

第3章 夹点编辑

所谓夹点指的是图形对象上的一些特征点，如端点、顶点、中点、圆心点等，图形的位置和形状通常是由夹点的位置决定的。在AutoCAD中，夹点是一种集成的编辑模式，利用夹点可以编辑图形的大小、位置、方向以及对图形进行镜像复制操作等。

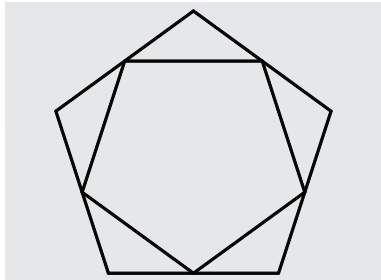
3.1 夹点操作的优点

夹点就像图形上可操作的手柄一样，无须选择任何命令，通过夹点就可以执行一些操作，对图形进行相应的调整。

3.2 夹点常规操作

在夹点模式下，图形对象以虚线显示，图形上的特征点（如端点、圆心、象限点等）显示为蓝色的小框，通过对夹点的操作，可以对图形进行拉伸、平移、复制、缩放和镜像等操作，下面将通过一些实战进行讲解。

实战119 通过夹点进行拉伸



指定拉伸点后，AutoCAD可以将对象拉伸或移动到新的位置。本案例的内侧五边形原本是一个无规则的五边形，通过夹点的拖动，对图形进行简单的操作便能得到本图，下面详细讲解绘图过程。

难度：☆

及格时间：1'00"

优秀时间：0'30"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战119 通过夹点进行拉伸.dwg”素材文件，如图3-1所示。

02_ 单击内五边形，夹点被激活，如图3-2所示。

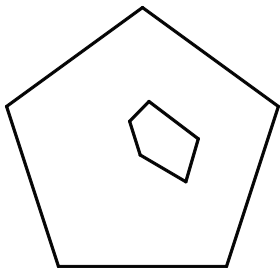


图3-1

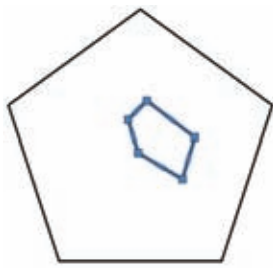


图3-2

03_ 选择内五边形上端点，连接右斜线的中点，效果如图3-3所示。

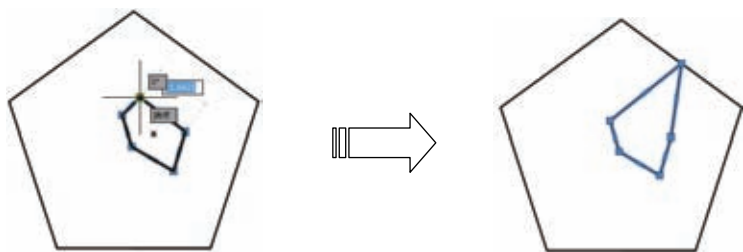


图3-3

04_ 使用相同的方法，将内五边形的五个顶点，连接到五边形的五个中点，最终效果如图3-4所示。

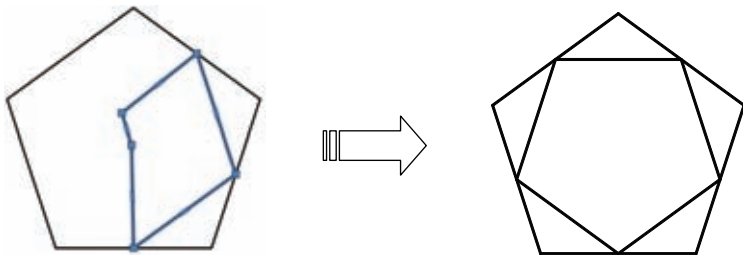
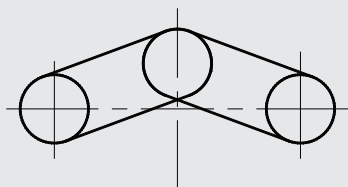


图3-4

操作
技巧

对于某些点，移动时只能移动对象而不能拉伸对象，如文字、块、直线中点、圆心、椭圆中心等对象上的夹点。

实战120 通过夹点进行移动



移动对象仅仅是位置上的平移，对象的方向和大小并不会改变。要精确地移动对象，可使用捕捉模式、坐标、夹点和对象捕捉模式。本例通过利用夹点移动图形，下面介绍操作过程。

难度：☆

及格时间：0'50"

优秀时间：0'25"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战120 通过夹点进行移动.dwg”素材文件，如图3-5所示。

02_ 单击选择最左边的圆，激活圆心夹点，然后按Enter键，即可执行移动命令，同时被选中的夹点被视作移动命令的基点。

03_ 将左端圆，移动到左边中心线的交点，效果如图3-6所示。

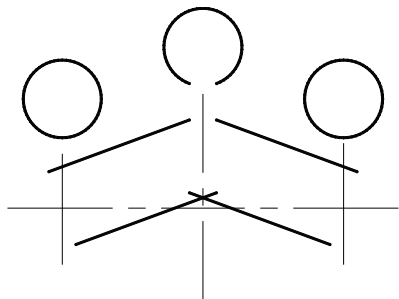


图3-5

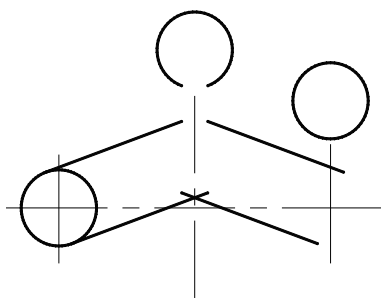


图3-6

04_ 以相同的办法移动右边的圆，如图3-7所示。

05_ 继续上一步命令，移动连接到斜线的端点，最终效果如图3-8所示。

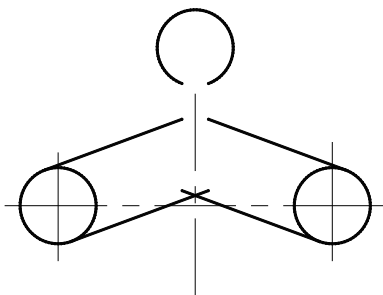


图3-7

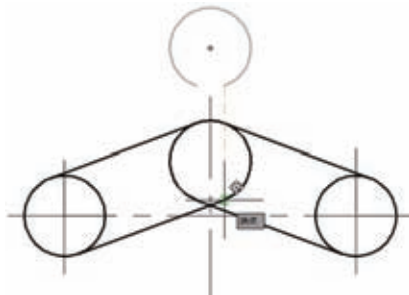
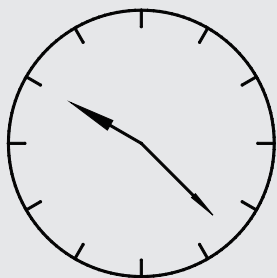


图3-8

实战121 通过夹点进行旋转



在夹点编辑模式下，确定基点后，连接两次Enter键即可进入旋转模式。默认情况下，输入旋转的角度值或通过拖动方式确定旋转角度后，即可将对象绕基点旋转指定的角度。本例通过利用夹点旋转指针，从而改变指针指向的时间，下面介绍编辑过程。

难度：☆☆

及格时间：1'20"

优秀时间：0'40"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战121 通过夹点进行旋转.dwg”素材文件，如图3-9所示。

02_ 光标选择长指针图形，激活夹点，连接两次Enter或空格键，即可进入旋转模式，同时所选中的夹点被视作旋转命令的基点，如图3-10所示。

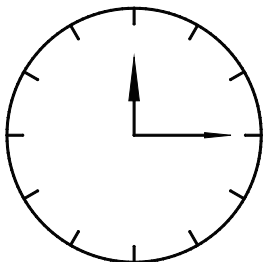


图3-9



图3-10

03_ 继续上一步的操作。输入-45，长指针向下旋转了45°，如图3-11所示。

04_ 使用同样的操作编辑短指针，将短指针逆时针旋转60°，最终效果如图3-12所示。

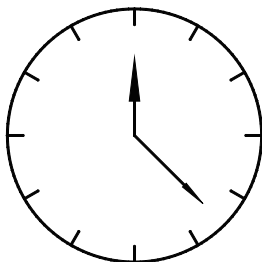


图3-11

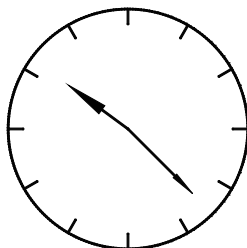
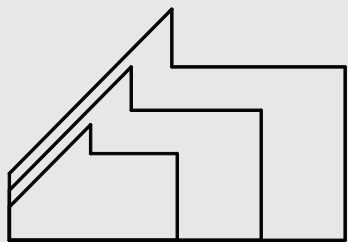


图3-12

实战122 通过夹点进行缩放



在夹点编辑模式下确定基点后，连接三次Enter键即可进入缩放模式，一般当确定了缩放的比例因子后，AutoCAD将相对于基点进行缩放对象操作，放大缩小图形，下面结合实战介绍此功能。

难度：☆☆

及格时间：1'00"

优秀时间：0'30"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战122 通过夹点进行缩放.dwg”素材文件，如图3-13所示。

02_ 选择图形，激活夹点，单击左端夹点，连接三次Enter键，即可进入缩放模式，同时所选中的夹点被视作缩放命令的基点，如图3-14所示。

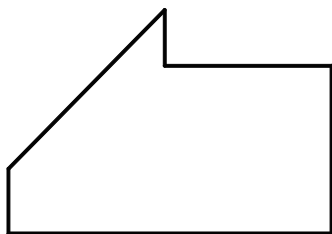


图3-13



图3-14

03_ 在命令行输入C执行【复制】命令，然后输入1.5，将图形放大1.5倍，如图3-15所示。

04_ 使用相同的方法，将图形放大2倍，最终效果如图3-16所示。

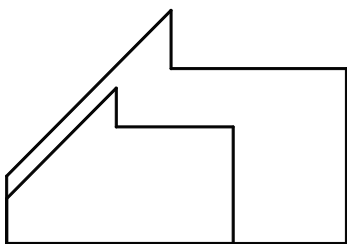


图3-15

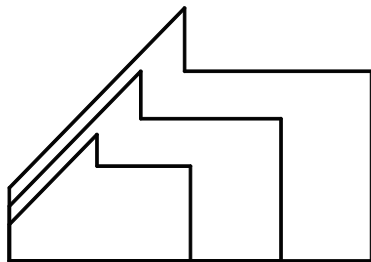
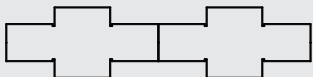


图3-16

实战123 通过夹点进行镜像



夹点镜像类似于【镜像】命令操作，将图形激活呈夹点状态后，连接4次Enter键即可进入镜像模式。AutoCAD将以基点作为镜像线上的第一点，新指定的点为镜像线上的第二点，将对象镜像。

难度：☆☆

及格时间：1'40"

优秀时间：0'50"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战123 通过夹点进行镜像.dwg”素材文件，如图3-17所示。

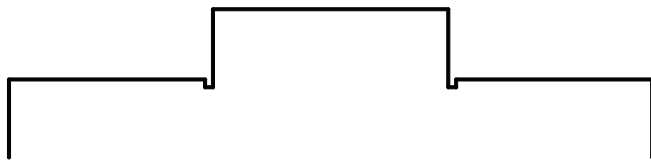


图3-17

02_ 选择图形，激活夹点，单击左端下夹点，然后连接4次Enter键（或输入MI），即可进入镜像模式，同时所选中的夹点被视作镜像中心线的起点，如图3-18所示。

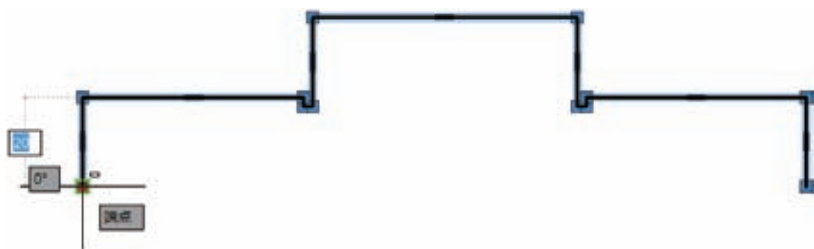


图3-18

03_ 将光标向下拖动，指定镜像线的第二点，图形沿水平线镜像，如图3-19所示。

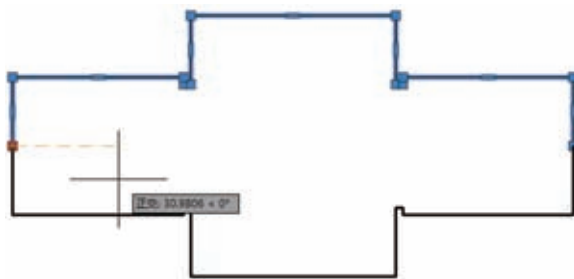


图3-19

04_ 全选图形，选择图形左端下夹点，连接4次Enter键进入镜像模式，如图3-20所示。

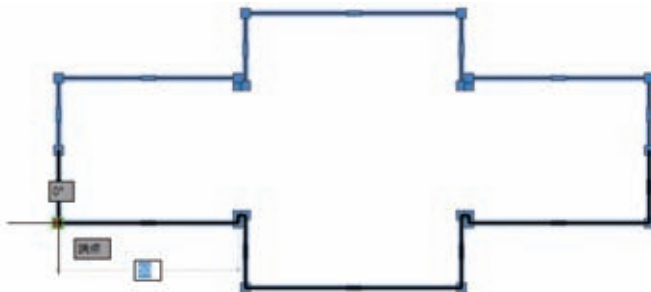


图3-20

05_ 将光标向上拖动，图形沿竖直线镜像，最终效果如图3-21所示。

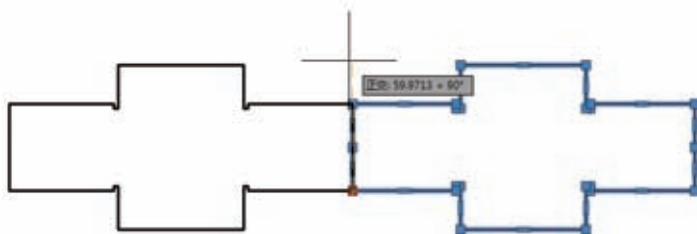
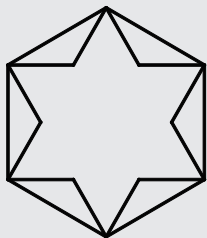


图3-21

实战124 添加顶点



【添加顶点】命令可以为图形添加一个顶点，同时也增加一条边。本例通过对一个不规则三角形进行添加顶点操作，配合夹点的移动，最终得到一个正六边形。

难度：☆☆

及格时间：2'00"

优秀时间：1'00"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战124 添加顶点.dwg”素材文件，如图3-22所示。

02_ 单击图中的三角形使其呈夹点状态，然后拖动一顶点连接到六角形的顶点，如图3-23所示。

03_ 继续使用相同的方法，将三角形的各个顶点连接到六角形的顶点，如图3-24所示。

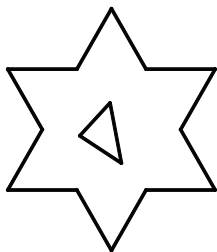


图3-22



图3-23

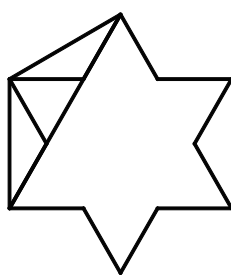


图3-24

04_ 选择三角形呈夹点状态，然后将光标移动到直线中点的夹点处，出现快捷菜单，选择“添加顶点”命令，如图3-25所示。

05_ 三角形多出一顶点变成四边形，将新增的顶点也连接到六角形的顶点，如图3-26所示。

06_ 继续相同的操作，添加顶点并连接顶点，最终效果如图3-27所示。



图3-25

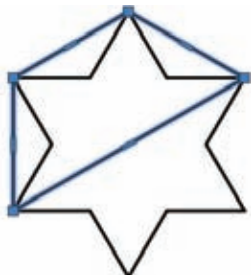


图3-26

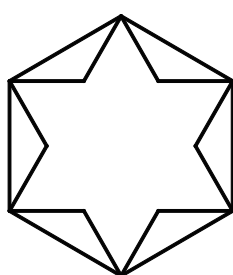
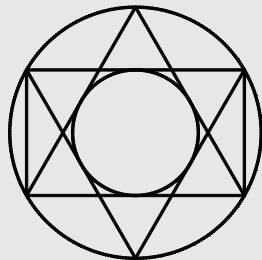


图3-27

实战125 删除顶点



【删除顶点】命令用于将不需要的顶点删除，同时图形也减少一条边，删除顶点后的对应边变成一条直线。需要注意的是，三角形是不能删除顶点的。

难度：☆☆

及格时间：0'40"

优秀时间：0'20"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战 125 删除顶点.dwg”素材文件，如图3-28所示。

02_ 单击图中的一个四角形使其呈夹点状态，然后将光标移动到最上方的夹点处，出现快捷菜单，如图3-29所示。

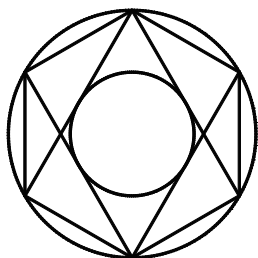


图3-28

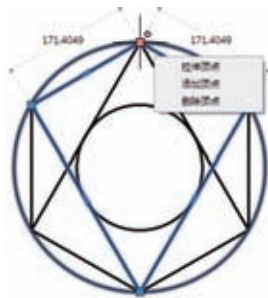


图3-29

03_ 选择【删除顶点】命令，图形效果如图3-30所示。

04_ 使用相同的方法删除另一个四边形的顶点，最终效果如图3-31所示。

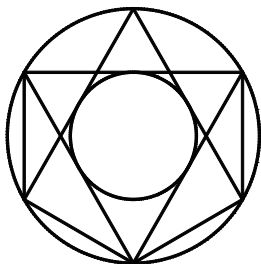


图3-30

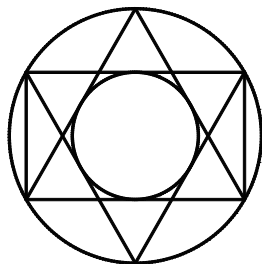
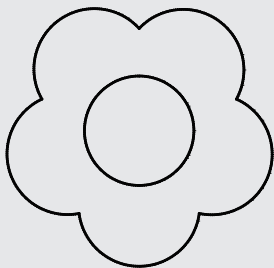


图3-31

实战126 直线转换成圆弧



通过对夹点的操作，可以直接将图形中的直线转化为圆弧，并且可以设置圆弧的大小，但圆弧的端点与直线的相同。本例介绍通过【转换为圆弧】命令将一个由半圆和正五边形组成的图形变成一个梅花图形。

难度：☆☆

及格时间：2'20"

优秀时间：1'10"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战126 直线转换成圆弧.dwg”素材文件，如图3-32所示。

02_ 单击图中的半圆使其呈夹点状态，然后将光标移动到直线中点的夹点处，出现快捷菜单，如图3-33所示。

03_ 选择【转换为圆弧】选项，按F8键开启正交模式，光标往下移动，直线变为半圆，如图3-34所示。

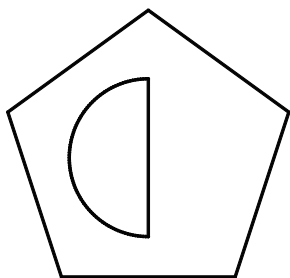


图3-32

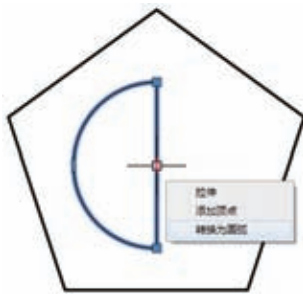


图3-33

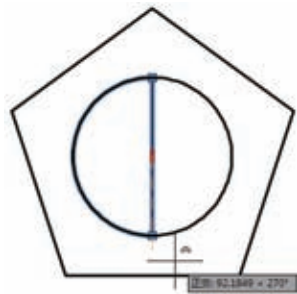


图3-34

04_ 单击图中的五边形使其呈夹点状态，然后将光标移动到其中一条直线中点的夹点处出现快捷菜单，如图3-35所示。

05_ 选择【转换为圆弧】选项，设置圆弧顶点到直线的距离为70，如图3-36所示。

06_ 使用相同的方法对余下的直线进行操作，最终效果如图3-37所示。



图3-35

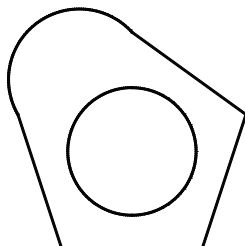


图3-36

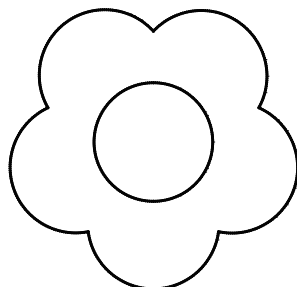
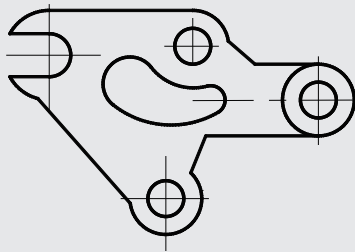


图3-37

实战127 圆弧转换成直线



与上例相反，用户可以通过对夹点进行操作，直接将图形中的圆弧转化为直线，转化成的直线长度即为圆弧两端的距离。本例通过【转换成直线】命令将图形中的圆弧和圆角转化为直线。

难度：☆☆

及格时间：2'00"

优秀时间：1'00"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战127 圆弧转换成直线.dwg”素材文件，如图3-38所示。

02_ 单击图形的轮廓线使其呈夹点状态，然后将光标移动到左边斜线中点的夹点处，出现快捷菜单，如图3-39所示。

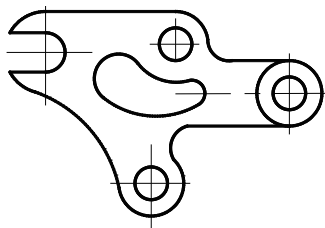


图3-38

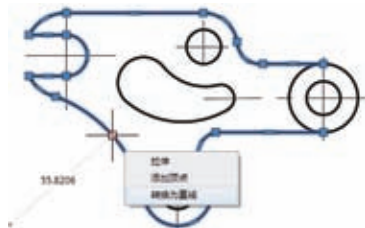


图3-39

03_ 选择【转换成直线】选项，效果如图3-40所示。

04_ 使用相同的方法转换余下的圆弧，最终效果如图3-41所示。

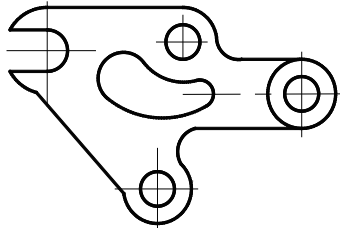


图3-40

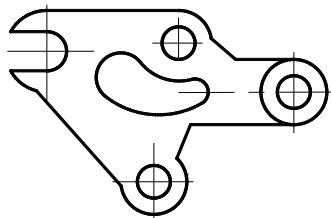
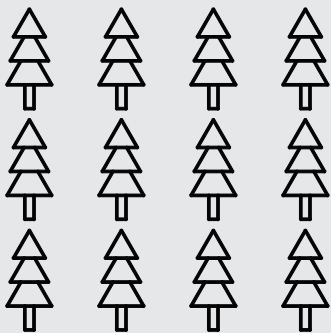


图3-41

实战128 阵列对象的夹点操作



当夹点操作的对象是阵列时，可以通过夹点的操作增加阵列项目。在拖动夹点时，需要注意拖动的距离需要大于阵列的间距，否则不会出现新的阵列对象。本例通过移动夹点增加原有的小树阵列图形。

难度：☆☆

及格时间：1'20"

优秀时间：0'40"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战128 阵列对象的夹点操作.dwg”素材文件，如图3-42所示。

02_ 单击图形使其呈夹点状，如图3-43所示。

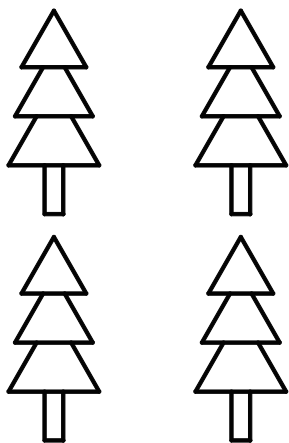


图3-42

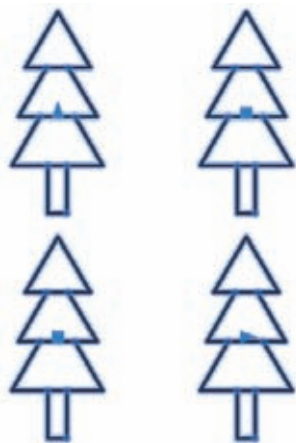


图3-43

03_ 单击上端一夹点，拖动光标向上移动，超过阵列图形的行间距时多出一排树图形，如图3-44所示。

04_ 使用相同办法单击右端的一夹点，拖动光标向右移动，超过阵列图形的两倍列间距时多出两列树图形，如图3-45所示。

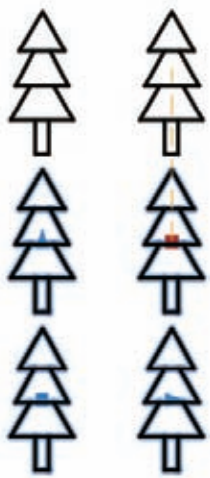


图3-44

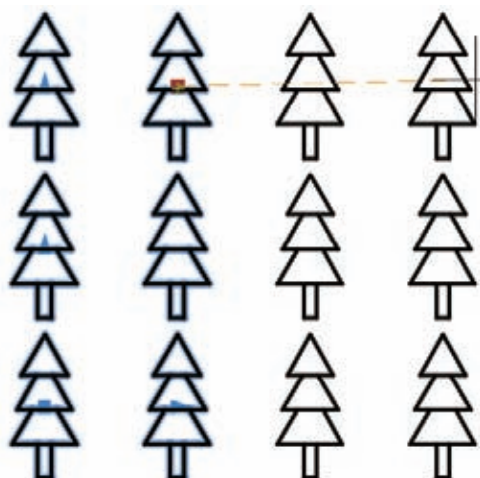
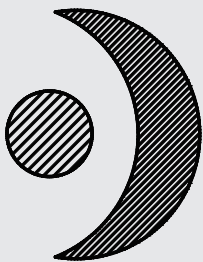


图3-45

实战129 填充区域的夹点操作



填充区域的夹点操作与多边形夹点操作类似，填充区域呈夹点状态时，可以随着四周的线条变化而变化。本例中图形的轮廓与填充区域本来是分开的，但通过激活填充区域的夹点操作，可以将区域的夹点移动到对应轮廓图形的位置，使得轮廓图和填充区域相结合。

难度：☆☆

及格时间：2'40"

优秀时间：1'20"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战129 填充区域的夹点操作.dwg”素材文件，如图3-46所示。

02_ 单击左端的填充图形使其呈夹点状态，单击圆心并向右拖动到右侧圆的圆心，如图3-47所示。

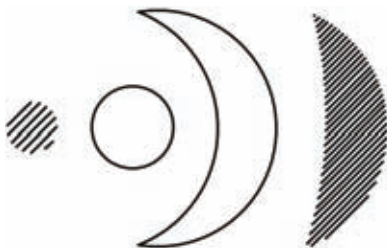


图3-46

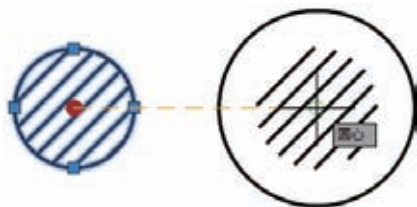


图3-47

03_ 单击填充区域的上夹点，拖动到与圆相交，如图3-48所示。

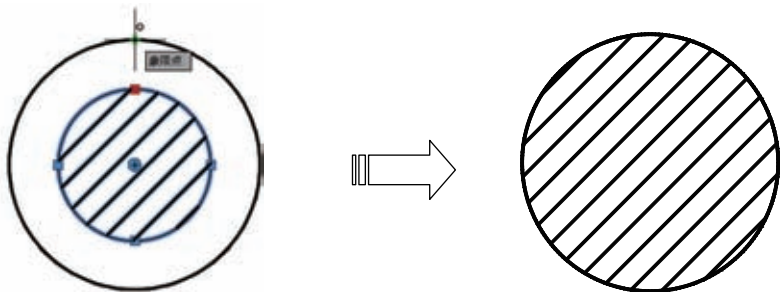


图3-48

04_ 单击右端的填充区域使其呈夹点状态，单击上端夹点并拖动到月牙图形的上顶点，如图3-49所示。

05_ 使用同样的方法，使填充区域下端点对准月牙图形的下顶点，如图3-50所示。

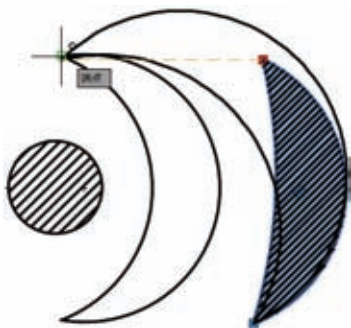


图3-49

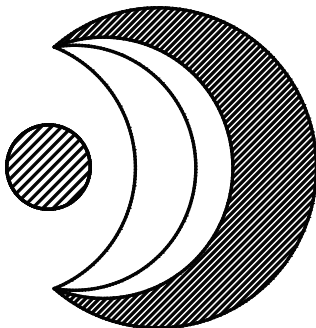


图3-50

06_ 单击填充区域的圆弧中点，拖动光标对准月牙图形中圆弧的中点，效果如图3-51所示。

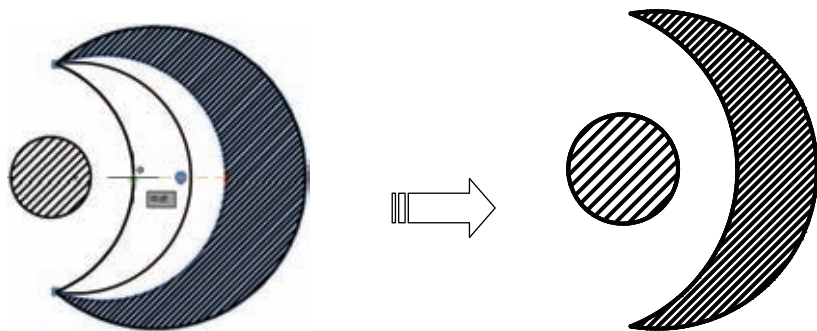
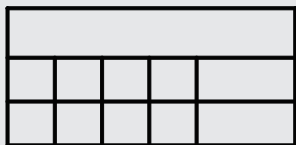


图3-51

实战130 表格的夹点操作



利用夹点可以对已经绘制好的表格进行修改，针对不同的情况，可以改变表格大小。本实战首先将表格的最后一列增长了20mm，之后将表格横向和竖向再整体增加20mm。当表格整体增加时，每格增长量都是相同的。

难度：☆☆

及格时间：2'40"

优秀时间：1'20"

读者自评： / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战130 表格的夹点操作.dwg”素材文件，如图3-52所示。

02_ 单击图形使其呈夹点状态，如图3-53所示。

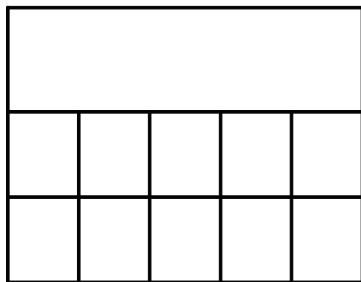


图3-52

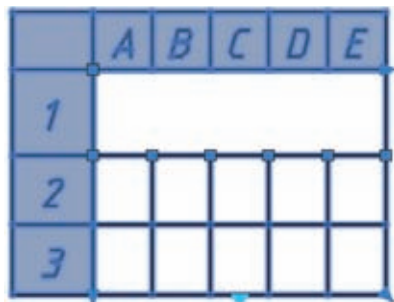


图3-53

03_ 单击右端的矩形夹点，向右拖动并输入距离为20，最后一列表格长度增长了20，如图3-54所示。

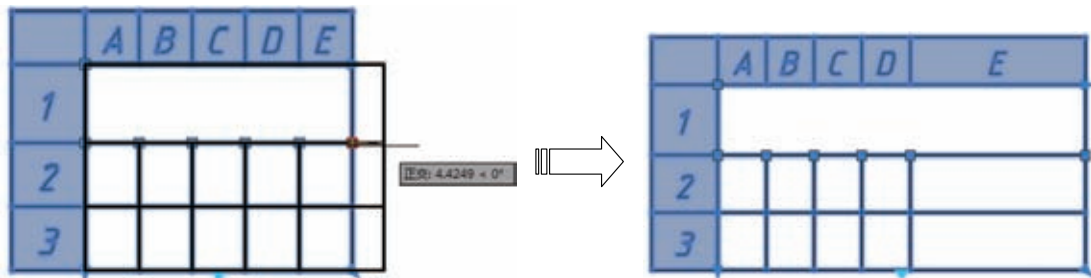


图3-54

04_ 单击右下的三角形夹点，向下拖动并输入距离为20，表格整体沿竖直方向增长了20，如图3-55所示。

05_ 单击右上的三角形夹点，水平向右拖动并输入距离为20，表格沿整体水平方向增长了20，如图3-56所示。

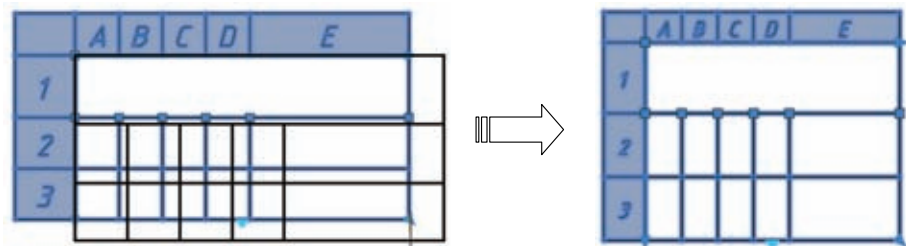


图3-55

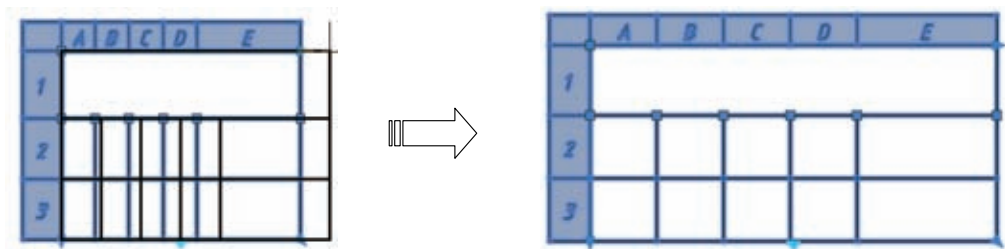
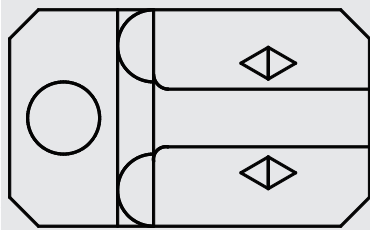


图3-56

3.3 综合实战

下面结合以上所学的夹点操作知识进行综合实战练习。

实战131 纯夹点操作修改图形



利用夹点对图形进行修改，往往能简化修改操作，减少绘图时间。下面结合上面所学知识，综合运用夹点操作对图形进行修改。本例运用了夹点命令将图形中的圆缩小、圆弧变直线、直线变圆弧、圆弧延长以及图形镜像。

难度：☆☆☆

及格时间：5'00"

优秀时间：2'30"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战131 纯夹点操作修改图形.dwg”素材文件，如图3-57所示。

02_ 单击图形中的圆使其呈夹点状态，单击左端的夹点，然后输入圆的大小为10，如图3-58所示。

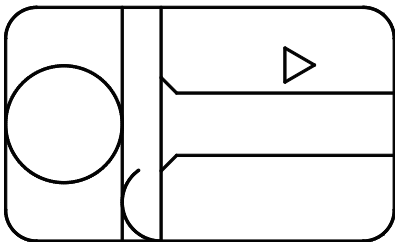


图3-57

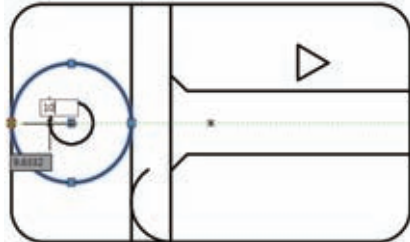


图3-58

03_ 单击图形的轮廓线使其呈夹点状态，然后将光标移动到左上圆弧中点的夹点处，出现快捷菜单，如图3-59所示。

04_ 选择【转换为直线】选项，效果如图3-60所示。

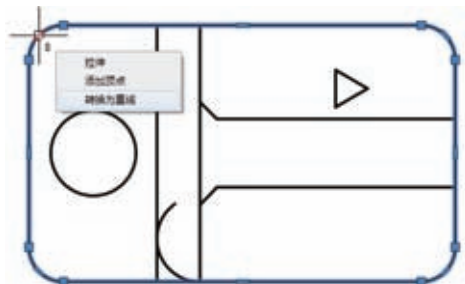


图3-59

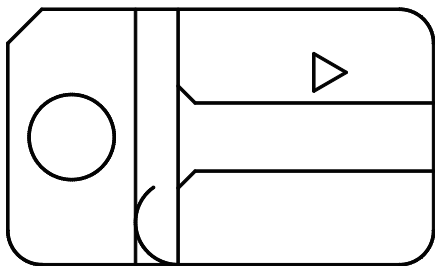


图3-60

05_ 使用相同的办法，将矩形四边的圆弧改为直线，如图3-61所示。

06_ 单击图形的大圆弧使其呈夹点状态，然后将光标移动到上端夹点处，出现快捷菜单，如图3-62所示。

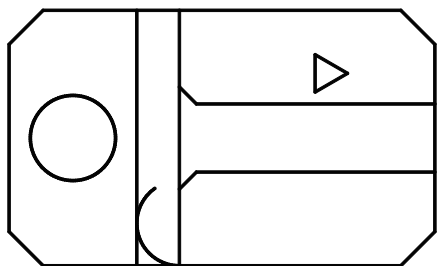


图3-61

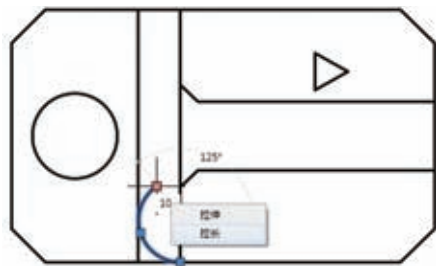


图3-62

07_ 选择【拉长】选项，将圆弧拉长延伸到竖直线上，如图3-63所示。

08_ 单击图形的左端线段使其呈夹点状态，然后将光标移动到斜线中点的夹点处，出现快捷菜单，如图3-64所示。

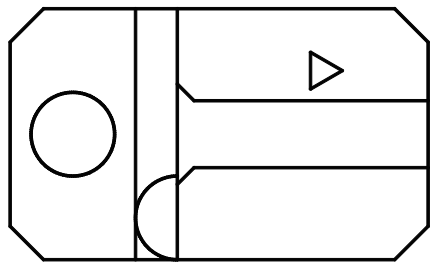


图3-63

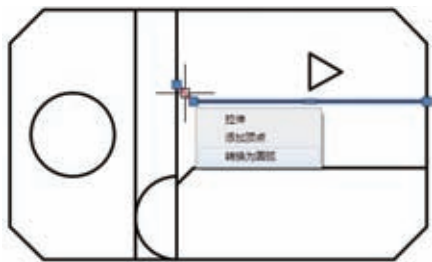


图3-64

09_ 选择【转换为圆弧】选项，设置距离为1.5，如图3-65所示。

10_ 仍然使用相同的方法将下面斜线改为圆弧，效果如图3-66所示。

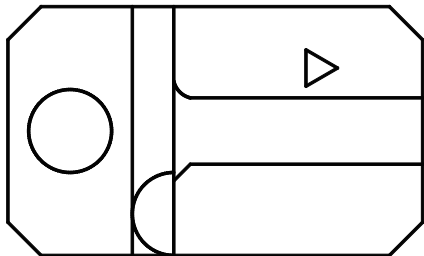


图3-65

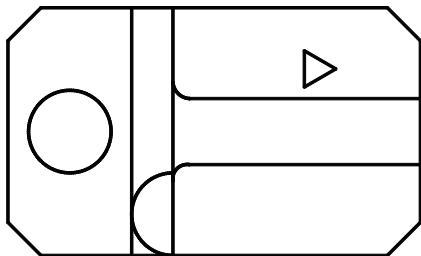
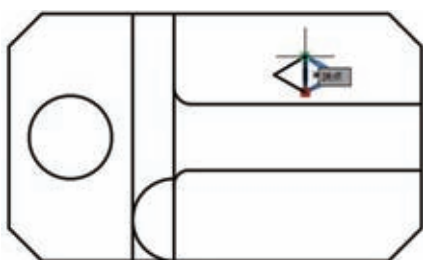


图3-66

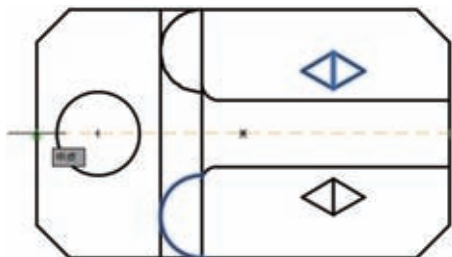
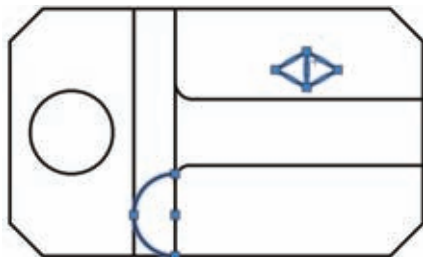
11_ 单击图形的三角形使其呈夹点状态，接着单击三角形下端夹点，然后右击弹出快捷菜单，如图3-67所示。

12 选择【镜像】选项，输入C保留原始图像，然后鼠标单击三角形上端点，效果如图3-68所示。

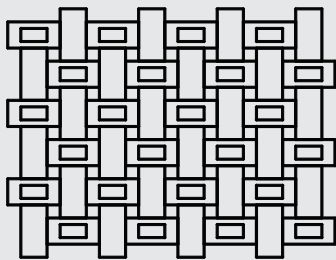


13 选择圆弧和三角形使其呈夹点状态,如图3-69所示。

14 在命令行输入MI执行【镜像】命令，选择镜像线为两端竖直线段中点的连线，如图3-70所示。



实战132 夹点操作+按钮绘图



夹点是一项重要的辅助工具，夹点操作的优势只有结合绘图过程才能展现，本例介绍在已有的图形上先进行夹点操作修改图形，然后使用按钮操作进一步绘制修改图形，综合运用夹点操作和按钮绘图，提高了绘图的效率。

难度: ☆☆☆

及格时间: 5'00"

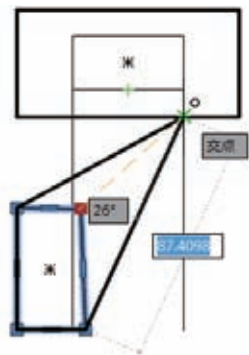
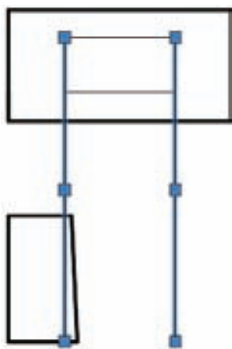
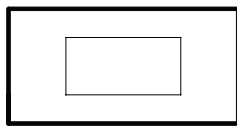
优秀时间: 2'30"

👉 读者自评: / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战132 夹点操作+按钮绘图.dwg”素材文件，如图3-71所示。

02 单击细实线矩形两边的竖直线，使之呈现夹点状态，将直线向下竖直拉伸，如图3-72所示。

03 单击左下端不规则的四边形，光标拖动四边形的右上端点到细实线与矩形的交点，如图3-73所示。



04 使用相同的办法拖动不规则四边形的左上端点，如图3-74所示。

05_ 按F8键开启正交模式，选择不规则四边形，水平拖动其下端点连接到竖直细实线，效果如图3-75所示。

06_ 单击细实线矩形两边的竖直线，使之呈现夹点状态，如图3-76所示。

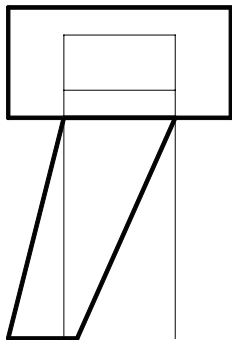


图3-74

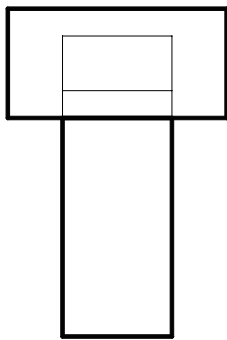


图3-75

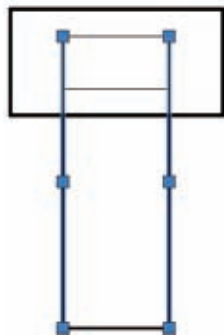


图3-76

07_ 分别拖动竖直线，使其缩短到原来的位置，如图3-77所示。

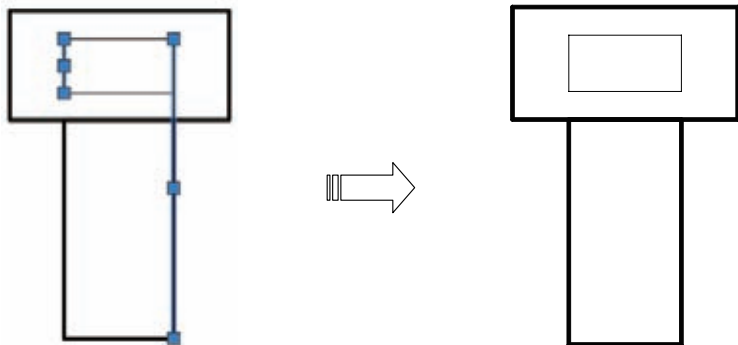


图3-77

08_ 单击【绘图】面板中的【镜像】按钮, 以上水平线为镜像线，镜像整个图形，如图3-78所示。

09_ 单击【绘图】面板中的【移动】按钮, 选择对象为镜像图形，基点为左端竖直线段的中点，如图3-79所示。

10_ 拖动基点到原图形下矩形右端竖直线段的中点，如图3-80所示。

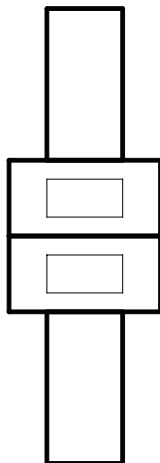


图3-78

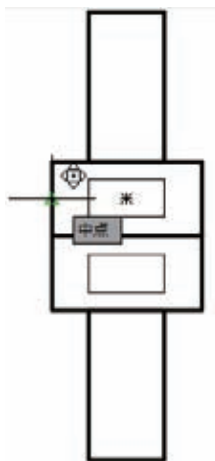


图3-79

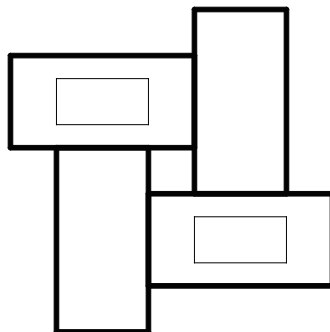


图3-80

11_ 单击【修改】面板中的【矩形阵列】按钮, 选择阵列对象为整个图形，设置参数如图3-81所示。

列数:	4	行数:	3	级别:	1
介于:	120	介于:	120	介于:	1
总计:	360	总计:	240	总计:	1
列		行		层级	

图3-81

12_ 最终效果如图3-82所示。

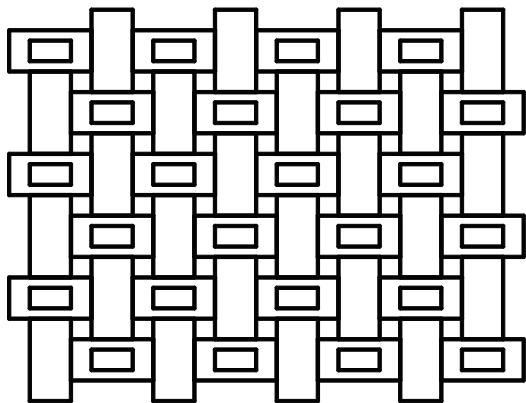
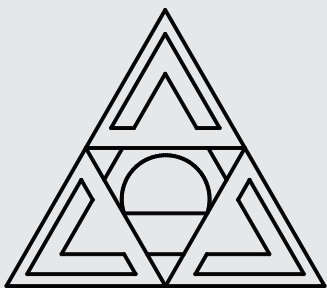


图3-82

实战133 夹点操作+快捷键绘图



与夹点操作和按钮绘图综合运用一样，结合夹点操作和快捷键绘图二者优点同样可提高绘图效率，并且在某些图形中，运用快捷键绘图往往比按钮绘图更加节省制图时间。

难度：☆☆☆

及格时间：5'00"

优秀时间：2'30"

读者自评： / / / / / / /

01_ 打开“第3章/实战133 夹点操作+快捷键绘图.dwg”素材文件，如图3-83所示。

02_ 单击图形的三角形使其呈夹点状态，然后单击左端点将光标向左水平拖动，输入直线长为80，如图3-84所示。

03_ 单击图形的圆弧使其呈夹点状态，然后将光标移动到右边夹点处，出现快捷菜单，如图3-85所示。

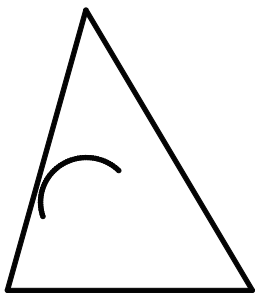


图3-83

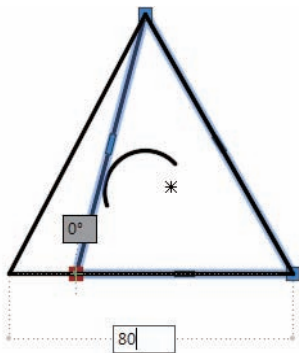


图3-84

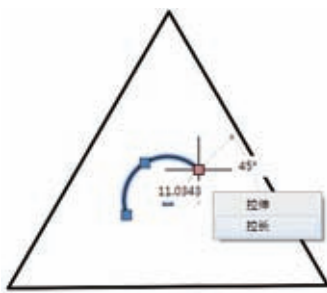


图3-85

04_ 选择【拉长】，拖动光标拉长圆弧，如图3-86所示。

05_ 在命令行输入L执行【直线】命令，以圆弧左端点为起始点，绘制一条水平的线段，端点连接到圆弧，如图3-87所示。

06_ 在命令行输入TR执行【修剪】命令，删除多余的线条，如图3-88所示。

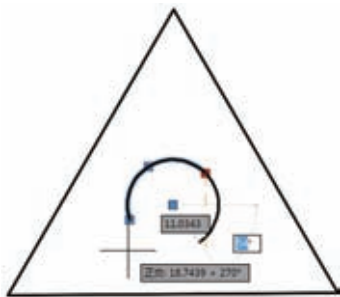


图3-86

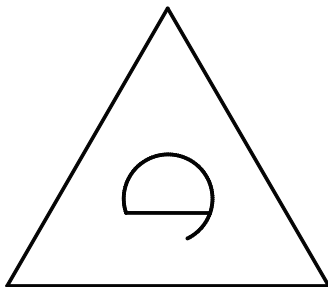


图3-87

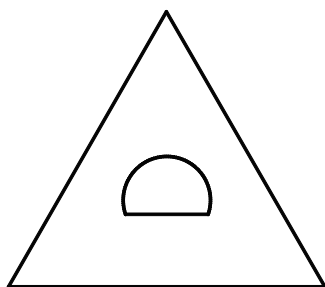


图3-88

07_ 在命令行输入O执行【偏移】命令，将三角形依次向内偏移3和5，如图3-89所示。

08_ 在命令行输入L执行【直线】命令，连接大三角形各个边的中点，如图3-90所示。

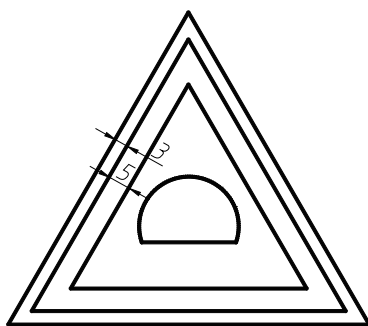


图3-89

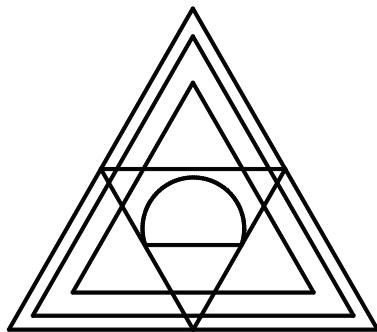


图3-90

09_ 在命令行输入O执行【偏移】命令，将上一步中绘制的直线依次向外偏移5，如图3-91所示。

10_ 在命令行输入TR执行【修剪】命令和在命令行输入E执行【删除】命令，删除多余的线条，最终效果如图3-92所示。

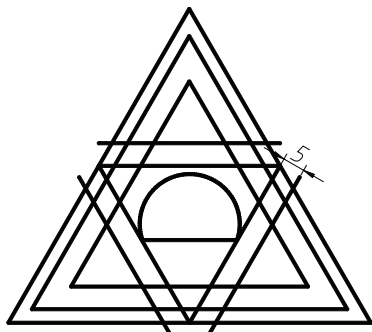


图3-91

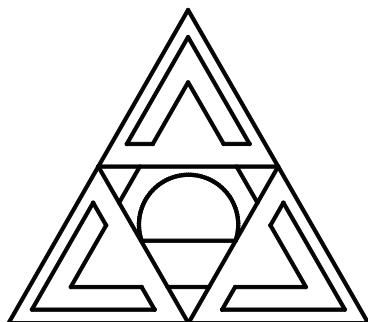


图3-92