

绘 图

AutoCAD 提供了丰富的绘图命令,利用这些命令可以绘制出各种各样的工程图样,工程图样的主体是视图,即二维图形,而这些图形几乎都是由点、直线、圆弧、曲线等基本图元构成。在 AutoCAD 2018 中,绘图命令主要集中在绘图菜单中。绘图命令对应的绘图工具栏或绘图功能面板也是执行绘图命令常用的方式。

常用的绘图命令有绘制点、绘制线、绘制曲线、绘制矩形、绘制多边形和图案填充等。

3.1 绘 制 点

点在 AutoCAD 中只是一个落笔,点在绘图中通常作为辅助功能的存在,这些点在绘图过程中常用作临时的辅助点,待绘制完其他图形后一般会冻结这些点所在的图层或直接将其删除。可以通过输入点的坐标位置或利用光标在绘图区域拾取点位置来绘制点。

在绘制点之前应先设置点的样式,否则绘制的点很难在绘图区域显示出来。绘制点的方式包括绘制单点、绘制定数等分点、绘制定距等分点。

3.1.1 点样式设置

1. 设置点样式的目的

点样式,就是点在图形显示的格式,点的默认样式是一个小圆点,在绘图过程中很难看见。例如,在已有线段上绘制等分点,这时所绘制的点就很难看见,也不容易捕捉。为了解决上述问题,便于在绘图中显示与捕捉绘制的点,需要对点的样式进行设置,将点样式设置成容易观察的样式。例如,将点样式设置为+或×等形式均可。

2. 设置点样式的方法

1) 菜单方式

单击“格式”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“点样式”命令,然后在弹出的窗口选项板上选择需要设置的点样式后单击“确定”按钮即可,具体操作如图 3-1 所示。

2) 命令方式

在命令栏键入 DDPTYPE 命令后按下 Enter 键或空格键,在弹出的窗口选项板上选



图 3-1 点样式的设置

择需要设置的点样式后单击“确定”按钮即可,点样式选项板如图 3-1(b)所示。

3.1.2 绘制各种点

1. 绘制单点

在 AutoCAD 2018 中,用户可以通过以下方式绘制单点。


1) 菜单方式

设置点样式后,单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“单点(S)”命令,在绘图区域中单击捕捉点的位置或通过坐标方式输入点的坐标值,可绘制出如图 3-2 所示单点。

2) 命令行方式

设置点样式后,在命令窗口输入 POINT 命令,在绘图区域中单击捕捉点的位置或通过坐标方式输入点的坐标值,可绘制出如图 3-2 所示单点。

3) 工具栏方式

设置点样式后,单击绘图工具栏上的图标“”,在绘图区域中单击捕捉点的位置或通过坐标方式输入点的坐标值,可绘制出如图 3-2 所示单点。

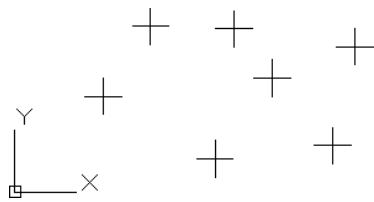


图 3-2 单点的绘制

2. 绘制定数等分点

AutoCAD 提供的定数等分命令不仅可以等分直线,也可以等分曲线。绘制定数等分点首先应该先具有等分的对象,如直线或曲线,等分点的数量比等分对象数量少 1。例如,将直线 3 等分,这只需要绘制 2 个等分点即可。在 AutoCAD 2018 中,用户可以通过以下方式绘制定数等分点。



视频

1) 菜单方式

设置点样式后,单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“定数等分(D)”命令,捕捉需要等分的对象(直线或曲线),输入等分的点的数量单击“确认”按钮即可绘制定数等分点。

特别提示,在 AutoCAD 里,一般情况下按下 Enter 键或空格键即表示确认操作,后续涉及“确认”时,均不再作说明。

2) 命令方式

设置点样式后,在命令窗口输入 DIVIDE 命令,按下 Enter 键,捕捉需要等分的对象(直线或曲线),输入等分的点的数量,按下 Enter 键即可绘制定数等分点。

如图 3-3(a)所示是将第一段直线 3 等分(2 个定数等分点),图 3-3(b)是将曲线段 5 等分(4 个定数等分点)。



图 3-3 定数等分点

3. 绘制定距等分点

绘制定距等分点是按照指定的间隔绘制多点,操作方法与绘制定数等分点相似。在 AutoCAD 2018 中,用户可以通过以下方式绘制定距等分点。



视频

1) 菜单方式

设置点样式后,执行“绘图”→“点”→“定距等分(M)”命令,捕捉需要等分的对象(直线或曲线),输入等分的点的间隔,按下“确认”按钮,即可绘制定距等分点。

2) 命令行方式

设置点样式后,在命令窗口输入 MEASURE 命令,按下 Enter 键,捕捉需要等分的对象(直线或曲线),输入等分的点的间隔,按下 Enter 键即可绘制定距等分点。

如图 3-4(a)所示是将直线段从左至右分成距离为 2 的等分点。图 3-4(b)是将曲线段从左至右分成距离为 2 的等分点。

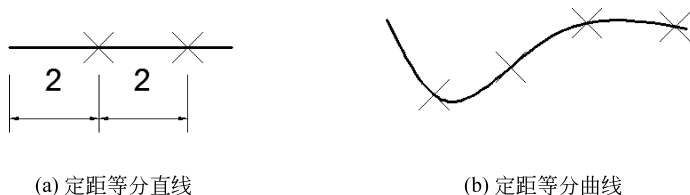


图 3-4 定距等分点的绘制

3.2 绘制直线、多段线和多线

直线是所有图形的基础,在 AutoCAD 中,直线、多段线和多线是最简单的线型图元,通过指定直线的两个端点可以绘制出所需要的直线或多段线,通过相关参数的设置可以

绘制多线,多线可用于绘制建筑平面中的墙线。


3.2.1 绘制直线

绘制直线的实质是绘制两个点所确定的直线段,在 AutoCAD 2018 中,用户可以通过以下方式绘制直线。

1. 画直线的命令方式

(1) 单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“直线”命令,根据命令行提示进行操作。

(2) 在命令窗口输入 LINE 命令按下 Enter 键,根据命令行提示进行操作。

(3) 单击绘图工具栏上的图标,根据命令行提示进行操作。

2. 画直线命令行提示

命令:LINE

指定第一个点:

指定下一点或[放弃(U)]:

3. 画直线命令行各选项说明

(1) 指定第一个点。指定直线的起点,指定直线起点的方式有坐标输入、绘图区域内捕捉特殊点和在绘图区域内选择任意点。

以坐标输入方式确定直线的起点,在命令行输入在当前 UCS 坐标系下直线起点的绝对坐标值,坐标值与坐标值之间用半角逗号分隔开;绘图区域内捕捉特殊点确定直线的起点是打开状态栏的捕捉功能,在绘图区域内捕捉一些已存在的特殊点作为直线的起点,这些特殊点包括端点、终点、中点、象限点、存在点、圆心点等;在绘图区域内选择任意点确定直线的起点是在绘图区域的任意位置单击光标当前位置点作为直线的起点。

(2) 指定下一点。按照(1)方式所列方法确定直线的下一点,也可以按照直线下一点与起点的关系确定直线的下一点,还可以打开状态栏上的“极轴追踪”功能确定直线的下一点。

直线下一点与起点的关系有相对坐标方式和长度与角度方式。相对坐标方式,指定直线的起点之后,直线终点相对于起点的坐标,当采用相对坐标输入时,坐标值前面需加@。例如,直线的下一点相对于起点的坐标值 X 为 30,Y 坐标为 40,则在命令窗口输入的为“@30,40”。长度与角度方式,指定直线的起点之后,可以通过输入直线的长度和直线与 X 轴正方向的夹角来确定直线的终点,输入的格式为“@直线长度<角度”。例如,直线长度为 30,直线与 X 轴正向的夹角为 60°,输入的数值格式是“@30<60”。X 轴正方向逆时针旋转的角度为正,顺时针角度为负。

打开状态栏的极轴追踪功能确定直线的下一点,单击状态栏上的“极轴追踪”按钮打开极轴追踪功能,可以通过预先设置的极轴值追踪直线方向,确定直线方向后动态输入直线的长度即可。

特别提示:当极轴角度为 0°、90°、180°、270°时,即所绘制的直线是水平方向或竖直方

向时,打开状态栏的正交功能,确定所绘直线的第一点后,将光标移动到需要绘制直线的方向动态输入直线的长度值即可确定直线的下一点。

(3) 放弃(U)。表示放弃执行直线命令。

【例 3-1】 根据图 3-5 所示的平面图形,利用直线命令绘制该图形。

第 1 步: 用直线命令画一条水平方向长度为 10 的直线。

执行直线命令,在绘图区域内任意位置单击确定直线的起点(图 3-5 左下角的交点)绘制直线,通过相对坐标的方式确定直线的终点,如图 3-6 所示。

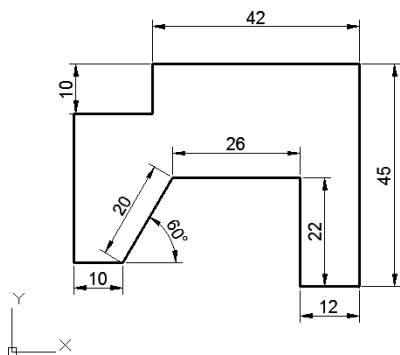


图 3-5 平面图形

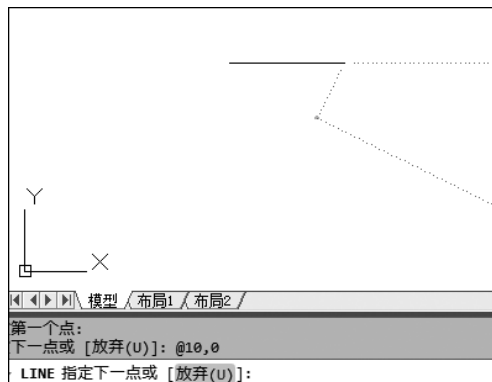


图 3-6 相对坐标方式画直线

第 2 步: 画一条与 X 轴正方向成 60° 夹角,长度为 20 的直线。

该直线的起点已经确认,只需指定直线的终点即可,按照“长度与角度”方式确定该直线的终点,在命令窗口输入“@20<60”值,然后按下 Enter 键,即可画出该直线,如图 3-7 所示。

第 3 步: 用“正交”方式画一条长度为 26 的水平直线。

打开状态栏的“正交”开关按钮,将光标向 X 轴正向移动,动态框内输入长度值 26,然后按下 Enter 键,即可完成该直线的绘制,绘制结果如图 3-8 所示。

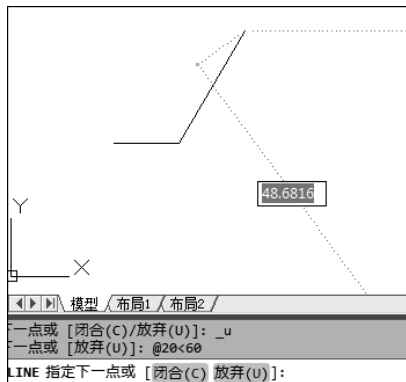


图 3-7 长度与角度方式画直线

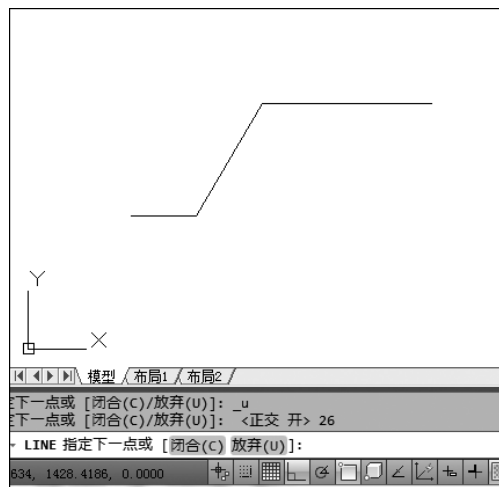


图 3-8 正交方式画直线

第 4 步：采用“动态输入”方式画一条竖直方向长度为 22 的直线。

单击状态栏的“动态输入”按钮，将光标沿竖直向下的方向移动，在动态输入状态下输入直线的长度值 22 并确认，该直线就完成绘制，如图 3-9 所示。余下直线均按照这种方式绘制完成，绘制结果如图 3-10 所示，尺寸标注结果如图 3-11 所示，尺寸标注在后续章节重点介绍。

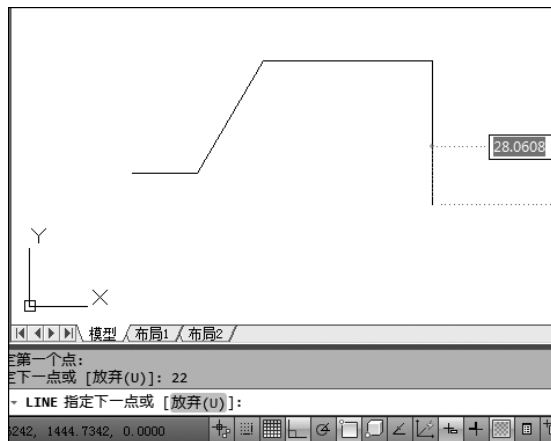


图 3-9 动态输入方式画直线

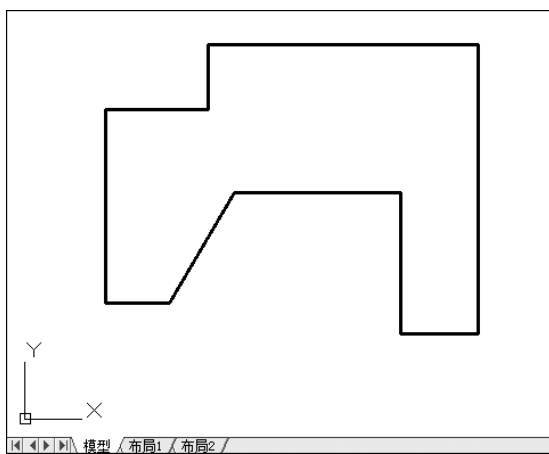


图 3-10 平面图形的绘制结果

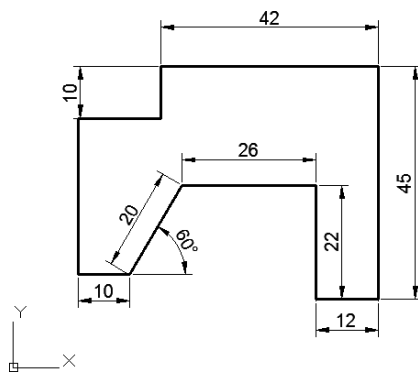


图 3-11 尺寸标注结果


3.2.2 绘制多段线

多段线是由宽度相同或不同的线段和圆弧组合而成的图元对象。绘制多段线时，可以随时选择下一条线的宽度、线型和定位方法，从而连续地绘制出不同属性线段的多段线。用户可以用 PEDIT(多段线编辑)命令对多段线进行各种编辑。在 AutoCAD 2018 中，用户可以通过以下方式绘制多段线。

1. 画多段线的命令方式

(1) 单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“多段线(p)”命令,根据命令行提示操作。

(2) 在命令窗口输入 PLINE(PL)命令,按下 Enter 键,根据命令行提示操作。

(3) 单击绘图工具栏上的图标,根据命令行提示操作。

2. 画多段线命令行提示

命令: PLINE

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

3. 画多段线命令行各选项说明

(1) 指定起点: 指定多段线的起点与绘直线时指定直线的起点是一致的,这里不再赘述。

(2) 当前线宽: 指定画多段线时多段线的宽度,默认值为 0.0000。若需修改多段线的宽度,单击命令行“宽度(W)”选项可以进行线宽的修改。

(3) 指定下一个点: 当画的多段线为直线方式时,指定下一点的方式与直线命令的指定下一点方式是一样的,该选项为默认项。直接输入一点的位置,AutoCAD 将从上一点绘制一条直线段。该提示反复进行直到结束命令。

(4) 闭合(C): 当选择“闭合(C)”选项时,系统从当前点到多段线的起点以当前宽度画一条直线,构成封闭的多段线,并结束 PLINE 命令的执行。

(5) 半宽(H): 该选项用来确定多段线的半宽度。

(6) 长度(L): 该选项用于确定多段线的长度。

(7) 放弃(U): 执行该选项可以删除多段线中刚画出的直线段(或圆弧段)。

(8) 宽度(W): 该选项用于确定多段线的宽度,操作方法与半宽度选项类似。

(9) 圆弧(A): 该选项使多段线由直线方式变为绘圆弧方式,并给出绘圆弧的提示。指定圆弧的端点(按住 Ctrl 键以切换方向)或[角度(A)/圆心(CE)/方向(D)/半宽(H>/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)],根据绘制的圆弧多段线确定相应参数即可。相关参数如下所示。

指定圆弧的端点: 该选项为默认项,AutoCAD 将绘制圆弧止于该点,并且与前一次所绘直线或圆弧相切。

角度: 设置圆弧的圆心角,系统将进一步提示,指定包含角,输入圆弧的圆心角并确认后,系统提示指定圆弧的端点或“圆心(CE)/半径(R)”,此时以输入圆弧的端点或圆心半径方式绘制圆弧。

圆心: 设置圆弧的圆心,系统进一步提示,指定圆弧的圆心,给出圆心后,系统继续提示指定圆弧的端点或“角度(A)/长度(L)”,此时以输入圆弧的端点或圆心角长度方式绘

制圆弧。

闭合：与直线方式下的“闭合”类似。

方向：指定圆弧起始点的切线方向，并按照系统的进一步提示完成相应的参数输入即可进行相应的圆弧绘制。

半宽：指定圆弧起始点和终止点的半宽，与直线方式类似。

直线：切换到直线方式。

半径：根据圆弧的半径绘制圆弧，并按照系统的进一步提示完成相应的参数输入即可完成半径方式画圆弧。

第二个点：该选项用于三点画圆弧，按照系统的进一步提示完成相应的参数输入即可完成三点画圆。

放弃：与直线方式一致。

宽度：与直线方式类似。

【例 3-2】 根据图 3-12 所示的平面图形，利用多段线命令绘制该图形。

第 1 步：用多段线命令画一条水平方向长度为 30 的线。

执行多段线命令，打开状态栏的正交模式，在绘图区域内任意位置单击，确定直线的起点；将光标向 X 轴正方向移动，输入 30 后按下 Enter 键，长度为 30 的线就画完了，结果如图 3-13 所示。

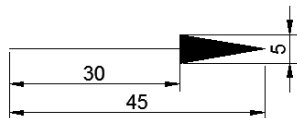


图 3-12 多段线平面图

第 2 步：画图形右半部分三角形。

完成第 1 步操作后，在命令行执行“宽度(W)”选项，分别将多段线的起点宽度设置为 5，多段线的端点宽度设置为 0；然后将光标向 X 轴正方向移动，输入 15 后按下 Enter 键，多段线右侧三角形就画完了，结果如图 3-14 所示。

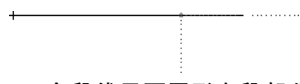


图 3-13 多段线平面图形左段部分直线

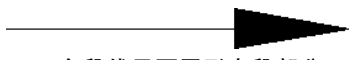


图 3-14 多段线平面图形右段部分三角形

3.2.3 绘制多线

多线与多段线有本质的不同，多线是一种由多条平行线组成的复合对象，用于绘制建筑平面图中的墙线、市政中的道路和管线，平行线之间的间距和数目可以设置，在绘制多线前应先设置合适的多线样式。多线在 AutoCAD 中是一类特殊的对象，所有对于多线的编辑都采用专门的多线编辑命令。

1. 设置多线样式

在多线中，构成多线的各平行线被称为元素，每一种多线的元素最多可达 16 个。可以设置元素相对于 0 线的距离，元素的线型和颜色。另外，还可以对多线本身设置断点的开合状态、填充与否及是否显示拐角处的连接线等。

2. 设置多线样式的命令形式

1) 菜单方式

单击“格式”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“多线样式”命令,弹出“多线样式”对话框,如图 3-15 所示。



图 3-15 “多线样式”对话框

2) 命令行方式

在命令行输入 MLSTYLE 命令,按下 Enter 键,弹出“多线样式”对话框。

3. 多项样式对话框各选项说明

(1) 样式(S): 显示和管理已经加载的多线样式。

一个图形可以使用多个多线样式,图形中使用的所有多线样式组成了多线样式列表,与图形一起保存。多线样式表中的多线样式,可以从多线样式文件库中载入,也可以在当前图形中定义,定义的多线样式应先加入多线样式表后才能使用。定义的多线样式也可以存入多线样式文件库,供其他 AutoCAD 用户共享。

(2) 新建(N): 单击该按钮,打开“创建新的多线样式”对话框,利用此对话框可以新建一个多线样式,按照图 3-16 所示对话框设置新建多线样式相关参数即可完成多线样式的新建。



图 3-16 “创建新的多线样式”对话框

(3) 修改(M): 单击该按钮, 打开“修改多线样式”对话框, 利用此对话框可以修改已创建的多线样式, 若需修改多线样式, 必须在已绘图形中没有使用该样式绘制多线的情况下才能进行, 否则不能修改, 按照图 3-17 所示对话框修改相关参数即可完成多线样式的修改。值得注意的是对话框中的“偏移”指的是所画多线偏移 0 线的距离, 偏移量的大小将在选中偏移后在“偏移(S)”位置修改具体的偏移量的大小。



图 3-17 “修改多线样式”对话框

(4) 置为当前(U): 在样式列表里选中需要使用的多线样式后, 单击该按钮, 可以将选中的样式置为当前样式。

(5) 重命名(R): 对样式列表中选中的样式更名。

(6) 删除(D): 删除样式列表中选中的多线样式。

(7) 加载(L): 单击该按钮, 打开“加载多线样式”对话框, 如图 3-18 所示。利用此对话框可以选择多线样式并将其加载到当前图形中, 也可以单击“文件”按钮, 从打开的“从文件加载多线样式”对话框选择多线样式文件, 该文件定义了 STANDARD 和“自定义”的多线样式。



图 3-18 “加载多线样式”对话框

(8) 保存(A): 单击该按钮, 打开“保存多线样式”对话框, 将当前样式保存为一个多

线库文件。

(9) 预览和说明区：显示选中的多线样式效果和说明信息。

4. 绘制多线

在 AutoCAD 2018 中,用户可以通过以下方法绘制多线。

1) 菜单方式

单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“多线(U)”命令,设置多线样式,按照绘制直线的方法绘制多线图形。

2) 命令方式

在命令行输入 MLINE(ML)命令,按下 Enter 键,设置多线样式,按照绘制直线的方法绘制多线图形。

3) 选项说明

当执行上述两种绘制多线的命令后,在命令行将出现如图 3-19 所示选项,首先应该确认所绘制多线的对正、比例和样式是否满足绘制要求。若满足要求,按照绘制直线的方式绘制多线即可;若对正、比例和样式的信息不正确,则需要对其进行修改,修改完毕后再行绘制多线。

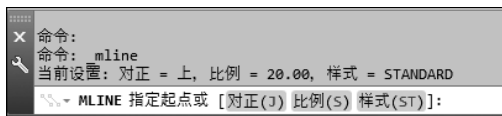


图 3-19 多线命令行提示

指定起点：AutoCAD 将以当前的样式,按照当前的比例和对正关系绘制多线。

对正(J)：设置基准线(0 线)的对齐方式,有 3 个子项：上(T)、无(Z)和下(B),如图 3-20 所示。

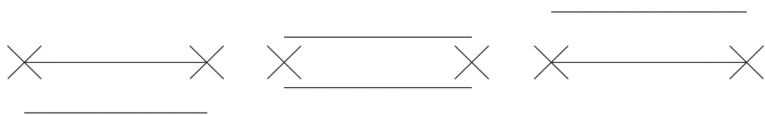


图 3-20 对正的 3 种形式

比例(S)：设置多线的比例因子,该比例因子与多线的定义宽度的乘积为多线的宽度,当多线比例为 0 时,只画出一条直线。通常将比例因子设置为 1 即可。例如画 240 墙线,将比例因子设置为 1,在多线样式设置时将“偏移(S)”的偏移量设置成 120 和 -120 即可。

样式(ST)：设置当前采用的多线样式,多线样式的设置本节前面已经详述,这里不再赘述。

5. 编辑多线

多线的编辑用专门的多线编辑命令对多线的交点和顶点进行编辑。

1) 菜单方式

单击“修改”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“对象”→“多线(M)”命令,在弹出的对

话框中选中相应的编辑方式,然后选择需要编辑的多线即可进行编辑。“多线编辑工具”对话框如图 3-21 所示。



图 3-21 “多线编辑工具”对话框

2) 命令方式

在命令行输入 MLEDIT 命令,按下 Enter 键,在弹出的对话框里选中相应的编辑方式,后续操作与菜单方式一致。

3) 多线编辑方式介绍

多线编辑对话框提供了 12 种编辑工具,这 12 种编辑工具又可以分为四大类。

(1) 十字形交点工具。十字交点工具包括十字闭合、十字打开和十字合并 3 种,这 3 种多线编辑的结果如图 3-22 所示,图中的 1 和 2 表示选择的先后顺序。

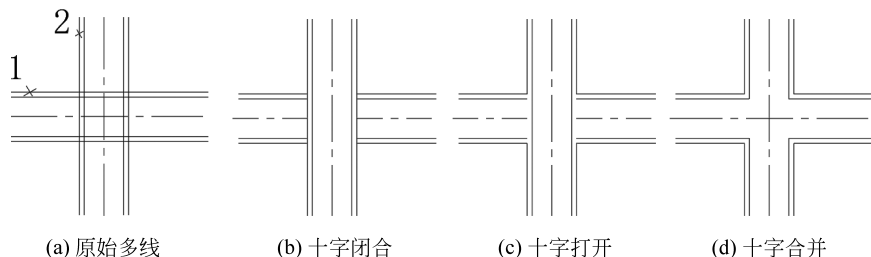


图 3-22 十字交点编辑效果

(2) T 型交点编辑工具。T 型交点编辑工具包括 T 型闭合、T 型打开、T 型合并、角点结合,这 4 种多线编辑的结果如图 3-23 所示,图中的 1 和 2 表示选择的先后顺序。

(3) 顶点的编辑工具。用于添加顶点和删除顶点。

(4) 线段的编辑工具。用于单个剪切、全部剪切和全部接合。单个剪切工具用于切断多线中的一条,只需要用点选方式选择需要切断的某一个多线元素上的两个点,则这

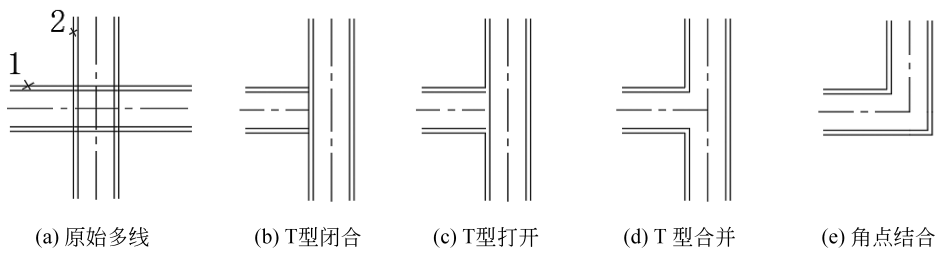


图 3-23 T 型交点编辑效果

两个点中的连线即剪切(实际上是不显示);全部剪切用于切断整条多线;全部接合可以重新显示所选两个点之间的任何切断部分。

3.3 绘制曲线

一般平面图形由直线和曲线组成,越复杂的图形,曲线也就越多,所以绘制曲线是使用 AutoCAD 绘图的必备基础。圆、圆弧、椭圆、圆环是曲线中的特殊类型。

3.3.1 绘制圆

1. 画圆的命令方式

1) 菜单方式

单击“绘图”菜单,在弹出的下拉菜单中选择“圆(C)”命令,在弹出的子菜单选择画圆的类型。画圆的菜单和子菜单如图 3-24 所示。



图 3-24 画圆的菜单和子菜单

2) 命令行方式

在命令行输入 CIRCLE(C), 按下 Enter 键命令, 根据命令行的提示内容选择圆的类型进行绘制, 命令行的提示如图 3-25 所示。

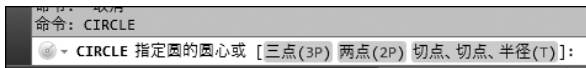



图 3-25 命令行画圆

3) 工具条方式

单击工具条上的  按钮, 根据命令行的提示内容选择圆的类型进行绘制, 后续的操作方法与命令行方式画圆一样。

2. 画圆命令行提示

命令: CIRCLE

指定圆的圆心或 [三点 (3P) / 两点 (2P) / 切点、切点、半径 (T)]:

3. 画圆命令各选项说明

(1) 指定圆心: 指定所画圆的圆心位置, 指定圆心的方式与指定直线起点的方式一样。指定圆的位置后系统提示: “指定圆的半径或 [直径 (D)]:” 此时输入圆的半径值, 确认后, 即可完成圆的绘制; 若需要指定圆的直径值时, 则需要在命令行输入 D, 确认后, 再输入圆的直径值, 确认后, 完成圆的绘制。

(2) 两点 (2P) 画圆: 执行该命令后, 指定两点之间的距离为圆的直径值, 并过指定的两点画圆。

(3) 三点 (3P) 画圆: 过指定的 3 个点画圆。

(4) 相切、相切、半径 (T) 画圆: 使用该命令绘制圆时, 需要满足所绘制的圆与两个图元对象相切且圆的半径值已知。执行该命令后, 选择与已知相切的两个图元对象, 输入圆的半径值, 确认后, 即可完成圆的绘制。

(5) 相切、相切、相切画圆: 使用该命令绘制圆时, 需要满足所绘制的圆与 3 个图元对象都相切。采用这种方式画圆时, 操作者只需捕捉与圆相切的 3 个对象, 系统会自动计算切点并完成圆的绘制。实际上该方式画圆是三点画圆的另一种形式。

4. 典型应用

【例 3-3】 根据给定条件画圆。

(1) 用给定半径值 R, 画一个圆与两个已知圆相切, 用“相切、相切、半径 (T)”方法画如图 3-26(a) 所示的公切圆。

第 1 步: 用“圆心、半径 (R)”方式在绘图区域合适的位置画如图 3-25 (b) 所示的两个已知圆。

第 2 步: 执行画圆命令, 选择“相切、相切、半径 (T)”方式, 选择两已知圆相切的圆, 输入半径 R, 绘制结果如图 3-25 (c) 所示。

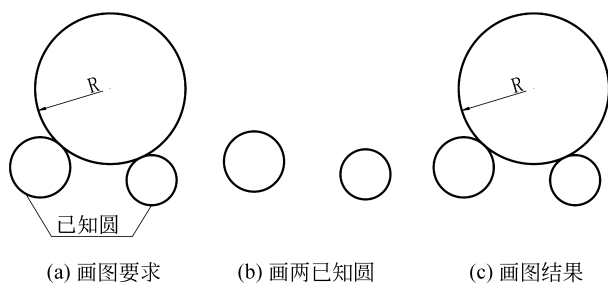


图 3-26 相切、相切、半径画圆

(2) 画一个与 3 个已知图元对象都相切的圆。

第 1 步：分别作 3 个已知对象，如图 3-27 所示（一个三角形、三个圆和两个圆加一条直线）。

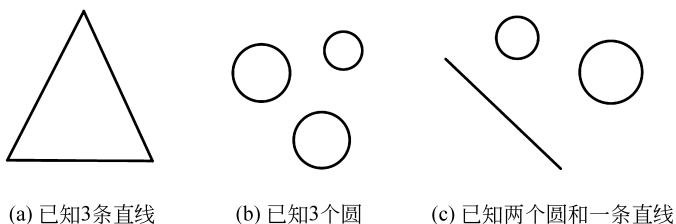


图 3-27 相切、相切、相切

第 2 步：单击“绘图”菜单，在下拉菜单中选择“圆”命令，在子菜单中单击“相切、相切、相切”命令，分别选图 3-27(a) 所示的 3 条直线、图 3-27(b) 所示的 3 个圆（内侧与外侧分开选）和图 3-27(c) 所示的两个圆，画圆结果如图 3-28 所示。

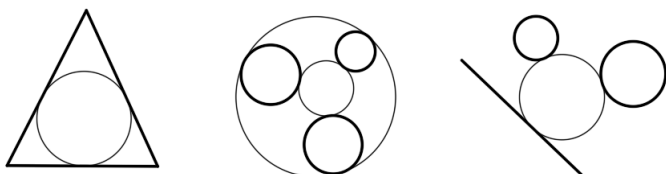


图 3-28 相切、相切、相切方式画圆

特别提示：当采用“相切、相切、相切”方式画圆时，只能从菜单方式进行，不能使用命令行或工具栏绘制。

3.3.2 绘制圆弧

圆弧是圆的一部分，也是一种简单图形。绘制圆弧和绘制圆相比，除了设定圆心和半径之外，圆弧还需要设定起始点和终止点才能完全定义圆弧。在 AutoCAD 2018 中可以通过以下几种方法启动圆弧命令。

1. 画圆弧的命令方式

1) 菜单方式

单击“绘图”菜单，在弹出的下拉菜单中选择“圆弧(A)”命令，然后单击圆弧的类型，

设置相应的参数即可完成圆弧的绘制。圆弧的类型如图 3-29 所示。

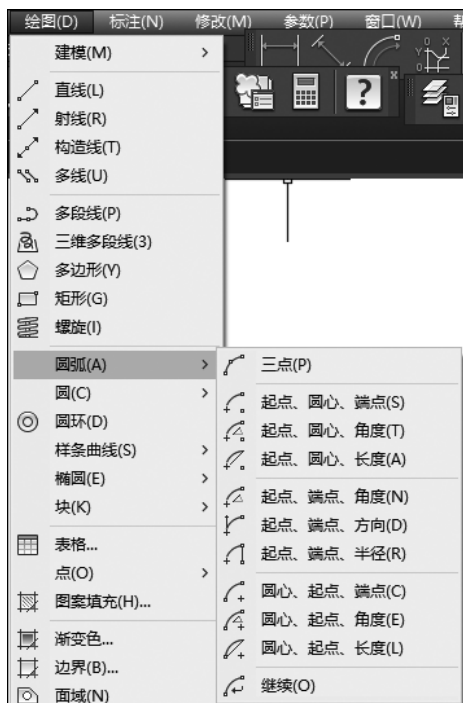



图 3-29 圆弧的类型

2) 命令行方式

在命令行输入 ARC 命令,按 Enter 键,根据命令行提示内容输入相应参数,即可完成圆弧的绘制。

3) 工具条方式

单击工具条上的  按钮,根据命令行的提示内容输入相应参数即可绘制圆弧。

2. 画圆弧命令行提示

命令:ARC

指定圆弧的起点或 [圆心 (C)]:

3. 画圆弧命令行各选项说明

执行圆弧绘制命令时,命令行窗口提示“指定圆弧的起点或[圆心(C)]:”,默认情况下是按照指定圆弧的起点的方式画圆弧,该方式根据命令行提示输入相应的圆弧参数即可完成圆弧的绘制;当选择“圆心(C)”时,系统将以圆心的方式绘制圆弧。无论选择哪种方式画圆弧,圆弧参数类型有如下几类。

(1) “三点(P)”画圆弧:默认以指定的三点依次画出圆弧。

(2) “起点、圆心、端点(S)”画圆弧:圆心与起点之距为半径,逆时针画到终点的径向线上,但不要要求一定过终点。

(3) “起点、圆心、角度(T)”画圆弧：圆心与起点之距为半径，用角度选项画弧。两点的连线与坐标系 X 轴夹角为圆弧的圆心角的大小。当圆心角为正值时，所画圆弧为逆时针圆弧；当圆心角为负值时，所画圆弧为顺时针圆弧。

(4) “起点、圆心、长度(A)”画圆弧：由起点开始逆时针画弧，使其弦长等于给定值，也可键入数值影响弦长，正值为逆时针画小弧，负值为逆时针画大弧。

(5) “起点、端点、角度(T)”画圆弧：由起点到终点按照给定的角度绘制一段圆弧。若圆心角为正值，则由起点到终点按逆时针方向绘制一段圆弧；若圆心角为负值，则由起点到终点按顺时针方向绘制一段圆弧。

(6) “起点、端点、方向(D)”画圆弧：由起点到终点按照给定的方向绘制一段圆弧。当圆弧的起点和终点一定时，圆弧的起始方向不同，绘制出来的圆弧也不同。

(7) “起点、端点、半径(R)”画圆弧：由起点到终点按照给定的半径逆时针方向绘制一段圆弧。当半径为正值，则绘制小圆弧；当半径为负值，则绘制大圆弧。

(8) “圆心、起点、端点”画圆弧：先指定圆心，以圆心到起点的距离为半径，由起点到终点逆时针方向绘制一段圆弧。

(9) “圆心、起点、角度(E)”画圆弧：先指定圆心，以圆心到起点的距离为半径，按指定的角度绘制一段圆弧，关于角度的正负与前述相同。

(10) “圆心、起点、长度(L)”画圆弧：先指定圆心，以圆心到起点的距离为半径，按指定的弦长绘制一段圆弧，关于弦长的正负与前述相同。

(11) “继续(O)”：以最后一次绘制的直线或圆弧的终点为新圆弧的起点，并以直线方向或圆弧终点处的切线方向为新圆弧的起点的切线方向开始绘制圆弧。

3.3.3 绘制椭圆

椭圆是到两定点(焦点)的距离之和为定值的所有点的集合，与圆相比，椭圆的半径长度不同，形状由定义其长度和宽度的两条轴决定，较长的半径称为长半轴，较短的半径称为短半轴，如图 3-30 所示。在建筑绘图中，很多图形都是椭圆形的，如地面拼花、室内吊顶造型等，在机械制图中常用椭圆来绘制轴测图上的圆。

1. 画椭圆的命令方式

在 AutoCAD 2018 中画椭圆的命令方式有以下几种常用方法。


1) 菜单方式

单击“绘图”菜单，在弹出的下拉菜单中单击“椭圆”按钮，然后选择次级子菜单中椭圆的 3 种方式“圆心(C)”/“轴、端点(E)”/“圆弧”选项，如图 3-31 所示。

2) 命令行方式

在命令行输入 ELLIPSE 命令，按 Enter 键，在命令行确定椭圆的类型。

3) 工具条方式

单击工具条上的  图标，在命令行确定椭圆的类型。

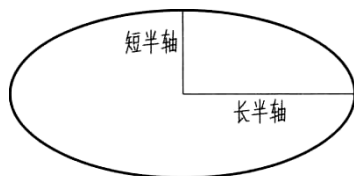


图 3-30 椭圆的长半轴和短半轴



图 3-31 画椭圆及圆弧的方法

2. 画椭圆命令行提示

命令: ELLIPSE

指定椭圆的轴端点或 [圆弧 (A) / 中心点 (C)]:

3. 画椭圆命令行各选项说明

(1) “中心点(C)”方式画椭圆：以指定椭圆的中心点和两半轴长度方式绘制椭圆。该方式画椭圆需要给出 3 个点, 次序分别是中心点 O、轴端点 1、轴端点 2, 以点 1 到点 O 长度指定为一条半轴长度, 且点 O 与点 1 的方向即为该半轴的方向; 点 2 到点 O 长度指定为另一条半轴长度。图 3-32(a) 给出了鼠标定点的次序与效果。

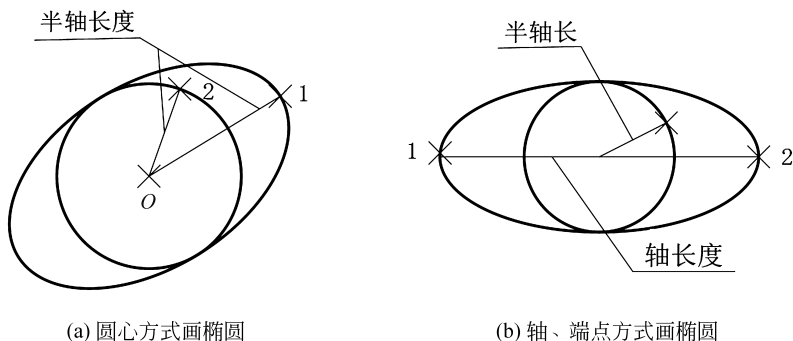


图 3-32 圆心方式绘制椭圆

(2) 轴端点方式画椭圆：以指定椭圆某一轴上的两个端点, 再指定另一条半轴长度 (椭圆心与第三点之间距离) 绘制椭圆。其中系统提示的“指定另一条半轴长度或 [旋转 (R)]:”选项的含义如下。

指定另一条半轴长度：指使用从第一条轴的终点到第二条轴的端点的距离来定义第二条轴，如图 3-32(b)所示。

旋转(R)：执行该选项后，系统提示“指定绕长轴旋转的角度：”，此时指定点或输入一个小于 90° 的角度值，指定的点或值的意义为椭圆的离心率。值越大椭圆的离心率越大，输入 0 将定义圆，如图 3-33(a)所示

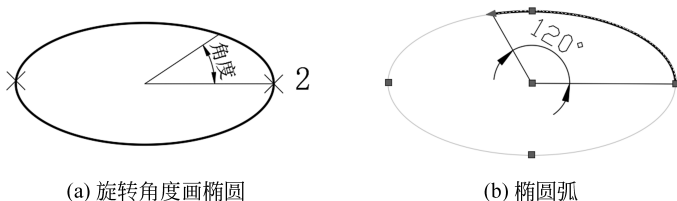



图 3-33 角度方式画椭圆与椭圆弧

(3) 圆弧(A)：画椭圆弧与画椭圆类似，不同的是画椭圆弧时需要定义椭圆弧的起始角度和端点角度，椭圆弧是包含在起始角和端点角之间的一部分椭圆。画椭圆弧可以单击绘图工具条上的图标，根据命令行提示进行绘制。图 3-33(b)所示为起始角为 0° ，端点角为 120° 的椭圆弧。

3.3.4 绘制圆环

圆环是由同一圆心、不同直径的两个同心圆组成的，控制圆环的参数是圆心、内直径和外直径。圆环可分为填充环(两个圆形中间的面积填充，可用于绘制电路图中的各节点)和实体填充圆(圆环的内径为 0，可用于绘制各种标识)。

1. 画圆环的命令方式

1) 菜单方式

单击“绘图”菜单栏，在弹出的下拉菜单选择“圆环”命令。

2) 命令行方式

在命令行输入 DONUT 命令，按 Enter 键，指定圆环的内径，指定圆环的外径即可将圆环绘制出来。

2. 画圆环命令行提示

命令：DONUT

指定圆环的内径 <10.0000>：

指定圆环的外径 <20.0000>：

指定圆环的中心点或 <退出>：

3. 画圆环命令行各选项说明

(1) 指定圆环的内径<10.0000>：在命令行输入圆环内径值，指定圆环的内部半径大小。

(2) 指定圆环的外径<20.0000>: 在命令行输入圆环外径值, 指定圆环的外部半径大小。

(3) 指定圆环的中心点或<退出>: 指定圆环的中心点, 若需退出该命令, 在命令行选择“退出”即可。

3.3.5 绘制样条曲线

样条曲线是经过或接近一系列给定点的平滑曲线, 它能够自由编辑, 以及控制曲线与点的拟合程度。在景观设计中, 常用来绘制水体、流线型的园路及模纹等; 在建筑制图中, 常用来表示剖面符号等图形; 在机械产品设计领域则常用来表示某些产品的轮廓线或局部剖切时的剖切线。

在 AutoCAD 中, 样条曲线可分为拟合点样条曲线和控制点样条曲线两种。拟合点样条曲线的拟合点与曲线重合; 控制点样条曲线是通过曲线外的控制点控制曲线的形状, 两种方式的样条曲线如图 3-34 所示。

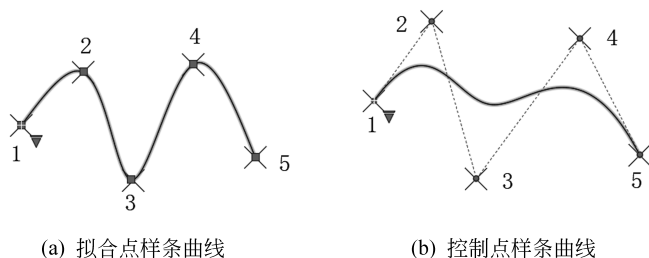


图 3-34 两种形式的样条曲线

1. 绘制样条曲线的命令方式

样条曲线的绘制通常有以下方法。


1) 菜单方式

单击“绘图”菜单, 在弹出的下拉菜单中选择“样条曲线”命令, 进一步选择控制方式“拟合点(F)”或“控制点(C)”, 菜单方式执行命令如图 3-35 所示。

2) 命令行方式

在命令行输入 SPLINE 命令, 按 Enter 键, 指定样条曲线的方式。

3) 工具条方式

单击工具条上的  按钮, 根据命令行的提示内容选择样条曲线的方式。

2. 画样条曲线命令行提示

命令: SPLINE

当前设置: 方式=拟合, 节点=弦



图 3-35 菜单方式绘制样条曲线