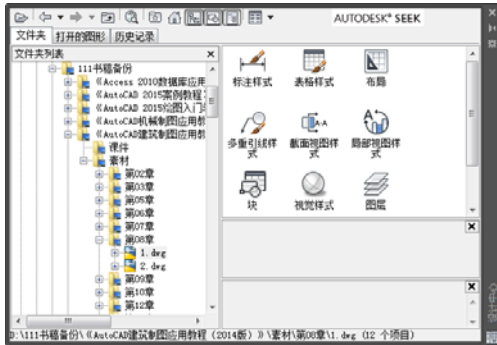


图 1-45 “设计中心”选项板

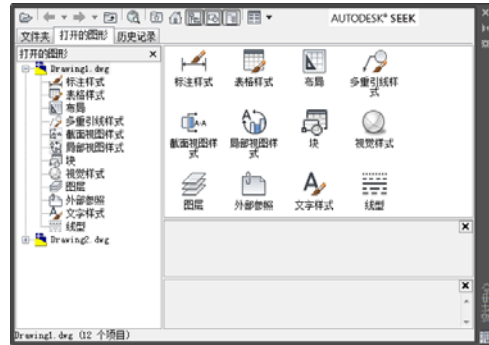



图 1-46 “打开的图形”选项卡

## 2. 查看和查找

通常采用树状图查看驱动器文件夹、图形、内容类型。借助“加载”“上一步”“下一步”和“上一级”等按钮，灵活地切换到所需要的目录，查看图形文件及其包含的各种元素。

单击设计中心中的“搜索”按钮, AutoCAD 提供了一种类似于 Windows 查找功能的查找内容源、内容类型的方法。使用查找功能可以在 AutoCAD 设计中心找到规定路径下的图像文件或特定的图层、图块等内容，如图 1-47 所示。

在“搜索”对话框的“搜索”下拉列表框中，可以选择需要查找的目标查找对象，默认情况下选择的是“图形”选项。搜索的内容不同，下面搜索内容部分的显示也会有所不同。搜索的内容包括图形、图层、标注样式、文字样式等。如果选择“图形”选项，就会有两个额外的选项卡，即“修改日期”和“高级”选项卡。

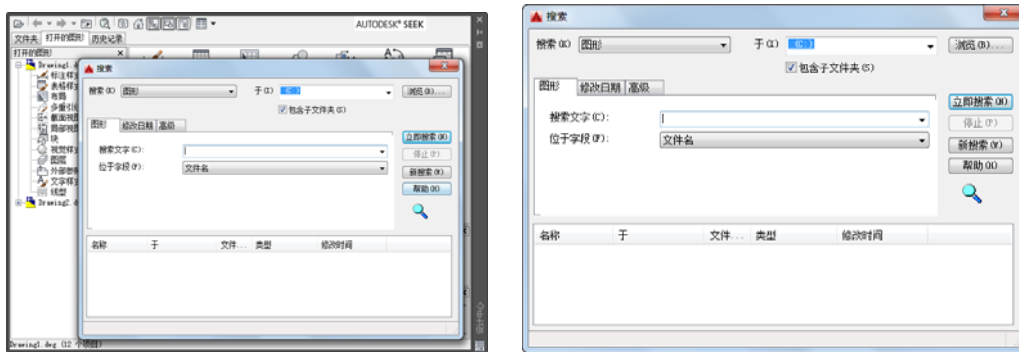


图 1-47 “搜索”对话框

在“图形”选项卡中，“搜索文字”文本框用于输入诸如图形名称或作者等文字信息以确定要查找什么。“位于字段”下拉列表框用于选择一个要查找的区域类型，包括文件名、标题、主题、作者及关键字等。在设置完成后单击“立即搜索”按钮，系统将自动在所选择的路径下搜索与用户输入的名称相对应的所有内容，在下面的结果显示框中将列出搜索结果。

“修改日期”选项卡(如图 1-48 所示)，用于指定要查找的图形文件的编辑日期(并非搜索所有元素均有该选项卡)。如果选择“所有文件”单选按钮，那么将查找包括所有与过滤器条件相符的文件。如果选择“找出所有已创建的或已修改的文件”单选按钮将查找编辑日期位于输入范围之间的文件：选择“在前月”单选按钮，可将查找文件限制在输入的月数之前；选择“在前日”单选按钮，可将查找文件限制在输入的天数之前；还可以选择“间距和”单选按钮，搜索介于设定日期之间的文件。

“高级”选项卡(如图 1-49 所示)用于指定额外的参数来查找文件。在“包含”下拉列表框中可以通过以下 4 个选项之一来指定文件：“块名”“块和图形说明”“属性标记”和“属性值”。查找将被限制在由“包含文字”下拉列表框中指定的项目中进行。“大小”下拉列表框可以限制所查找文件的大小。

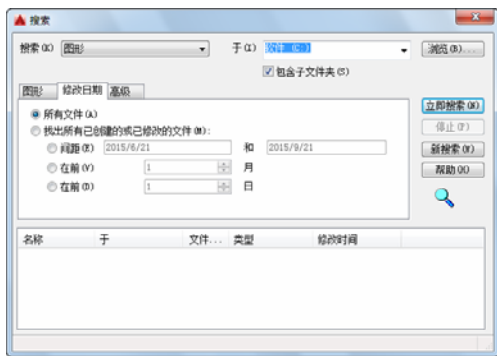


图 1-48 “修改日期”选项卡

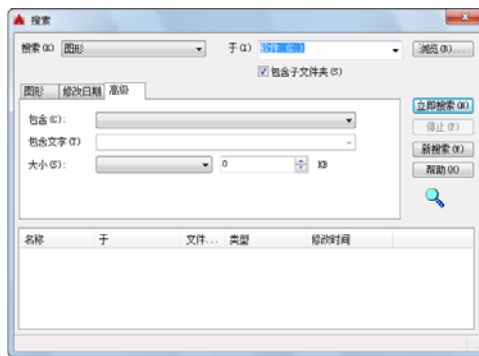


图 1-49 “高级”选项卡

其他内容类型所对应的选项卡(块、标注样式、图形和块、图层、布局、线型、文字样式及外部参照)都有一个“搜索名称”文本框，在文本框中输入要查找项目的名称。指定了查找条件后，单击“立即搜索”按钮开始查找，单击“新搜索”按钮可指定另一个查找条件。

### 3. 向图形添加内容

通过设计中心可以从选项板或查找结果列表中直接添加内容到打开的图形文件中，或者将内容复制到粘贴板上，然后将内容粘贴到图形中。在添加内容时采用哪种方法取决于所要添加内容的类型。

#### (1) 图块

AutoCAD 设计中心提供了两种插入块到图形中的方法：一种是按默认缩放比例和旋转角度插入，另一种是按指定坐标、缩放比例和旋转角度插入。

若按默认缩放比例和旋转角度插入，可对图块进行自动缩放，根据两者之间的比例插入图块。当插入图块时，AutoCAD 根据在“绘图单位”对话框中设置的“块的绘图单位”对其进行换算。从选项板或“搜索”对话框中选择要插入的块，并把它拖放到打开的图形文件中，在所需的地点释放拖动的块，此块对象就会以默认的比例和旋转因子插入到图形当中。

若按指定坐标、缩放比例和旋转角度插入，就要定义插入块的各种参数。从选项板或“搜索”对话框中选择要插入的块，右击要插入的图块，从快捷菜单中选择“插入块”命令，打开“插入”对话框。在“插入”对话框中，输入插入点、缩放比例和旋转角度值，单击“确定”按钮，则被选择的块即以设定的参数插入到图形中。

#### (2) 附加外部参考

与块的外部参考类似，在 AutoCAD 中附加外部参考作为单个的对象显示，也可以根据指定的坐标、比例因子和旋转角度等参数附加到图形当中去。外部参考不会增加主图形文件的大小。嵌套的外部参考能否被读入，取决于选择“附加型”还是“覆盖型”选项。插入附加外部参考操作与图块类似，在此不再赘述。

#### (3) 插入自定义内容

可以使用 AutoCAD 设计中心将自定义的内容插入到打开的图形当中，例如图形、线型、标注样式、文字样式以及布局。只要从设计中心的选项板或“搜索”对话框中选择要插入的自定义类型，然后将它拖入到 AutoCAD 的图像区域中即可。


## 1.6.2 快速计算器



快速计算器包括与大多数标准数学计算器类似的基本功能，如加、减、乘、除、平方、开方等，此外，它还具有特别适用于 AutoCAD 的功能，例如几何函数、单位转换区域和变量区域等功能。与大多数计算器不同的是，快速计算器是一个表达式生成器，即可以编辑公式。为了获取更大的灵活性，快速计算器让用户输入一个可以轻松编辑的表达式，完成后，单击等号=或按 Enter 键即可计算出结果。用户可以从“历史记录”区域中检索出表达式，对其进行修改并重新计算结果。

使用快速计算器可以完成以下操作：执行数学计算和三角计算，访问和检查以前输入的计算值进行重新计算，从“特性”选项板访问计算器来修改对象特性，转换测量单位，

执行与特定对象相关的几何计算，向“特性”选项板和命令行或者从“特性”选项板和命令行复制和粘贴值和表达式，定义、存储和使用计算器变量，使用命令中的几何函数。

打开快速计算器的命令是 Quickcalc，可以通过下列方法启动 Quickcalc 命令。

- 选择“工具”|“选项板”|“快速计算器”命令。
- 单击“标准”工具栏上的“快速计算器”按钮.
- 右击，然后在快捷菜单中选择“快速计算器”命令。

单击“标准”工具栏上的“快速计算器”按钮, 会打开如图 1-50 所示的“快速计算器”选项板。该选项板包括 8 个区域，分别是工具栏、历史记录区域、输入框、“更多”/“更少”按钮、数字键区、科学区域、单位转换区域、变量区域。

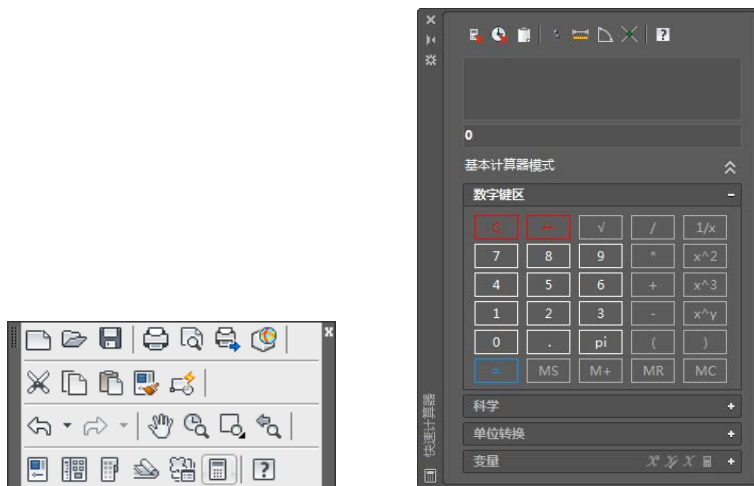










图 1-50 打开“快速计算器”选项版

## 1. 工具栏

工具栏主要执行常用操作，包含如下 8 个按钮。

- “清除”按钮：用于清除输入框内容。
- “清除历史记录”按钮：用于清除历史记录区域内容。
- “将值粘贴到命令行”按钮：将输入框中的值粘贴到命令行中。
- “获取坐标”按钮：计算用户在图形中单击的某个点位置的坐标，将值返回输入框。
- “两点之间的距离”按钮：计算用户在对象上单击的两个点位置之间的距离，将值返回输入框。
- “由两点定义的直线的角度”按钮：计算用户在对象上单击的两个点位置之间的角度，与开始设置的角度起始点和正方向有关。测得的值也将返回到输入框。
- “由四点定义的两条直线的交点”按钮：计算用户在对象上单击的 4 个点位置连线的交点，并把测得的点坐标返回到输入框。
- “帮助”按钮：进入“快速计算器”帮助文件。

## 2. 历史记录区域

历史记录区域主要用于检查和检索以前的计算，显示以前计算的表达式列表。历史记录区域的快捷菜单提供了几个选项，包括将选定表达式复制到剪贴板上的选项。

## 3. 输入框

为用户提供了一个可以输入和检索表达式的框。如果单击“=”按钮或按 Enter 键，快速计算器将计算表达式并显示计算结果。


## 4. “更多” / “更少”按钮

隐藏或显示所有函数区域。也可以在按钮上右击，选择要隐藏或显示的各个函数区域。

## 5. 数字键区和科学区域

数字键区提供用户输入算术表达式的数字和符号的标准计算器键盘，科学区域提供与科学和工程应用相关的三角、对数、指数函数和其他表达式。

## 6. 单位转换区域

将测量单位从一种单位类型转换为另一种单位类型。单位转换区域只接受不带单位的小数值。在“单位类型”下拉列表框中可以选择长度、面积、体积和角度值；在“转换自”下拉列表框中选择转换的源测量单位；在“转换到”下拉列表框中可以选择转换的目标测量单位；在“要转换的值”文本框中可以输入要转换的值；在“已转换的值”文本框中可以显示转换后的值。另外，单击“计算器图标”按钮 ，将转换后的值返回到输入框中。例如，将 3 英尺转化为米，并将值返回到输入框，如图 1-51 所示。

## 7. 变量区域

变量区域提供对预定义常量和函数的访问，如图 1-52 所示。用户可以使用变量区域定义并存储其他常量和函数。



图 1-51 单位换算

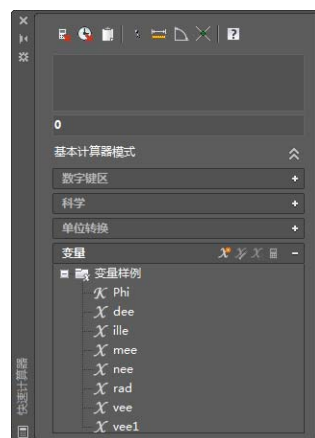



图 1-52 变量区域

变量区域包含“新建变量”“编辑变量”“删除变量”和“计算器”4个按钮，单击“新建变量”按钮，将会弹出“变量定义”对话框，如图 1-53 所示。该对话框包含两个选项组，分别是“变量类型”和“变量特性”。

在“变量类型”选项组中，选择“固定”单选按钮则会将变量值存储为常量，选择“函数”单选按钮则会将新变量存储为函数。在“变量特性”选项组中，可以在“名称”文本框中输入变量名称；在“编组对象”下拉列表框中选择新变量所属的编组，也可以创建新组；在“值或表达式”文本框中根据设置的变量类型输入定义变量的值或者表达式；在“说明”文本框中可以输入文字对该变量进行简单的描述，如图 1-54 所示。

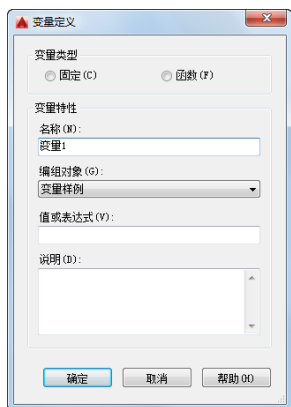


图 1-53 “变量定义”对话框

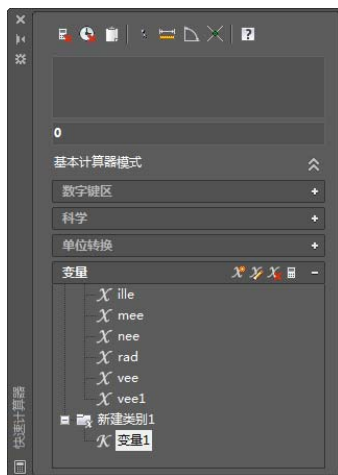





图 1-54 显示新创建的变量

选择要编辑的变量，单击“编辑变量”按钮，将会弹出相应的对话框，可以重新设置该变量。

选择要删除的变量，单击“删除变量”按钮，将会删除该变量。

选择要输入的变量，单击“计算器”按钮，可以将该变量返回到输入框。

#### 提示：

快速计算器的应用非常广泛，可以透明使用，在绘图过程中随时可以启动该计算器，掌握该工具对解决绘图中的一些计算问题有较大的帮助，而不再需要求助于其他计算器。

## 1.7 思考练习

1. 在 AutoCAD 2014 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 2014 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？
4. 利用快速计算器编辑一个计算圆面积的函数。