

无论多么复杂的图形,都是由一些基本的图形组合而成的。基本图形也就十几种,包括线性对象:直线、多段线、矩形、多边形、多线;曲线对象:圆弧、圆、圆环、椭圆、椭圆弧、样条曲线;参照点和构造线等。熟练掌握本章的内容,就能够绘制常见的基本图形。

本章主要内容

- 绘制线性对象。
- 绘制曲线对象。
- 绘制参照点和构造线。

3.1 任务导入与问题的提出

任务导入

任务 1: 绘制楼梯平面图

使用矩形和直线工具,结合对象捕捉和正交按钮,绘制如图 3-1 所示的楼梯平面图。

任务 2: 绘制门窗立面图

使用多段线和直线绘图工具,绘制如图 3-2 所示的门。

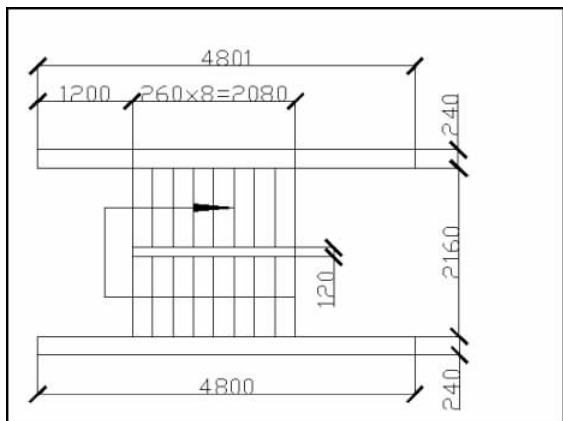


图 3-1

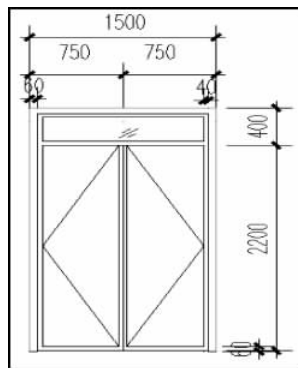


图 3-2

任务 3: 绘制洗手盆平面图

综合应用直线命令、椭圆命令、偏移命令、圆角命令和打断命令等绘图工具,并运用多种对象捕捉模式,绘制如图 3-3 所示的洗手盆平面图。

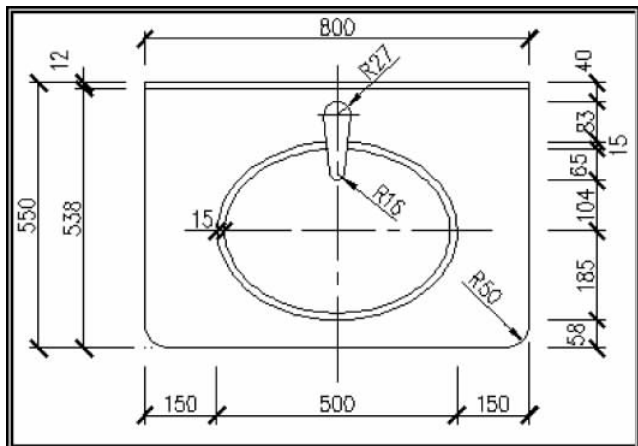


图 3-3

问题与思考

- 如何根据起点、端点、半径绘制大半个圆弧?
- 绘制与三个对象相切的圆,如何激活命令? 可以通过键盘输入实现吗?
- 可以按指定长度将对象等分吗? 哪段与指定长度不符?
- 可以控制点的显示样式和大小吗?
- 怎样绘制已知圆的内接正多边形?

3.2 知识点


3.2.1 绘制直线

直线是绘图中最常用、最简单的图形对象。可以一次绘制一条线段,也可以连续绘制多条线段,但每一条线段都将是一个独立的直线对象,可以对任何一条线段进行单独编辑操作。

1. 绘制未知长度和角度的直线

下面绘制一条直线 AB。A 点为起点,B 点为终点。

第 1 步: 启动直线命令可以使用以下三种方法。

方法一: 在绘图工具栏中单击直线按钮 。

方法二: 在命令行中输入“line”,并按 Enter 键。也可输入“l”,并按 Enter 键。

方法三: 选择“绘图/直线”菜单命令。

第 2 步: 执行“直线”命令之后,命令行显示提示:“指定第一点”。

第 3 步: 在视图上单击任意位置,作为第一点,即 A 点。

第 4 步：命令行提示：“指定下一点或[放弃(U)]”。

第 5 步：移动十字光标，可以拖曳出一条直线，在视图上单击另一位置，作为第二点，即终点 B。

此时绘制了一条未知长度、未知角度的直线。

第 6 步：命令行再次提示：“指定下一点或[放弃(U)]”，再次移动十字光标，可看到以第二点作为起点，又拖曳出一条直线，如图 3-4 所示。

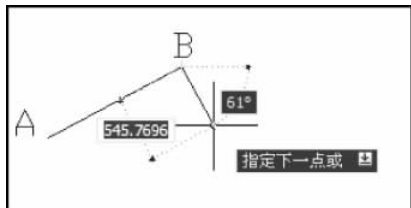


图 3-4

第 7 步：如果想继续绘制多条直线段。可以在视图中单击，创建第二条线段的终点，即下一条线段的起点。

第 8 步：此时命令行再次显示提示：“指定下一点或[放弃(U)]”。此时若输入“u”，则当移动十字光标时，可以看到第二条线段的终点被取消了，也就是放弃了上一步骤创建的第二条直线段的终点。命令行再次显示提示：“指定下一点或[放弃(U)]”。

提示：在命令行中输入“u”，可以让用户纠正错误创建的直线起点或终点。再次输入“u”时，可以继续取消上一条直线的终点，直到取消直线的起点。

第 9 步：按 Enter 键，结束绘制直线的操作。也可以右击，在弹出的快捷菜单中选择“确定”。

2. 绘制准确长度的直线

前面讲述了在视图中直接单击创建直线的起点和终点，但创建的直线长度无法控制。为了解决这个问题，在状态栏中提供了“DYN”按钮，它可以在单击直线的终点时输入长度值。

“DYN”按钮是动态输入按钮，可以控制直线的长度、角度，以及每一点的坐标值。

第 1 步：在命令行中输入“l”，并按 Enter 键。

第 2 步：在状态栏中单击“DYN”按钮，启动动态输入功能。

第 3 步：在视图上移动十字光标，可以看到十字光标附近显示出当前的坐标位置信息，如图 3-5 所示。

在“指定第一点”的后面分两个数值，第一个数值为 X 坐标的值，第二个数值为 Y 坐标的值。用户可以在提示中输入第一点的坐标值，而不用在命令行中输入。

第 4 步：输入 X 坐标值为“300”，按 Tab 键，此时 X 坐标数值锁定，再输入 Y 坐标值为“80”，如图 3-6 所示。按 Enter 键，即可确定直线第一点的位置。



图 3-5



图 3-6

第 5 步：移动十字光标，此时不仅会拖出一条直线，而且还会提示，即创建的第一点与十字光标 Z 间的距离长度，直线与 X 轴夹角角度值，以及动态提示，如图 3-7 所示。

第6步：在长度值输入框中输入“100”，确定直线的长度，按 Tab 键，此时长度值锁定，角度值输入框呈可操作状态，输入角度为“60”，按 Enter 键，即可创建一条长度为 100、与 X 轴正向夹角为 60° 的直线。

第7步：移动十字光标，此时会拖出第二条线段，同样显示出动态信息。

第8步：在长度值输入框中输入“70,0”，此时动态输入框显示为 X 轴和 Y 轴坐标值输入框，其中 70 代表 X 坐标值，0 代表 Y 轴坐标值，如图 3-8 所示。

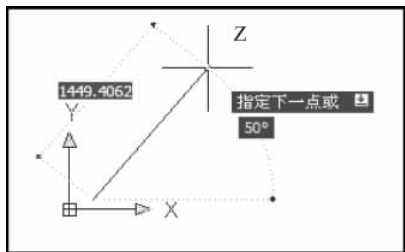


图 3-7



图 3-8

第9步：按 Enter 键，确定 X 轴和 Y 轴的坐标值。移动十字光标，此时会拖曳出第三条线段，同样显示出动态信息，如图 3-9 所示。

第10步：按下箭头键，显示提示信息，如图 3-10 所示。

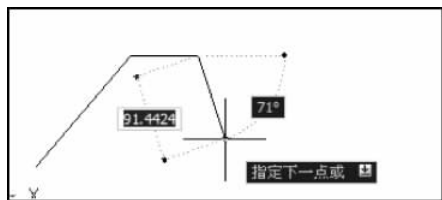


图 3-9

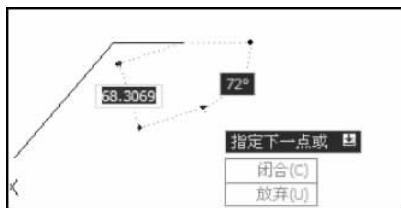


图 3-10

第11步：按 C 键，“c”显示在命令输入中，如图 3-11 所示。

第12步：按 Enter 键，此时以一条线段的起始点作为最后一条线段的终点，形成一个闭合的线段环，如图 3-12 所示。

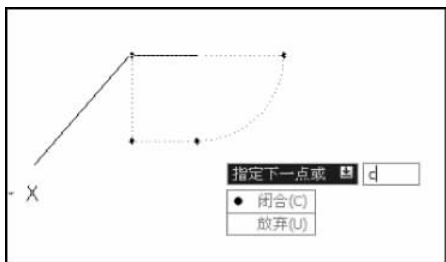


图 3-11

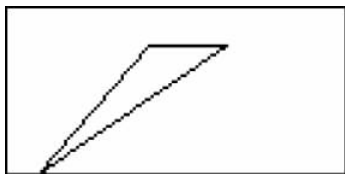


图 3-12

提示：如果想选择“放弃”，按 U 键，“u”显示在命令输入框中，按 Enter 键，即放弃了上一步操作。

第 13 步：一般在绘制一系列线段(两条或两条以上)之后,才会显示“闭合”选项。如果不想闭合线段,可以右击鼠标,在弹出的快捷菜单中选择“确定”,结束直线绘制。

提示：在显示动态提示时,按箭头键 \updownarrow 可以查看和选择选项。按箭头键 \uparrow 可以显示最近的输入数值。

3. 根据世界直角坐标值绘制直线

利用直线的起点 A 和终点 B 的坐标值,同样可以绘制一条直线。

第 1 步：单击直线按钮 L , 命令行提示“指定第一点”。

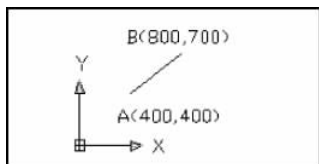


图 3-13

第 2 步：在命令行中输入起点坐标“400,400”,按 Enter 键,创建直线的起点。

第 3 步：命令行提示：“指定下一点或[放弃(U)]”,输入终点坐标“800,700”,按 Enter 键,创建直线的终点。

第 4 步：按 Enter 键,结束直线操作,绘制的直线如图 3-13 所示。

4. 根据相对直角坐标值绘制直线

在绘制上面这条直线时,是以世界坐标形式输入 A 点和 B 点的坐标值。在实际绘图中,世界坐标形式不常用,最常用的是相对坐标形式。相对坐标是基于上一个输入点的。如果知道某点与上一点的位置关系,就可以使用相对坐标。

一个点的相对坐标值是指该点与上一个输入点之间的坐标差。假设直线 AB,A 点是第一点,B 点是第二点,B 点的相对坐标值是 B 点与 A 点的坐标差。要指定相对坐标值,应在坐标前面加一个 @ 符号,如“@x,y”。

“@”代表后面的 x 值和 y 值是相对坐标值,是相对于第一点的坐标数值。

例如,输入“@3,4”指定一点,这个点的位置距离前一点的位置沿 X 轴方向有 3 个单位,沿 Y 轴方向有 4 个单位。

下面使用相对坐标值绘制线段。

第 1 步：单击直线按钮 L , 命令行提示“指定第一点”。

第 2 步：在命令行中输入起点 A 的坐标值“-2,1”,按 Enter 键,创建直线的起点。第一次输入的坐标值是世界坐标值。

第 3 步：命令行提示：“指定下一点或[放弃(U)]”,输入终点坐标“@5,3”,按 Enter 键,创建点 B。

第 4 步：命令行提示：“指定下一点或[放弃(U)]”,输入终点坐标“@0,-3”,按 Enter 键,创建点 C。

第 5 步：命令行提示：“指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]”,输入“c”,按 Enter 键,创建了直线 CA,形成一个闭合的线段环,如图 3-14 所示。

5. 根据极坐标值绘制直线

极坐标由距离和角度组成。距离就是指输入点与上一个输入点之间的距离;角度即极角,指输入点与上一输入点之间连线与 X 轴的正向之间的夹角,逆时针为正,顺时针为负。要使用极坐标指定一点,应输入以尖括号“<”分隔的

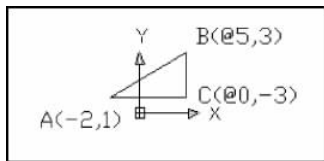



图 3-14

距离和角度。世界极坐标值输入方法：距离<角度。相对极坐标值输入方法：@距离<角度。

“<”左侧数值代表线段的长度，“<”右侧数值代表线段与 X 轴正向的夹角角度值。

下面使用极坐标值绘制直线 AB。

第 1 步：单击直线按钮 ，命令行提示“指定第一点”。在视图中单击任意位置，确定 A 点位置。

第 2 步：命令行提示：“指定下一点或[放弃(U)]”，输入 B 点极坐标值“@100<45”，按 Enter 键，创建直线 AB。按 Enter 键。结束直线操作，所绘制的直线 AB 如图 3-15 所示。

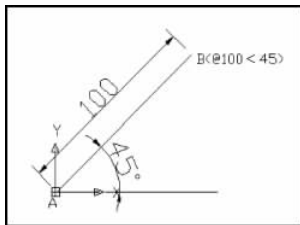


图 3-15


3.2.2 绘制多段线

掌握多段线的绘制方法，可以得到一个由若干直线和圆弧连接而成的折线或曲线，同时，无论这条多段线中包含多少条直线或弧，整条多段线就是一个独立的对象，可以统一对其进行编辑。另外，对多段线中每个线段都可以设置不同的线宽。

1. 绘制直线和圆弧组成的多段线

绘制由直线和圆弧组成的多段线，如图 3-16 所示。

第 1 步：执行“多段线”命令，可以使用以下三种方法。

方法一：在界面的左侧绘图工具栏中，单击多段线按钮 。

方法二：在命令行中输入“mpline”，并按 Enter 键。

方法三：选择“绘图/多段线”菜单命令。

第 2 步：执行“多段线”命令之后，命令行提示：“指定起点”，在图中单击任意位置，创建起点。

第 3 步：命令行提示：“当前线宽为 0.000 指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入下一点的相对坐标值“@80,0”，按 Enter 键，绘制一段水平直线，长度为 80。

第 4 步：命令行提示：“指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“a”，按 Enter 键，即开始绘制圆弧。

第 5 步：命令行提示：“指定圆弧的端点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入圆弧另一个端点的相对极坐标值“@-50<90”，按 Enter 键，一段圆弧绘制完成，如图 3-17 所示。

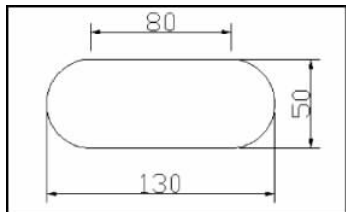


图 3-16

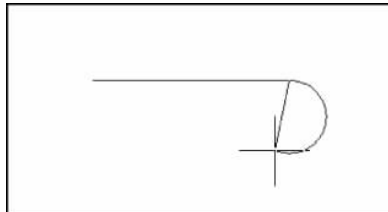


图 3-17

提示：第三个点的相对极坐标值是“@-50<90”，其中 90 是指第三个点与 X 轴的正向夹角为 90°，不要错误地输入圆弧的角度 180°。

第 6 步：命令行提示：“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)]”，输入“l”，按 Enter 键，开始绘制直线。

第 7 步：命令行提示：“指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“l”，按 Enter 键。

第 8 步：命令行提示：“指定直线的长度”，输入“80”，按 Enter 键，长度为 80 的线段绘制完成，如图 3-18 所示。

第 9 步：命令行提示：“指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“a”，按 Enter 键，开始绘制圆弧。

第 10 步：命令行提示：“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)]”，输入“cl”，按 Enter 键，封闭的多段线绘制完成，如图 3-19 所示。

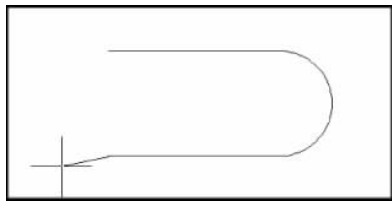


图 3-18

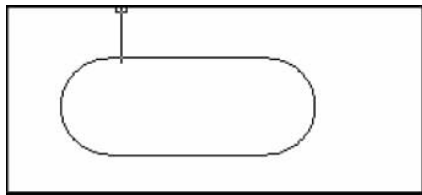



图 3-19

2. 绘制不同线宽的多段线

绘制的多段线其各线段可以设置不同的线宽，线段的两个端点宽度也可以不同。这样就可以产生许多变化的线形。下面学习利用多段线宽制作箭头等特殊图形。

第 1 步：单击多段线按钮 ，在图中单击任意位置，创建起点。

第 2 步：命令行提示：“当前线宽 0.0000，指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“w”，按 Enter 键。

第 3 步：命令行提示：“指定起点宽度<0.0000>”，输入数值“1”，按 Enter 键。命令行提示“指定端点宽度<1.0000>”，输入数值“1”，按 Enter 键。

第 4 步：命令行提示：“指定下一个点或[圆弧(A)/中宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“@9,0”，按 Enter 键。

第 5 步：命令行提示：“指定下一个点或[圆弧(A)/中宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“w”，按 Enter 键。

第 6 步：命令行提示：“指定起点宽度<1.0000>”，按 Enter 键，使用原有宽度。

第 7 步：命令行提示：“指定端点宽度<1.0000>”，输入数值“0”，按 Enter 键，此时十字光标拖曳出的直线会显示出起点宽、端点窄的效果，如图 3-20 所示。

第 8 步：命令行提示：“指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”，输入“a”，按 Enter 键。选择开始绘制圆弧，此时十字光标拖曳出的直线转换为圆弧，



图 3-20

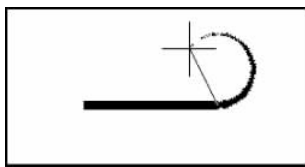


图 3-21

如图 3-21 所示。

第 9 步: 命令行提示: “指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/放弃(U)/宽度(W)]”, 输入“@0,10”, 按 Enter 键。

第 10 步: 命令行提示: “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)/第一个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]”, 输入“l”, 按 Enter 键, 选择开始绘制直线。

第 11 步: 命令行提示: “指定圆弧的端点或[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/放弃(U)/宽度(W)]”, 输入“@ -9,0”, 按 Enter 键。

第 12 步: 命令行提示: “指定下一个点或[圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”, 输入“w”, 按 Enter 键。

第 13 步: 命令行提示: “指定起点宽度<0.0000>”, 按 Enter 键。

第 14 步: 命令行提示: “指定端点宽度<0.0000>”, 输入数值“1”, 按 Enter 键。

第 15 步: 命令行提示: “指定下一个点或[圆弧(A)/中宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”, 输入“@4,0”, 按 Enter 键。

第 16 步: 命令行提示: “指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]”, 按 Enter 键, 结束多段线操作, 效果如图 3-22 所示。

“多段线”命令其他选项的含义。

半宽: 指定从多段线线段的中心到其一边的宽度。

长度: 在与上一线段相同的角度方向上绘制指定长度的直线段。如果上一段是圆弧, 程序将绘制与该弧线段相切的新直线段。

放弃: 删除最近一次添加到多段线上的线段。

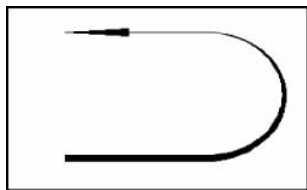



图 3-22

3.2.3 绘制矩形

除了可以使用直线绘制矩形, AutoCAD 还提供了直接绘制矩形的命令, 比用直线绘制矩形更方便快捷, 矩形命令可创建矩形形状的闭合多段线, 可以指定长度、宽度、面积和旋转参数, 还可以控制矩形上角点的类型, 如圆角、倒角或直角。

1. 绘制直角矩形

第 1 步: 执行“矩形”命令, 可以使用以下三种方法。


方法一: 在绘图工具栏中单击矩形按钮 。

方法二: 在命令行中输入“rectang”, 并按 Enter 键。

方法三: 选择“绘图/矩形”菜单命令。

第2步：在视图中单击并移动鼠标指针会拖曳出一个矩形框。单击鼠标后即可创建一个矩形。

但这个矩形无法控制其长宽尺寸。下面根据命令行的提示绘制矩形。

第3步：单击矩形按钮 ，命令行提示“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，在视图中单击任意位置创建第一个角点。

第4步：命令行提示：“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入另一个角点的相对坐标值“@200,300”，按 Enter 键，矩形创建完成，如图 3-23 所示。

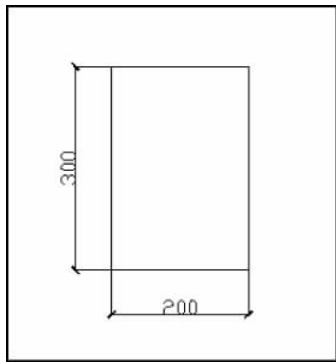



图 3-23

2. 绘制倒角矩形

示例 1

第1步：单击矩形按钮 ，命令行提示“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，输入“c”，选择倒角类型。

第2步：命令行提示：“指定矩形的第一个倒角距离<0.0000>”，输入“100”，按 Enter 键。

第3步：命令行提示：“指定矩形的第二个倒角距离<0.0000>”，输入“100”，按 Enter 键。

第4步：命令行提示：“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，在视图中单击任意位置创建第一个角点。

第5步：命令行提示：“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入“@300,300”，按 Enter 键，倒角矩形创建完成，如图 3-24 所示。

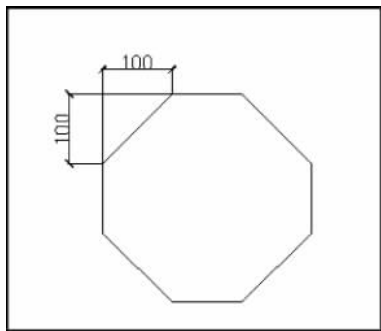



图 3-24

示例 2

第1步：单击矩形按钮 ，输入“c”，选择倒角类型。


第2步：命令行提示：“指定矩形的第一个倒角距离<100.0000>”，按 Enter 键。使用括号内的值。

第3步：命令行提示：“指定矩形的第二个倒角距离<100.0000>”，输入“150”，按 Enter 键。

第4步：命令行提示：“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(W)]”，在视图中单击任意位置创建第一个角点。

第5步：命令行提示：“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入“@300,300”，按 Enter 键，倒角矩形创建完成，如图 3-25 所示。

3. 绘制圆角矩形

第1步：单击矩形按钮 ，命令行提示：“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，输入“f”，选择圆角类型。

第2步：命令行提示：“指定矩形的圆角半径<0.0000>”，输入“100”，按 Enter 键。

第3步：命令行提示：“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，在视图中单击任意位置创建第一个角点。

第4步：命令行提示：“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入“@400,400”，按 Enter 键，圆角矩形创建完成，如图 3-26 所示。

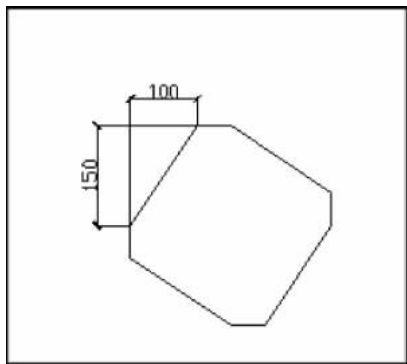


图 3-25

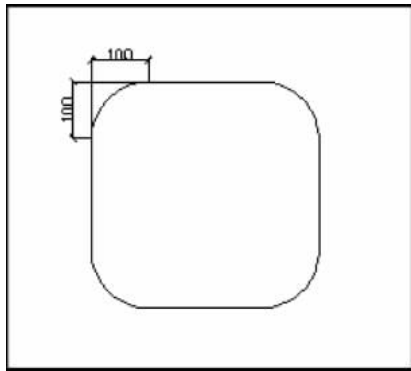



图 3-26

4. 恢复直角矩形绘制

当用户绘制了圆角或倒角矩形之后，下一次再次启用矩形命令时，如果不修改设置，绘制的依然是圆角或倒角矩形。


第1步：单击矩形按钮 ，命令行提示“当前矩形模式：圆角=100.0000，指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]”，输入“f”，按 Enter 键。

第2步：命令行提示：“指定矩形的圆角半径<100.0000>”，输入“0”，按 Enter 键。

第3步：在视图中单击并移动鼠标指针，再次单击鼠标，即可创建直角矩形。

5. 根据面积、尺寸和旋转数据绘制矩形

(1) 根据面积绘制矩形。


第1步：单击矩形按钮 ，在视图中单击任意位置创建第一个角点。命令行提示“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入“a”，按 Enter 键。

第2步：命令行提示：“输入以当前单位计算的矩形面积<100.0000>”，尖括号内的数值 100 是默认的矩形面积，如果按 Enter 键，则使用这个面积值。现输入矩形面积“300”，按 Enter 键。

第3步：命令行提示：“计算矩形标注时依据[长度(L)/宽度(W)]<长度>”，尖括号内为长度，是默认使用依据，输入“w”，按 Enter 键。

第4步：命令行提示：“输入矩形宽度<0.0000>”，输入“10”，按 Enter 键。矩形创建完成，宽度为 10，长度为 30，如图 3-27 所示。

(2) 根据尺寸绘制矩形。

第1步：单击矩形按钮 ，在视图中单击任意位置创建第一个角点。命令行提示：“指定另一个角点或[面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]”，输入“d”，按 Enter 键。

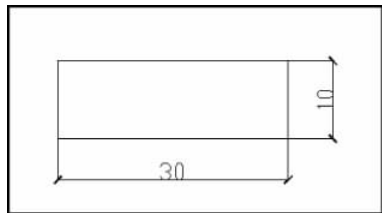


图 3-27