

第3课

绘图辅助功能

在绘制图形时，用鼠标定位虽然方便快捷，但精度不高，绘制的图形也不够精确，远远不能满足工程制图的要求。为了解决该问题，AutoCAD 2014提供了一些绘图辅助工具，用于帮助用户精确绘图。本章主要介绍设置辅助功能的方法。

【本课知识】：

1. 掌握草图辅助功能的设置方法。
2. 掌握坐标辅助功能的设置方法。
3. 掌握坐标系辅助功能的设置方法。
4. 掌握图层辅助功能的设置方法。
5. 掌握图形显示辅助功能的设置方法。



3.1

设置草图辅助功能

使用草图辅助功能可以通过捕捉、栅格、正交、极轴追踪以及对对象捕捉等功能准确地定位图形对象的某些特殊点（如端点、中点、圆心等）和特殊位置（如水平位置、垂直位置），从而解决快速定位的问题。

3.1.1 设置捕捉功能

【捕捉】辅助功能经常和栅格功能联用。当捕捉功能打开时，光标只能停留在栅格点上，因此此时光标只能移动与栅格间距整数倍的距离。

在AutoCAD 2014中，启动【捕捉】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F9键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【捕捉模式】按钮（限于切换开、关状态）。
- ★ 菜单栏：执行【工具】|【绘图设置】命令，在系统弹出的【草图设置】对话框中选择【捕捉与栅格】选项卡，勾选【启用捕捉】复选框。
- ★ 命令行：在命令行中输入DDOSNAP命令。

在命令行中输入DS并回车，系统弹出【草图设置】对话框，选择【捕捉与栅格】选项卡，勾选【启用捕捉】复选框，如图3-1所示，即可启用【捕捉模式】功能。



图3-1 勾选【启用捕捉】复选框

在【捕捉和栅格】选项卡中，与【捕捉模式】有关的各选项含义如下：

- ★ 【启用捕捉】复选框：用于控制捕捉功能的开闭。

- ★ 【捕捉间距】选项组：用于设置捕捉参数，其中【捕捉X轴间距】与【捕捉Y轴间距】文本框用于确定捕捉栅格点在水平和垂直两个方向上的间距。
- ★ 【捕捉类型】选项组：用于设置捕捉类型和样式，其中捕捉类型包括【栅格捕捉】和【PolarSnap（极轴捕捉）】。
【栅格捕捉】是指按正交位置捕捉位置点，【极轴捕捉】是指按设置的任意极轴角捕捉位置点。
- ★ 【极轴间距】选项区域：该选项只有在选择【极轴捕捉】捕捉类型时才可用。既可在【极轴距离】文本框中输入距离值，也可在命令行输入SNAP，设置捕捉的有关参数。

3.1.2 设置栅格功能

【栅格】辅助工具是使绘图区显示网格，就像传统的坐标纸一样，按照相等的间距在屏幕上设置栅格点，使用者可以通过栅格点数目来确定距离，从而达到精确绘图的目的。栅格不是图形的一部分，打印时不会被输出。

在AutoCAD 2014中，启动【栅格】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F7键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【栅格模式】按钮（限于切换开、关状态）。
- ★ 菜单栏：执行【工具】|【绘图设置】命令，在系统弹出的【草图设置】对话框中选择【捕捉与栅格】选项卡，勾选【启用栅格】复选框。
- ★ 命令行：在命令行中输入DDOSNAP命令。
在命令行中输入DS并回车，系统弹出【草图设置】对话框，选择【捕捉与栅格】选

项卡，勾选【启用栅格】复选框，如图3-2所示，即可启用【栅格】功能，如图3-3所示。



图3-2 勾选【启用栅格】复选框

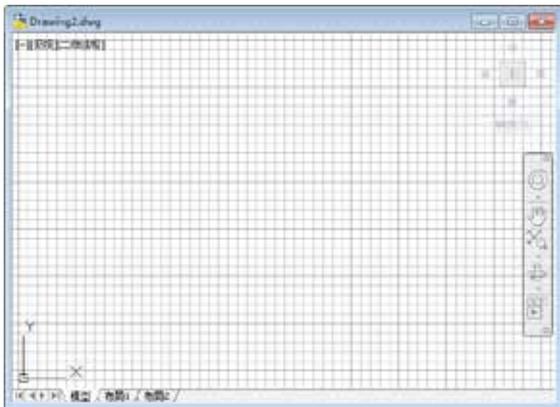


图3-3 启用栅格功能

在【捕捉和栅格】选项卡中，与【栅格模式】有关的各选项含义如下：

- ★ 【启用栅格】复选框：用于控制是否显示栅格。
- ★ 【栅格样式】选项组：在二维上下文中设定栅格样式。也可以使用GRIDSTYLE系统变量设定栅格样式。
- ★ 【栅格X轴间距】文本框：用于设置栅格水平方向上的间距。
- ★ 【栅格Y轴间距】文本框：用于设置栅格垂直方向上的间距。
- ★ 【每条主线之间的栅格数】数值框：用于指定主栅格线相对于次栅格线的频率。
- ★ 【自适应栅格】复选框：用于限制缩放时栅格的密度。

- ★ 【允许以小于栅格间距的间距再拆分】复选框：用于是否能够以小于栅格间距的间距来拆分栅格。
- ★ 【显示超出界限的栅格】复选框：用于确定是否显示界限之外的栅格。
- ★ 【遵循动态UCS】复选框：遵循动态UCS的XY平面而改变栅格平面。

3.1.3 设置极轴追踪

极轴追踪是指在事先给定的极轴角或极轴角的倍数显示一条追踪线，并显示光标所在位置相对上一点的距离和角度。如图3-4所示的虚线即为极轴追踪线。

在AutoCAD 2014中，启动【极轴追踪】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F10键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【极轴追踪】按钮（限于切换开、关状态）。
- ★ 菜单栏：执行【工具】|【绘图设置】命令，在系统弹出的【草图设置】对话框中选择【极轴追踪】选项卡，勾选【启用极轴追踪】复选框，如图3-5所示。
- ★ 命令行：在命令行中输入DDOSNAP命令。在【极轴追踪】选项卡中，各选项含义如下：
 - ★ 【启用极轴追踪】复选框：勾选该复选框，即启用极轴追踪功能。
 - ★ 【极轴角设置】选项组：用于设置极轴角的值。
 - ★ 【对象捕捉追踪设置】选项组：用于选择对象追踪模式。用户选中【仅正交追踪】单选项时，仅追踪沿栅格X、Y方向相互垂直的直线；用户选中【用所有极轴角设置追踪】单选项时，将根据极轴角设置进行追踪。
 - ★ 【极轴角测量】选项组：用于计算极轴角。选中【绝对】选项时，以当前坐标系为基准计算极轴角；选中【相对上一段】选项时，以最后创建的线段为基准计算极轴角。



图3-4 勾选【启用捕捉】复选框



图3-5 勾选【启用极轴】复选框

在【草图设置】对话框中的【极轴追踪】选项卡中，可设置极轴追踪的参数，也可以直接在状态栏中单击右键【极轴追踪】按钮，将显示极轴角度快捷菜单，在该菜单中可以快速设置极轴追踪参数，如图3-6所示。

3.1.4 设置对象捕捉

对象捕捉功能就是当把光标放在一个对象上时，系统自动捕捉到对象上所有符合条件的特征点，并有相应的显示。

在AutoCAD 2014中，启动【对象捕捉】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F3键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【对象捕捉】按钮（限于切换开、关状态）。
- ★ 菜单栏：执行【工具】|【绘图设置】命令，在系统弹出的【草图设置】对话框中选择【对象捕捉】选项卡，勾选【启用对象捕捉】复选框，如图3-7所示。

★ 命令行：在命令行中输入DDOSNAP命令。

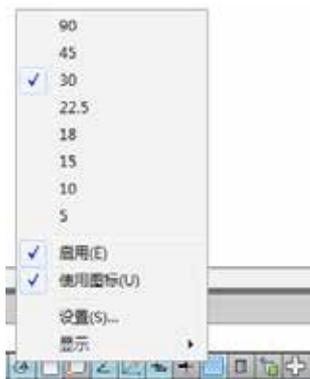


图3-6 极轴角度快捷菜单

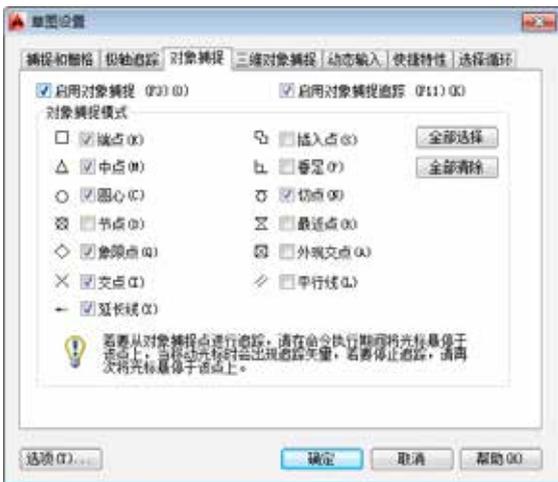


图3-7 勾选【启用对象捕捉】复选框

在【对象捕捉】选项卡中共列出13种对象捕捉点和对应的捕捉标记，其含义如下：

- ★ 端点 (E)：捕捉直线或是曲线的端点。
- ★ 中点 (M)：捕捉直线或是弧段的中心点。
- ★ 圆心 (C)：捕捉圆、椭圆或弧的中心点。
- ★ 节点 (D)：捕捉用POINT命令绘制的点对象。
- ★ 象限点 (Q)：捕捉位于圆、椭圆或是弧段上0°、90°、180°和270°处的点。
- ★ 交点 (I)：捕捉两条直线或是弧段的交点。
- ★ 延长线 (X)：捕捉直线延长线路径上的点。
- ★ 插入点 (S)：捕捉图块、标注对象或外部参照的插入点。
- ★ 垂足 (P)：捕捉从已知点到已知直线的垂线的垂足。

- ★ 切点 (N)：捕捉圆、弧段及其他曲线的切点。
- ★ 最近点 (R)：捕捉处在直线、弧段、椭圆或曲线上，距离光标最近的特征点。
- ★ 外观交点 (A) 捕捉两个对象在视图平面上的交点。若两个对象没有直接相交，则系统自动计算其延长后的交点；若两对象在空间上为异面直线，则系统计算其投影方向上的交点。
- ★ 平行线 (L)：选定路径上的一点，使通过该点的直线与已知直线平行。

【案例3-1】：使用对象捕捉功能完善变频器图形

- 01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮, 打开“3.1.4 设置对象捕捉.dwg”素材文件，如图3-8所示。
- 02 在状态栏上，右键单击【对象捕捉】按钮，将显示对象捕捉快捷菜单，选择【端点】选项，启用【端点】对象捕捉模式，如图3-9所示。
- 03 调用L【直线】命令，捕捉左下方端点为直线第一点，如图3-10所示。

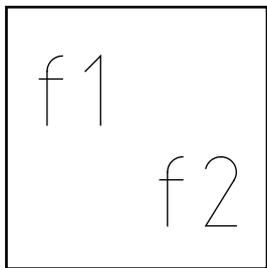


图3-8 素材图形



图3-9 快捷菜单

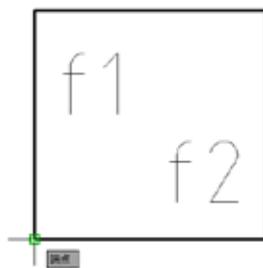


图3-10 捕捉左下方端点

- 04 捕捉右上方端点为直线第二点，如图3-11所示，按Enter键结束，即可使用对象捕捉功能绘制直线，如图3-12所示。

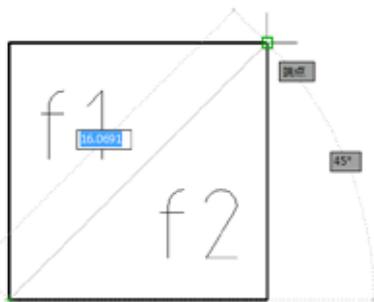


图3-11 捕捉右上方端点

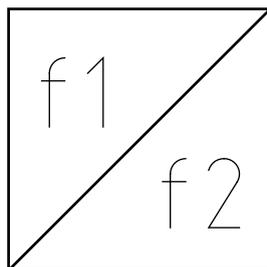


图3-12 绘制直线

注意

AutoCAD提供了两种对象捕捉模式：自动捕捉和临时捕捉。【自动捕捉】模式要求使用者预先设置好需要的对象捕捉点，以后当光标移动到这些对象捕捉点附近时，系统就会自动捕捉到这些点。【临时捕捉】模式是一种一次性的捕捉模式。当用户需要临时捕捉某个特征点时，应首先手动设置需要捕捉的特征点，然后进行对象捕捉。这种捕捉设置是一次性的，不能反复使用。在下次遇到相同的对象捕捉点时，需要再次设置。

3.1.5 设置正交功能

如果需要绘制多条垂直或水平线段，此时可以打开【正交】，将光标限制在水平或垂直轴

向上，这样就可以进行快速、准确的绘制。

在AutoCAD 2014中，启动【正交】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F8键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【正交模式】按钮（限于切换开、关状态）。

【案例3-2】：使用正交功能完善单片机线路图

01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮, 打开“3.1.5 设置正交功能.dwg”素材文件，如图3-13所示。

02 单击状态栏中的【正交模式】按钮, 启用【正交】功能，调用L【直线】命令，捕捉左上方合适的端点，向下拖曳鼠标，显示正交线，如图3-14所示。

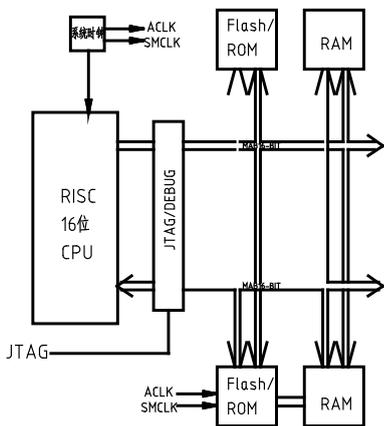


图3-13 素材图形

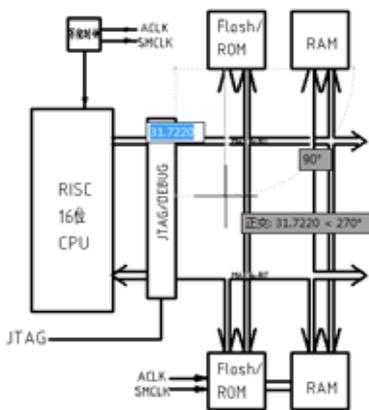


图3-14 显示正交线

03 输入长度50.39，并按Enter键确认，即可使用正交功能绘制直线，如图3-15所示。

04 重新调用L【直线】命令，使用【正交】功能绘制其他直线，尺寸如图3-16所示。

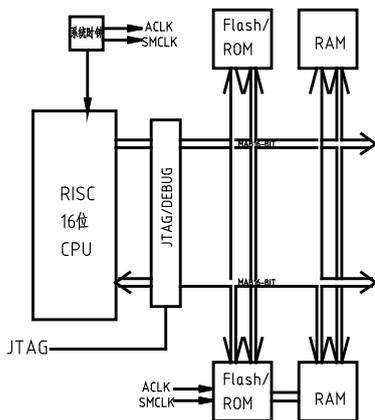


图3-15 绘制直线

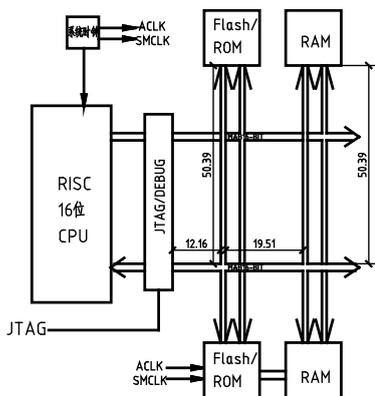


图3-16 绘制其他直线

3.1.6 设置动态输入

使用【动态输入】功能可以在指针位置处显示标注输入和命令提示等信息，从而提高绘图效率。

在AutoCAD 2014中，启动【动态输入】功能有以下几种方法：

- ★ 快捷键：按F12键（限于切换开、关状态）。
- ★ 状态栏：单击状态栏上的【动态输入】按钮（限于切换开、关状态）。

1. 启用指针输入

在【草图设置】对话框的【动态输入】选项卡中，选择【启用指针输入】复选框，如图3-17所示。单击【指针输入】选项区的【设置】按钮，打开【指针输入设置】对话框，如图3-18所示。可以在其中设置指针的格式和可见性。在工具提示中，十字光标所在位置的坐标值将显示在光标旁边。命令提示用户输入点时，可以在工具提示（而非命令窗口）中输入坐标值。



图3-17 【动态输入】选项卡



图3-18 【指针输入设置】对话框

2. 启用标注输入

在【草图设置】对话框的【动态输入】选项卡中，选择【可能时启用标注输入】复选框，启用标注输入功能。单击【标注输入】选项区域的【设置】按钮，打开【标注输入的设置】对话框，如图3-19所示。



图3-19 【标注输入的设置】对话框

3. 显示动态提示

在【动态输入】选项卡中，启用【动态提示】选项组中的【在十字光标附近显示命令提示和命令输入】复选框，可在光标附近显示命令提示。

3.2 设置坐标辅助功能

在指定坐标点时，既可以使用直角坐标，也可以使用极坐标。在AutoCAD中，一个点的坐标有绝对坐标、绝对极坐标、相对坐标和相对极坐标4种方法表示。

3.2.1 绝对坐标

绝对坐标以原点(0,0)或(0,0,0)为基点定位所有的点。AutoCAD默认的坐标原点位于绘图窗口左下角。在绝对坐标系中，X轴、Y轴和Z轴在原点(0,0,0)处相交。绘图窗口的任意一点都可以使用(X,Y,Z)来表示，也可以通过输入X、Y、Z坐标值(中间用逗号隔开)来定义点的位置。可使用分数、小数或科学计算法等形式表示点的X、Y、Z坐标值，例如(5,7)、(36.0,10.5)等。如图3-20所示为绝对直角坐标。

【案例3-3】：使用绝对坐标绘制直线

01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按

钮，打开“3.2.1 绝对坐标.dwg”素材文件，如图3-21所示。

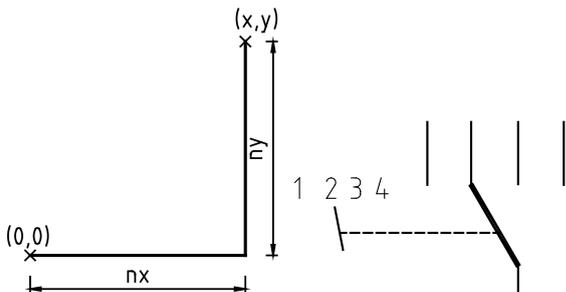


图3-20 绝对直角坐标

图3-21 素材文件

02 调用【直线】命令，运用绝对坐标绘制直线，如图3-22所示，其命令行提示如下：



命令: L/LINE ✓

指定第一个点: 3424,1283 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: -3,3 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: ✓

//调用【直线】命令

//输入第一点坐标

//输入第二点绝对坐标, 绘制直线

3.2.2 相对坐标

相对坐标是一点(如A点)相对于另一特定点(如B点)的位置。用户可以使用(@x,y)方式输入相对坐标。一般情况下,绘图中常常把上一操作点看作是特定点,后续绘图操作都是相对于上一操作点而进行的。如果上一操作点的坐标是(40,50),通过键盘输入下一点的相对坐标(@20,35),则等于确定了该点的绝对坐标为(60,85)。如图3-23所示为相对直角坐标。

【案例3-4】: 使用相对坐标绘制直线

01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮,打开“3.2.2 相对坐标.dwg”素材文件。

02 调用【直线】命令,使用相对坐标绘制直线,如图3-24所示,其命令行提示如下:

命令: L/LINE ✓

指定第一个点: ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: @3,3 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: ✓

//调用【直线】命令

//捕捉左侧交点为直线起点

//输入第二点相对坐标, 绘制直线

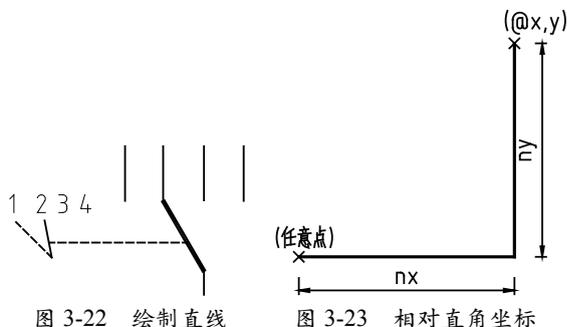


图 3-22 绘制直线

图 3-23 相对直角坐标

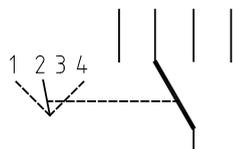


图 3-24 绘制直线

3.2.3 绝对极坐标

绝对极坐标是以原点作为极点。用户可以输入一个长度距离,后面加一个“<”符号,再加上一个角度即表示绝对极坐标,绝对极坐标规定X轴正方向为 0° ,Y轴正方向为 90° 。例如,12<30表示该点相对于原点的极径为12,而该点的连线与 0° 方向(通常为X轴正方向)之间的夹角为 30° 。如图3-25所示为绝对极坐标。

3.2.4 相对极坐标

相对极坐标通过用相对于某一特定点的极径和偏移角度来表示。相对极坐标是以上一操作点作为极点,而不是以原点作为极点,这也是相对极坐标同绝对极坐标之间的区别。用(@l<a)来表示相对极坐标,其中@表示相对,l表示极径,a表示角度。例如,@14<45表示相对于上一操作点的极径为14、角度为 45° 的点。如图3-26所示为相对极坐标。

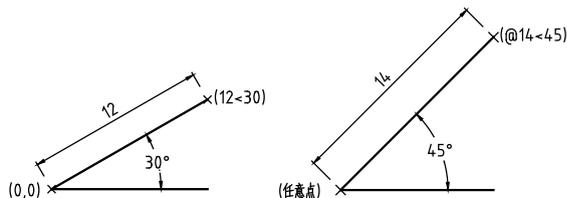


图 3-25 绝对极坐标

图 3-26 相对极坐标

【案例 3-5】: 使用相对极坐标绘制直线

01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮,打开“3.2.4 相对极坐标.dwg”素材文件。

- 02 调用【直线】命令，运用相对极坐标绘制直线，如图3-27所示，其命令行提示如下：

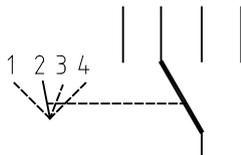


图3-27 绘制直线

命令: L/LINE ✓

指定第一个点: ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: @3<69 ✓

指定下一点或 [放弃(U)]: ✓

//调用【直线】命令

//捕捉左侧交点为直线起点

//输入相对极坐标值，绘制直线

3.2.5 控制坐标显示

在绘图窗口中移动鼠标指针时，状态栏上将会动态显示当前坐标。在AutoCAD 2014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【关】、【绝对】和【相对】3种模式，各种模式的含义分别如下：

- ★ 【关】模式：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时，不会改变显示方式，如图3-28所示。
- ★ 【绝对】模式：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，如图3-29所示。
- ★ 【相对】模式：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【绝对】模式，如图3-30所示。

1434.8688, 252.2622, 0.0000

图3-28 【关】模式

1097.8408, 1097.0866, 0.0000

图3-29 【绝对】模式

600.5132 < 60, 0.0000

图3-30 【相对】模式

3.3

设置坐标系辅助功能

AutoCAD的图形定位，主要是由坐标系统进行确定。要想正确、高效地绘图，必须先了解AutoCAD坐标系的概念，并掌握坐标输入的方法。

3.3.1 世界坐标系

在二维绘图中，默认的坐标系为WCS（World Coordinate System，世界坐标系），用户通常都在该坐标系中进行绘图。在世界坐标系中，X轴是水平的，Y轴是垂直的，Z轴垂直于XY平面，原点是图形左下角X、Y和Z轴的交点，即(0,0,0)，如图3-31所示。AutoCAD中的世界坐标系是唯一的，用户不能自行建立，也不能修改原点位置和坐标方向。因此，世界坐标系为用户的图形操作提供了一个不变的参考基准。

3.3.2 用户坐标系

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。尽管在用户坐标系中3个轴之间仍然互相垂直，但是

在方向及位置上却更加灵活。另外，UCS没有“口”形标记，如图3-32所示。

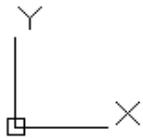


图3-31 世界坐标系



图3-32 用户坐标系

在AutoCAD 2014中，启动【坐标系】命

令有以下几种方法：

- ★ 菜单栏：执行【工具】|【新建UCS】命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入UCS命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【坐标】面板中的【UCS】按钮.

在命令行中输入UCS命令并按Enter键结束，其命令行提示如下：

```
命令: _ucs //调用【坐标系】命令
当前 UCS 名称: *世界*
指定 UCS 的原点或 [面(F)/命名(NA)/对象(OB)/上一个(P)/视图(V)/世界(W)/X/Y/Z/Z 轴(ZA)] <世界>:
```

在命令行中各选项的含义如下：

- ★ 面 (F)：将UCS与实体选定的面对齐。
- ★ 命名 (NA)：该选项用于保存或恢复命名UCS定义。
- ★ 对象 (OB)：根据选择的对象创建UCS。新创建的对象将位于新的XY平面上，X轴和Y轴方向取决于用户选择的对象类型。该命令不能用于三维实体、三维网格、视口、多线、面域、样条曲线、椭圆、射线、构造线、引线、多行文字等对象。对于非三维面的对象，新UCS的XY平面与当绘制该对象时生效的XY平面平行，但X轴和Y轴可以进行不同的旋转。
- ★ 上一个 (P)：退回到上一个坐标系，最多可以返回至前10个坐标系。
- ★ 视图 (V)：使新坐标系的XY平面与当前视图的方向垂直，Z轴与XY平面垂直，而原点保持不变。
- ★ 世界 (W)：将当前坐标系设置为WCS世界坐标系。
- ★ X/Y/Z：将坐标系分别绕X、Y、Z轴旋转一定的角度生成新的坐标系，可以指定两个点或输入一个角度值来确定所需角度。
- ★ Z轴 (ZA)：在不改变原坐标系Z轴方向的前提下，通过确定新坐标系原点和Z轴正方向上的任意一点来新建UCS。

3.3.3 控制坐标系图标显示

使用【坐标系图标】功能可以控制坐标系图标的可见性。启动【坐标系图标】命令有以下几种方法：

- ★ 命令行：在命令行中输入UCSICON命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【坐标】面板中的【UCS图标，特性...】按钮.

执行以上任一命令，均可以打开【UCS图标】对话框，如图3-33所示，在该对话框中，各选项的含义如下：

- ★ 【UCS图标样式】选项组：用于指定二维或三维UCS图标的显示及其外观。
- ★ 【预览】选项组：用于显示UCS图标在模型空间中的预览。
- ★ 【UCS图标大小】选项组：按视口大小的百分比控制UCS图标的大小。默认值为50，有效



图3-33 【UCS图标】对话框

范围为5到95。注意，UCS图标的大小与显示它的视口大小成比例。

- ★ **【UCS图标颜色】**选项组：用于控制UCS图标在模型空间视口和布局选项卡中的颜色。

3.3.4 设置正交UCS

在AutoCAD 2014中，使用**【坐标系设置】**命令，可以从当前UCS列表中选择需要使用的正交坐标系。启动**【坐标系设置】**功能的方法有以下几种：

- ★ 菜单栏：执行**【工具】|【命名UCS】**命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入UCSMAN命令。
- ★ 功能区1：在**【视图】**选项卡中，单击**【坐标】**面板中的**【UCS，命名UCS…】**按钮.
- ★ 功能区2：在**【视图】**选项卡中，单击**【坐标】**面板中的**【UCS，UCS设置】**按钮.

执行以上任一命令，均可以打开**【UCS】**对话框，如图3-34所示。在**【正交UCS】**选项卡中，与**【正交UCS】**有关的各选项含义如下：

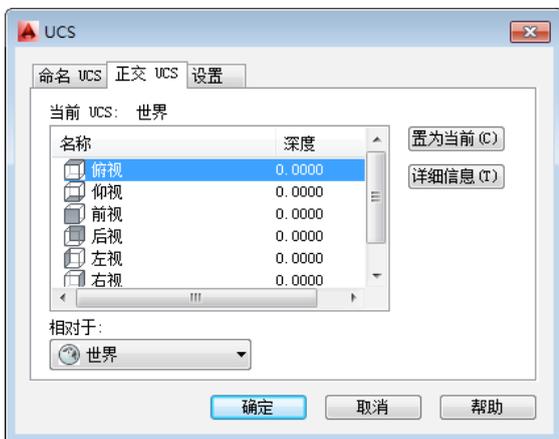


图3-34 【UCS】对话框

- ★ **【当前UCS】**选项组：用于显示当前UCS的名称。
- ★ **【正交UCS名称】**列表框：列出当前图形中定义的六个正交坐标系。正交坐标系是根据**【相对于】**列表框中指定的UCS定义的。
- ★ **【置为当前】**按钮：单击该按钮，可以

恢复选定的坐标。

- ★ **【详细信息】**按钮：单击该按钮，可以打开**【UCS 详细信息】**对话框，其中显示了UCS坐标数据，如图3-35所示。
- ★ **【相对于】**列表框：用于定义正交UCS的基准坐标系。默认情况下，WCS是基准坐标系。

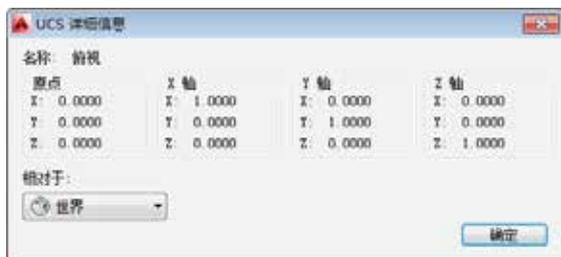


图3-35 【UCS详细信息】对话框

3.3.5 重命名用户坐标系

在**【UCS】**对话框中的**【命名UCS】**选项卡中，可以重命名用户坐标系，如图3-36所示为**【命名UCS】**选项卡。与**【命名UCS】**有关的各选项含义如下：

- ★ **【当前UCS】**选项组：用于显示当前UCS的名称。
- ★ **【UCS名称列表】**列表框：列出当前图形中定义的UCS，指针指向当前的UCS。

3.3.6 设置UCS的其他选项

在**【UCS】**对话框中的**【设置】**选项卡中，可以显示和修改与视口一起保存的UCS图标设置和UCS设置，如图3-37所示。

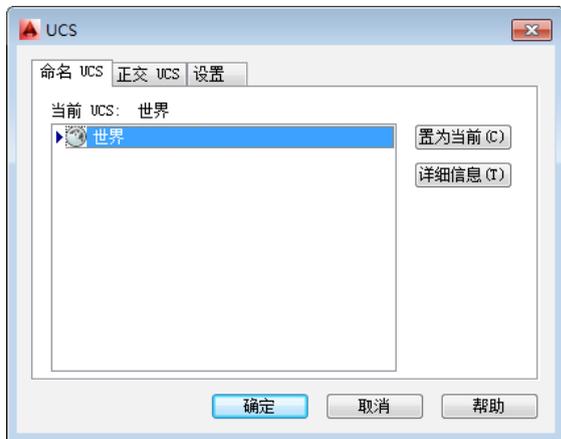


图3-36 【命名UCS】选项卡



图3-37 【设置】选项卡

在【设置】选项卡中，与【设置】有关的各选项含义如下：

★ **【开(O)】**复选框：用于显示当前视口中的UCS图标。

★ **【显示于UCS原点(D)】**复选框：用于在当前视口中当前坐标系的原点处显示UCS图标。

★ **【应用到所有活动视口(A)】**复选框：用于将UCS图标设置应用到当前图形中的所有活动视口。

★ **【允许选择UCS图标(I)】**复选框：用于控制当光标移到UCS图标上时该图标是否亮显，以及是否可以通过单击选择它并访问UCS图标夹点。

★ **【UCS与视口一起保存(S)】**复选框：用于将UCS与视口一起保存。

★ **【修改UCS时更新平面视图(U)】**复选框：用于修改视口中的坐标系时恢复平面视图。

3.4

设置图层辅助功能

在AutoCAD 2014中，增强的图层管理功能可以帮助用户有效地管理大量的图层。每一个图层都有自身相对应的【状态】、【颜色】、【名称】、【线宽】、【线型】等属性项。正是因为这些不同的属性项，使得图层在图纸上显示出不一样的效果。

3.4.1 图层的概念

为了根据图形的相关属性对图形进行分类，AutoCAD引入了“图层(Layer)”的概念，也就是把线型、线宽、颜色和状态等属性相同的图形对象放进同一个图层，以方便用户管理图形。在绘图前指定每一个图层的线型、线宽、颜色和状态等属性，可使凡具有与之相同属性的图形对象都放到该图层上。而绘图时只需要指定每个图形对象的几何数据和其所在的图层就可以了。这样既简化了绘图过程，又便于图形管理。

在AutoCAD 2014中的绘图过程中，图层是最基本的操作，也是最有用的工具之一，对图形文件中各类实体的分类管理和综合控制具有重要的意义。总的来说，图层具有以下3方面的优点。

- ★ 节省存储空间。
- ★ 控制图形的颜色、线条的宽度及线型等属性。
- ★ 统一控制同类图形实体的显示、冻结等特性。

3.4.2 图层分类原则

在绘制图形之前应该明确有哪些图形以及对应哪些图层。合理分布图层是AutoCAD设计人员的一个良好习惯。多人协同设计时，更应该设计好一个统一规范的图层结构，以便数据交换和共享。切忌将所有的图形对象全部放在同一个图层中。

图层可以按照以下的原则组织。

- ★ 按照图形对象的使用性质分层。例如：在建筑设计中，可以将墙体、门窗、家具、绿化分

属于不同的层。

- ★ 按照外观属性分层。具有不同线型或线宽的实体应当分属于不同的图层，这是一个很重要的原则。例如：在机械设计中，粗实线（外轮廓线）、虚线（隐藏线）和点划线（中心线）就应该分属于三个不同的层，方便打印控制。
- ★ 按照模型和非模型分层。AutoCAD制图的过程实际上是建模的过程。图形对象是模型的一部分；文字标注、尺寸标注、图框、图例符号等并不属于模型本身，是设计人员为了便于设计文件的阅读而人为添加的说明性内容。所以模型和非模型应当分属于不同的层。

3.4.3 新建图层

新建图形文件时，AutoCAD会自动创建一个名为0的特殊图层。此时可以根据设计需要新建一个或多个图层，并为新图层命名，同时设置线型、线宽和颜色等主要特性。

在AutoCAD 2014中，启动【图层】功能有以下几种方法：

- ★ 菜单栏：执行【格式】|【图层】命令。
- ★ 功能区：在【默认】选项卡中，单击【图层】面板中的【图层特性】按钮.
- ★ 命令行：在命令行输入LAYER（或LA）并回车。

执行以上任一命令，均可打开【图层特性管理器】对话框，如图3-38所示。单击对话框上方的【新建】按钮，新建图层。默认情况下，创建的图层会以“图层1”、“图层2”等按顺序进行命名。

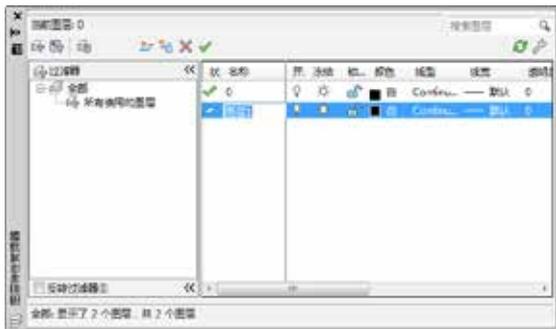


图3-38 【图层特性管理器】对话框

3.4.4 更改图层名称

为了更直接地了解到该图层上的图形对象，用户通常会以该图层要绘制的图形对象为其重命名，如轴线、门窗等。图层重命名的方法为右键单击所创建的图层，在弹出的快捷菜单中选择【重命名图层】选项，如图



3-39所示，或者直接按F2键，此时名称文本框呈可编辑状态，输入名称即可，也可以在创建新图层时直接输入新名称。

注意：图层名称不能包含通配符（*和?）和空格，也不能与其他图层重名。



图3-39 选择【重命名图层】选项

3.4.5 设置当前图层

当前层是指当前工作状态下所处的图层。当设定图层为当前层后，接下来所绘制的全部对象都将位于该图层中。如果以后想在其他图层中绘图，就需要更改当前层设置。

在AutoCAD中设置当前层有以下几种常用方法：

- ★ 在【图层特性管理器】对话框中选择目标图层，单击【置为当前】按钮，如图3-40所示。

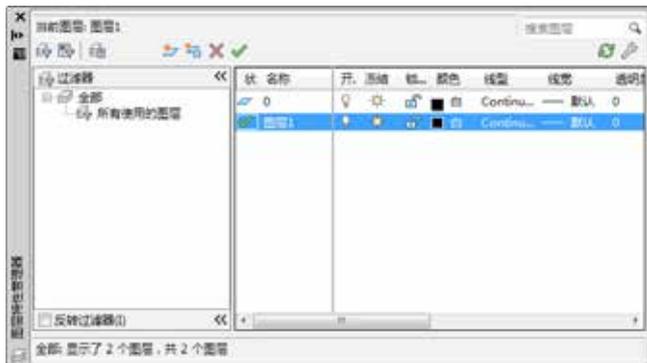


图3-40 通过【图层特性管理器】设置当前图层

- ★ 在【默认】选项卡中，单击【图层】面板中的【图层控制】下拉列表，选择目标图层，即可将该图层设置为【当前图层】，如图3-41所示。
- ★ 通过【图层】工具栏的下拉列表，选择目标图层，同样可将其设置为【当前图层】，如图3-42所示。



图3-41 通过功能面板设置当前图层



图3-42 【图层】工具栏下拉列表

3.4.6 设置图层特性

合理地设置和运用图层的特性，能够让看图人员更加清楚地认识和理解图形的内容和含义。下面将介绍设置图层特性的方法，以供读者掌握。

1. 设置图层颜色

为图形中的各个图层设置不同的颜色，可以直观地查看图形中各个部分的结构特征。同时，也可以在图形中清楚地区分每一个图层。

2. 设置图层线型

图层线型表示图层中图形线条的特征，不同的线型表示的含义不同，默认情况下是Continuous线型。设置图层的线型有助于清楚地区分不同的图形对象。在AutoCAD中既有简单线型，也有由一些特殊符号组成的复杂线型，可以满足不同行业的要求。

3. 设置图层线宽

线宽设置就是改变图层线条的宽度，通

常在设置好图层的颜色和线型后，还需设置图层的线宽，这样就省去了在打印时再设置线宽的步骤。同时，使用不同宽度的线条表现对象的大小或类型，可以提高图形的表达能力和可读性。

【案例 3-6】：设置控制箱接线图的图层特性

- 01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮，打开“第3.4.6 设置图层特性.dwg”素材文件，如图3-43所示。

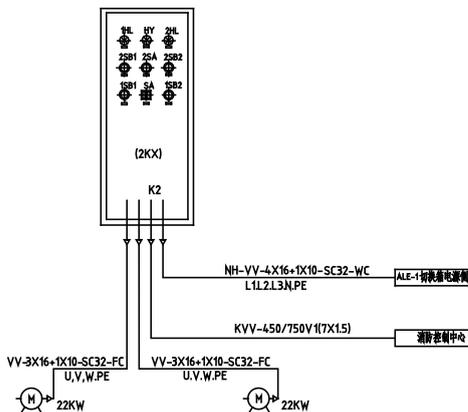


图3-43 素材文件

- 02 调用LA【图层特性】命令，打开【图层特性管理器】对话框，如图3-44所示。

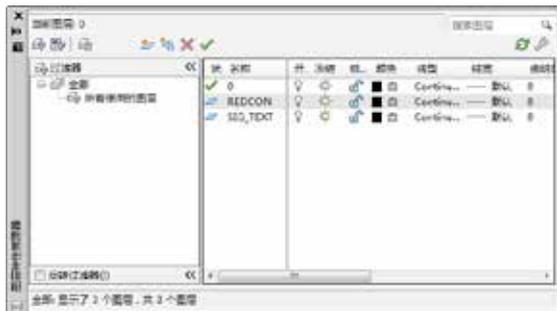


图3-44 【图层特性管理器】对话框

- 03 单击对话框上方的【新建】按钮, 依次创建【文字】、【箭头引线】和【线路】3个图层，如图3-45所示。

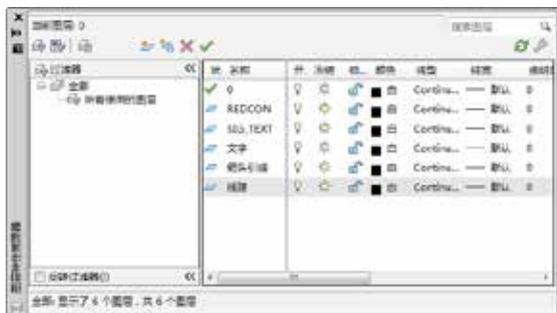


图3-45 新建图层

- 04 单击【文字】图层的【颜色】列，打开【选择颜色】对话框，选择【红色】，如图3-46所示，单击【确定】按钮即可。



图3-46 【选择颜色】对话框

- 05 单击【线路】图层中的【线型】列，打开【选择线型】对话框，选择【CENTER2】线型，如图3-47所示，单击【确定】按钮即可。

- 06 单击【箭头引线】图层的【线宽】列，打开【线宽】对话框，选择【0.30mm】选项，如图3-48所示。



图3-47 【选择线型】对话框

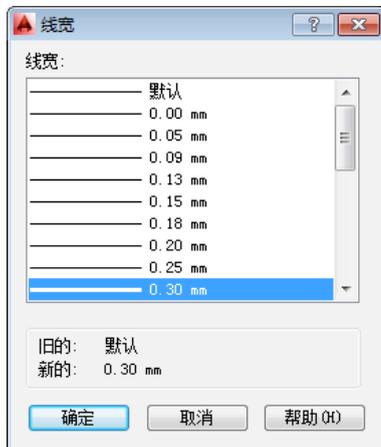


图3-48 【线宽】对话框

- 07 单击【确定】按钮，完成图层的设置，如图3-49所示。

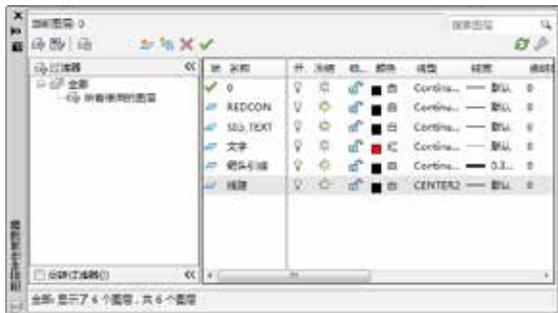


图3-49 设置图层

- 08 选择绘图区中的所有文字，将其切换至【文字】图层，其图形效果如图3-50所示。

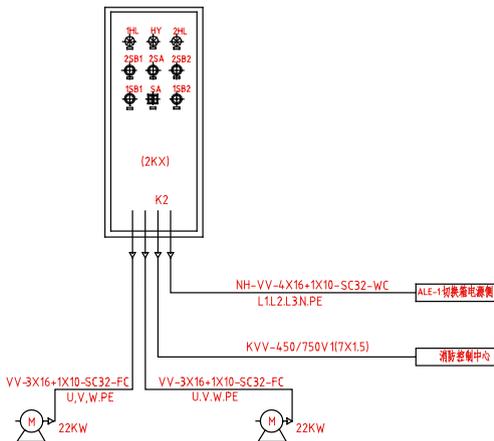


图3-50 图形效果

09 重复上述方法，依次更改其他图形的图层，其最终效果如图3-51所示。

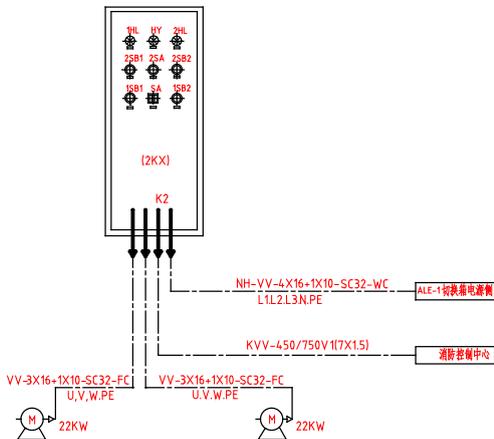


图3-51 最终效果

3.4.7 设置图层状态

图层状态是用户对图层整体特性的开/关设置，包括隐藏或显示、冻结或解冻、锁定或解锁、打印或不打印等。有效地控制图层的状态，可以更好地管理图层上的图形对象。

1. 打开与关闭图层

在绘图的过程中可以将暂时不用的图层关闭，被关闭的图层中的图形对象将不可见，并且不能被选择、编辑、修改以及打印。在AutoCAD中关闭图层的常用方法有以下几种：

- ★ 在【图层特性管理器】对话框中选中要关闭的图层，单击💡按钮即可关闭选择图层，图层被关闭后该按钮将显示为💡，表明该图层已经被关闭。
- ★ 在【默认】选项卡中，打开【图层】面

板中的【图层控制】下拉列表，单击目标图层💡按钮即可关闭图层。

- ★ 打开【图层】工具栏下拉列表，单击目标图层前的💡按钮即可关闭该图层。

当关闭的图层为【当前图层】时，将弹出如图3-52所示的确认对话框，此时单击【关闭当前图层】即可。



图3-52 【图层-关闭当前图层】对话框

2. 冻结与解冻图层

将长期不需要显示的图层冻结，可以

提高系统运行速度，减少了图形刷新的时间，因为这些图层将不会被加载到内存中。AutoCAD不会在被冻结的图层上显示、打印或重新生成对象。在AutoCAD中冻结图层的常用方法有以下几种：

- ★ 在【图层特性管理器】对话框中单击要冻结的图层前的【冻结】图标，即可冻结该图层，图层冻结后将显示为。
- ★ 在【默认】选项卡中，打开【图层】面板中的【图层控制】下拉列表，单击目标图层图标即可冻结该图层。
- ★ 打开【图层】工具栏图层下拉列表，单击目标图层前的图标即可冻结该图层。

如果要冻结的图层为【当前图层】时，将弹出如图 3-53所示的对话框，提示无法冻结【当前图层】，此时需要将其他图层设置为【当前图层】才能冻结该图层。



图3-53 【图层-冻结】对话框

3. 锁定与解锁图层

如果某个图层上的对象只需要显示，不需要选择和编辑，那么可以锁定该图层。被锁定图层上的对象不能被编辑、选择和删除，但该层的对象仍然可见，而且可以在该层上添加新的图形对象。在AutoCAD中锁定图层的常用方法有以下几种：

- ★ 在【图层特性管理器】对话框中单击【锁定】图标，即可锁定该图层，图层锁定后该图标将显示为。
- ★ 在【默认】选项卡中，打开【图层】面板中的【图层控制】下拉列表，单击图标即可锁定该图层。
- ★ 打开【图层控制】下拉列表，单击目标图层前的图标即可锁定该图层。

3.5

设置图形显示辅助功能

在使用AutoCAD绘图过程中经常需要对视图进行平移、缩放以及平铺等操作，以方便观察视图并保持绘图的准确性。

3.5.1 平移显示图形

【视图平移】不改变视图图形的显示大小，只改变视图内显示的图形区域，以便于观察图形的组成部分。

在AutoCAD 2014中，启动【平移】功能的常用方法有以下几种：

- ★ 菜单栏：执行【视图】|【平移】命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入PAN/P命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【二维导航】面板中的【平移】按钮。
- ★ 导航面板：单击导航面板中的【平移】按钮。
- ★ 鼠标滚轮方式：按住鼠标滚轮拖动，可以快速进行视图平移。

视图平移可以分为【实时平移】和【定点平移】两种，其含义如下：

- ★ 实时平移：光标形状变为手型时，按住鼠标左键拖动可以使图形的显示位置随鼠标移动。
- ★ 定点平移：通过指定平移起始点和目标点的方式进行平移。

【案例 3-7】： 平移显示变频泵电气原理图

01 单击【快速访问】工具栏中的【打开】按钮，打开“3.5.1 平移显示图形.dwg”素材文件，

如图3-54所示。

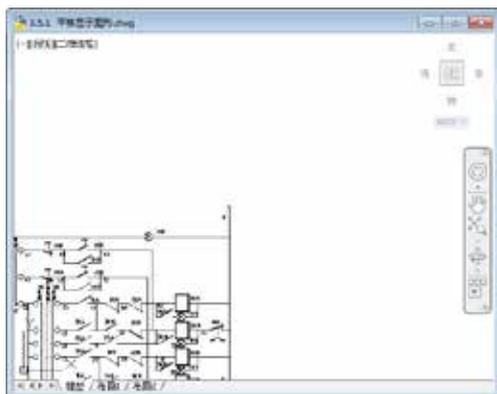


图3-54 素材文件

02 在【视图】选项卡中，单击【二维导航】面板中的【平移】按钮，按住鼠标左键向右上方拖动即可，效果如图3-55所示。

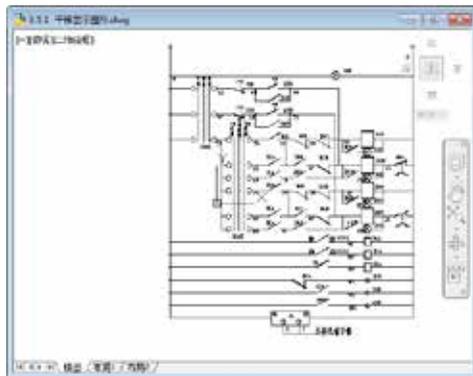


图3-55 平移图形效果

3.5.2 缩放显示图形

图形的显示缩放命令可以调整当前视图大小，既能观察较大的图形范围，又能观察图形的细节，视图缩放不会改变图形的实际大小。

在AutoCAD 2014中，启动【缩放】功能的常用方法有以下几种：

- ★ 菜单栏：执行【视图】|【缩放】命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入ZOOM/Z命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【二维导航】面板中的视图缩放工具按钮，如图3-56所示。
- ★ 导航面板：单击导航面板中的视图缩放工具按钮，如图3-57所示。

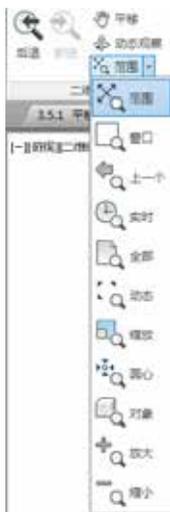


图3-56 【二维导航】面板



图3-57 导航面板

执行【缩放】命令后，命令行操作如下：

```
命令: _zoom //调用【缩放】命令
指定窗口的角点，输入比例因子 (nX 或 nXP)，或者
[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>: ✓
```

1. 全部 (A)

全部缩放将最大化显示整个模型空间所有图形对象（包括绘图界限范围内、外的所有对



象)和视觉辅助工具(如栅格)。如图3-58和图3-59所示为全部缩放前后的对比效果图。

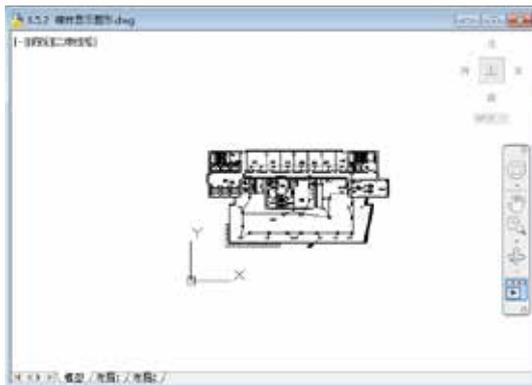


图3-58 全部缩放前

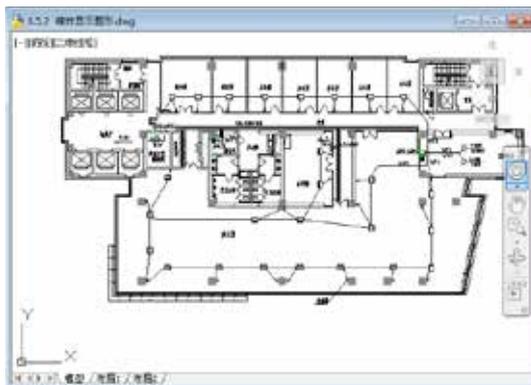


图3-59 全部缩放后

2. 中心 (C)

中心缩放需要根据命令行的提示,首先在绘图区内指定一个点,然后设定整个图形的缩放比例,而这个点在缩放之后将成为新视图的中心点。如图3-60和图3-61所示为中心缩放前后的对比效果图。

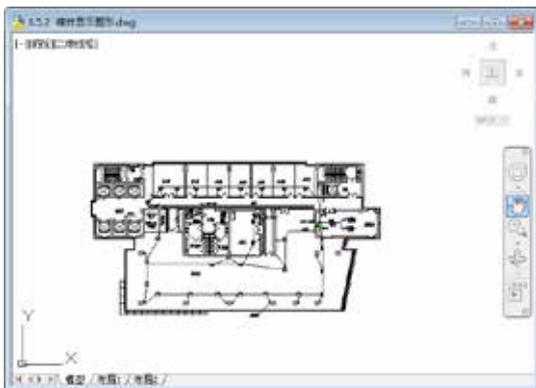


图3-60 中心缩放前

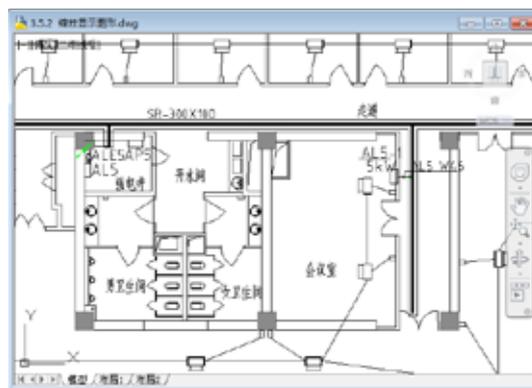


图3-61 中心缩放后

3. 动态 (D)

使用动态缩放时,绘图区将显示几个不同颜色的方框,拖动鼠标移动当前视区框到所需位置,然后单击鼠标左键调整方框大小,确定大小后按回车即可将当前视区框内的图形最大化显示。如图3-62和图3-63所示为动态缩放前后的对比效果图。

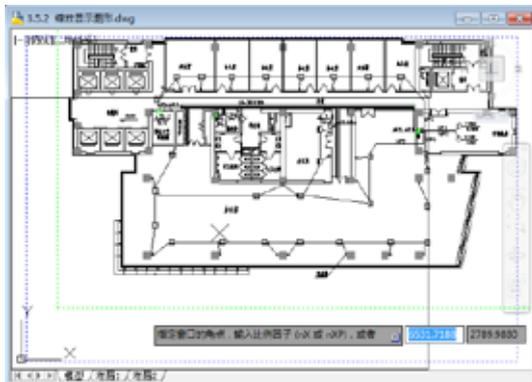


图3-62 动态缩放前

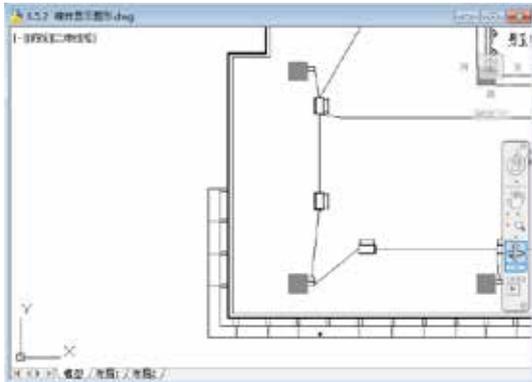


图3-63 动态缩放后

4. 范围 (E)

范围缩放能使所有图形对象最大化显示，充满整个视口，如图3-64和图3-65所示为范围缩放前后的对比效果图。

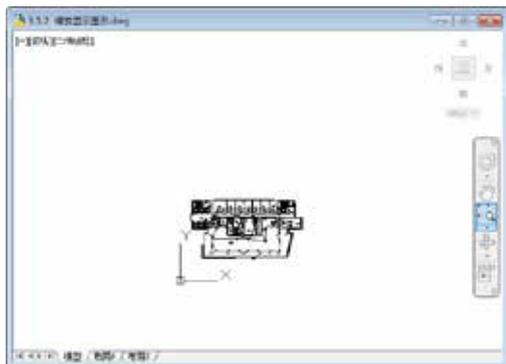


图3-64 范围缩放前

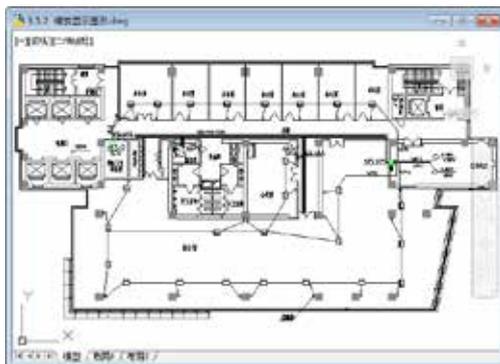


图3-65 范围缩放后

5. 上一个 (P)

上一个缩放可以恢复到前一个视图显示的图形状态，如图3-66和图3-67所示为上一个缩放前后的对比效果图。

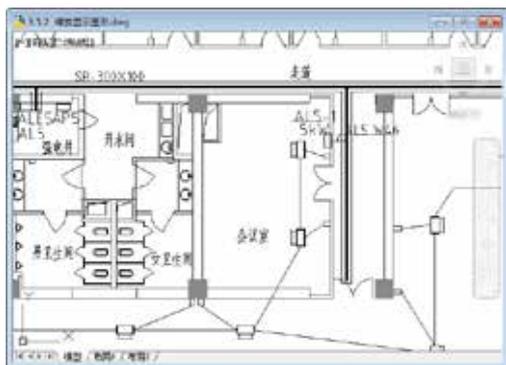


图3-66 上一个缩放前

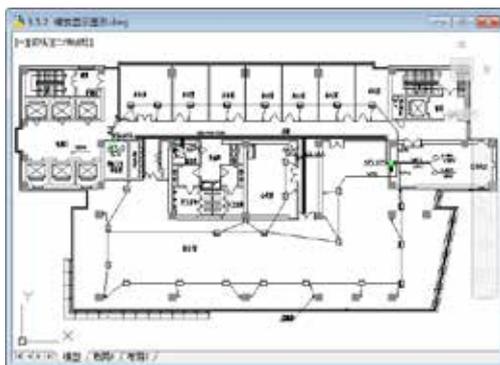


图3-67 上一个缩放后

6. 比例 (S)

可以根据输入的值对视图进行比例缩放，输入方法有直接输入数值（相对于图形界限进行缩放）、在数值后加X（相对于当前视图进行缩放）、在数值后加XP（相对于图纸空间单位进行缩放）。在实际工作中，通常直接输入数值进行缩放。如图3-68和图3-69所示为比例缩放前后的对比效果图。

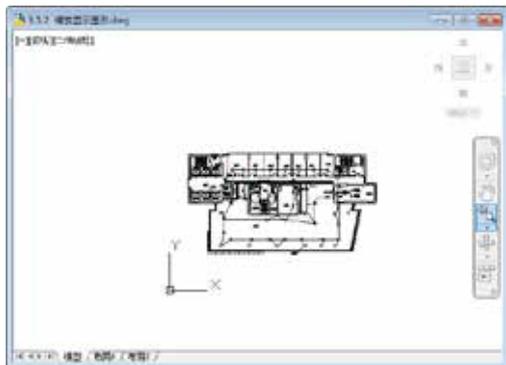


图3-68 比例缩放前

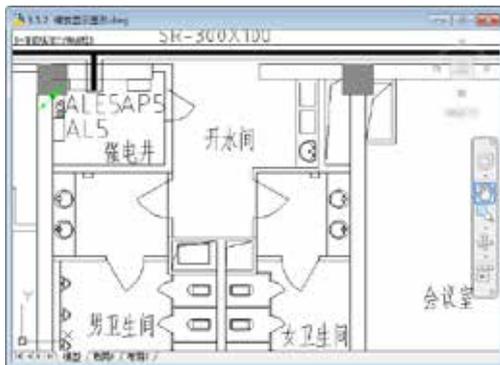


图3-69 比例缩放后

7. 窗口 (W)

以矩形窗口指定的区域缩放视图，需要用鼠标在绘图区指定两个角点以确定一个矩形窗口，该窗口区域的图形将放大到整个视图范围。如图 3-70和图 3-71所示为窗口缩放前后的对比效果图。



图3-70 窗口缩放前

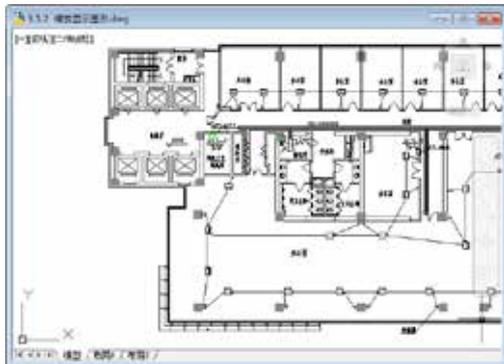


图3-71 窗口缩放后

8. 对象 (O)

对象缩放方式使选择的图形对象最大化显示在屏幕上，如图 3-72和图 3-73所示为对象缩放前后的对比效果图。

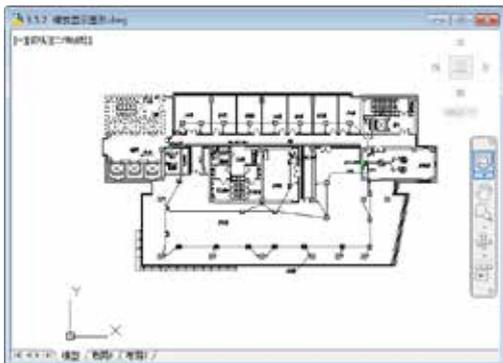


图3-72 窗口缩放前

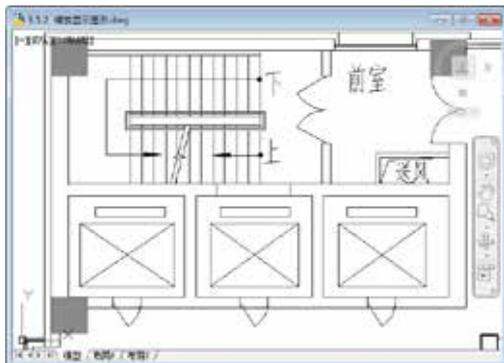


图3-73 对象缩放后

9. 实时

该项为默认选项。执行【缩放】命令后直接回车即可使用该选项。在屏幕上会出现一个 Q^+ 形状的光标，按住鼠标左键不放向上或向下移动，则可实现图形的放大或缩小。

3.5.3 平铺显示图形

在创建图形时，经常需要将图形局部放大以显示细节，同时又需要观察图形的整体效果，这时仅使用单一的视图已经无法满足用户需求了。在AutoCAD中使用新建视口命令，便可将绘制窗口划分为若干个视口，以便于查看图形。各个视口可以独立进行平移和缩放，而且各个视口能够同步地进行图形的绘制编辑。当修改一个视图中的图形，在其他视图中也能够体现。单击视口区域可以在不同视口间切换。

在AutoCAD 2014中，平铺视口的特点如下：

- ★ 每个视口都可以进行平移或缩放，设置捕捉、栅格和用户坐标系等，且每个视口都可以有独立的坐标系。
- ★ 在命令执行期间，可以切换视口，以便在不同的视口中绘图。



- ★ 可以命名视口的配置，以便在模型空间中恢复视口或者将它们应用到布局。
 - ★ 用户只能在当前视口中工作。要将某个视口设置为当前视口，只需要在视口的任意位置上，单击鼠标左键即可，此时当前视口的边框将加粗显示。
 - ★ 只有在当前视口中鼠标指针才显示为十字形状；当鼠标指针移出当前视口后将会变为箭头形状。
 - ★ 当在平铺视口中工作时，可以全局控制所有视口中的图层可见性。如果在某个视口中关闭了某一图层，系统将关闭所有视口中的相应图层。
- 在AutoCAD 2014中，启动【新建视口】功能的常用方法有以下几种：

- ★ 菜单栏：执行【视图】|【视口】|【新建视口】命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入VPORTS命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【视口模型】面板中的【命名】按钮

执行上述任意操作后，系统将弹出【视口】对话框，选中【新建视口】选项，如图3-74所示。该对话框列出了一个标准视口配置列表，可以用来创建层叠视口，还可以对视图的布局、数量和类型进行设置，最后单击【确定】按钮即可使视口设置生效。

3.5.4 设置视图管理器

【视图管理器】对话框包含了创建、设置、重命名、修改和删除命名视图（包括模型命名视图）、相机视图、布局视图和预设视图等内容。

在AutoCAD 2014中，启动【视图管理器】功能的常用方法有以下几种：

- ★ 菜单栏：执行【视图】|【命名视图】命令。
- ★ 命令行：在命令行中输入VIEW命令。
- ★ 功能区：在【视图】选项卡中，单击【视图】面板中的【视图管理器】按钮

执行以上任一命令，均将打开【视图管理器】对话框，如图3-75所示。



图3-74 【视口】对话框

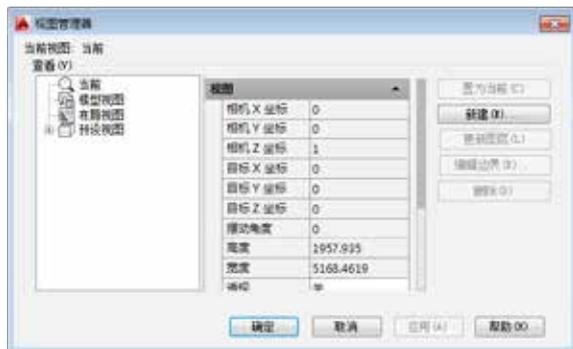


图3-75 【视图管理器】对话框

3.6

实例应用

3.6.1 绘制电式互感器

电式互感器的主要作用是可以把数值较大的一次电流通过一定的变比转换为数值较小的二

次电流，用来进行保护、测量等用途。本实例通过绘制如图3-76所示电式互感器图形，主要练习【对象捕捉】功能、直线、多段线、复制及分解的应用方法。

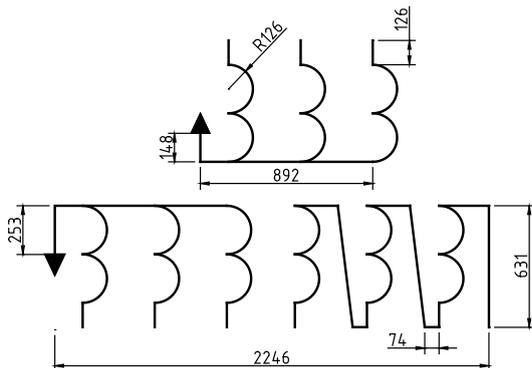


图3-76 电式互感器图形

01 单击【快速访问】工具栏中的【新建】按钮, 新建空白文件。

02 调用PL【多段线】命令，绘制一条多段线，如图3-77所示。其命令行提示如下：

```
命令: PL/PLINE ✓ //调用【多段线】命令
指定起点: 0,0 ✓ //指定起点
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,-148 ✓ //指定第二点
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @892,0 ✓ //指定第三点
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: a ✓ //选择【圆弧(A)】选项
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: s ✓ //选择【第二点(S)】选项
指定圆弧上的第二个点: @126,126 ✓ //指定圆弧第二点
指定圆弧的端点: @-126,126 ✓ //指定圆弧端点
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: s ✓ //选择【第二点(S)】选项
指定圆弧上的第二个点: @126,126 ✓ //指定圆弧第二点
指定圆弧的端点: @-126,126 ✓ //指定圆弧端点
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]: l ✓ //选择【直线(L)】选项
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,126 ✓ //指定端点完成多段线绘制。
```

03 调用X【分解】命令，分解多段线；调用CO【复制】命令，选择合适的图形进行复制操作，如图3-78所示。



图3-77 绘制多段线

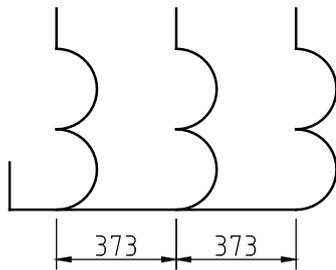


图3-78 复制图形



04 调用PL【多段线】命令，绘制一条多段线，其尺寸如图3-79所示。

05 调用CO【复制】命令、RO【旋转】命令和M【移动】命令，调整图形，如图3-80所示。

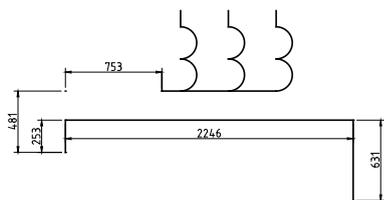


图3-79 绘制多段线

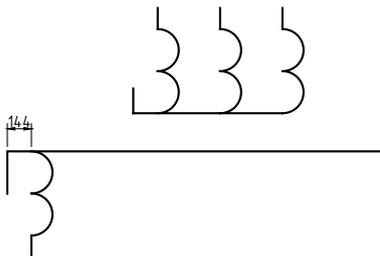


图3-80 调整图形

06 调用CO【复制】命令，将新调整后的图形进行复制操作，如图3-81所示。

07 调用L【直线】命令，结合【对象捕捉】功能，绘制直线，如图3-82所示。

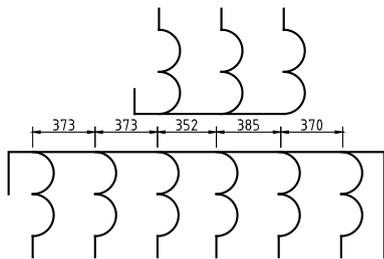


图3-81 复制图形

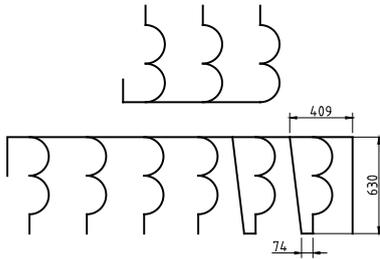


图3-82 绘制直线

08 调用TR【修剪】命令，修剪多余的图形，如图3-83所示。

09 调用PL【多段线】命令，结合【对象捕捉】功能，绘制多段线；调用RO【旋转】、CO【复制】和M【移动】命令，复制多段线，如图3-84所示。

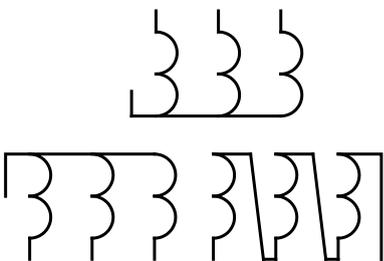


图3-83 修剪图形

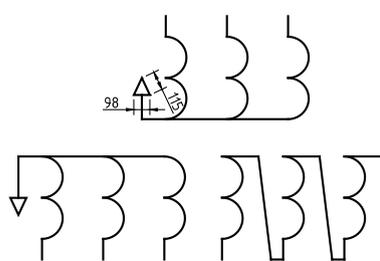


图3-84 绘制两条多段线

10 调用H【图案填充】命令，在新绘制的两条多段线内，填充【SOLID】图案，最终效果如图3-85所示。

3.6.2 绘制桥式整流器

桥式整流器一种具保护功能的整流器，由两个整流二极管的供应商及两个单向的瞬间电压抑制器所构成，具有保护整流器后端的电子线路的作用。本实例通过绘制如图3-86所示桥式整流器图形，主要练习图层、【对象捕捉】功能、直线、多边形以及修剪的应用方法。

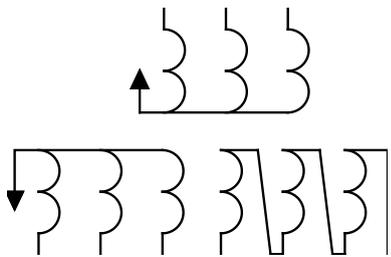


图3-85 最终效果

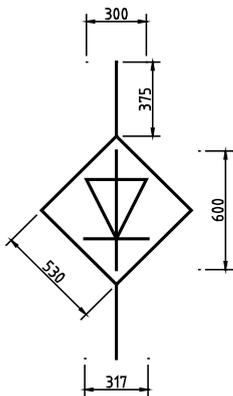


图3-86 桥式整流器

- 01 单击【快速访问】工具栏中的【新建】按钮, 新建空白文件。
- 02 调用LA【图层特性】命令, 打开【图层特性管理器】对话框, 新建【电气元件】图层, 如图3-87所示。

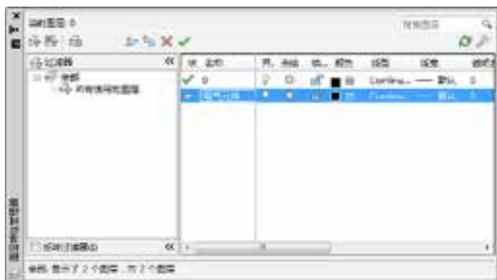


图3-87 新建图层

- 03 将【电气元件】图层设置为当前。调用POL【多边形】命令, 绘制一个边长为530的四边形, 如图3-88所示。

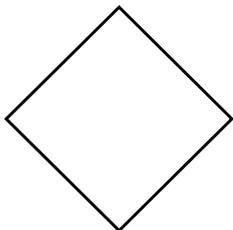


图3-88 绘制四边形

- 04 调用L【直线】命令, 结合【对象捕捉】功能, 绘制直线, 如图3-89所示。

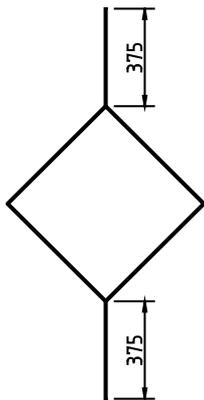


图3-89 绘制直线

- 05 调用L【直线】命令, 结合FROM【捕捉自】和【对象捕捉】功能, 在多边形内绘制直线, 如图3-90所示。

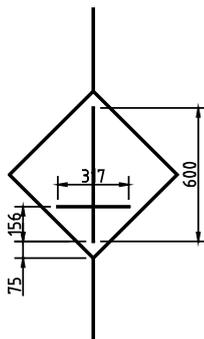


图3-90 绘制直线

- 06 调用PL【多段线】命令, 结合【对象捕捉】和63°【极轴追踪】功能, 绘制多段线, 最终效果如图3-91所示。

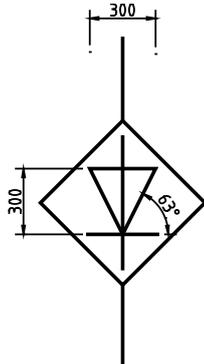


图3-91 最终效果



3.7

课后练习

3.7.1 绘制定时开关

定时开关是多段定时设置的智能控制开关，可用于各种需要按时自动开启和关闭的电器设备。本实例通过绘制如图3-92所示定时开关图形，主要考察【对象捕捉】功能、直线以及圆命令的应用方法。

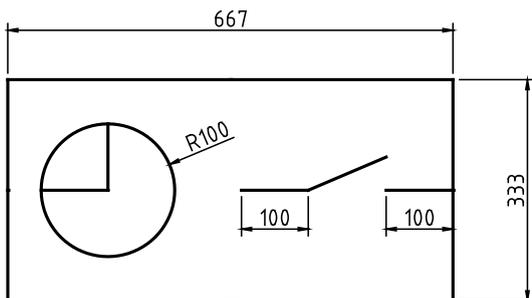


图3-92 定时开关

提示步骤如下：

- 01 新建空白文件。调用L【直线】命令，绘制直线，如图3-93所示。
- 02 调用C【圆】命令、【直线】命令，完善内部图形，如图3-94所示。

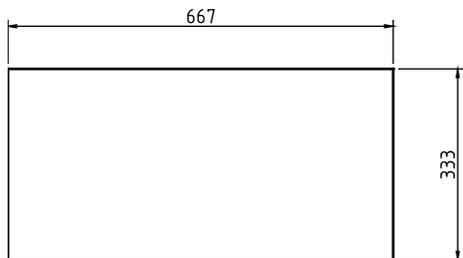


图3-93 绘制直线

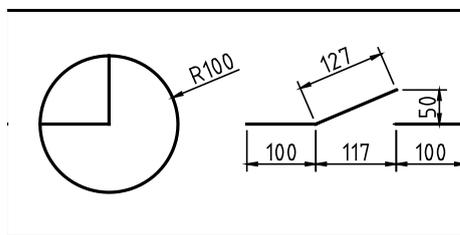


图3-94 完善内部图形

3.7.2 绘制双向三极晶体闸流管

双向三极晶体闸流管具有硅整流器件的特性，能在高电压、大电流条件下工作，且其工作过程可以控制、被广泛应用于可控整流、交流调压、无触点电子开关、逆变及变频等电子电路中。本实例通过绘制如图3-95所示双向三极晶体闸流管图形，主要考察【对象捕捉】功能、多段线以及直线命令的应用方法。

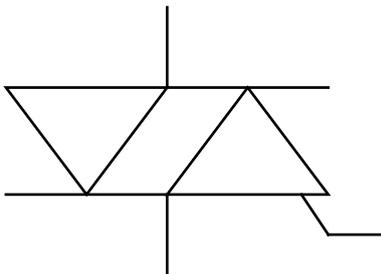


图3-95 双向三极晶体闸流管



提示步骤如下：

- 01 新建空白文件。调用PL【多段线】命令，结合【极轴追踪】和【对象捕捉】功能，绘制多段线，如图3-96所示。
- 02 调用L【直线】命令，绘制直线，如图3-97所示。

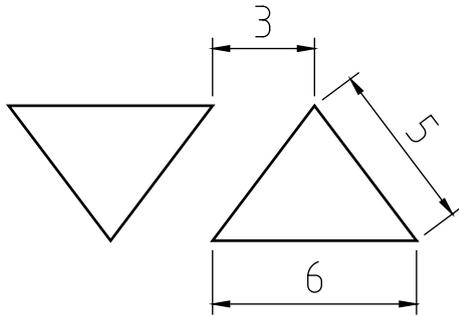


图3-96 绘制多段线

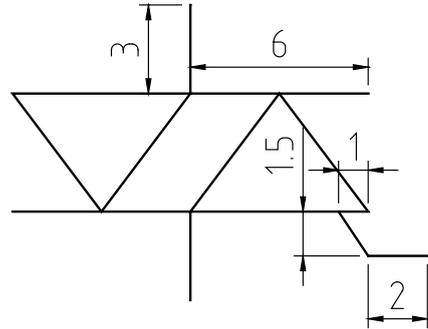


图3-97 绘制直线