

第 1 章 AutoCAD 2016 的界面和基本操作

知识目标

熟悉中文版 AutoCAD 2016 工作界面；熟悉图形文件的管理；熟悉绘图环境的设置。

技能目标

正确运行中文版 AutoCAD 2016；正确使用鼠标的左、右键；熟练设置绘图环境；熟练显示或隐藏工具栏。

1.1 AutoCAD 2016 工作界面

中文版 AutoCAD 2016 默认的工作界面主要由菜单浏览栏、快速访问工具栏、应用程序菜单、标题栏、信息中心、功能区、命令窗口、状态栏和绘图区等几个部分组成。启动 AutoCAD 2016 后，其工作界面如图 1-1 所示。



图 1-1 AutoCAD 2016 工作界面

1. 应用程序菜单

在 AutoCAD 2016 界面上单击应用程序按钮，弹出应用程序菜单，如图 1-2 所示。应

用程序菜单包含新建、打开、保存、另存为、输出、发布、打印、图形实用工具、关闭、选项、退出等命令。

应用程序菜单上方显示搜索文本框。可以在此输入搜索词，用于快速搜索命令。搜索结果包含菜单命令、基本工具提示和命令提示文字字符串等，如图 1-3 所示。

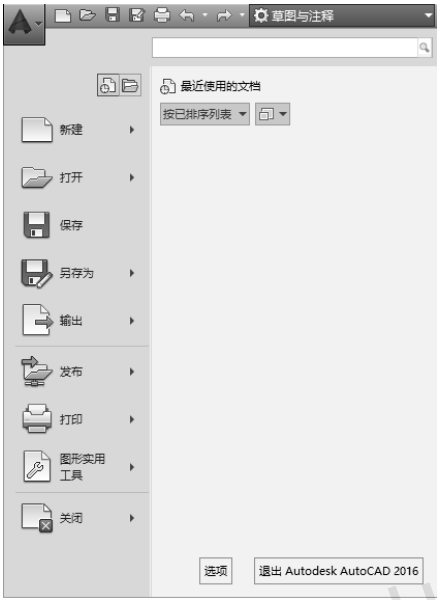


图 1-2 应用程序菜单

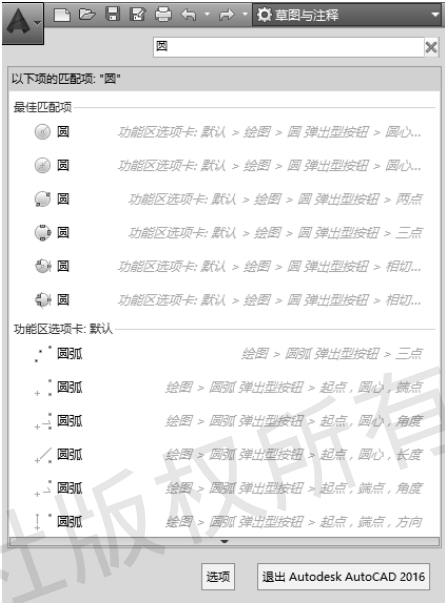


图 1-3 应用程序菜单搜索

2. 快速访问工具栏和下拉菜单

通过快速访问工具栏能进行一些 AutoCAD 的基础操作，默认的有新建、打开、保存、另存为、打印和放弃等命令，如图 1-4 所示。

用户可以为快速访问工具栏添加命令按钮。在快速访问工具栏上右击，在弹出的如图 1-5 所示的快捷菜单中选择“自定义快速访问工具栏(C)”选项，系统弹出“自定义用户界面”对话框，如图 1-6 所示，在该对话框中的“命令”列表中选择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相应的命令按钮。



图 1-4 快速访问工具栏

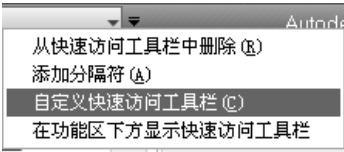


图 1-5 快捷菜单

AutoCAD 2016 默认没有将下拉菜单栏显示出来，用户可以单击“快速访问工具栏”右侧的按钮，在弹出的如图 1-7 所示的列表中选择“显示菜单栏”选项，即可将下拉菜单栏显示出来，如图 1-8 所示。



图 1-6 “自定义用户界面”对话框

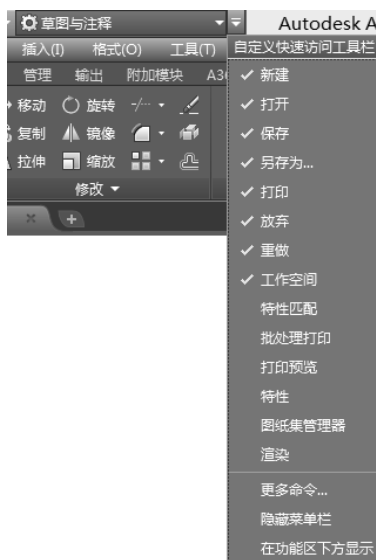


图 1-7 自定义快速访问工具栏列表



图 1-8 显示下拉菜单

3. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方，用来显示 AutoCAD 2016 的程序图标以及当前所操作图形文件名。

4. 信息中心

AutoCAD 2016 “信息中心”提供了详细的帮助，通过这些帮助可以快速地解决设计中遇到的各种问题。单击信息中心左边的“搜索”按钮，即可启动帮助窗口，如图 1-9 所示。在“帮助对话框”左侧的“搜索”选项框中输入相应问题，对话框左侧下方显示相关的搜索结果，单击搜索结果，便可在右侧得到相应解答，如图 1-10 所示。



图 1-9 帮助对话框



图 1-10 搜索结果

也可以直接在“信息中心框”中直接输入问题，回车后便可得到同样的效果，如图 1-11 所示。



图 1-11 相同搜索结果

5. 功能区

功能区包括功能区选项板和功能区面板两个部分。

功能区选项板用于显示与基本任务的工作空间关联的按钮和控件，默认的初始状态下有 11 个功能选项卡：“默认”、“插入”、“注释”、“布局”、“参数化”、“视图”、“管理”、“输出”、“插件”、“Autodesk 360”和“精选应用”。每个选项卡都包含了若干个面板，每个面板又包含了许多命令按钮，如图 1-12 所示。

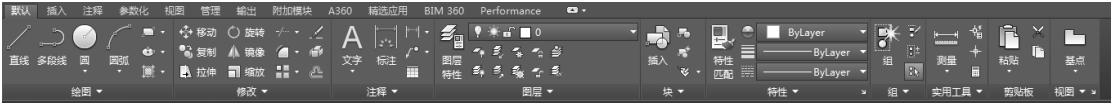






图 1-12 功能区选项卡和面板

当面板中没有足够的空间显示所有按钮时，面板下方会出现三角按钮 ，用户可单击该按钮，展开折叠区域，显示其他相关的命令按钮。如果某个命令按钮下面有三角按钮 ，则表明该按钮下面还有其他命令按钮，单击该三角按钮，系统将弹出折叠区的命令按钮。

单击功能区选项卡右侧的  按钮，系统将会弹出如图 1-13 所示的快捷菜单，选择“最小化为选项卡”选项，选项卡区域将最小化为选项卡，如图 1-14 所示；选择“最小化为面板标题”选项，选项卡区域将最小化为面板标题，如图 1-15 所示；选择“最小化为面板按钮”选项，选项卡区域将最小化为面板按钮，如图 1-16 所示；若选择“循环浏览所有项”选项后连续单击  按钮，就可在图 1-14 到图 1-16 所示的显示样式之间切换。

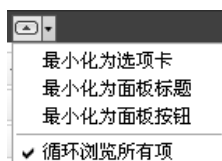


图 1-13 快捷菜单



图 1-14 最小化为选项卡

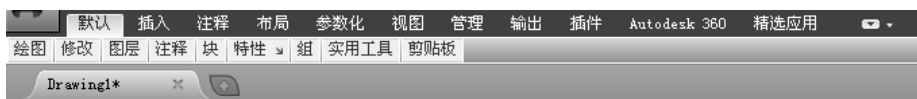


图 1-15 最小化为面板标题



图 1-16 最小化为面板按钮

功能区的显示与关闭:

如果没有显示功能区,用户可以通过在菜单栏中单击“工具”→“选项板”→“功能区”命令,或在命令提示行下输入“ribbon”命令,调出“功能区”。

如要关闭功能区,则可以在功能区右侧空白处单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中单击“关闭”按钮,或在命令提示行下输入“ribbonclose”命令,关闭功能区。

6. 绘图区

绘图区是用户进行设计的图形区域,所有的绘图结果都反映在这个窗口中,类似于手工绘图时的图纸。在 AutoCAD 2016 中,可以同时打开多个图形文件,每个图形文件都有自己的绘图窗口。如果图纸比较大,需要查看未显示部分时,可以单击窗口右边与下边滚动条上的箭头按钮,或拖动滚动条上的滑块来移动图纸。

在绘图区中除了显示当前的绘图结果外,还显示了当前使用的坐标系类型以及坐标原点、X、Y、Z 轴的方向等。

绘图区下方有“模型”和“布局”选项卡,单击它们可以在模型空间与图纸空间之间进行切换。绘图区域的默认颜色为黑色,用户还可以根据自己的绘图习惯设置颜色。

设置颜色步骤如下:

- (1) 单击“应用程序按钮” → “选项”,弹出“选项”对话框,如图 1-17 所示。
- (2) 在“选项”对话框中选择“显示”→“颜色”选项,弹出“图形窗口颜色”对话框,如图 1-18 所示。
- (3) 在“图形窗口颜色”对话框中,单击“颜色”选项右侧的三角,在弹出的颜色列表中选择所需颜色即可。



图 1-17 “选项”对话框

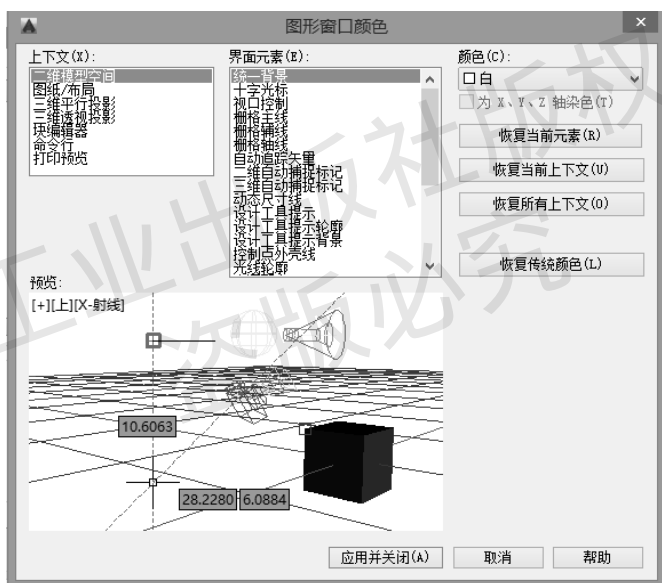


图 1-18 “图形窗口颜色”对话框

7. 命令行

“命令行”位于绘图窗口的底部，用于接受用户输入的命令，并显示系统提示信息。在 AutoCAD 2016 中，“命令行”可以是浮动窗口（如图 1-19 所示），也可以是固定的，如果命令行是固定的，那么将贯穿整个 AutoCAD 程序窗口。



图 1-19 浮动命令行

命令行的位置和大小可以用鼠标自由调节。一般来说，其高度最好能显示 3 行文字，便于完全显示命令和用户读取有关参数。关闭命令行：可选择依次单击下拉菜单“工具”→“命令行”或按 **Ctrl+9** 组合键或单击命令行左侧的关闭按钮 **X**。重新显示命令行：可选择依次单击下拉菜单“工具”→“命令行”或按 **Ctrl+9** 组合键。

8. 状态栏


状态栏位于屏幕的底部，它用来显示当前光标所处位置的坐标值，以及控制与切换各种模式的状态，如图 1-20 所示。



图 1-20 状态栏

光标所处的位置用 X、Y、Z 坐标表示，或是在执行命令的过程中，显示相对于上一次选择的点的距离和角度。如果移动光标，坐标值将自动更新。在坐标显示区单击，可以打开或关闭自动坐标显示。

状态栏中的其他选项，分别表示当前是否启用了捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、动态输入等功能以及是否显示线宽、当前的绘图空间等信息。通过单击相应的按钮，可以控制这些模式和功能开关的打开与关闭。

在默认状态下，状态栏不会显示所有工具。用户可以单击状态栏最右侧的“自定义”按钮 ，如图 1-21 所示，从“自定义”菜单中选择要在状态栏中显示的工具。

注释性是用于对图形加以注释的特性，注释比例是与模型空间、布局视口和模型视图一起保存的设置，用户可以根据比例的设计对注释内容进行相应的缩放。单击“注释比例”按钮，在弹出的菜单中选择需要的注释比例，也可以自定义注释比例。

单击“注释可见性”按钮，可以对“显示所有比例的注释性对象”和“仅显示当前比例的注释性对象”两种模式进行切换显示。


用户可以通过单击状态栏中的切换工作空间按钮 ，在弹出的快捷菜单中选择要切换的工作空间。



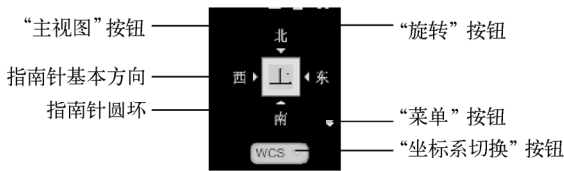
图 1-21 自定义状态栏中的显示内容

9. ViewCube 与导航栏

ViewCube（三维导航）工具（如图 1-22 所示），直观反映了图形在三维空间内的方向，是模型在二维模型空间或三维视觉样式中处理图形时的一种导航工具。使用 ViewCube 工具可以方便地调整模型的视点，使模型在标准视图和等轴测视图间切换。



(a) 三维空间内



(b) 二维空间内

图 1-22 ViewCube 工具

ViewCube 工具的菜单与功能如下：

“主视图”按钮：单击该按钮可将模型视点恢复至随模型一起保存的主视图方位。

“旋转”按钮：包含顺时针和逆时针两个按钮，单击任意按钮，模型可绕当前图形的轴心旋转 90° 。

指南针：单击指南针上的基本方向可将模型进行旋转，同时也可以拖动指南针的一个基本方向或拖动指南针圆环使模型绕轴心点以交互式旋转。

“坐标切换”按钮：单击该按钮，在弹出的快捷菜单中可快速切换坐标系或新建坐标系。

“菜单”按钮：单击该按钮，将弹出如图 1-23 所示的 ViewCube 菜单，使用该菜单可恢复和定义模型的主视图，在视图投影模式间进行切换，以及更改交互行为和 ViewCube 工具的外观。

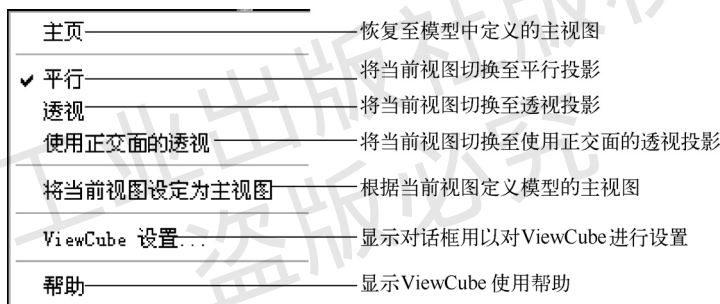



图 1-23 ViewCube 菜单

ViewCube 工具的显示与隐藏：在系统默认状态下，ViewCube 工具显示在界面的右上角。选择“视图”选项卡→“视口工具”面板中的“ViewCube”按钮（如图 1-24 所示），就可以显示或隐藏 ViewCube 工具。

ViewCube 工具显示后不处于活动状态，将鼠标移动到其上时，ViewCube 工具上的按钮才会加亮显示，此时 ViewCube 工具处于活动状态，可根据需要调整视点。

导航栏（如图 1-25 所示）是一种用户界面元素，用户可以从其中访问通用导航工具和特定于产品的导航工具。



图 1-24 显示或隐藏 ViewCube 工具



图 1-25 导航栏

导航栏的显示与隐藏：单击“视图”选项卡→“视口工具”面板中的“导航栏”按钮（如图 1-24 所示），就可以显示或隐藏导航栏工具。

导航栏中提供以下特定于产品的导航工具：

“平移”工具：平行于屏幕移动视图。

“缩放”工具：一组导航工具，用于增大或缩小模型的当前视图的比例。


“动态观察”工具：用于旋转模型当前视图的导航工具集。

1.2 图形文件管理

本节重点介绍图形文件管理功能，包括新建图形文件、打开图形文件、保存图形文件等内容，这是学习所有软件的基础。

1.2.1 新建和打开图形文件

启动 AutoCAD 2016 时会自动新建一个绘图文件，在保存之前其名称为 drawing1.dwg，用户还可以随时创建新图形文件。

新建文件：可以单击“快速访问工具栏”上的新建按钮，或者 Ctrl+N，或选择下拉菜单“文件”→“新建(N)”命令，打开“选择样板”对话框，如图 1-26 所示。

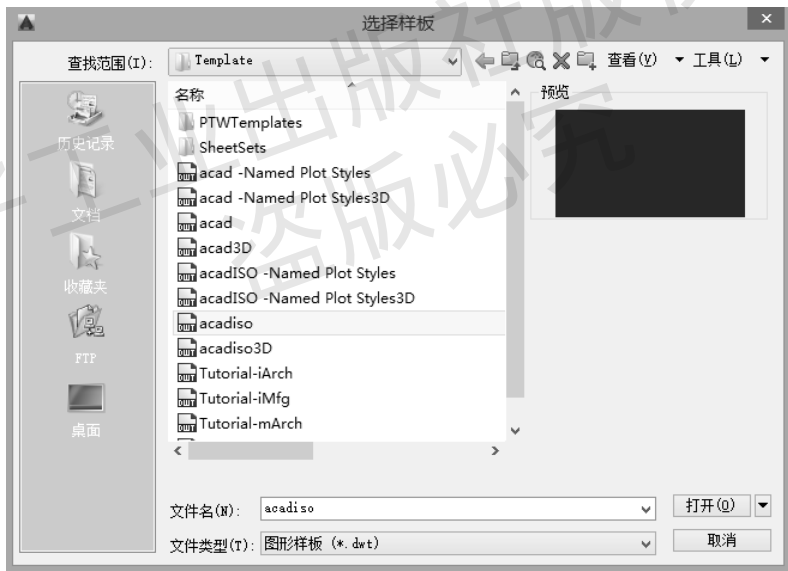



图 1-26 “选择样板”对话框

在“选择样板”对话框中，可以在样板列表框中选中某个样板文件 (*.dwt)，这时在右侧的“预览”框中显示出该样板的预览图像，单击“打开”按钮，可将选中的样板文件作为样板来创建新图形。如果不需要样板，单击“打开”按钮右边的小三角按钮，在展开的菜单中选择“无样板打开-公制”选项，对话框将关闭并回到绘图窗口，之后就可以开始绘图了。

打开文件：可以单击“快速访问工具栏”上的打开按钮，或 Ctrl+O，或选择下拉菜单“文件”→“打开(O)”命令打开如图 1-27 所示的“选择文件”对话框，利用该对话框可打开现有的一个或多个 AutoCAD 图形文件。

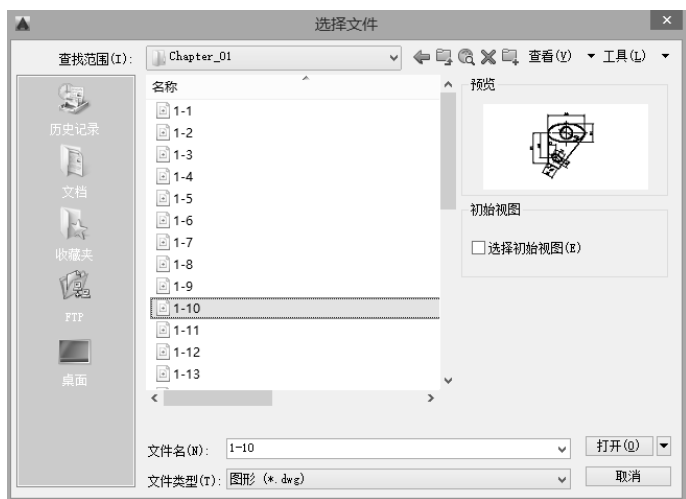


图 1-27 “选择文件”对话框

1.2.2 保存和关闭图形文件

在 AutoCAD 2016 中，可以使用多种方法和格式来保存图形文件。图形文件可以保存为 AutoCAD 的格式，也可保存为其他格式。保存为其他格式后，可利用其他绘图软件程序进行其他绘图工作。



文件保存：可以单击“快速访问工具栏”上的保存按钮，或 Ctrl+S，选择下拉菜单“文件”→“保存(S)”命令，对新建的文件在第一次保存时，系统会弹出“图形另存为”对话框，如图 1-28 所示，要求命名和选择路径，一旦保存好后，以后的保存将直接覆盖此文件，不再弹出此对话框。



图 1-28 “图形另存为”对话框

“另存为”命令：单击“快速访问工具栏”上的另存为按钮。该命令非常实用，通常属于同一工程项目的一套图样，应在统一的绘图环境（包括图幅格式、文字样式、尺寸标注样式、线型与图层等有关参数的设置）下进行绘制。为保持每张图样的绘图环境相同，用户

可采用“另存为”命令建立一个模板文件（扩展名为*.dwt）。每当绘制一张新图形时，用户可以通过“创建新图形”对话框调用自己定义的样板文件。为保证样板文件为一张空白图纸，用户在完成一张图样后，应采用“另存为”命令将当前图形存为另一名称的图形文件。此外，同一工程项目的整套图样中，可能会有某些图样部分内容相同，为避免重复劳动，提高工作效率，用户可以在原有图形的基础上，进行修改或添加其他内容，然后采用“另存为”命令产生另一个图形文件。

为防止意外发生，用户可以设置自动保存的功能，自动保存时间间隔可设置为 1~120 分钟。单击“应用程序按钮”→“选项”菜单命令，在弹出的“选项”对话框中选择“打开和保存”选项卡进行时间设置，如 1-29 所示。一旦有意外断电、死机或程序出现致命错误等问题而导致文件关闭等意外发生，而用户自己忘记存盘，可以找到该文件，将其扩展名改为 dwg，就可以用 AutoCAD 2016 重新打开，这样就不会有太多的数据丢失。

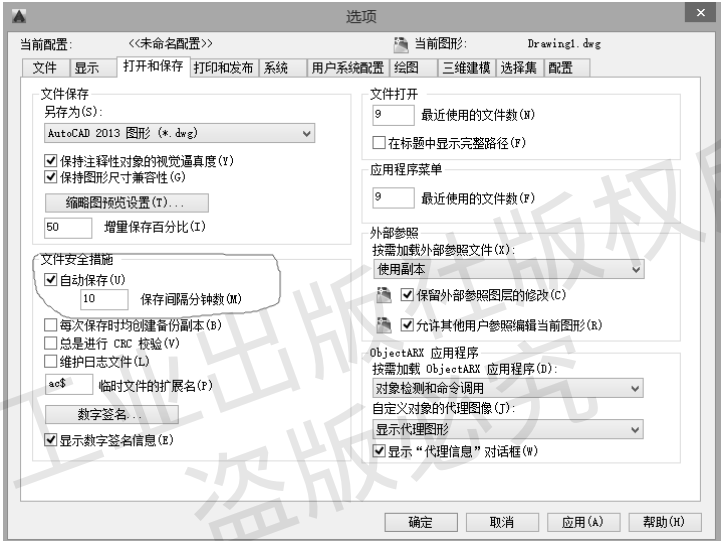


图 1-29 在“选项”对话框中设置自动保存

1.3 设置绘图环境

绘图环境设置是否得当，将直接影响用户绘制图形的效率和效果，所以，在绘制图形之前，用户首先要对绘图环境进行设置。绘图环境的设置主要包括参数设置、单位设置和图形界限设置。

1.3.1 设置参数选项

参数设置主要是在“选项”对话框中进行。单击“应用程序按钮”→“选项”命令，即可打开“选项”对话框，如图 1-30 所示。该对话框中包含了“文件”、“显示”、“打开和保存”、“打印和发布”、“系统”、“用户系统配置”、“草图”、“三维建模”、“选择集”和“配置”共 10 个选项卡，这些选项卡的功能如下。

“文件”选项卡：用于在列出的程序中搜索支持文件、驱动程序文件、菜单文件和其他文件的路径。

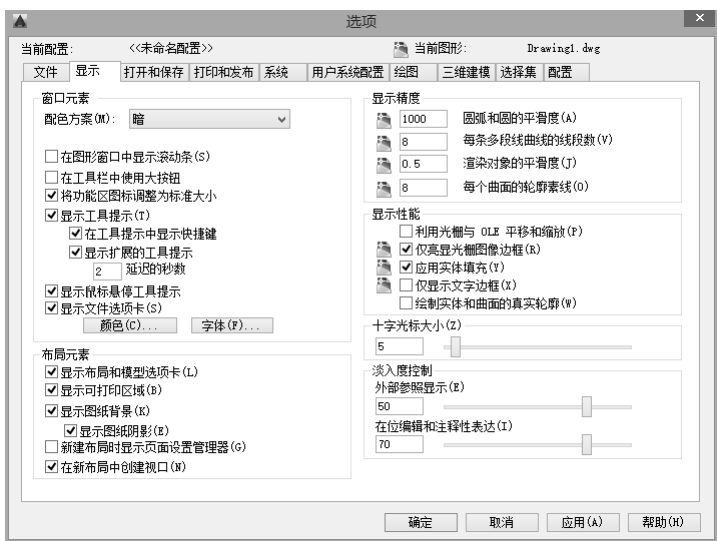


图 1-30 “选项”对话框

“显示”选项卡：用于设置窗口元素、布局元素、显示精度、显示性能以及十字光标大小和参照编辑的褪色度等显示属性。

“打开和保存”选项卡：用于设置有关 AutoCAD 2016 文件打开和保存的相关内容。

“打印和发布”选项卡：用于设置有关打印图形文件的信息。默认情况下，输出设备为 Windows 打印机。但在很多情况下，为了输出较大的图形，可能使用专门的绘图仪。

“系统”选项卡：主要用于 AutoCAD 2016 的系统设置。

“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。

“草图”选项卡：用于设置与捕捉、追踪等选项有关的内容。

“三维建模”选项卡：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：用于设置选择对象的方法、拾取框大小以及夹点大小等。

“配置”选项卡：用于设置显示可用配置。用户可以对选中的配置进行设置为当前、添加到列表、重命名、删除、输出、输入和重置等操作。

1.3.2 设置图形单位

绘图单位的设置将直接影响到绘制图形的比例和统一性。在 AutoCAD 2016 中，可以用 1:1 的比例因子绘图，所有的直线、圆等其他对象都可以以真实大小来绘制。一般来讲，不同行业（如机械行业、建筑行业、电气行业以及科学试验等）在使用 AutoCAD 绘制图形时采用的度量单位也不一样。在 AutoCAD 2016 中，单击下拉菜单“格式”→“单位”命令，或者直接在命令行输入“units”命令并回车，打开“图形单位”对话框，如图 1-31 所示。



图 1-31 “图形单位”对话框

用户可以在该对话框中设置长度类型及精度、角度类型及精度以及用于缩放插入内容的单位。该对话框中各选项功能如下：

(1) “长度”选项：该选项主要用于指定测量的当前单位及当前单位的精度。默认长度类型为“小数”，“精度”是小数点后4位。

“类型”下拉列表框中的“工程”和“建筑”格式提供英尺和英寸显示，并假定每个图形单位表示一英寸。其他格式如“科学”和“分数”可表示任何真实的单位。

(2) “角度”选项：该选项主要用于指定当前角度格式和当前角度显示的精度。系统默认的角度测量正方向为逆时针方向，如果用户选中“顺时针”复选框，则设置角度的测量正方向为顺时针方向。

(3) “插入时的缩放单位”选项：该选项主要用于控制插入到当前图形中的块和图形的测量单位。默认为“毫米”。

1.3.3 设置图形界限

绘图界限就是绘图区域。选择下拉菜单“格式”→“图形界限”命令，或者直接在命令行输入“LIMITS”命令并回车，设置图形界限。在发出命令时，命令行显示如下信息：

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

开(ON)：打开界限检查。当界限检查打开时，不能在图形界限之外结束一个对象。因为界限检查只测试输入点，当指定两个点画圆时，圆的一部分可能在界限之外。

关(OFF)：关闭界限检查。当界限检查关闭时，可以在界限之外画对象或指定点。

1.4 使用命令与系统变量

在 AutoCAD 2016 中，菜单命令、工具按钮、命令和系统变量都是相互对应的。可以选择某菜单命令，或单击某个工具按钮，或在命令行输入命令和系统变量来执行相应的命令。

1. 使用鼠标操作执行命令

当鼠标指针位于绘图区时，会变成十字光标，其中心有一个小方块，称为目标框，可以用来选择对象。其交点表现了光标在当前坐标系中的位置。绘图时指针样式不是固定的，一般在执行绘图命令时显示为没有小方框的十字光标，而在执行编辑命令时显示为没有十字光标的小方框。

当光标移至菜单选项、工具或对话框时，会变成一个箭头。在 AutoCAD 2016 中，鼠标键按照以下规则定义。

拾取键：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。

回车键：鼠标右键，相当于 Enter 键，用于结束当前使用的命令，此时系统会根据当前状态弹出不同的快捷菜单

弹出菜单：使用 Shift 键和鼠标右键组合时，系统将弹出一个快捷菜单，设置捕捉点的方法。

2. 使用键盘输入并执行命令

在 AutoCAD 2016 中，大部分的绘图、编辑功能都需要通过键盘和鼠标配合来完成。用户可以通过键盘在“命令行”中输入命令、系统变量、文本对象、数值参数等内容。

3. 使用命令行

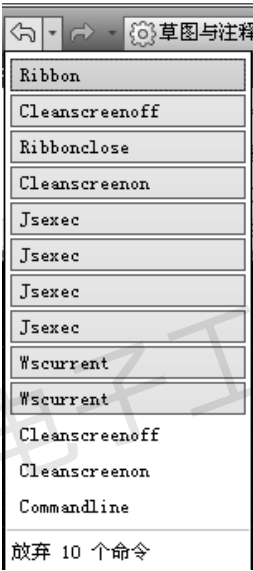
可以在“命令行”窗口直接输入命令、对象参数。在命令行中，还可以使用 Backspace 或 Delete 键删除命令行中的文字。

4. 命令的重复、终止和放弃

在 AutoCAD 2016 中，用户在绘制图形时，经常需要使用重复命令和终止命令。


(1) 重复命令。用户可以使用以下方式重复执行命令：


重复上一条命令：按 Enter 键或空格键，或者单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“重复”选项。



(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) 放弃前面所进行的操作。有多种方法可以放弃最近一个或多个操作。

① 直接单击快速访问工具栏中的放弃按钮 ，单击一次为放弃最近一次命令，如想放弃多次命令，可单击右侧的三角，在弹出的快捷菜单中选择要放弃的命令个数即可，如图 1-32 所示。

如果要恢复放弃的操作，可直接单击快速访问工具栏中的重做按钮 ，方法与放弃一样。

② 使用命令行：可以使用 UNDO 命令放弃单个或多个操作。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：

当前设置：自动 = 开，控制 = 全部，合并 = 是

UNDO 输入要放弃的操作数目或 [自动(A)/控制(C)/开始(BE.3)/结束(E)/标记(M)/后退(B)] <1>:

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。

在 AutoCAD 2016 的命令行中，可以通过输入命令执行相应的菜单命令。输入的命令可以是大写、小写或同时使用大小写，但是不能使用中文的全角字符。

5. 使用系统变量

在 AutoCAD 2016 中，系统变量是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 到 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 MIRRTEXT 系统变量用来控制文字对象镜像的方向，当在命令行的“输入 MIRRTEXT 的新值<1>:”提示下输入 0 时，文字对象方向不镜像。

可以通过直接在命令提示下输入系统变量名来检查任意系统变量和修改任意可写的系统变量，许多系统变量还可以通过对话框选项访问。

6. 命令的重复、终止和放弃

在 AutoCAD 2016 中，用户在绘制图形时，经常需要使用重复命令和终止命令。

(1) 重复命令。用户可以使用以下方式重复执行命令：

重复上一条命令：按 Enter 键或空格键，或者单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“重复”选项。

重复最近执行 6 个命令之一：在命令行窗口或 AutoCAD 文本窗口中单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“近期使用的命令”菜单标题中的菜单命令，即可执行最近执行过的命令。

多次重复执行同一个命令：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，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) 放弃前面所进行的操作。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，也可以一次放弃前面进行的多步操作。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 当前设置: 自动 = 开，控制 = 全部，合并 = 是

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>:

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。

在 AutoCAD 2016 的命令行中，可以通过输入命令执行相应的菜单命令。输入的命令可以是 大写、小写或同时使用大小写，但是不能使用中文的全角字符。

1.5 绘图辅助工具

AutoCAD 2016 提供了使用的绘图辅助工具，包括“栅格显示”、“捕捉模式”、“推断约束”、“动态约束”、“正交模式”、“极轴追踪”、“等轴测草图”、“对象捕捉追踪”、“对象捕捉”、“显示/隐藏线宽”、“选择循环”、“三维对象捕捉”、“动态 UCS”、“注释可见性”、“自动缩放”、“注释比例”、“切换工作空间”、“注释监视器”、“快捷特性”、“硬件加速”、“全屏显示”等工具，如图 1-33 所示。

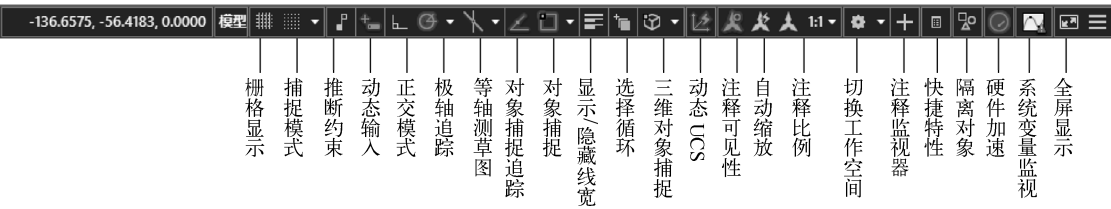



图 1-33 状态栏中的绘图辅助工具

1.5.1 栅格和捕捉

在某些情况下，启用捕捉模式可有助于根据设定的捕捉参数进行点的选择，而“栅格显示”有助于形象化显示距离。但是启动捕捉模式和栅格显示模式进行绘图也有不便之处，就是移动鼠标受到了一定的约束。

在状态栏中单击“栅格显示”按钮或者直接按<F7>键，可以启动或者关闭图形栅格模式。

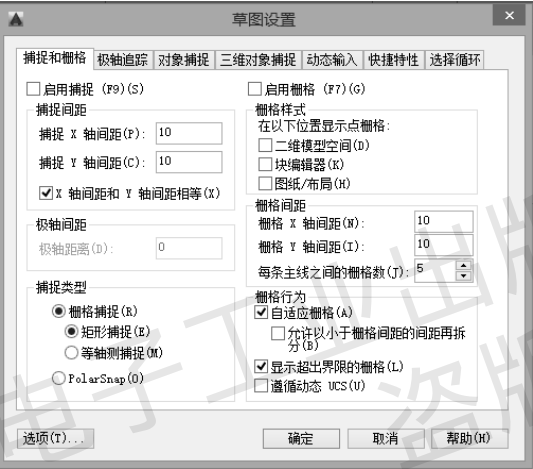


图 1-34 设置捕捉和栅格参数

捕捉间距：控制捕捉位置的不可见矩形栅格，以限制光标仅在指定的 X 和 Y 间隔内移动。

【捕捉 X 轴间距】：指定 X 方向的捕捉间距。间距值必须为正实数。

【捕捉 Y 轴间距】：指定 Y 方向的捕捉间距。间距值必须为正实数。

【X 和 Y 间距相等】：为捕捉间距和栅格间距强制使用同一 X 和 Y 间距值。捕捉间距可以与栅格间距不同。

捕捉类型：设定捕捉样式和捕捉类型。

【栅格捕捉】：设定栅格捕捉类型。如果指定点，光标将沿垂直或水平栅格点进行捕捉。

【矩形捕捉】：将捕捉样式设定为标准“矩形”捕捉模式。当捕捉类型设定为“栅格”并且打开“捕捉”模式时，光标将捕捉矩形捕捉栅格。

【等轴测捕捉】：将捕捉样式设定为“等轴测”捕捉模式。当捕捉类型设定为“栅格”并且打开“捕捉”模式时，光标将捕捉等轴测捕捉栅格。

栅格样式：在二维上下文中设定栅格样式。

【二维模型空间】：将二维模型空间的栅格样式设定为点栅格。

【块编辑器】：将块编辑器的栅格样式设定为点栅格。

【图纸/布局】：将图纸和布局的栅格样式设定为点栅格。

栅格间距：控制栅格的显示，有助于直观显示距离。

【栅格 X 间距】：指定 X 方向上的栅格间距。如果该值为 0，则栅格采用“捕捉 X 轴间距”的数值集。

【栅格 Y 间距】：指定 Y 方向上的栅格间距。如果该值为 0，则栅格采用“捕捉 Y 轴间距”的数值集。

【每条主线的栅格数】：指定主栅格线相对于次栅格线的频率。


栅格行为：控制栅格线的外观。

【自适应栅格】：缩小时，限制栅格密度。

【显示超出界线的栅格】：显示超出 LIMITS 命令指定区域的栅格。

【跟随动态 UCS】：更改栅格平面以跟随动态 UCS 的 XY 平面。

1.5.2 正交


单击状态栏上的“正交”按钮或按 F8 键可以开启或关闭正交模式。

在正交模式下，可以将光标限制在水平或垂直方向上移动，以便于精确地创建和修改对象。当创建或移动对象时，可以使用“正交”模式将光标限制在相对于用户坐标系 (UCS) 的水平或垂直方向上。

在绘图和编辑过程中，可以随时打开或关闭“正交”。输入坐标或指定对象捕捉时将忽略“正交”。

注：“正交”模式和极轴追踪不能同时打开。打开“正交”将关闭极轴追踪。

1.5.3 极轴追踪

在状态栏上单击“极轴追踪”按钮或者按<F10>键，可以开启或关闭“极轴追踪”模式。使用极轴追踪，光标将按指定角度进行移动。创建或修改对象时，可以使用“极轴追踪”来显示由指定的极轴角度所定义的临时对齐路径。

在“草图设置”对话框中的“极轴追踪”选项卡中，可以对极轴角、对象捕捉追踪和极轴角测量等进行设置，如图 1-35 所示。

启用极轴追踪(F10)(P)：将光标移动限制为指定的极轴角度。

极轴角设置：设定极轴追踪的对齐角度。

【增量角】：设定用来显示极轴追踪对齐路径的极轴角增量。可以输入任何角度，也可以从列表中选择 90、45、30、22.5、18、15、10 或 5 这些常用角度。

【附加角】：对极轴追踪使用列表中的附



图 1-35 极轴追踪设置

加角度。

注：附加角度是绝对的，而非增量的。

【角度列表】：如果选定“附加角”，将列出可用的附加角度；要添加新的角度，请单击“新建”；要删除现有的角度，请单击“删除”。

【新建】：最多可以添加 10 个附加极轴追踪对齐角度。

【删除】：删除选定的附加角度。

对象捕捉追踪设置：设定对象捕捉追踪选项。

【仅按正交方式追踪】：当对象捕捉追踪打开时，仅显示已获得的对象捕捉点的正交（水平/垂直）对象捕捉追踪路径。

【用所有极轴角设置追踪】：将极轴追踪设置应用于对象捕捉追踪。使用对象捕捉追踪时，光标将从获取的对象捕捉点起沿极轴对齐角度进行追踪。

注：单击状态栏上的“极轴”和“对象捕捉追踪”也可以打开和关闭极轴追踪和对象捕捉追踪。

极轴角测量：设定测量极轴追踪对齐角度的基准。

【绝对】：根据当前用户坐标系（UCS）确定极轴追踪角度。

【相对上一段】：根据上一个绘制线段确定极轴追踪角度。

1.5.4 对象捕捉、三维对象捕捉和对象追踪捕捉

在绘图过程中，经常需要在图形对象上选择某些特征点（如端点、中点、圆心等），此时如果使用系统提供的对象捕捉功能，可快速准确地捕捉到这些点。


设置对象捕捉选项：单击“应用程序按钮”→“选项”菜单命令，或者选择下拉菜单“工具”→“选项”命令，系统弹出如图 1-36 所示的“选项”对话框，在“绘图”选项卡的“自动捕捉”选项组中，设置“对象捕捉”的相关参数。



图 1-36 选项对话框

“自动捕捉设置”选项组中各项功能如下：

标记(M)：用于设置在自动捕捉到特征点时是否显示捕捉标记。

磁吸(G)：用于设置当将光标移动到离对象足够近的位置时，是否像磁铁一样将光标自动吸到特征点上。

显示自动捕捉工具提示(T)：用于设置在捕捉到特征点时是否提示“对象捕捉”特征点类型名称，如端点、中点、圆心等。

显示自动捕捉靶框(Q)：选中该项后，在激活对象捕捉模式下，在捕捉状态时，在十字光标的中心显示一个矩形框——靶框。

颜色(C)...：通过选择下拉列表中的颜色来确定自动捕捉标记的颜色。

自动捕捉标记大小(S)：拖动滑块，可以调节自动捕捉标记的大小。

使用对象捕捉的几种方法

1. 方法一：使用捕捉工具栏命令按钮进行对象捕捉

单击下拉菜单“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”→“对象捕捉”，调出“对象捕捉”工具栏，如图 1-37 所示。

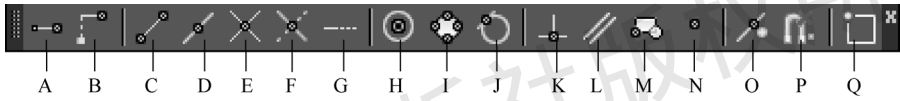


图 1-37 “对象捕捉”工具栏

绘图中，当系统要求用户指定一个点时（例如选择直线工具后，系统要求指定一个点作为直线的起点），可单击该工具栏中的特征点按钮，再把光标移动到要捕捉对象上的特征点附近，系统会自动捕捉到该特征点。

“对象捕捉”工具栏各按钮的功能如下：

- 临时追踪点：通常与其他对象捕捉功能结合使用，用于创建一个临时追踪参考点，然后绕该点移动光标，即可看到追踪路径，可在某条路径上拾取一点。
- 捕捉自：通常与其他对象捕捉功能结合使用，用于拾取一个与捕捉点有一定偏移量的点。
- 捕捉端点：可捕捉对象的端点，包括圆弧、椭圆弧、多段线段、直线线段、多段线的线段、射线的端点，以及实体及三维面边线的端点。
- 捕捉中点：可捕捉对象的中点，包括圆弧、椭圆弧、多线、直线、多段线的线段、样条曲线、构造线的中点，以及三维实体和面域兑现任意一条边线的中点。
- 捕捉交点：可捕捉两个对象的交点，包括圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、多线、直线、多段线、射线、样条曲线、参照线彼此间的交点，还能捕捉面域和曲面边线的交点，但却不能捕捉三维实体的边线的角点。
- 捕捉外观交点：捕捉在三维空间中不相交但在当前视图中看起来可能相交的两个对象的视觉交点。可以捕捉由圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、多线、直线、多段线、射线、样条曲线或参照线构成的两个对象的外观交点。

延伸的外观交点意义和操作方法与上面介绍的“延伸交点”基本相同。


- 捕捉延长线（也叫“延伸对象捕捉”）：可捕捉到沿着直线或圆弧的自然延伸线上的点。若要使用这种捕捉，须将光标暂停在某条直线或圆弧的端点片刻，系统将在光标位置添加一个小小的加号（+），以指出该直线或圆弧已被选为延伸线，然后在沿着直线或圆弧的自然延伸路径移动光标时，系统将显示延伸路径。
- 捕捉圆心：捕捉弧对象的圆心，包括圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或多段线弧段的圆心。
- 捕捉象限点：可捕捉圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或多段线弧段的象限点，象限点可以想像为将当前坐标系平移至对象圆心处时，对象与坐标系正 X 轴、负 X 轴、正 Y 轴、负 Y 轴等四个轴的交点。
- 捕捉切点：捕捉对象上的切点。在绘制一个图元时，利用此功能，可使要绘制的图元与另一个图元相切。当选择圆弧、圆或多段线弧段作为相切直线的起点时，系统将自动启用延伸相切捕捉模式。

注意：延伸相切捕捉模式不可用于椭圆或样条曲线。

- 捕捉垂足：捕捉两个相垂直对象的交点。当将圆弧、圆、多线、直线、多段线、参照线或三维实体边线作为绘制垂线的第一个捕捉点的参照时，系统将自动启用延伸垂足捕捉模式。
- 捕捉平行线：用于创建与现有直线段平行的直线段（包括直线或多段线线段）。使用该功能时，可先绘制一条直线 A，在绘制要与直线 A 平行的另一直线 B 时，先指定直线 B 的第一个点，然后单击该捕捉按钮，接着将鼠标光标暂停在现有的直线段 A 上片刻，系统便在直线 A 上显示平行线符号，在光标处显示“平行”提示，绕着直线 B 的第一点转动“皮筋线”，当转到与直线 A 平行方向时，系统显示临时的平行线路径，在平行线路径上某点处单击指定直线 B 的第二点。
- 捕捉插入点：捕捉属性、形、块或文本对象的插入点。
- 捕捉节点：可捕捉点对象，此功能对于捕捉用 DIVIDE 和 MEASURE 命令插入的点对象特别有用。
- 捕捉最近点：捕捉在一个对象上离光标最近的点。
- 无捕捉：不使用任何对象捕捉模式，即暂时关闭对象捕捉模式。
- 对象捕捉设置：单击该按钮，将弹出“草绘设置”对话框中的“对象捕捉”选项卡图。

2. 方法二：使用自动捕捉功能进行对象捕捉

为提高绘图效率，AutoCAD 2016 系统提供了对象捕捉的自动模式。

在状态栏中单击“对象捕捉”按钮或者按<F3>键,即可打开或关闭“对象捕捉”模式。对象捕捉提供了一种方式，可在每次系统提示用户在命令内输入点时，在对象上指定精确位置。

例如，使用对象捕捉可以创建从圆心到另一条直线中点的直线，如图 1-38 所示。

无论何时提示输入点，都可以指定对象捕捉。默认情况下，当光标移到对象的对象捕捉位置时，将显示标记和工具提示。此功能称为自动捕捉，提供了视觉确认，指示哪个对象捕捉正在使用。

在“草图设置”对话框中的“对象捕捉”选项卡中，可以进行对象捕捉设置，如图 1-39

所示。

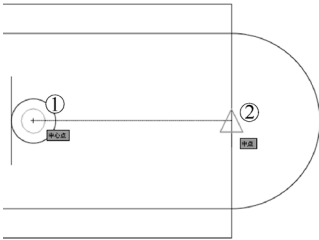


图 1-38 利用对象捕捉绘图

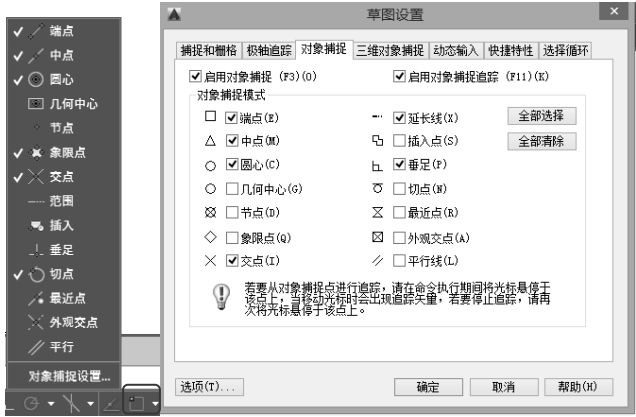


图 1-39 对象捕捉设置

启用对象捕捉：控制所有指定的对象捕捉处于打开状态还是关闭状态。
启用对象捕捉追踪：使用对象捕捉追踪，在命令中指定点时，光标可以沿基于当前对象捕捉模式的对齐路径进行追踪。

对象捕捉模式：列出可以在执行对象捕捉时打开的对象捕捉模式。

- 【端点】：捕捉到几何对象的最近端点或角点，如图 1-40 所示。
- 【中点】：捕捉到几何对象的中点，如图 1-41 所示。
- 【中心点】：捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的中心点，如图 1-42 所示。

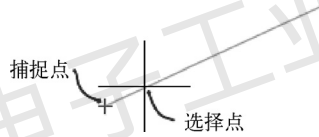


图 1-40 端点捕捉

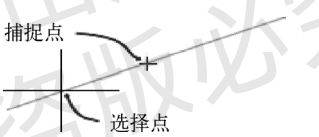


图 1-41 中点捕捉

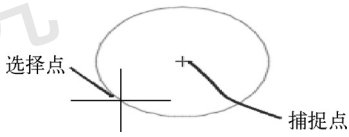


图 1-42 中心点捕捉

- 【几何中心】：捕捉到任意闭合多段线和样条曲线的质心，如图 1-43 所示。
- 【节点】：捕捉到点对象、标注定义点或标注文字原点，如图 1-44 所示。
- 【象限】：捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的象限点，如图 1-45 所示。

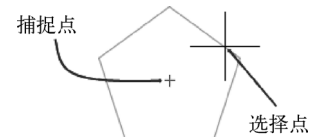


图 1-43 几何中心捕捉

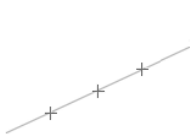


图 1-44 节点捕捉

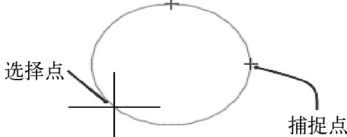


图 1-45 象限捕捉

- 【交点】：捕捉到几何对象的交点，如图 1-46 所示。
- 【延伸】：当光标经过对象的端点时，显示临时延长线或圆弧，以使用户在延长线或圆弧上指定点，如图 1-47 所示。
- 【插入点】：捕捉到对象（如属性、块或文字）的插入点。
- 【垂足】：捕捉到垂直于选定几何对象的点，如图 1-48 所示。

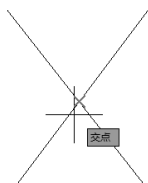


图 1-46 交点捕捉



图 1-47 延伸捕捉

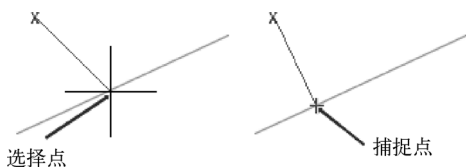


图 1-48 垂足捕捉

当正在绘制的对象需要捕捉多个垂足时，将自动打开“递延垂足”捕捉模式。可以使用对象（如直线、圆弧、圆、多段线、射线、参照线、多行或三维实体的边）作为绘制垂直线的基础对象。可以用“递延垂足”在这些对象之间绘制垂直线。当光标经过“递延垂足”捕捉点时，将显示自动捕捉工具提示和标记。

【切点】：捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、多段线圆弧或样条曲线的切点，如图 1-49 所示。

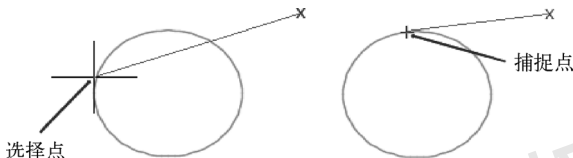


图 1-49 切点捕捉

当正在绘制的对象需要捕捉多个垂足时，将自动打开“递延垂足”捕捉模式。可以使用它来绘制与圆弧、多段线圆弧或圆相切的直线或构造线。当光标经过“递延切点”捕捉点时，将显示标记和自动捕捉工具提示。

【最近点】：捕捉到对象（如圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、直线、点、多段线、射线、样条曲线或构造线）的最近点。


【外观交点】：捕捉在三维空间中不相交但在当前视图中看起来可能相交的两个对象的视觉交点。

【平行】：可以通过悬停光标来约束新建的直线段、多段线线段、射线或构造线以使其与标识的现有线性对象平行。

指定线性对象的第一点后，请指定平行对象捕捉。与在其他对象捕捉模式中不同，用户可以将光标和悬停移至其他线性对象，直到获得角度。然后，将光标移回正在创建的对象。如果对象的路径与上一个线性对象平行，则会显示对齐路径，用户可将其用于创建平行对象。

全部选择：打开所有执行对象捕捉模式。

全部清除：关闭所有执行对象捕捉模式。

在状态栏上单击“三维对象捕捉”按钮  或按<F4>键，即可开启或关闭三维对象捕捉模式。

在“草图设置”对话框中的“三维对象捕捉”选项卡中，可以进行对象捕捉设置，如图 1-50 所示。

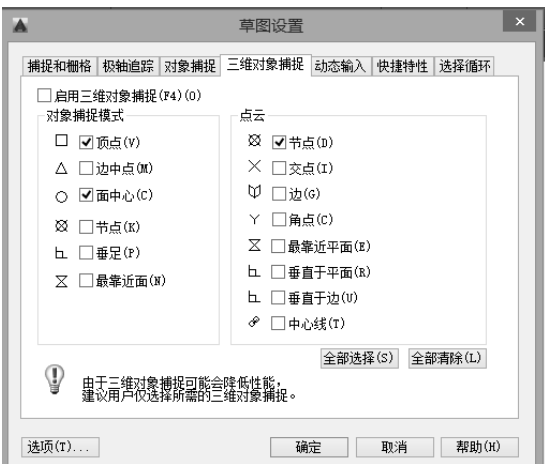




图 1-50 三维对象捕捉设置

在状态栏中单击“对象追踪”按钮或按<F11>键，即可开启或关闭“对象捕捉追踪”模式。从对象捕捉点沿着垂直对齐路径和水平对齐路径追踪光标。“对象捕捉追踪”模式通常和“对象捕捉”模式一起使用。

1.5.5 动态输入

动态输入在绘图区域中的光标附近提供命令界面。

动态工具提示提供另外一种方法来输入命令。当动态输入处于启用状态时，工具提示将在光标附近动态显示更新信息。当命令正在运行时，可以在工具提示文本框中指定选项和值。

单击状态栏上的动态输入按钮（ 查找）以打开和关闭动态输入。动态输入有三个组件：光标（指针）输入、标注输入和动态提示。在“动态输入”按钮上单击鼠标右键，然后单击“设置”，以控制启用“动态输入”时每个组件所显示的内容，如图 1-51 所示。

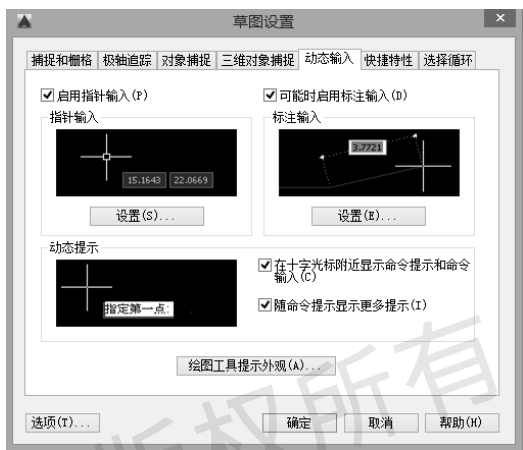


图 1-51 动态输入选项卡

1.5.6 显示/隐藏线宽



在状态栏中单击“线宽”按钮可以显示或隐藏线宽。若设置线宽的相关参数可右击“线宽”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“线宽设置”命令，弹出如图 1-52 所示的“线宽设置”对话框，即可在该对话框中设置当前线宽、线宽单位，控制线宽的显示和显示比例，以及设置层的默认线宽值。



图 1-52 线宽设置对话框

1.5.7 自定义状态栏

单击状态栏右侧的自定义按钮，在弹出的菜单中可以选择或取消各功能在状态栏的显示，如图 1-53 所示。

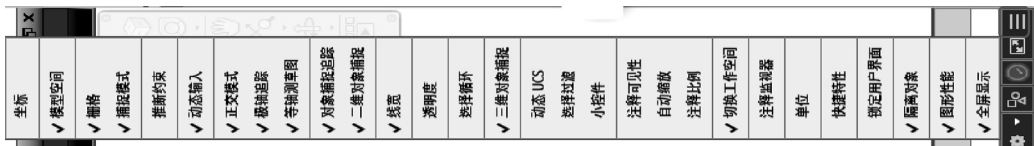


图 1-53 自定义状态栏