AutoCAD 二维绘图实验指导书

（机类）

CAD 教学中心

2022 年 10 月

前 言

本实验指导书主要结合机械设计基础（1）、工程图学、工程图学基础等课程的教学实验要求所编写。基于 AutoCAD2022 软件，内容包括创建 CAD 工程图中各种默认图层、创建绘图模板及绘制工程图等。

本实验指导书使用机械制图习题集相关模型，采用步骤式讲解，过程简单，循序渐进，使学生在实验过程中轻松掌握 CAD 软件，同时提高其自身的空间思维能力、读图和绘图能力，促进学生深入理解相关课程的理论知识，激发学生们的学习兴趣。

本实验指导书共包括四个实验：

- 实验练习一：AutoCAD2022 创建图层
- 实验练习二：AutoCAD2022 创建绘图模板
- 实验练习三：AutoCAD2022 二维绘图（机械制图习题集 3-1-1）
- 实验练习四：AutoCAD2022 二维绘图（机械制图习题集 3-1-2）

目 录

实验练习(1)： 创建图层 1
一、 启动软件 1
二、 设置图层 4
三、 保存文件 8
实验练习(2)： 创建绘图模板 10
一、 显示菜单栏 10
二、 绘图环境设置 11
三、 设置状态栏 17
四、 设置对象捕捉 17
五、 设置图层 18
六、 绘制图框 20
七、 绘制标题栏 23
八、 保存文件 30
实验练习(3)： 二维绘图（1） 31
一、 打开绘图模板文件 31
二、 另存文件 32
三、 设置对象捕捉 33
四、 绘图 33
实验练习(4)： 二维绘图（2） 43
一、 打开绘图模板文件 43
二、 另存文件 44
三、 设置对象捕捉 45
四、 绘制图形 45
五、 尺寸标注 61

实验练习(1)：创建图层

在一张规范的工程图中包括多种线型，例如零件轮廓线使用粗实线，中心线使用点画线等。为了便于编辑和修改线型，在计算机绘图中，通常创建不同图层，每个图层针对一种线型，分别设置线型的颜色、线型显示类型、线粗等参数。

本实验是以创建点画线图层的完整过程为例，使学生掌握图层的创建及重命名、图层颜色的设置、图层的线型加载及选用、图层线宽的设置等操作。并由学生完成粗实线和细实线图层的创建。

一、 启动软件

直接双击桌面快捷键启动软件，如图 1-1 所示。(或者在桌面任务栏上单击 “开始”键，找到 AutoCAD2022 文件夹。单击进入文件夹，找到“AutoCAD 2022 简体中文”，单击启动软件，如图 1-2 所示。)

图 1- 1

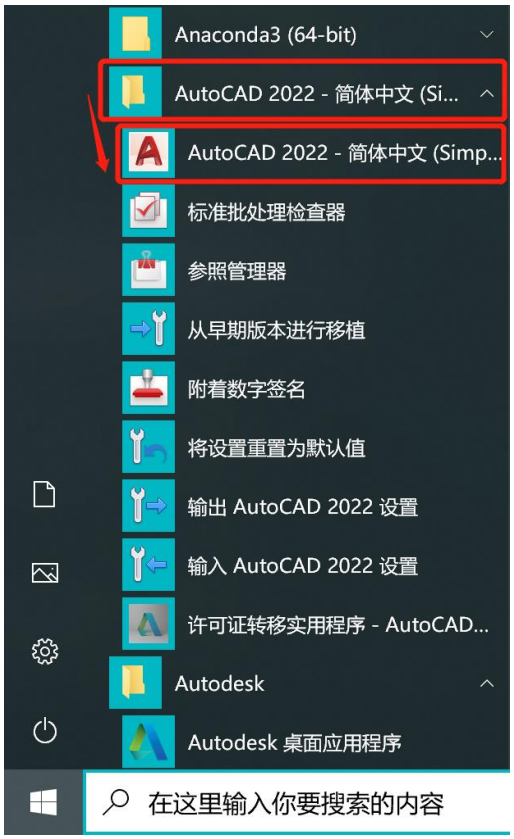


图 1- 2

软件启动后，进入“AutoCAD 2022 开始”界面，单击开始选项卡中的“新建”，进入 AutoCAD 2022 软件主界面，如图 1-3 所示。软件默认进入新建名称为“Drawing1.dwg” 的文件绘图界面，在界面最上方显示文件名称。

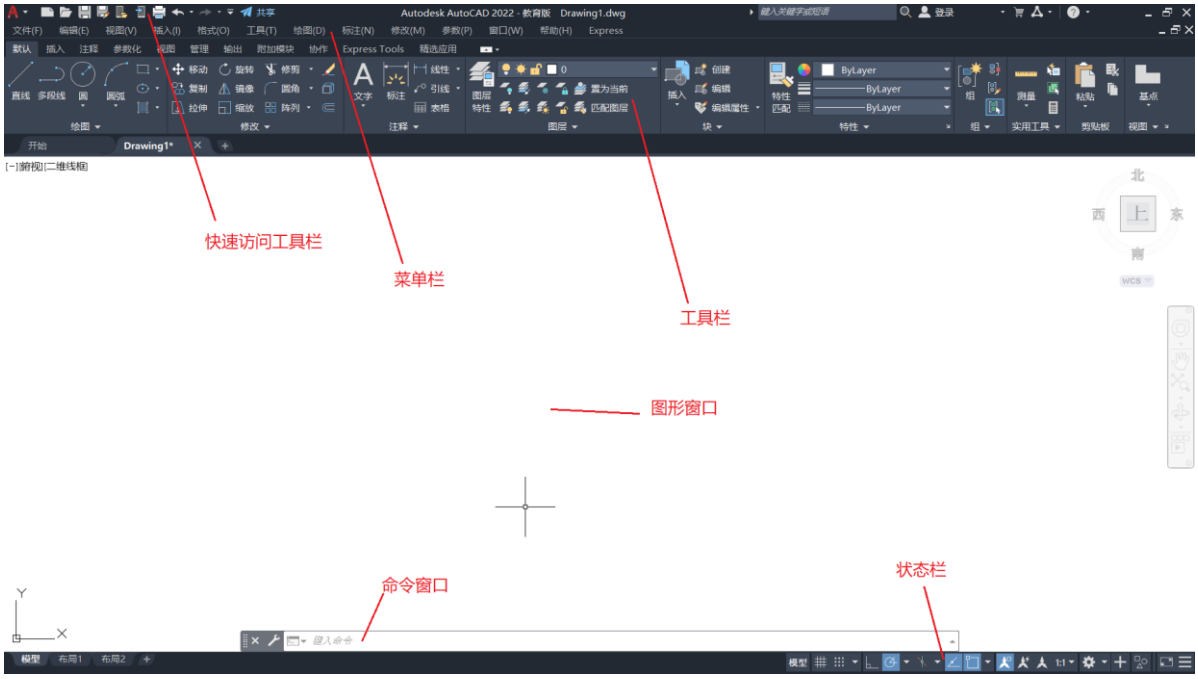


图 1- 3

一般在默认的主界面中，图形界面背景是黑色的且带有网格。习惯上，会将图形界面的背景调成白色，并关闭网格。具体做法如下（也可参见实验练习 2 中“绘图环境设置”中的内容）：

单击界面左上方“ ”中的“选项”，如图 1-4 所示，弹出“选项”对话框，单击“显示”选项卡下的“颜色”按钮，如图 1-5 所示，弹出“图形窗口颜色”对话框。

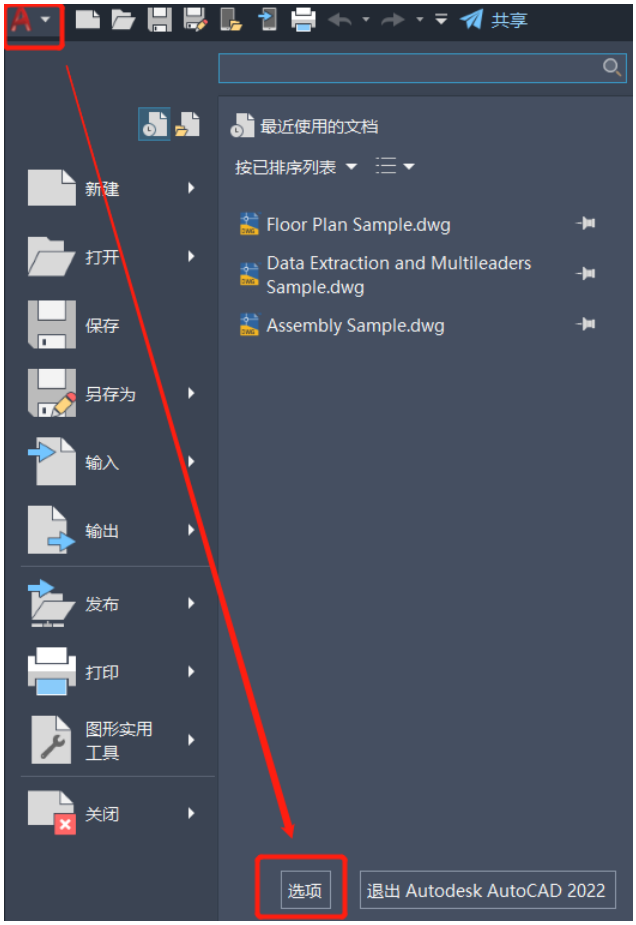

共享
最近使用的文档
按已排序列表
新建
打开
保存
另存为
输入
输出
发布
打印
图形实用工具
关闭
Floor Plan Sample.dwg
Data Extraction and Multileaders Sample.dwg
Assembly Sample.dwg
选项
退出 Autodesk AutoCAD 2022

图 1- 4

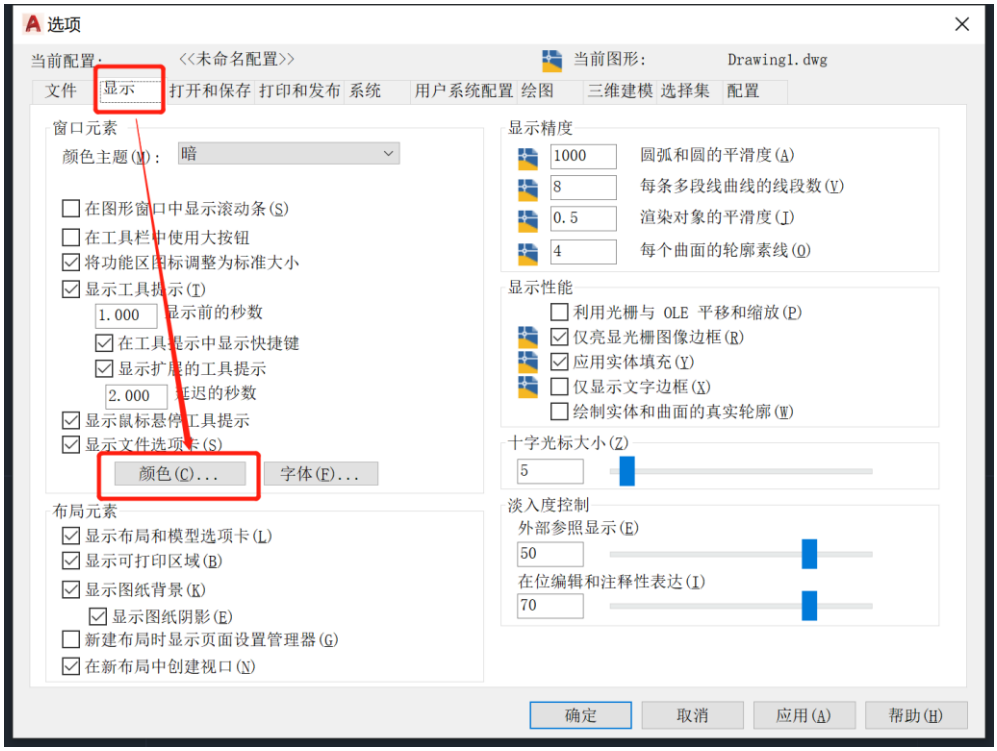

选项
当前配置:
<<未命名配置>>
当前图形:
Drawing1.dwg
文件
显示
打开和保存
打印和发布
系统
用户系统配置
绘图
三维建模
选择集
配置
窗口元素
颜色主题(M):
暗
在图形窗口中显示滚动条(S)
在工具栏中使用大按钮
将功能区图标调整为标准大小
显示工具提示(T)
1.000
显示前的秒数
在工具提示中显示快捷键
显示扩展的工具提示
2.000
延迟的秒数
显示鼠标悬停工具提示
显示文件选项卡(S)
颜色(C)...
字体(F)...
布局元素
显示布局和模型选项卡(L)
显示可打印区域(B)
显示图纸背景(K)
显示图纸阴影(E)
新建布局时显示页面设置管理器(G)
在新布局中创建视口(N)
显示精度
1000
圆弧和圆的平滑度(A)
8
每条多段线曲线的线段数(V)
0.5
渲染对象的平滑度(J)
4
每个曲面的轮廓素线(O)
显示性能
利用光栅与 OLE 平移和缩放(P)
仅亮显光栅图像边框(R)
应用实体填充(Y)
仅显示文字边框(X)
绘制实体和曲面的真实轮廓(W)
十字光标大小(Z)
5
淡入度控制
外部参照显示(E)
50
在位编辑和注释性表达(I)
70
确定
取消
应用(A)
帮助(H)

图 1- 5

在“图形窗口颜色”对话框中，如图 1- 6 所示，点击颜色框右侧下三角，展开颜色列表，在列表中选择“白”。点击“应用并关闭”完成设置，点击“确定”，关闭“选项”对话框。即可将图形窗口的颜色改为白色。

点击界面状态栏上的图形栅格按钮，使其暗显，即可关闭网格。这就完成了对图形窗口基本的设置。

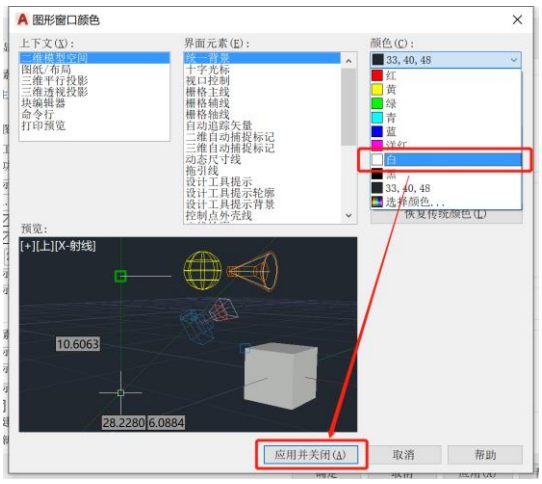


图 1- 6

二、 设置图层

据国家标准 GB/T17450《CAD 工程制图规则》中对 CAD 工程图所使用的线型、颜色的有关规定（如表 1 所示），使用“图层”命令设置多个图层，每个图层对应一种线，设置名称、颜色、线型及线宽。表 2 为工程图中常使用的各种线对应的图层设置。

表 1 国标中有关图线类型及颜色相关规定

图线类型		屏幕上的颜色
粗实线		白色
细实线		绿色
波浪线		
双折线		
虚线		黄色
细点画线		红色

表 2 图层设置

图层名称	屏幕上的颜色	线　　型	AutoCAD 线型	线　　宽
粗 实 线	白色	粗 实 线	Continuous	0.5
细 实 线	绿色	细 实 线	Continuous	0.25
点 画 线	红色	点 画 线	Center	0.25

注：为使在显示器中粗实线看起来不是太粗，这里没有采用推荐使用的 0.7 粗实线线宽。

创建图层具体操作：

1. 新建图层

单击工具栏中“默认”→“图层特性”选项卡（如图 1-7 所示），弹出“图层特征管理器”对话框，如图 1-8 所示，系统已默认创建“0”层。

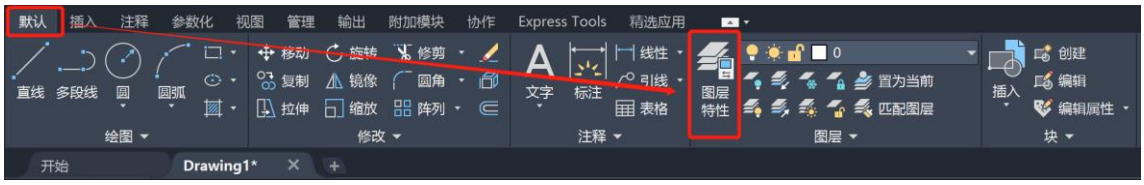


图 1- 7

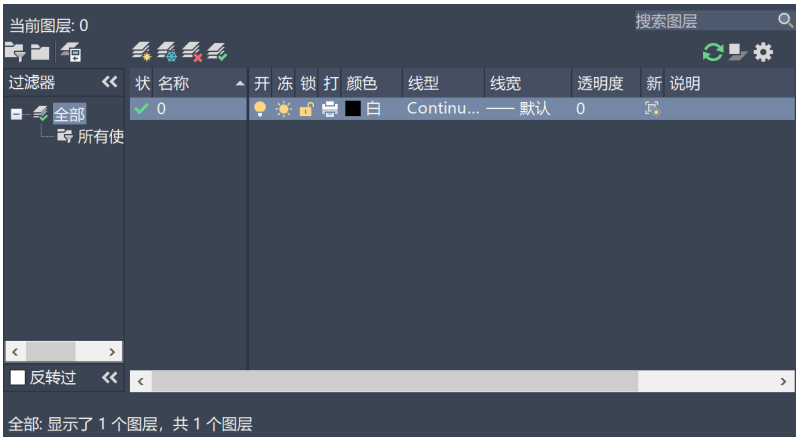


图 1- 8

2. 创建“点画线”图层

下面以创建“点画线”图层为例，来介绍创建新图层的方法。

单击“新建图层”图标，添加一个新图层，默认名称为“图层 1”，修改图层名为“点画线”，如图 1-9 所示。

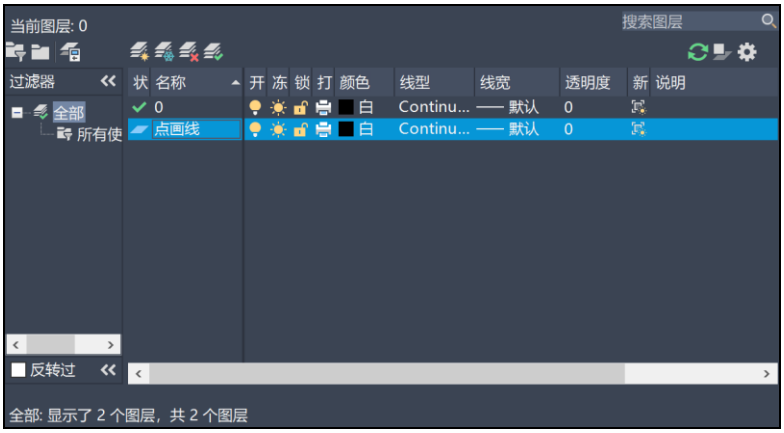


图 1- 9

单击“点画线”图层所对应的“颜色”色标 。在弹出的“选择颜色”对话框中，如图 1-10 所示，点选红色图标 ，并“确定”，返回到“图层特征管理器”对话框。此时，点画线图层颜色处显示为红色，结果如图 1-11 所示。

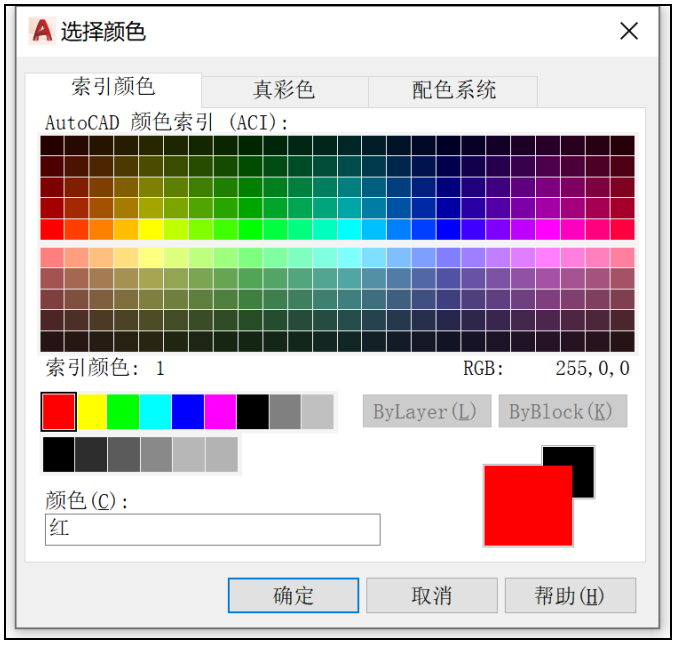


图 1- 10

图 1- 11

单击“点画线”图层所对应的“线型”名称“Continuous”，弹出“选择线型”对话框，如图 1-12 所示。因点画线线型为“CENTER”，在“已加载的线型”列表框中没有此种线型，需要加载。单击“加载”，打开“加载或重载线型”对话框，如图 1-13 所示，从可用线型库中选择线型“CENTER”并“确定”，返回到“选择线型”对话框。如图 1-14 所示，选中新加载的线型“CENTER”并“确定”，返回到“图层特征管理器”对话框。此时，“点画线”图层行线型处显示为 “CENTER”，结果如图 1-15 所示。

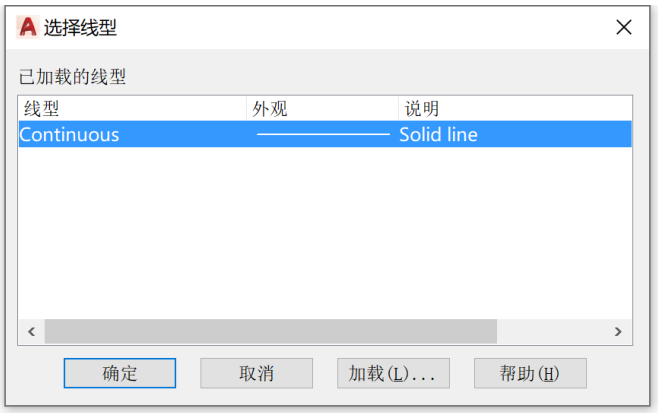


图 1- 12

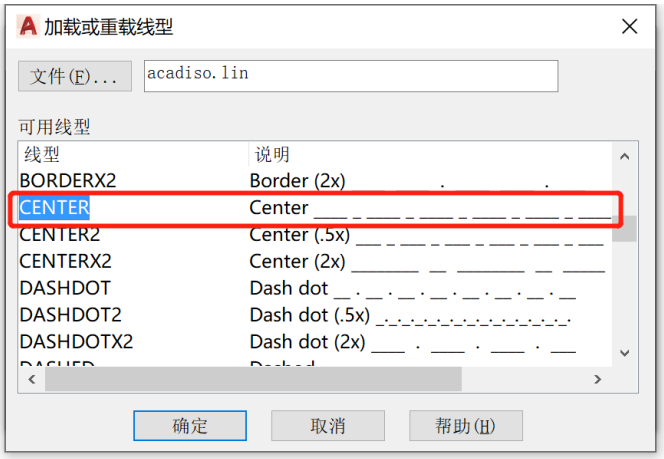


图 1- 13

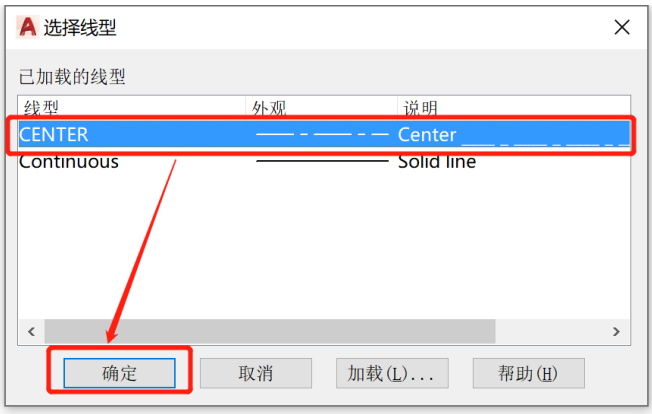


图 1- 14

图 1- 15

单击“点画线”图层所对应的线宽数值“默认”，打开“线宽”对话框，如图 1-16 所示，选择“0.25mm”线宽并“确定”。

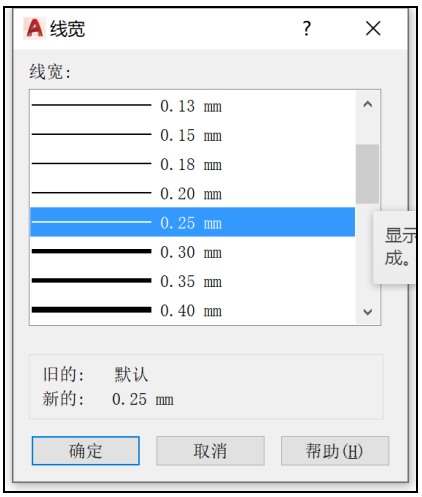


图 1- 16

设置完成后，完成创建“点画线”图层，结果如图 1-17 所示。

图 1- 17

3. 创建多个图层

接下来按照表 2 所示，创建粗实线和细实线图层，结果如图 1-18 所示。

提示：因默认使用的背景颜色为“白”，所以在选择图层颜色时，在“选择颜色”对话框中选择黑色图标，颜色名称为白色。

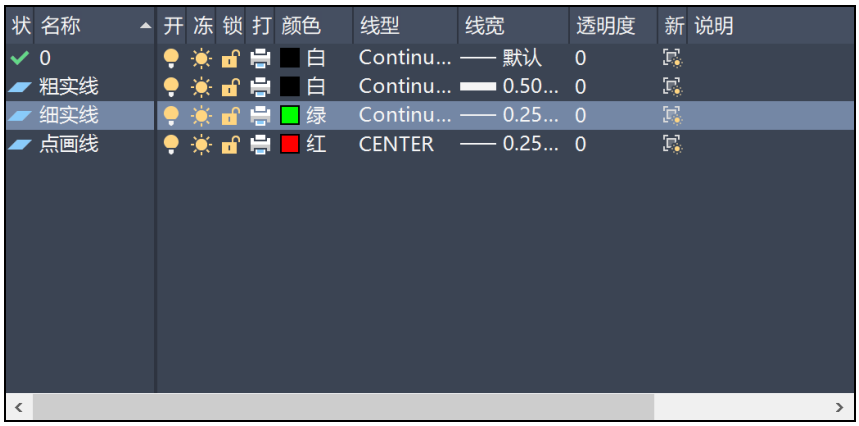


图 1- 18

创建完成后，如图 1-19 所示，单击“图层特征管理器”对话框左上角“X”命令图标，关闭对话框，完成各图层的创建。

图 1- 19

三、 保存文件

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的“保存”选项卡，如图 1-20 所示，弹出“图形另存

为”对话框。设置保存位置和文件名称，保存文件。

图 1- 20

实验练习(2)：创建绘图模板

本实验将在前面工作基础上完成其他图层的创建，然后继续按照国标要求对工程图中单位样式、文字样式和尺寸标注样式进行设置，并按照国标 A4 横排图纸格式，创建图框及标题栏，最终完成 A4 幅面横排绘图模板。

一、 显示菜单栏

为了方便选取命令对绘图环境进行设置，可将菜单栏显示出来（默认情况下，启动软件后不显示菜单栏）。

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的下拉图标，如图 2-1 所示，在出现的下拉菜单中选择“显示菜单栏”选项，则在快速访问工具栏下方显示菜单栏，结果如图 2-2 所示。

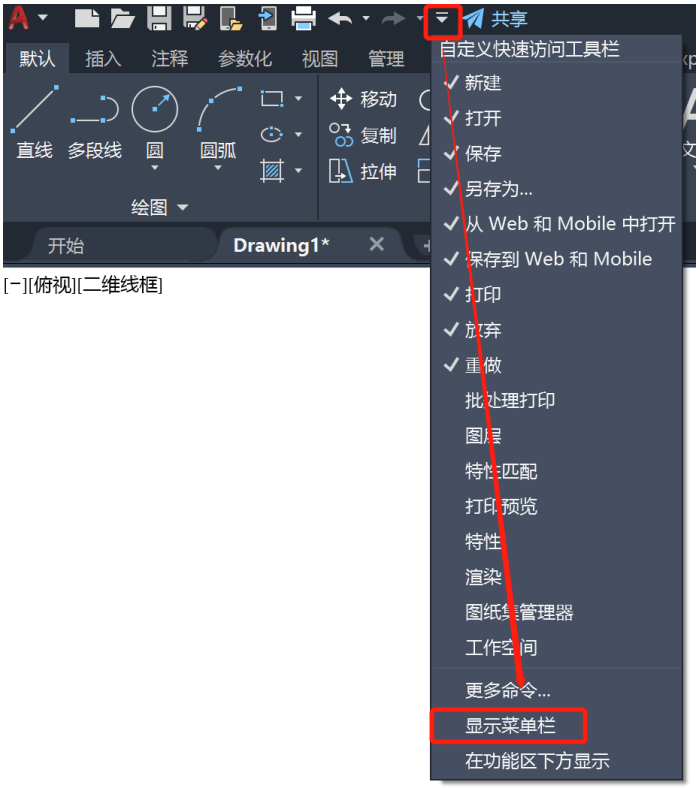


图 2-1

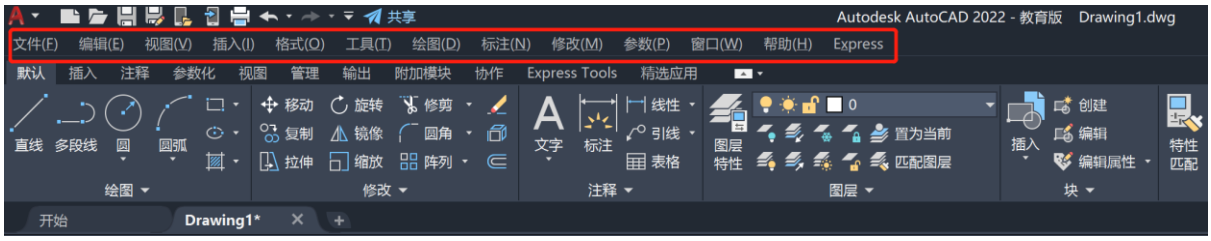


图 2-2

二、 绘图环境设置

1. 设置图形窗口背景颜色

在菜单栏中，如图 2-3 所示，单击“工具”→“选项”命令，弹出 “选项”对话框，如图 2-4 所示。单击“显示”选项卡下的“颜色”按钮，弹出“图形窗口颜色”对话框。

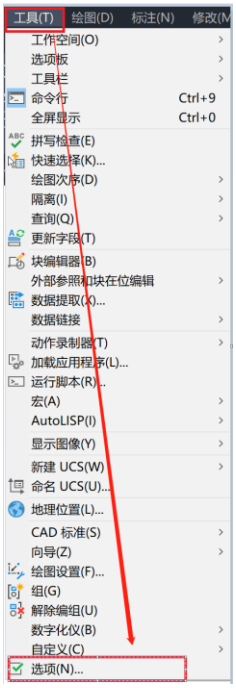


图 2-3

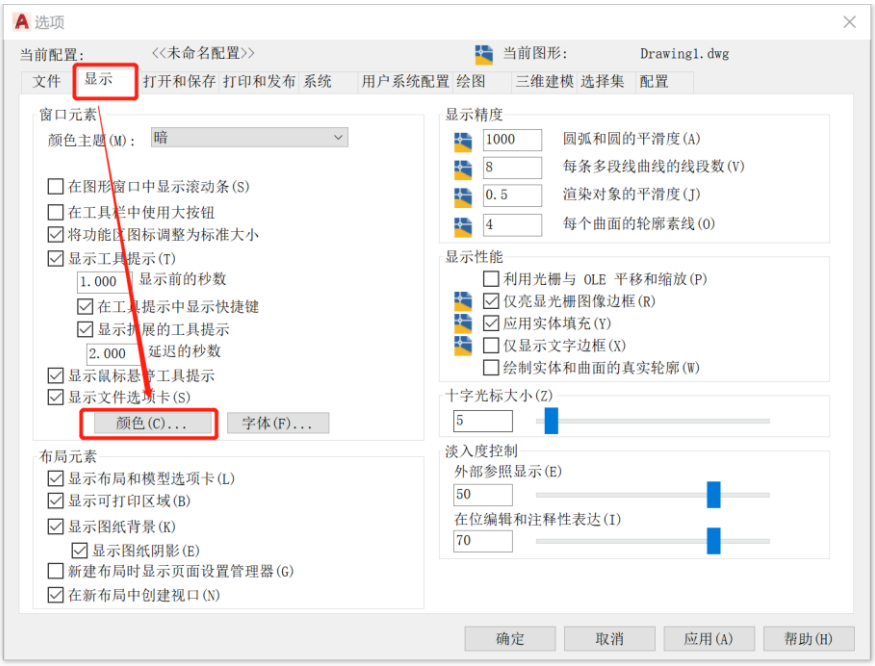


图 2-4

在“图形窗口颜色”对话框中，如图 2-5 所示，点击颜色框右侧下三角，展开颜色列表，在列表中选择“白”。点击“应用并关闭”完成设置，点击“确定”，关闭“选项”对话框。

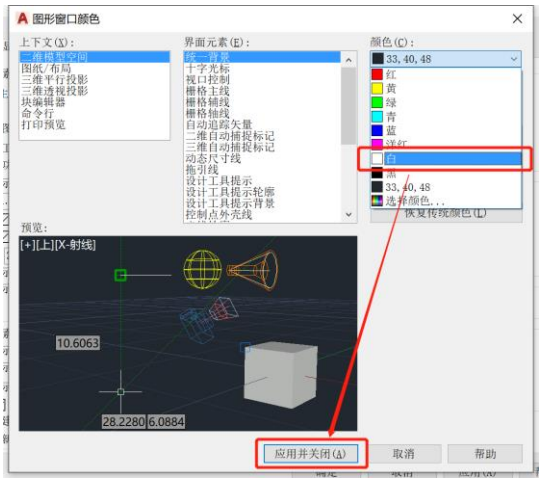


图 2-5

2. 设置绘图单位

在菜单栏中，如图 2-6 所示，单击“格式”→“单位”命令。在弹出的“图形单位”对话框中设置长度单位格式为“小数”，精度为“0.0”；角度单位格式为“度/分/秒”，精度为“0d”，其他选项采用默认值，如图 2-7 所示。设置完成后，选择“确定”。

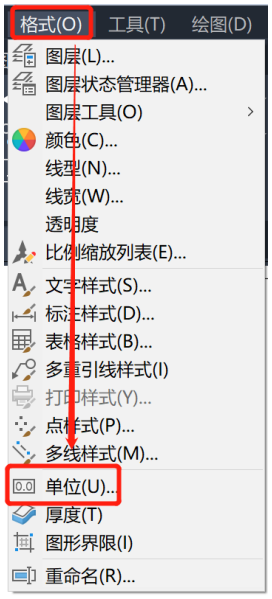


图 2-6

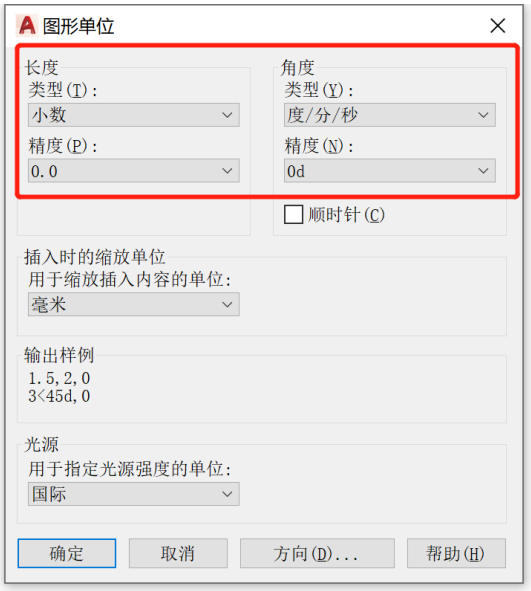


图 2-7

3. 设置图形界限

在菜单栏中，如图 2-8 所示，单击“格式”→“图形界限”命令，此时在图形窗口下方的命令行中显示设置“图形界限”的命令提示，如图 2-9 所示。

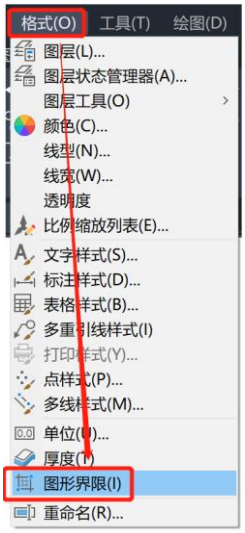


图 2-8

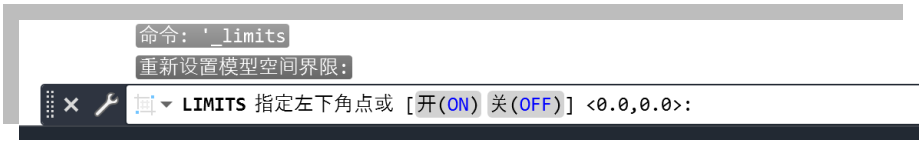


图 2-9

按照命令窗口中出现的提示进行如下操作：

注：

1) 下方所示命令行内容，左侧部分为命令行提示，右侧部分为用户所进行的操作步骤。在命令窗口中输入内容。

2) 输入坐标等数字信息时，输入法必须关闭，原因是坐标中的逗号和点必须是英文字符。

命令：'_limits	直接按键盘中的回车键；
重新设置模型空间界限：	输入 297,210，回车（系统默认图形界限尺寸是 420,297，为 A3 图幅大小）。
指定左下角点或 [开(ON)／关(OFF)] <0.0,0.0>: ↵	
指定右上角点 <420.0,297.0>: ***297,210*** ↵	

4. 定义文字样式

在工具栏中，如图 2-10 所示，单击的“注释”→“文字样式”选项卡，弹出“文字样式”对话框，如图 2-11 所示。单击“新建”，在出现的“新建文字样式”文本框中输入样式名为“国标汉字 3.5”，如图 2-12 所示。单击“确定”，返回到“文字样式”对话框，在对话框左侧显示新创建的文字样式，并将其自动设置为当前样式。

图 2-10

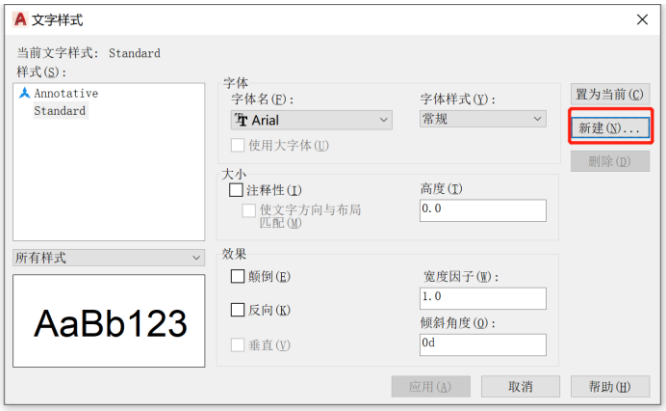


图 2-11

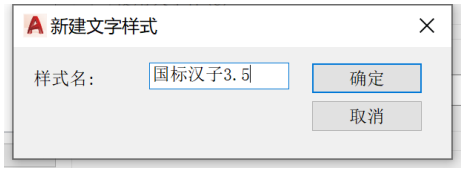


图 2-12

在“文字样式”对话框中，如图 2-13 所示，从“字体”选项区中的下拉列表框中选择“gbeitc.shx”字体；勾选“使用大字体”选项，在右侧“大字体（B）”下拉列表框中选择“gbcbig.shx”；在“高度（T）”文本框中输入“3.5”；在“效果”选项区中，设定“宽度因子（W）”为“1.0”，其他选项采用默认值。

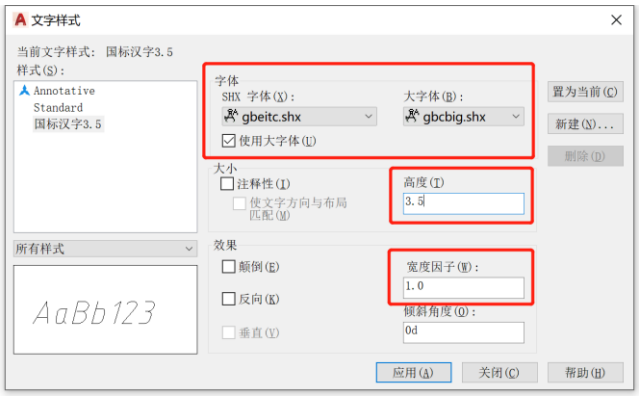


图 2-13

完成上述设置后，单击“置为当前”，在弹出的“当前样式已被修改。是否保存？”对话框中，选择“是”，如图 2-14 所示。返回到“文本样式”对话框。单击“关闭”，完成文字样式的设置，AutoCAD 将“国标汉字 3.5”作为当前文字样式。

图 2-14

5. 定义尺寸标注样式

如图 2-15 所示，单击工具栏中“注释”→“标注样式”选项卡，弹出“标注样式管理器”对话框，如图 2-16 所示。

图 2-15

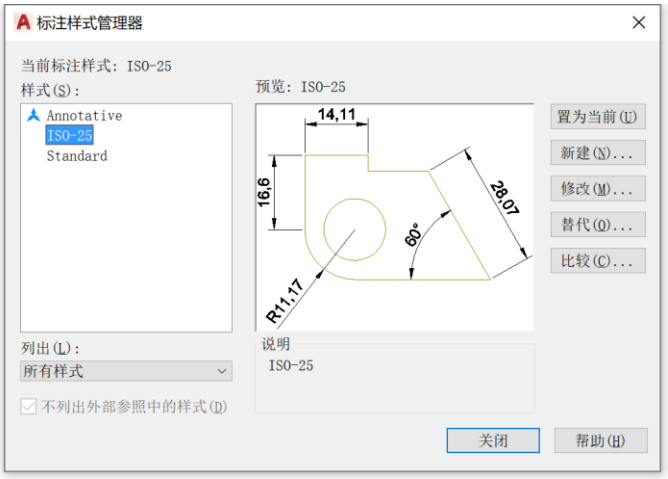


图 2-16

注：“标注样式管理器”对话框“预览”窗口内显示的各尺寸值，是根据设置的尺寸标注样式而显示的标注效果，具体尺寸数值不予考虑。

单击“新建”，弹出“创建新标注样式”对话框，如图 2-17 所示。在“新样式名”文本框中输入新的尺寸标注样式名称“国标尺寸”，其余采用默认设置。

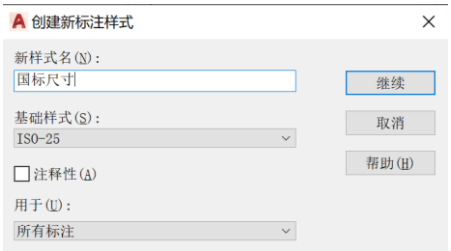


图 2-17

单击“继续”，弹出“新建标注样式：国标尺寸”对话框。可在此对话框中设置尺寸标注样式的各个相关参数。

默认情况下，“新建标注样式：国标尺寸”对话框中各选项的设置继承了原尺寸标注样式的所有特征参数，可以根据实际需要对其进行相应的修改。

■ **“线”选项卡**

在“新建标注样式：国标尺寸”对话框“线”选项卡中，如图 2-18 所示，将“基线间距”设为“6”；将“超出尺寸线”设为“2”；将“起点偏移量”设为“0”。

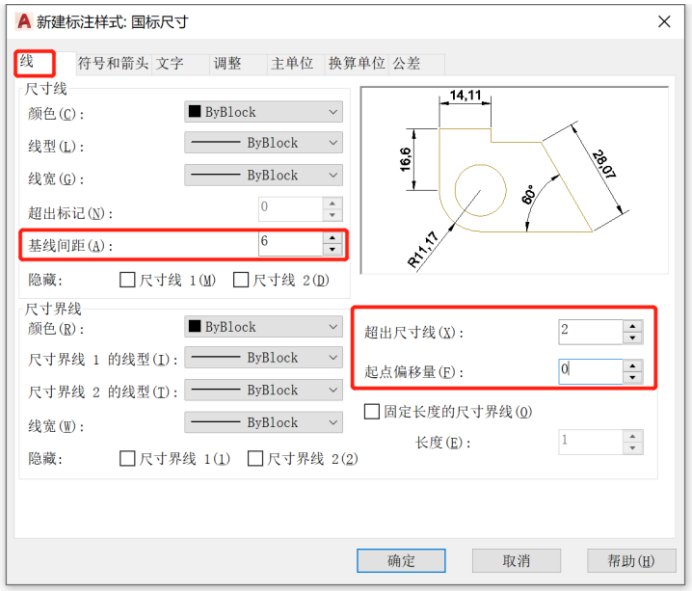


图 2-18

■ **“符号和箭头”选项卡**

单击“符号和箭头”选项卡，切换到“符号和箭头”窗口，如图 2-19 所示，将“箭头大小”设为“4”；将“圆心标记”设为“3.5”；“弧长符号”设为“无”，“半径折弯角度”设为“90d0′”，其余采用默认设置。

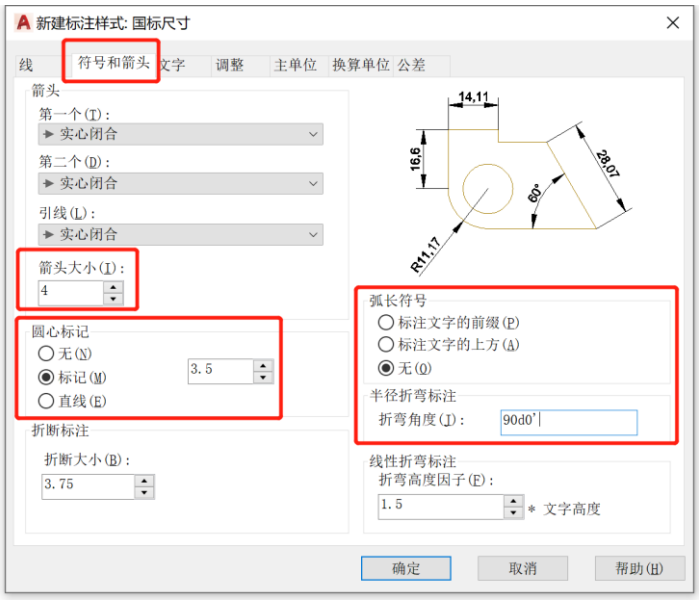


图 2-19

■ **“文字”选项卡**

单击“文字”选项卡，切换到“文字”窗口，在该选项卡中设置尺寸文字特性，如图 2-20 所示。“文字样式”选择新定义的“国标汉字 3.5”；将“从尺寸线偏移”设为“1”，“文字对齐”设为“ISO 标准”，其余采用默认设置。

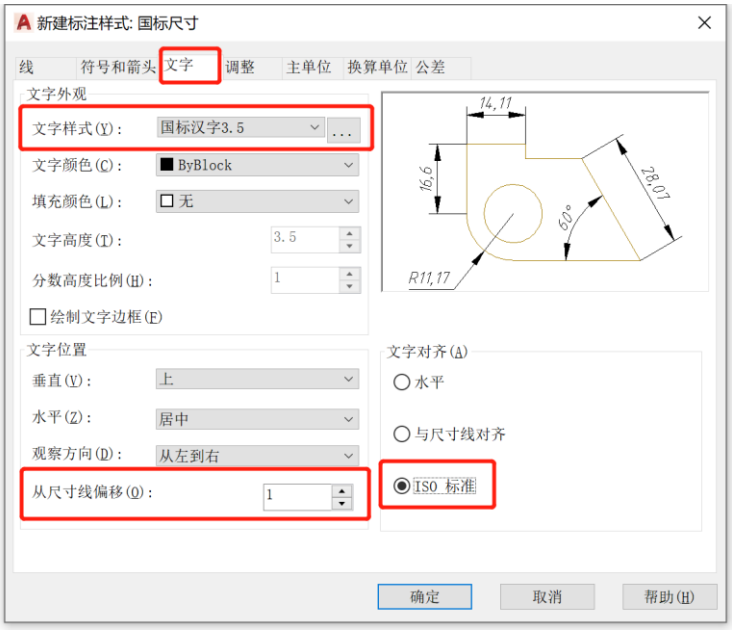


图 2-20

■ **“主单位”选项卡**

单击“主单位”选项卡，切换到“主单位”窗口，如图 2-21 所示。在“主单位”选项卡中，将“线形标注”选项域中的“单位格式”设为“小数”，“精度”设为“0”，“小数分隔符”设为“.”（句点）；将“角度标注”选项域中的“单位格式”设为“度/分/秒”，“精度”设为“0d”，其余采用默认设置。

图 2-21

单击对话框下方的“确定”，完成尺寸标注样式的设定，返回到“标注样式管理器”对话框，如图 2-22 所示。

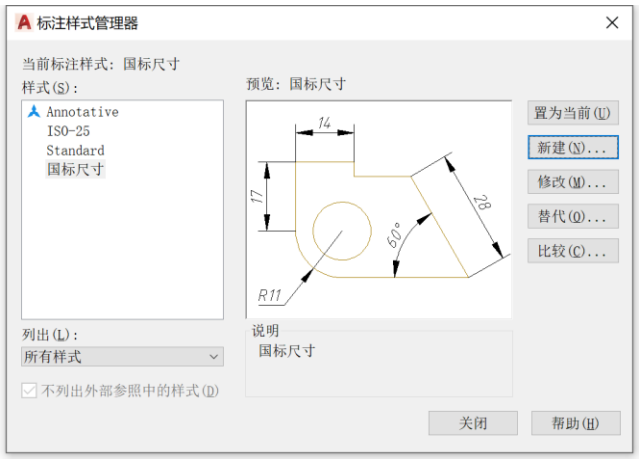


图 2-22

单击“置为当前”，然后单击“关闭”，关闭“标注样式管理器”对话框。后续将根据“国标尺寸”中的样式设置进行尺寸标注。

三、 设置状态栏

在界面的最下侧显示状态栏，如图 2-23 所示。状态栏中有许多工具图标，亮显代表启用此工具，灰显代表未启用此工具。设置状态栏可使绘图更加方便和快捷。状态栏中的这些绘图辅助工具都可以单独进行设置，并在绘图过程中，可随时对状态栏进行更改。注意到状态栏最右侧的自定义图标，单击此图标可显示或关闭相应的工具图标。

图 2-23

如图 2-24 所示，单击状态行中的极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、允许动态 UCS 工具、显示透明度、快捷特性，启用这些工具命令（图标变为亮背景），其他暂不启用。

图 2-24

四、 设置对象捕捉

单击状态行中的“对象捕捉”工具选项卡，使其显亮，启用“对象捕捉”命令。

在“对象捕捉”命令处单击鼠标右键，出现快捷菜单，如图 2-25 所示。

单击“对象捕捉设置”选项，出现“草图设置”对话框。如图 2-26 所示，在“对象捕捉”选项卡下，勾选“启用对象捕捉”和“启用对象捕捉跟踪”，并勾选“端点”、“中点”、“圆心”、“交点”、“延长线”、“切点”选项。单击“确定”，退出对话框。

图 2-25

图 2-26

五、 设置图层

据国家标准 GB/T17450《CAD 工程制图规则》中对 CAD 工程图所使用的线型、颜色的有关规定（如表 1 所示），使用“图层”命令，设置表 2 中的图层名称、颜色、线型及线宽。

表 1 国标中有关图线类型及颜色相关规定

图线类型		屏幕上的颜色
粗实线		白色
细实线		绿色
波浪线		
双折线		
虚线		黄色
细点画线		红色

表 2 图层设置

图层名称	屏幕上的颜色	线　　型	AutoCAD 线型	线　　宽
粗 实 线	白色	粗 实 线	Continuous	0.5
细 实 线	绿色	细 实 线	Continuous	0.25
虚　　线	黄色	虚　　线	Dashed	0.25
点 画 线	红色	点 画 线	Center	0.25
尺寸标注	白色	细 实 线	Continuous	0.25
剖 面 线	绿色	细 实 线	Continuous	0.25
文字标注	白色	细 实 线	Continuous	0.25

注：为使在显示器中粗实线看起来不是太粗，这里没有采用推荐使用的 0.7 粗实线线宽。

单击工具栏中“默认”→“图层特征”选项卡（如图 2-27 所示），弹出“图层特征管理器”对话框，如图 2-28 所示，系统已默认创建“0”层。

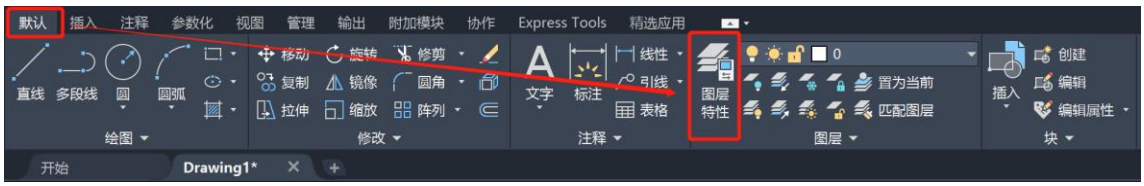


图 2-27

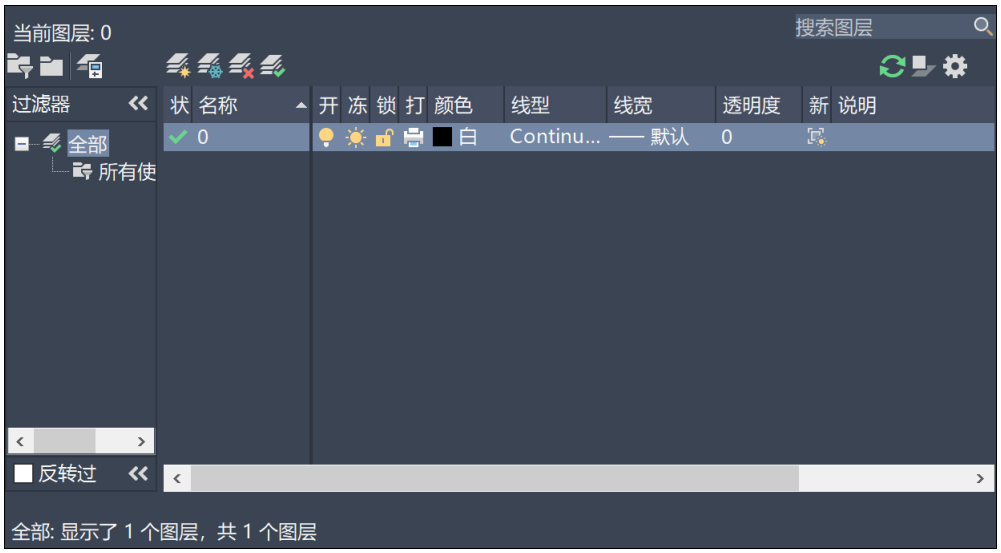


图 2-28

参照实验练习（1）创建图层的相关操作，创建各个图层，结果如图 2-29 所示。

图 2-29

创建完成后，如图 2-30 所示，单击“图层特征管理器”对话框左上角“X”命令图标 ✕ ，关闭对话框，完成各图层的创建。

图 2-30

六、 绘制图框

在国家机械制图标准中对图框的格式也有具体规定。这里我们将创建带有装订边、A4 幅面、格式为横排的图框。操作步骤如下：

1. 选取图层

在工具栏“默认”选项卡“图层”面板中，单击图层名称“0”层选项卡旁的下拉三角，如图 2-31 所示，在下拉列表框中单击已创建的“细实线”图层。此操作可将“细实线”层置为当前层，后续绘制的几何图元将遵照细实线层设置的各种特征属性显示。

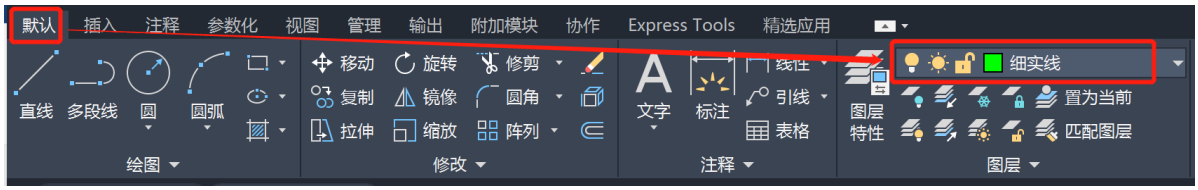


图 2-31

2. 绘制图纸边界线

单击工具栏“默认”→“绘图”→“直线”选项卡，如图 2-32 所示。

图 2-32

根据命令行提示进行如下操作（提示：输入法切换到英文书写模式，并且在命令行输入时不要单击鼠标）：

指定第一点: ***0,0*** 输入图框线起点；
指定下一点或 [放弃(U)]: ***297,0*** 输入右下角点坐标；
指定下一点或 [放弃(U)]: ***@0,210*** 输入右上角点相对坐标；
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ***@-297,0*** 输入左上角点相对坐标；
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ***C*** 封闭图框线。
结果如图 2-33 所示。

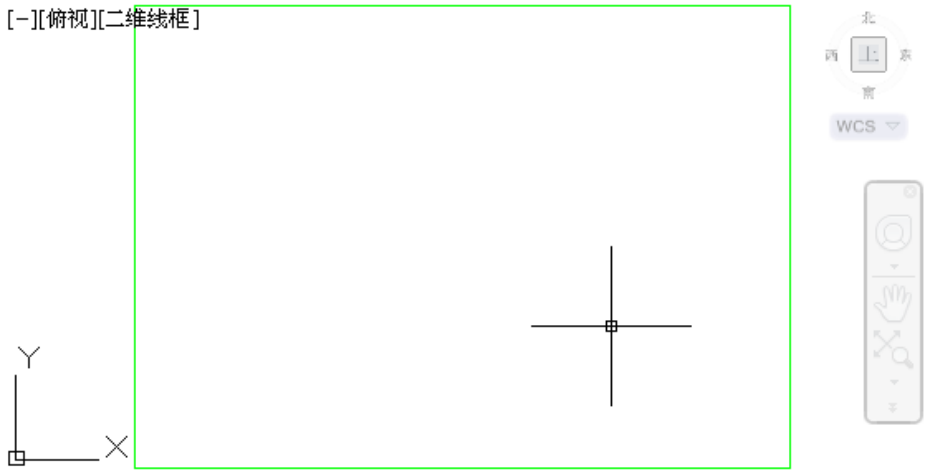


图 2-33

注：

在输入点坐标值时，“297,0”代表绝对坐标值，相对于坐标系原点 x 值为 297，y 值为 0；“@297,0”代表相对坐标值，相对于前一点 x 值为 297，y 值为 0。

3. 绘图区域全屏显示

在命令行中输入：
命令：ZOOM ↵ 输入 **ZOOM**，并回车
指定窗口的角点，输入比例因子（nx 或 nxp），或者 直接按键盘中的回车键；
[全部（A）/中心（C）/动态（D）…]<实时>：A ↵ 输入 **A**
这样可使绘图区域充满全屏。

注：在 AutoCAD 中的鼠标用法
移动——按住鼠标中键（滚轮）并移动鼠标
放大或缩小——滚动鼠标中键（滚轮）
绘图区域充满全屏——双击鼠标中键（滚轮）

4. 绘制图框线

在工具栏“默认”选项卡“图层”面板中，单击图层名称“细实线”层选项卡旁的下拉三角（因为当前层为细实线层），如图 2-34 所示，在下拉列表框中选择已创建的“粗实线”图层，将“粗实线”层置为当前层。

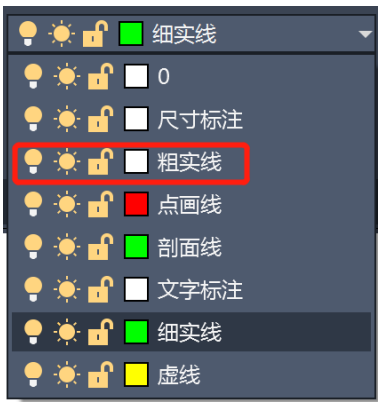
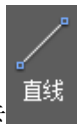


图 2-34

单击工具栏中“默认”→“直线”选项卡 

，根据命令行提示做如下操作：

指定第一点: ***25,5*** **输入图框线起点；**
指定下一点或 [放弃(U)]: ***@267,0*** **输入右下角点坐标；**
指定下一点或 [放弃(U)]: ***@0,200*** **输入右上角点相对坐标；**
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ***@-267,0*** **输入左上角点相对坐标；**
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ***C*** **封闭图框线。**

绘制完成后的 A4 带有装订边的图框如图 2-35 所示。

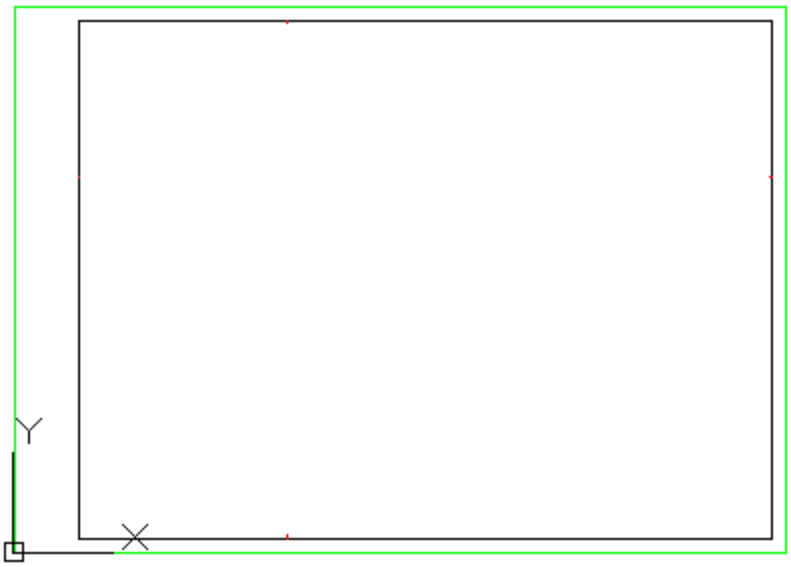


图 2-35

5. 显示/隐藏线宽

图形中细实线和粗实线显示同样线宽，是因为未启用显示线宽命令。当未启用显示线宽命令时，所有图层线宽默认显示为 0.25mm。

单击界面最下方状态栏中“显示/隐藏线宽”工具图标（如果状态栏没有找到“显示/隐藏线宽”

图标，那么在状态栏最右侧的“自定义”选项中找到“线宽”并勾选），如图 2-36 所示，使其显亮，启用此工具命令，在图形窗口中按照图层的设置显示细实线和粗实线的线宽，结果如图 2-37 所示。

图 2-36

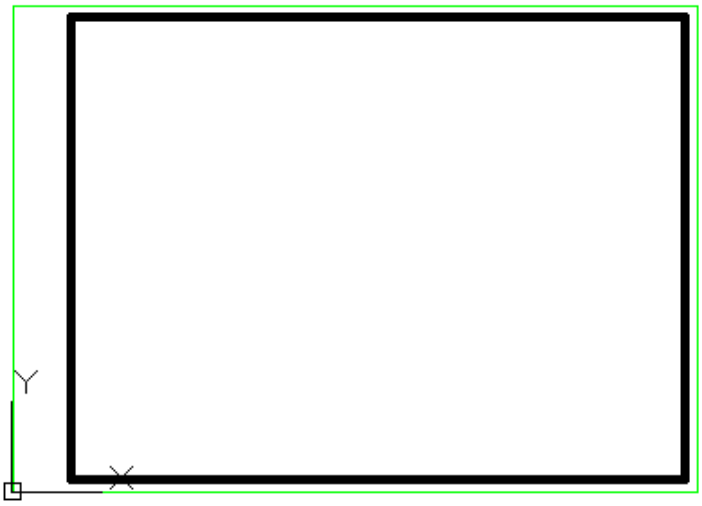


图 2-37

因为线宽过粗可能会对后续绘图有所影响，所以再次单击“显示/隐藏线宽”工具图标，使其灰显，不显示线宽。

七、 绘制标题栏

标题栏的基本要求、内容、尺寸和格式在国家标准 GB/T10609.1－2008《技术制图标题栏》中有详细的规定。为了教学方便，这里采用简化的标题栏，如图 2-38 所示为零件图用的简化标题栏。

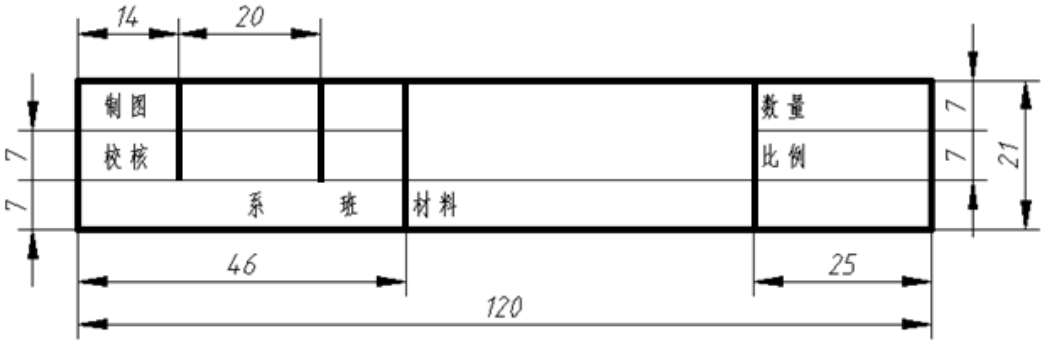


图 2-38

标题栏绘制步骤如下：

1. 绘制标题栏中的表格线

有多种绘制表格的方法，这里只是其中一种，同学们可以尝试用其它方法进行绘制。

方法：使用“偏移（OFFSET）”命令，复制图框线，并使用“修剪（TRIM）”命令，修剪所偏移的直线，最终生成如图 2-38 所示的标题栏表格。

具体步骤如下：

■ **偏移线**

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“偏移”选项卡，如图 2-39 所示。

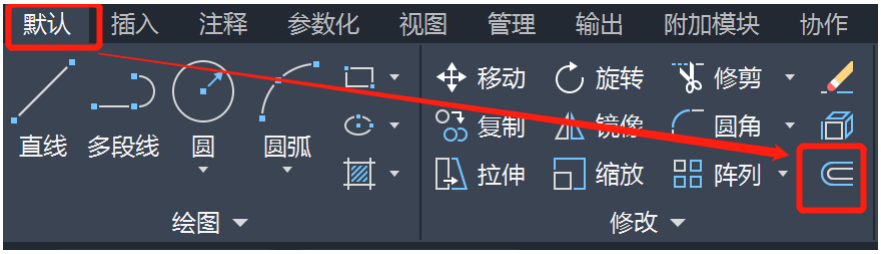


图 2-39

按照命令行中的提示进行输入：

命令: _offset

当前设置: 删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <通过>: 120　　输入 120，回车；

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:　　选取图框右侧粗实线（如图 2-40 所示）；

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:　　在所选取的粗实线左侧空白处的任意位置单击作为偏移方向；

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:　　回车

结果如图 2-41 所示。

注意，无论当前图层置为何层，偏移结果与所参照的偏移对象图层特性一样。

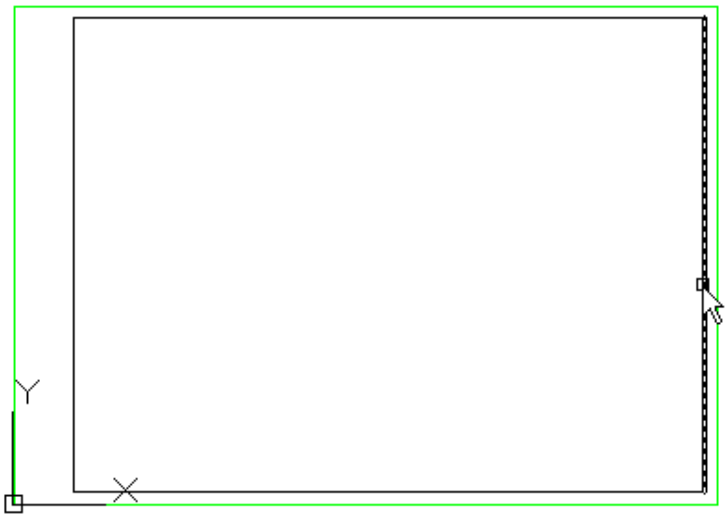


图 2-40

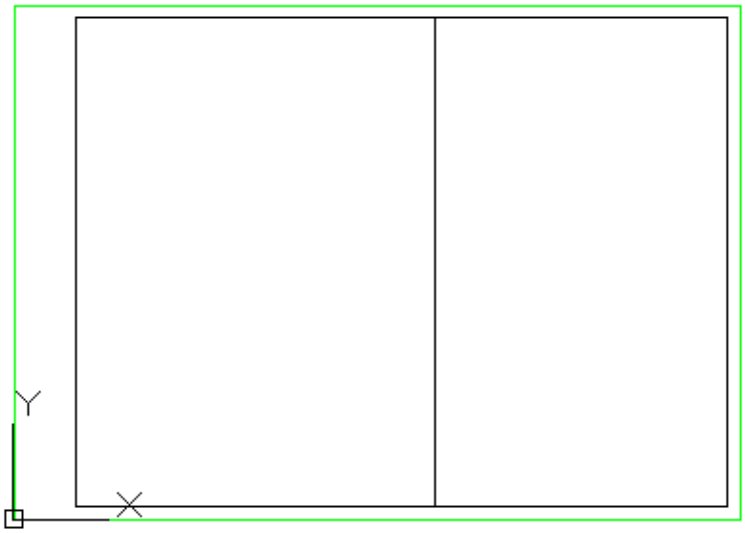


图 2-41

采用同样的方法，参照图 2-38 所示，偏移创建其余表格线。结果如图 2-42 所示。

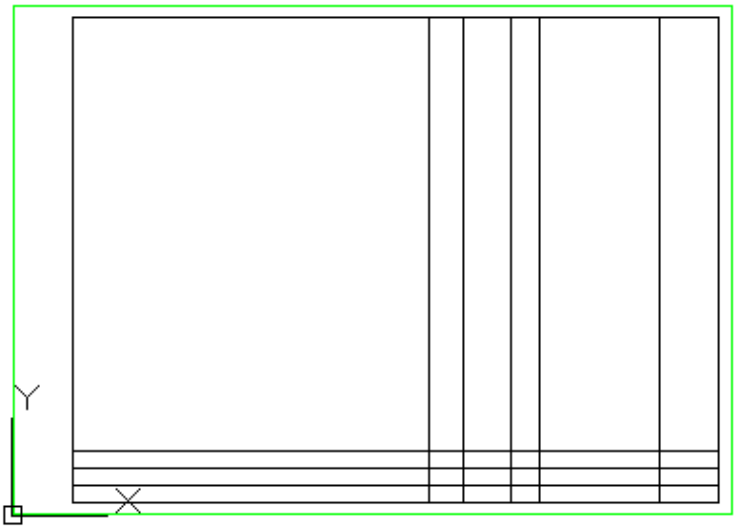


图 2-42

■ **修剪线**

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”选项卡，如图 2-43 所示。

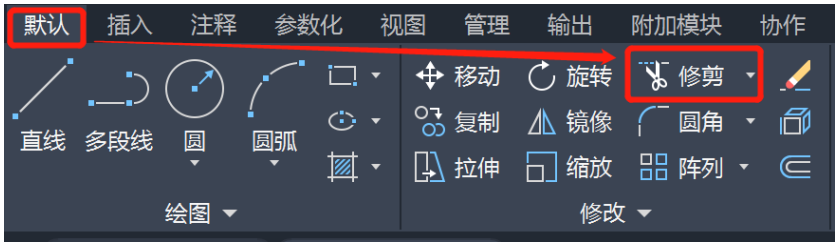


图 2-43

按照命令行中的提示进行输入：

命令: _trim

当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边

选择对象或 <全部选择>: **如图 2-44 所示，选取直线段作为修剪参照**

选择对象 **回车**

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: **如图 2-45 所示，选取需要修剪的三条直线**

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]: **回车**

结果如图 2-46 所示。

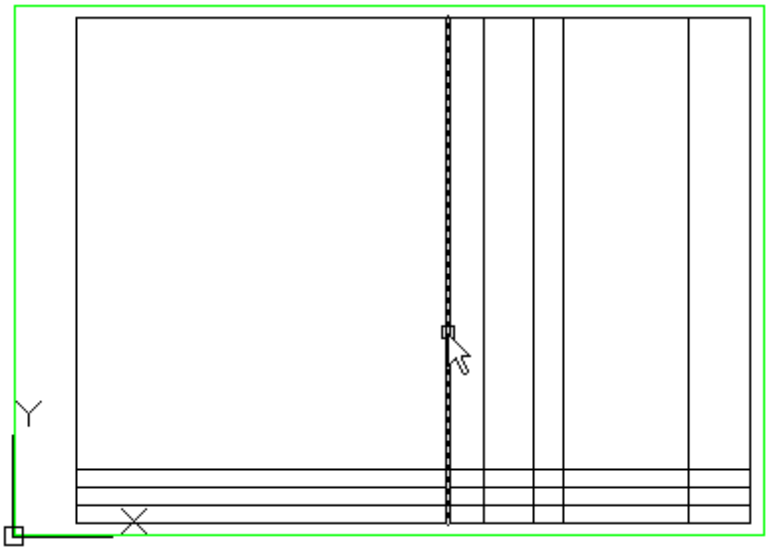


图 2-44

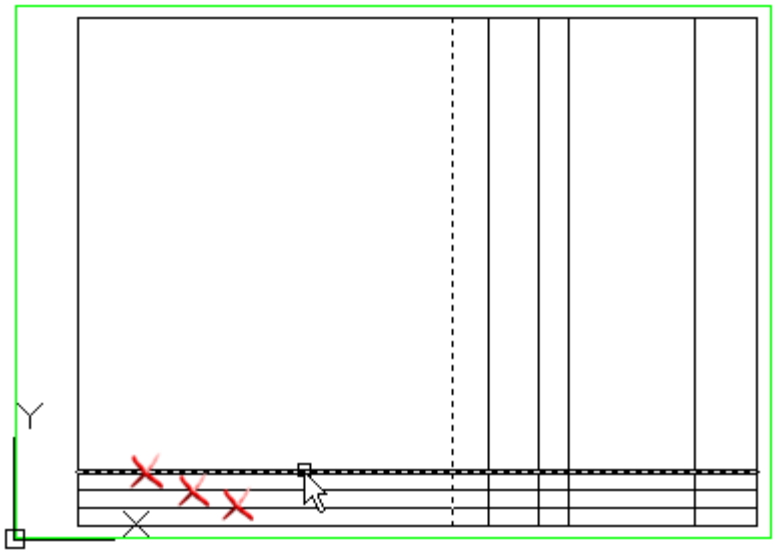


图 2-45

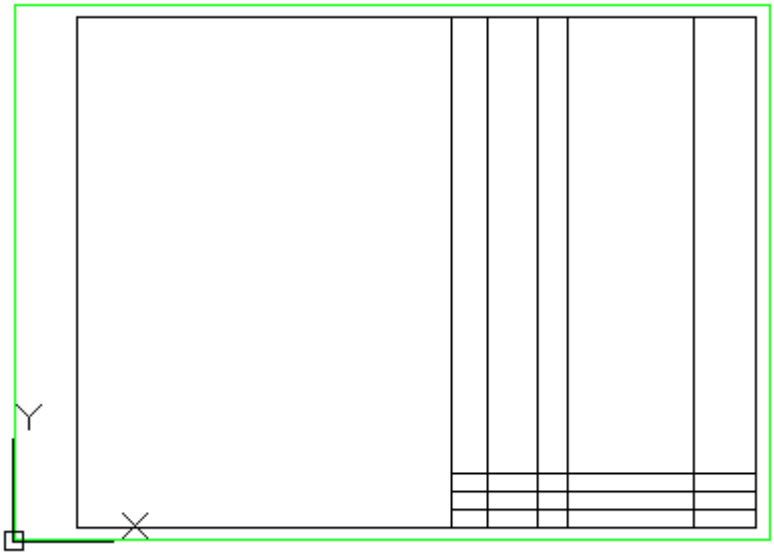


图 2-46

修剪命令首先选择的是修剪参照，再选择修剪对象。例如，在前面修剪三水平条线段的操作过程中，首先选择竖直线，这条竖直线与三条水平线相交，然后再依次选择三条水平线需要修剪掉的部分，则在交点处断开并且修剪掉所选择的线段部分。修剪参照可以多选。例如下图 2-47 所示，需要修剪与两条竖直线相交的水平线中间部分，选择的修剪参照就是两条竖直线。

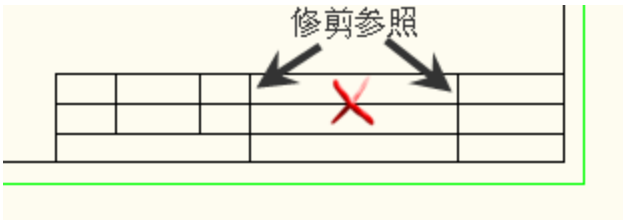


图 2-47

同样方法（采用同样的方法）修剪其余表格线。结果如图 2-48 所示。

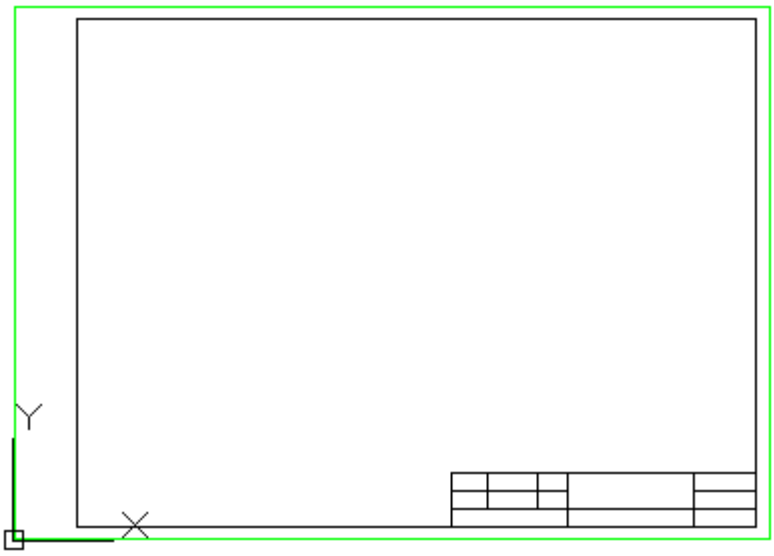


图 2-48

■ **更换图层**

标题栏内部水平线段应为细实线图层，需要更换图层。

选取需要切换为细实线的直线段后，如图 2-49 所示，在弹出的快捷对话框“图层”中直接选取“细实线”为当前图层，单击关闭对话框后，所选直线更换为细实线图层特性，结果如图 2-50 所示（如果线段仍为选中状态，按一下键盘“Esc”键，退出选中状态）。

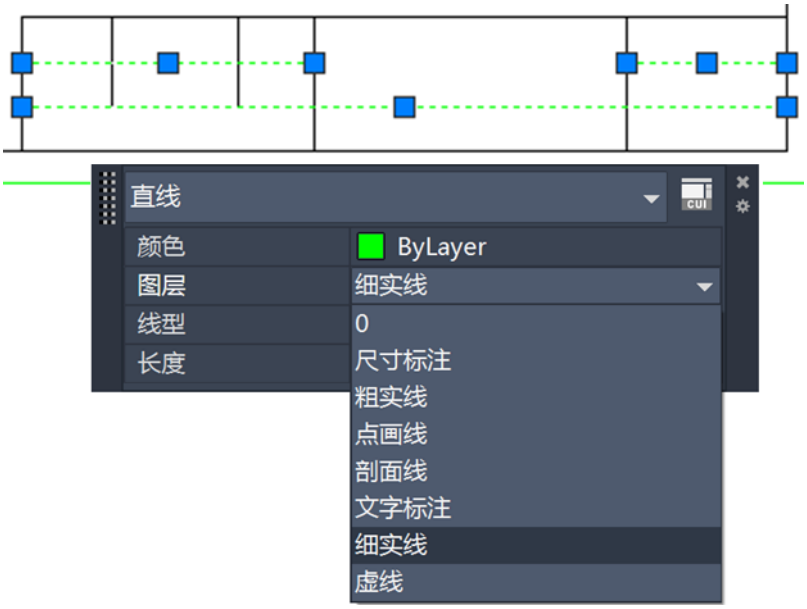


图 2-49

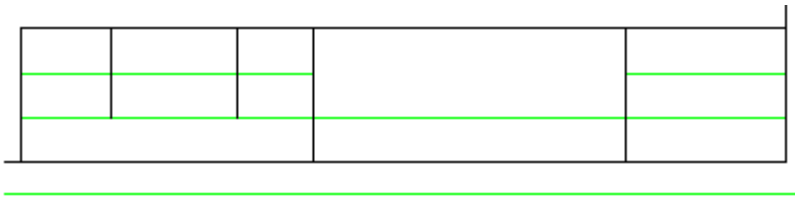


图 2-50

2. 标注标题栏中的文字

将“文字标注”设为当前层。

关闭状态栏中的“对象捕捉”选项卡，不启用对象捕捉。如图 2-51 所示。

图 2-51

在输入文字前，可通过鼠标操作放大和移动标题栏（滚动鼠标中键（滚轮）放大或缩小标题栏，按住鼠标中键（滚轮）移动鼠标移动标题栏），这样便于确定文字的放置位置。

单击工具栏中的“默认”→“文字”→“单行文字”选项卡，如图 2-52 所示。

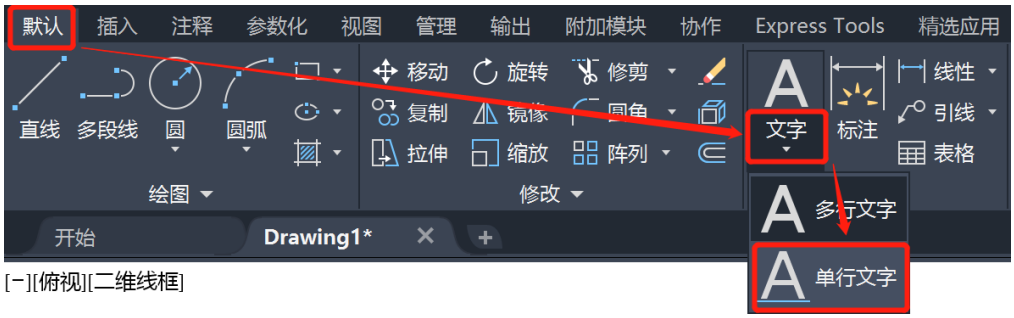


图 2-52

按照命令行中的提示进行输入：

命令: _dtext

当前文字样式: "国标汉字 3.5"　文字高度: 3.5　注释性: 否

指定文字的起点或 [对正(J)/样式(S)]:　　**在标题栏合适位置处单击左键**

*指定文字的旋转角度 <0d0'>: **0***　　**输入旋转角度 0，回车后，输入文字**

依次输入文字内容，完成输入后，按键盘"Esc"键，退出文字输入状态。

如果文字位置不合适，可以调整文字的位置。

■　**调整文字位置的方法：**

首先确认已退出文字输入状态（按键盘"Esc"键），然后选中文字后，如图 2-53 所示，出现蓝色方框，移动方框，可移动文字到新位置。

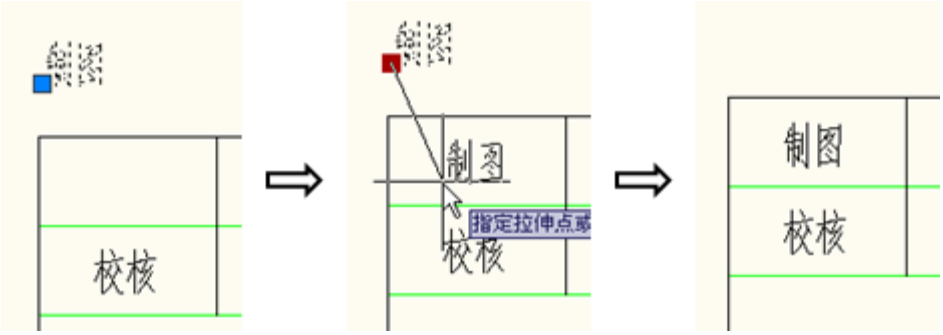


图 2-53

完成标题栏中文字的输入，结果如图 2-54 所示。

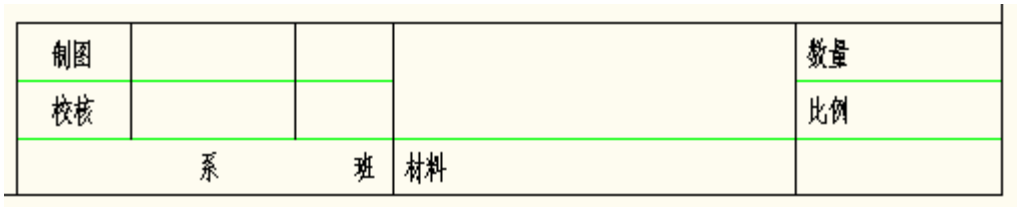


图 2-54

通过以上步骤，创建 A4 图纸对应的图框与标题栏，如图 2-55 所示。

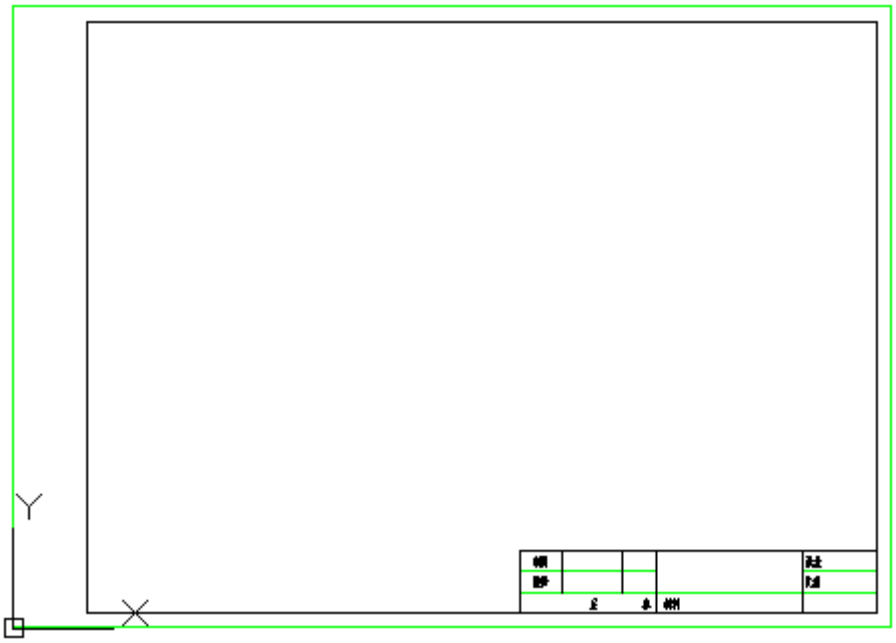


图 2-55

八、 保存文件

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的“保存”（如图 2-56 所示），弹出“图形另存为”对话框。在“保存于”处设置保存位置为“（D：）”（也可自己设置保存位置），“文件名”处输入文件名称“绘图模板”，然后单击“保存”，保存文件。

图 2-56

实验练习(3)：二维绘图（1）

本实验练习将指导学生创建如图 3-1 所示的几何绘图。

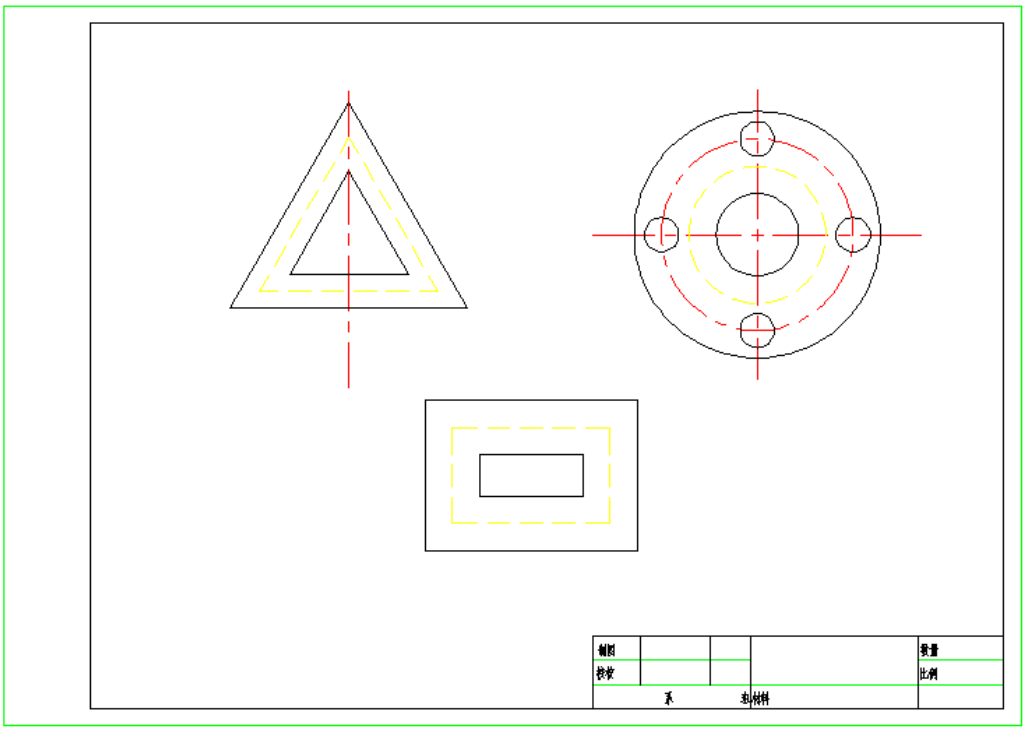


图 3-1

一、 打开绘图模板文件

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的“打开”选项卡，如图 3-2 所示，弹出“选择文件”对话框，打开前面保存的文件“绘图模板”，打开文件如图 3-3 所示。文件中存放了已定义的绘图环境，已创建的图框和标题栏，以及相关文字信息，在此基础上开始绘图。

图 3-2

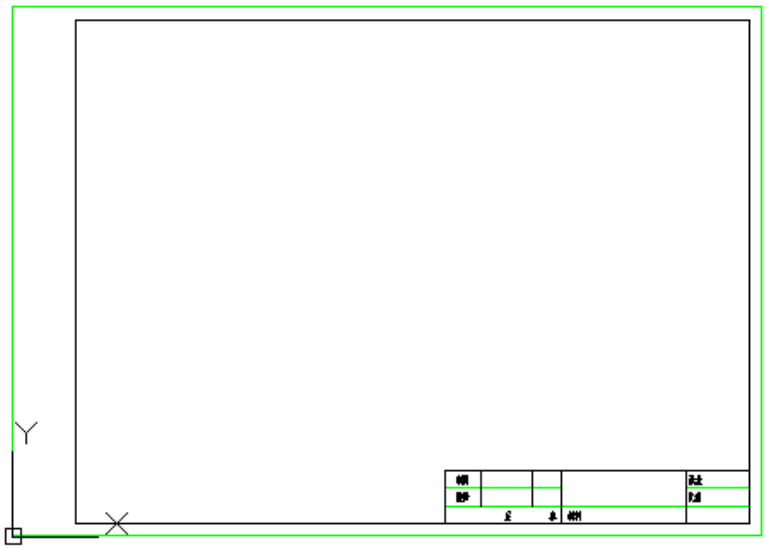


图 3-3

二、 另存文件

单击界面左上方“ ”中的“另存为”命令，如图 3-4 所示，弹出“图形另存为”对话框，如图 3-4 所示。在“保存为”处设置保存位置为“USER（E:）”（也可自己设置保存位置），“文件名”处输入文件名称“绘图”（可以再加上自己学号作为文件名称），然后单击“保存”，保存文件。

图 3-4

三、 设置对象捕捉

单击状态行中的“对象捕捉”工具按钮 ，使其显亮，启用“对象捕捉”命令。

单击鼠标右键，出现快捷菜单。如图 3-5 所示，单击“设置”选项，出现“草图设置”对话框。如图 3-6 所示，在“对象捕捉”选项卡下，选中 “启用对象捕捉”和“启用对象捕捉跟踪”选项卡，并勾选“端点”、“中点”、“圆心”、“交点”、“延长线”、“切点”选项。单击“确定”，退出对话框。

在后续绘图过程中，根据绘图需要可以随时设置对象捕捉的类型。

图 3-5

图 3-6

四、 绘图

1. 绘制几何图形—练习 1

切换到“点画线”图层。

■绘制点画线：

单击选项栏中“默认”→“直线”命令按钮，如图 3-7。

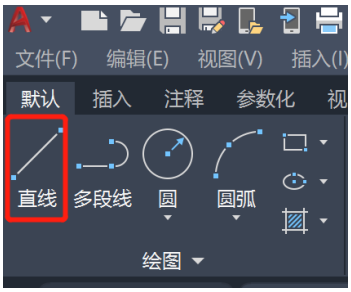


图 3-7

根据提示做如下操作：开始绘制直线。

指定第一点: 在图框左上角合适位置单击左键作为起点;

指定下一点或 [放弃(U)]: **@0, -80** 输入端点坐标;

指定下一点或 [放弃(U)]: 回车。

结果如图 3-8。

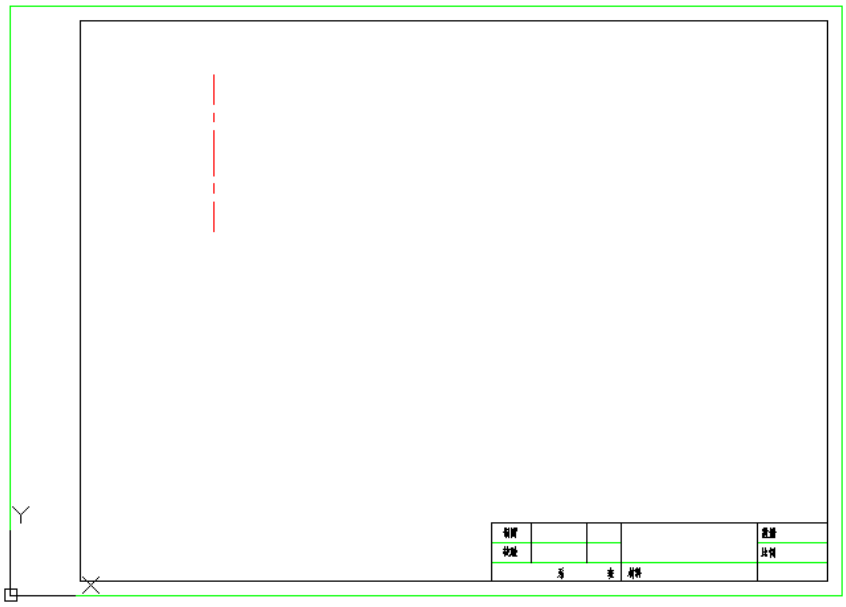


图 3-8

■**绘制正三角形:**

将图层切换到“粗实线”图层。

单击选项栏中“默认”→“多边形”命令按钮，如图 3-9。

图 3-9

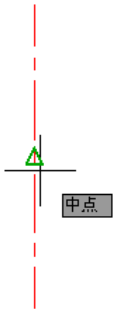


图 3-10

命令: _polygon 输入边的数目 <4>: 3 输入 3;

指定正多边形的中心点或 [边(E)]: 鼠标放在中心线中点处，出现绿色三角形，单击鼠标左键；如图 **3-10**

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>: 使用默认值，回车;

指定圆的半径: 20 输入正三角形内接圆半径值为 **20**;

结果如图 3-11。

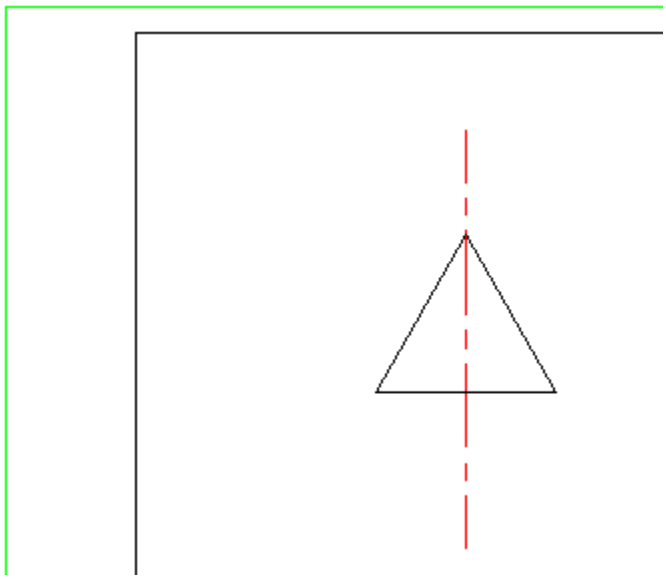


图 3-11

注：捕捉对象的类型可进行设置。将鼠标放在底部“对象捕捉”工具命令处，单击鼠标右键，出现快捷菜单（如右图），从中可以选择需要捕捉的对象类型。

■偏移正三角形：

单击选项栏中的“默认”→“偏移”命令按钮，如图 3-12。

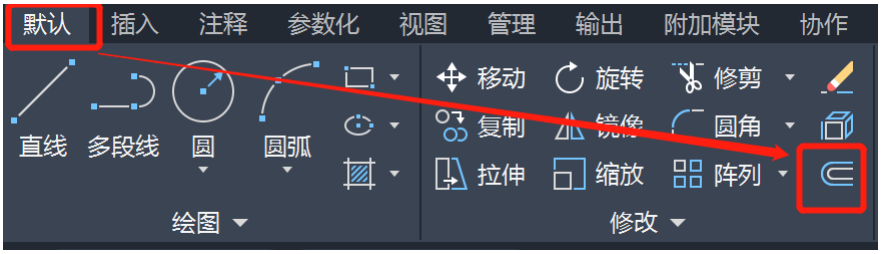


图 3-12

根据交互响应命令行中的提示：

命令: _offset

当前设置: 删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <5.00>:　**5**　　**输入偏移距离 5;**

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:
指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:
选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

选择正三角形；
单击正三角形外侧空白处；
选择通过偏移创建的正三角形；
单击通过偏移创建的正三角形外侧空白处；
回车。

结果如图 3-13。

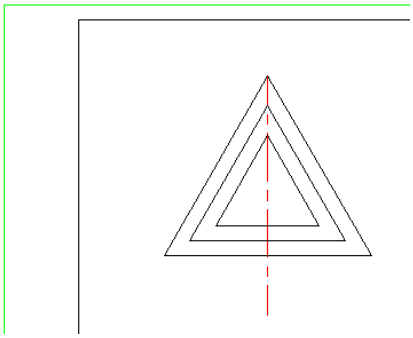


图 3-13

选中中间的正三角形后，切换图层为“虚线”，如图 3-14。

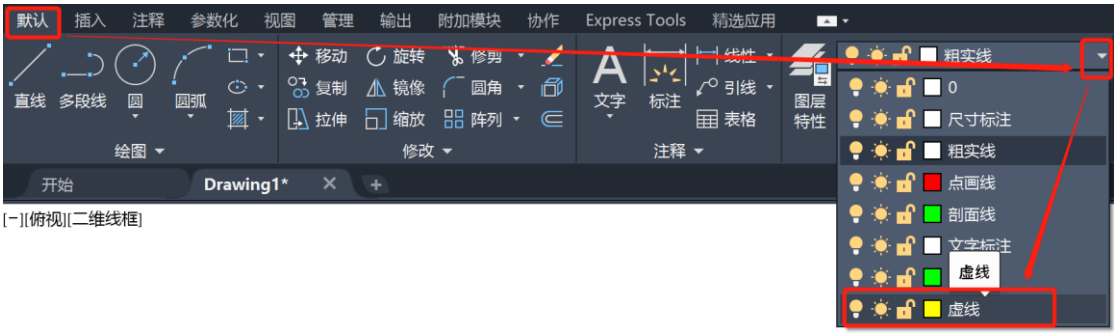


图 3-14

结果如图 3-15。

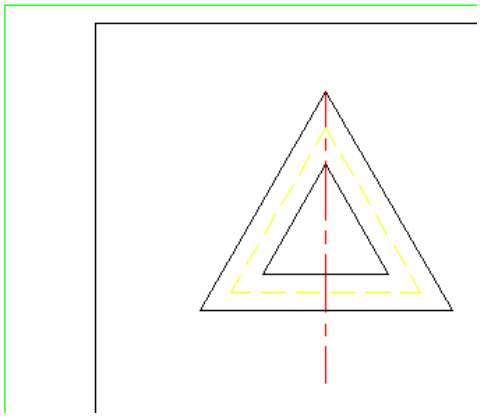


图 3-15

2. 绘制几何图形—练习 2

■绘制点画线：

将图层切换到“点画线”图层。

单击选项栏中“默认”→“直线”命令按钮，如图 3-16。

图 3-16

根据提示做如下操作：绘制直线。

指定第一点:	**在图框右侧合适位置单击左键作为起点；**
指定下一点或 [放弃(U)]: **@0，-80**	**输入端点坐标；**
指定下一点或 [放弃(U)]:	**回车。**

创建一条竖直中心线。以同样方法，创建水平中心线。结果如图 3-17。

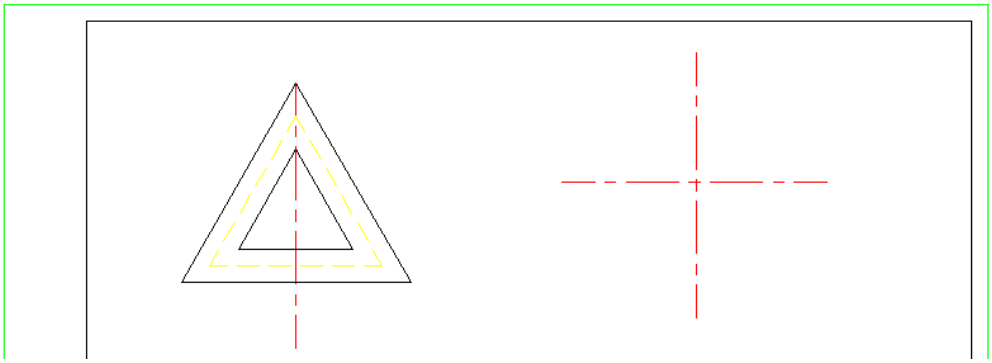


图 3-17

■画 R12 的圆

将图层切换到“粗实线”图层。

单击选项栏中的“默认”→“圆”→“圆心，半径”命令按钮，如图 3-18。

图 3-18

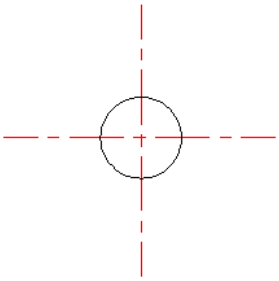


图 3-19

命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **捕捉中心线交点；**
*指定圆的半径或 [直径(D)] <12.34>:***12** **输入半径值为 12**

结果如图 3-19。

■画 R20、R28、R36 的三个圆

单击选项栏中的“默认”→“圆”→“圆心，半径”命令按钮，如图 3-20。

图 3-20

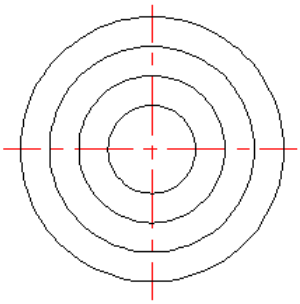


图 3-21

命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取中心线交点；**
指定圆的半径或 [直径(D)] <12.00>: **20** **输入半径 20**
命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取中心线交点；**
指定圆的半径或 [直径(D)] <20.00>: **28** **输入半径 28**
命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取中心线交点；**
指定圆的半径或 [直径(D)] <20.00>: **36** **输入半径 36**

结果如图 3-21。

■画 R5 的圆

单击选项栏中的“默认”→“圆”→“圆心，半径”命令按钮，如图 3-22

图 3-22

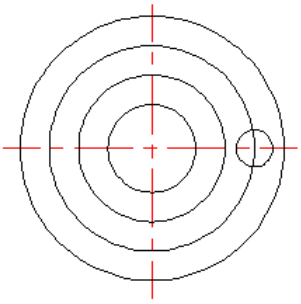


图 3-23

命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取 R28 的圆与水平中心线的交点；**
指定圆的半径或 [直径(D)] <12.00>: **5** **输入半径值为 5。**

结果如图 3-23。

■阵列 R5 的圆

单击选项栏中的“默认”→“阵列”右侧下三角，展开堆叠，在展开列表中点击“环形阵列”命令按钮，如图 3-24。这时命令行提示选择阵列对象。

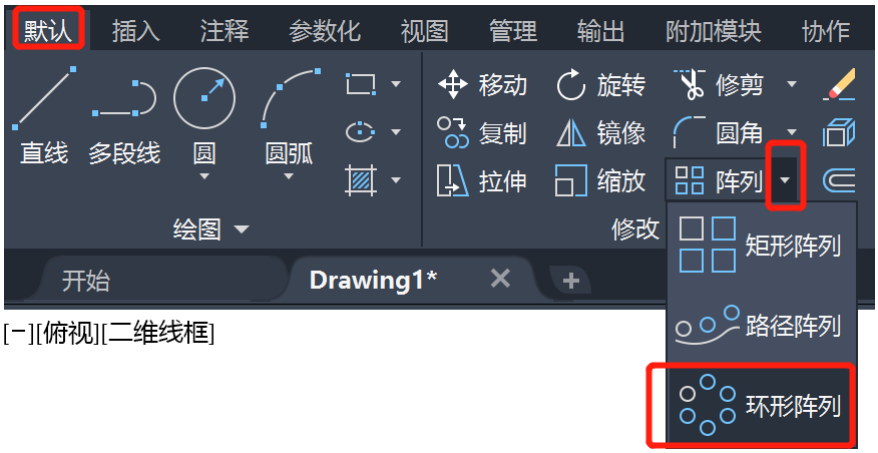


图 3-24

命令: _arraypolar	
选择对象: 找到 1 个	**拾取 R5 的圆**
选择对象:	**回车**
类型 = 极轴 关联 = 是	
指定阵列的中心点或 [基点(B)/旋转轴(A)]:	**捕捉中心线交点**
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/项目(I)/项目间角度(A)/填充角度(F)/行(ROW)/层(L)/旋转项目(ROT)/退出(X)] <退出>: i	**I（设置项目数量）**
输入阵列中的项目数或 [表达式(E)] <6>: 4	**4，阵列 4 个项目。**
选择夹点以编辑阵列或 [关联(AS)/基点(B)/项目(I)/项目间角度(A)/填充角度(F)/行(ROW)/层(L)/旋转项目(ROT)/退出(X)] <退出>:	**回车，结束阵列。**

结果如图 3-25 中所示

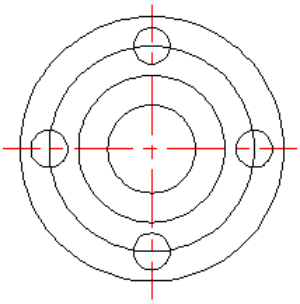


图 3-25

选中 R20 的圆，切换图层为“虚线”；选中 R28 的圆，切换图层为“点画线”，结果如图 3-26。

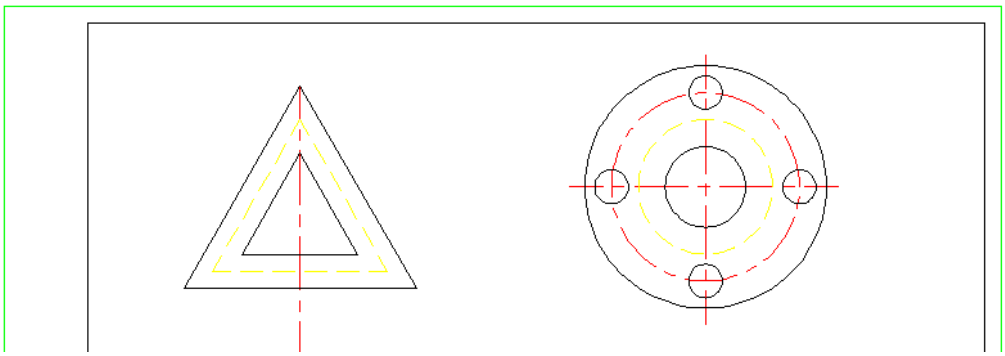


图 3-26

3. 绘制几何图形—练习 3

■绘制矩形：

将图层切换到“粗实线”图层。

单击选项栏中“默认”→“矩形”命令按钮，如图 3-27。

图 3-27

命令：_rectang	
指定第一个角点或［倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)］:	在图形区下方某处单击鼠标左键；
指定另一个角点或［面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]: d	输入“d”；
指定矩形的长度 <10.0000>:30	输入矩形长度值“30”；
指定矩形的宽度 <10.0000>:12	输入矩形宽度值“12”；
指定另一个角点或［面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]:	在图形区下方某处单击鼠标左键。

结果如图 3-28。

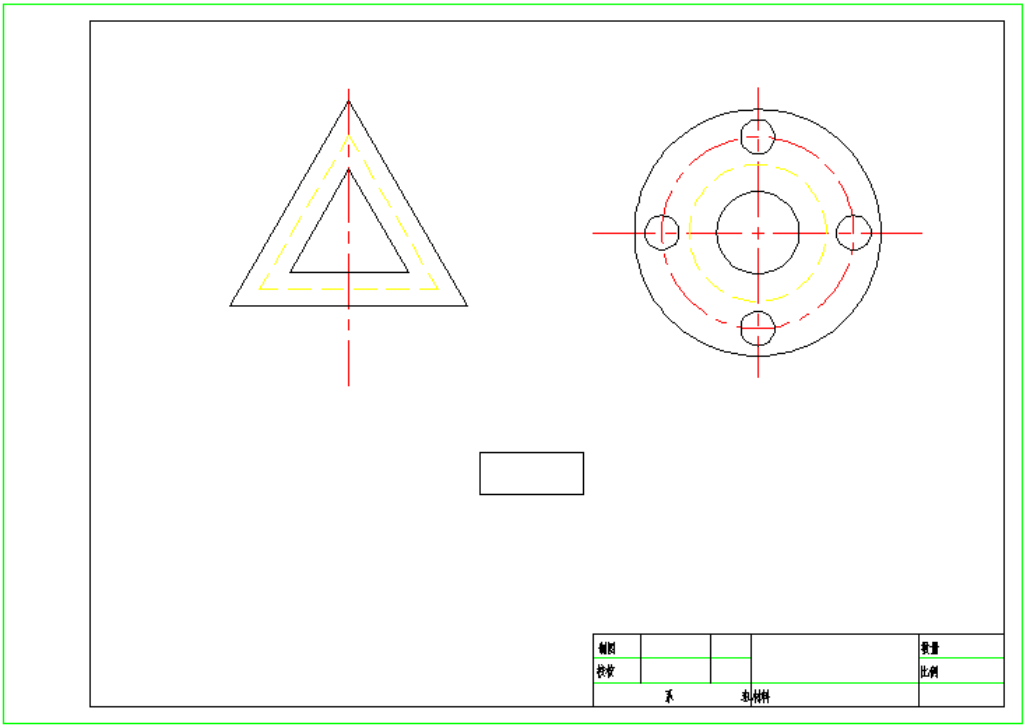


图 3-28

■偏移矩形：

单击选项栏中的“默认”→“偏移”命令按钮，如图 3-29。

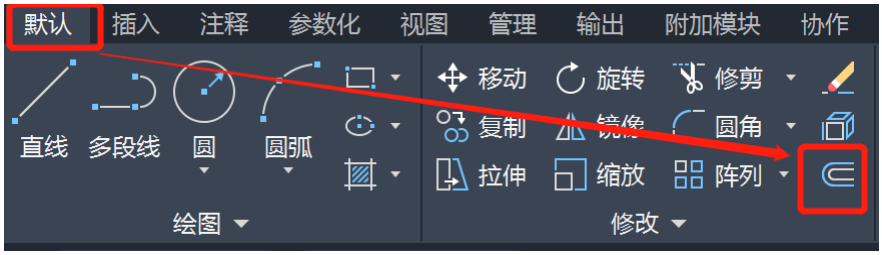


图 3-29

根据交互响应命令行中的提示：

命令: _offset

当前设置: 删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <5.00>: 8

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>:

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>:

输入偏移距离 8

选择矩形；

单击矩形外侧空白处；

选择通过偏移创建的矩形；

单击通过偏移创建的矩形外侧空白处；

回车。

结果如图 3-30。

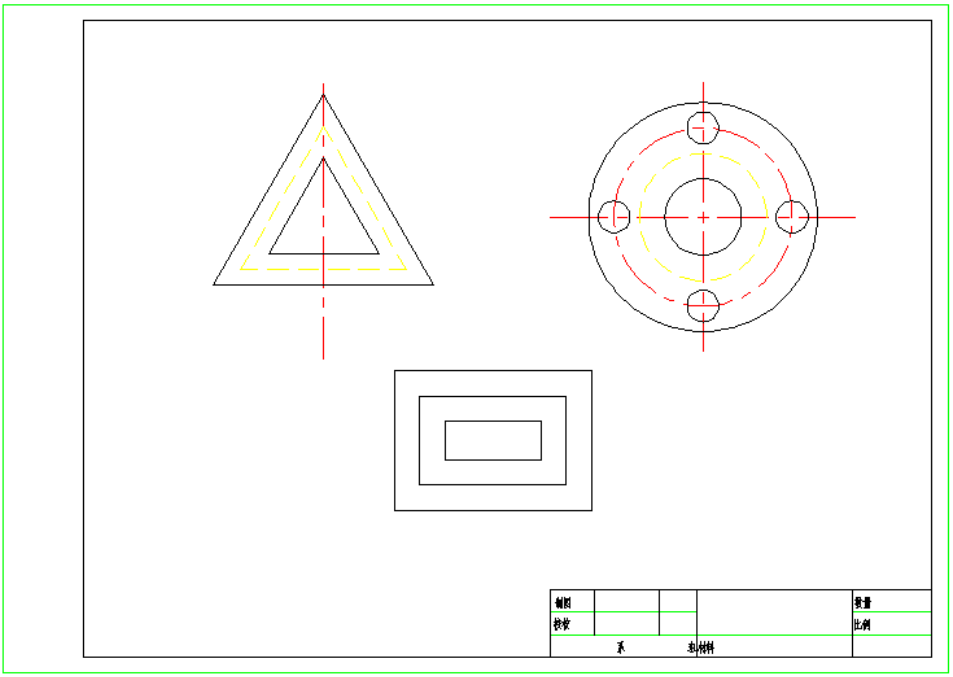


图 3-30

选中中间的矩形几何，切换图层为“虚线”；点击“ESC”键，取消选取，结果如图 3-31。

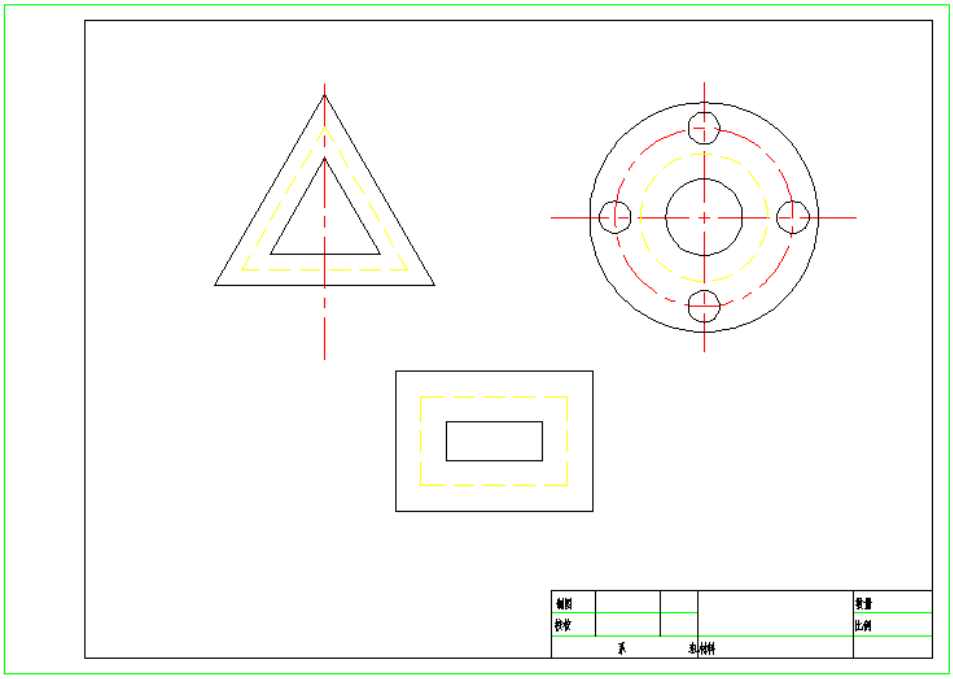


图 3-31

保存文件。

实验练习(4)：二维绘图（2）

本实验练习将指导学生创建如图 4-1 中所示工程图。

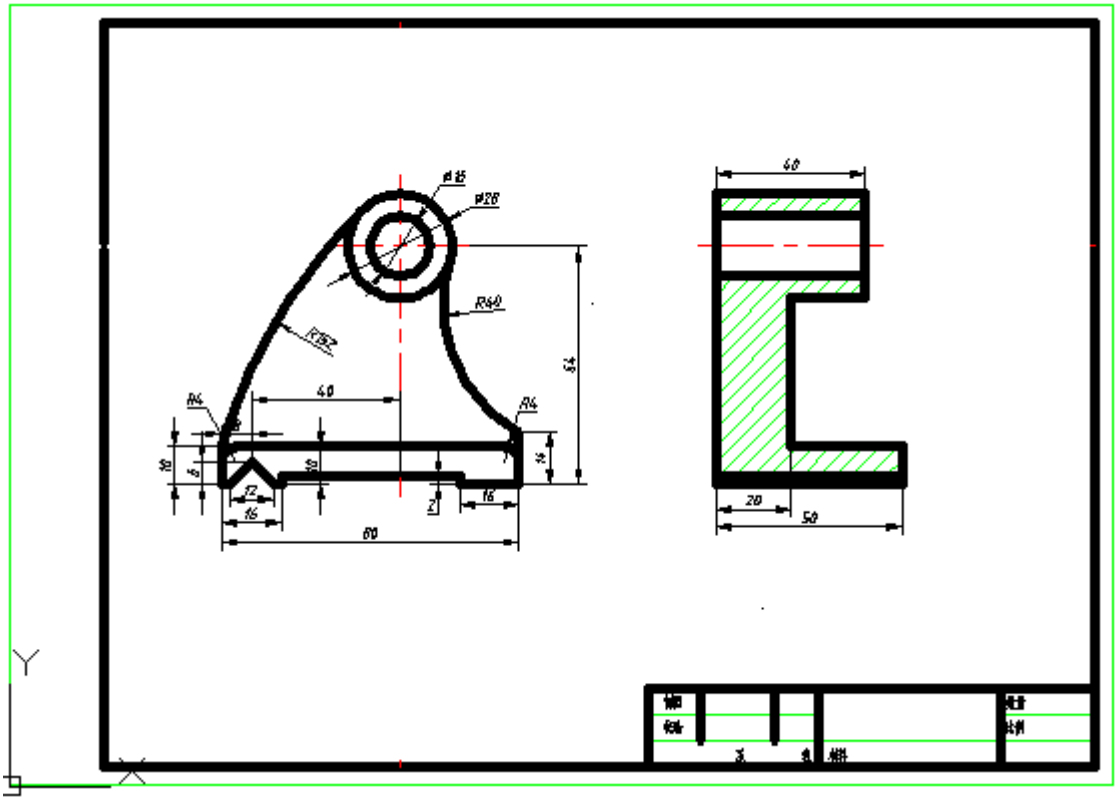


图 4-1

一、 打开绘图模板文件

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的“打开”选项卡，如图 4-2 所示，弹出“选择文件”对话框，打开前面保存的文件“绘图模板”，打开文件如图 4-3 所示。文件中存放已定义的绘图环境、已创建的图框和标题栏、及相关文字信息，在此基础上开始绘图。

图 4-2

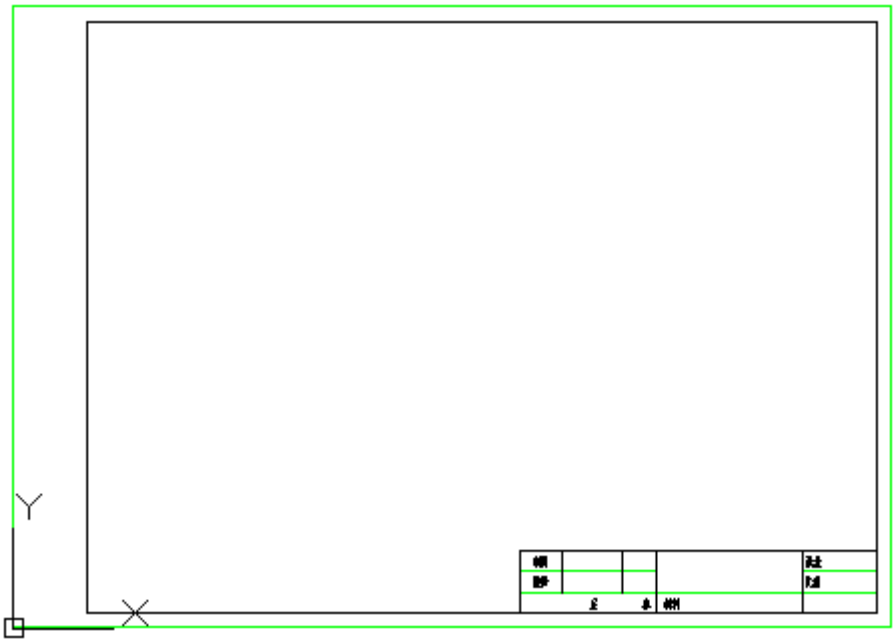


图 4-3

二、 另存文件

单击界面左上方“ ”中的“另存为”命令，如图 3-4 所示，弹出“图形另存为”对话框，如图 4-4 所示。在“保存为”处设置保存位置为“USER（E:）”（也可自己设置保存位置），“文件名”处输入文件名称“绘图”（可以再加上自己学号作为文件名称），然后单击“保存”，保存文件。

图 4-4

三、 设置对象捕捉

单击状态行中的“对象捕捉”工具按钮，使其显亮，启用“对象捕捉”命令。

单击鼠标右键，出现快捷菜单。如图 4-5 所示，单击“设置”选项，出现“草图设置”对话框。如图 4-6 所示，在“对象捕捉”选项卡下，选中 “启用对象捕捉”和“启用对象捕捉跟踪”选项卡，并勾选“端点”、“中点”、“圆心”、“交点”、“延长线”、“切点”选项。单击“确定”，退出对话框。

在后续绘图过程中，根据绘图需要可以随时设置对象捕捉的类型。

图 4-5

图 4-6

四、 绘制图形

■ **绘制点画线：**

通过偏移命令参照黑色粗实线偏移出水平和竖直点画线，距离分别为 60 和 80，完成支架头部定位。

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“偏移”选项卡，按照命令行中的提示进行输入：

命令：_offset
当前设置：删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<5.00>: 80
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择图框黑色左边；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象右侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出**

命令：_offset
当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<80.00>： 60
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>： **选择图框黑色上边；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>： **点击偏移对象下侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>： **回车退出**

选取偏移产生的的两条直线，切换到点画线图层。结果如图 4-8 所示。

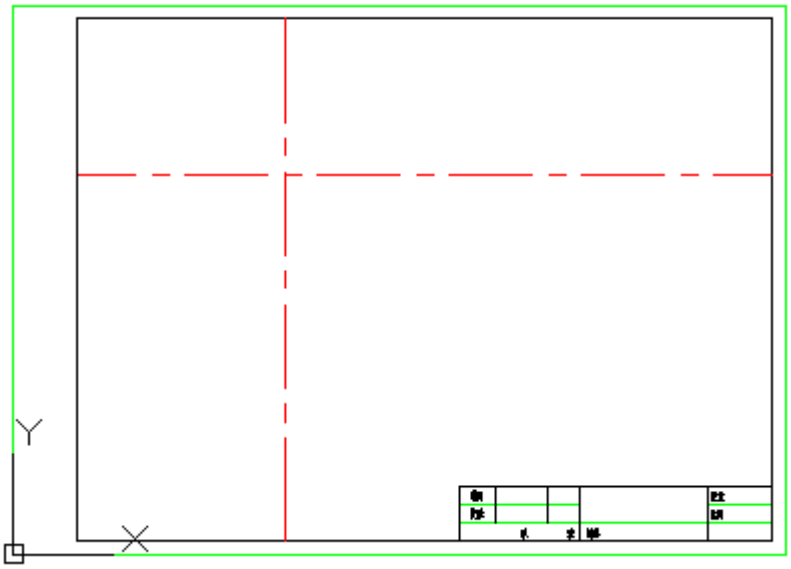


图 4-7

如果感觉点画线比例不合适，可以在命令行中输入“LTSCALE”命令，改变线型的比例。
命令：ltscale
输入新线型比例因子<1.0000>：0.5
结果如图 4-8 所示。

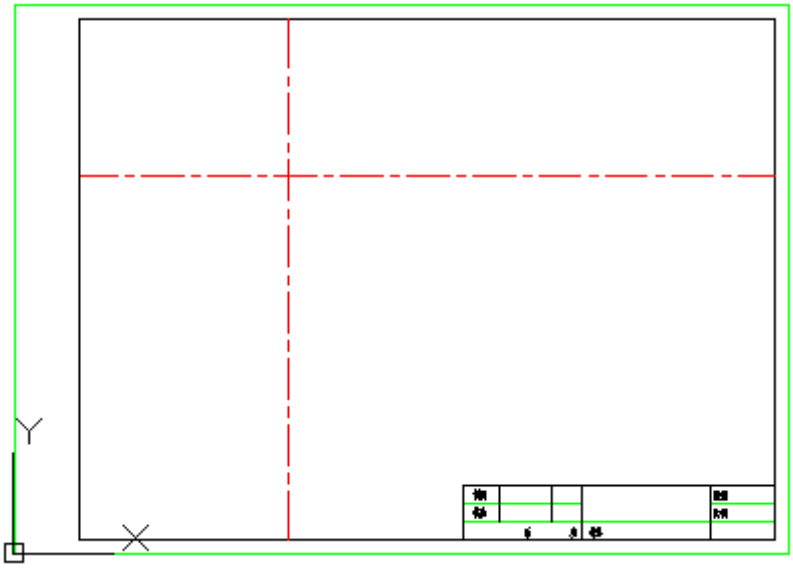


图 4-8

■ **画Φ16 和Φ28 的圆**

切换到粗实线图层。绘制两个圆，完成支架头部轮廓绘制。

选择工具栏中的“默认”→“圆”命令选项卡，如图 4-9 所示。

图 4-9

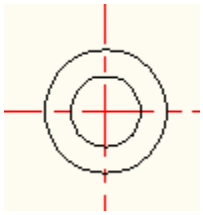


图 4-10

命令：_circle

指定圆的圆心或［三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **捕捉中心线的交点；**

*指定圆的半径或［直径(D)］:*d **输入 d，表示下面给定直径尺寸**

*指定圆的直径：*16 **输入直径值为 16；**

命令：_circle

指定圆的圆心或［三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **捕捉中心线的交点；**

*指定圆的半径或［直径(D)］:*d **输入 d，表示下面给定直径尺寸**

*指定圆的直径：*28 **输入直径值为 28；**

结果如图 4-10 所示。

■ **绘制底板上下边**

通过偏移水平点画线确定底板上下边。

命令：_offset

当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<80.00>: 64 **确定底座下边位置；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择水平点画线；**

指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象下侧空白处；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**

命令：_offset

当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<64.00>: 10 **确定底板上边；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择 64 偏距水平点画线；**

指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象上侧空白处；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**

结果如图 4-11 所示；

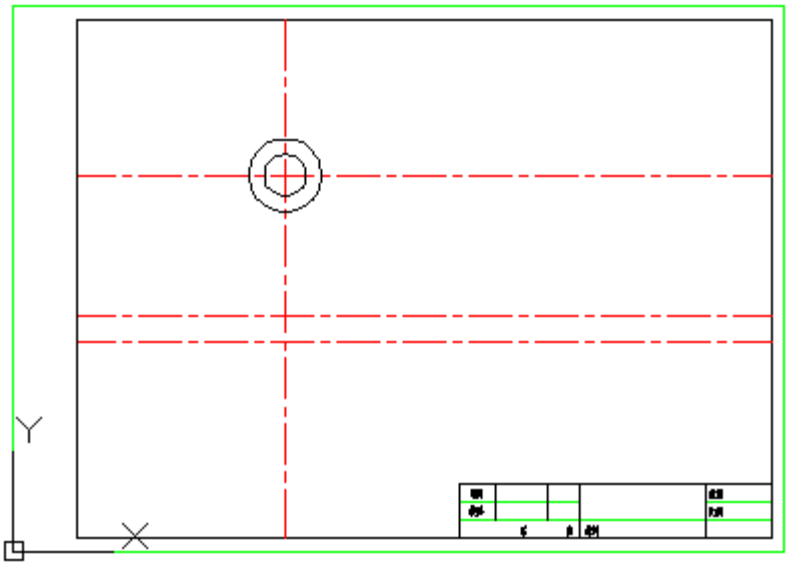


图 4-11

选中新创建的两条偏移水平中心线，切换到“粗实线”图层，结果如图 4-12 所示。

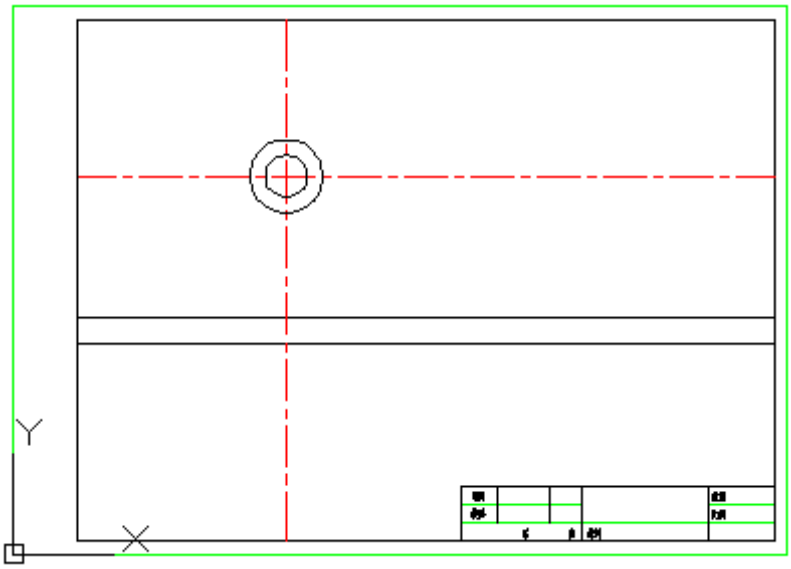


图 4-12

■ **定位三角形凹槽**

通过偏移底板下边，确定三角形缺口高度。

命令：_offset

当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<10.00>：6	**确定底座三角形凹槽高度；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>:	**选择 64 偏距水平粗实线线；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>:	**点击偏移对象上侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>:	**回车退出。**

通过偏移竖直中心线，确定三角形缺口顶点水平位置。

命令：_offset

当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<6.00>： 40　　**确定底座三角形凹槽中心；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>：　　**选择竖直点画线；**

指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>：　　**点击偏移对象左侧空白处；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>：　　**回车退出。**

通过偏移 40 偏距竖直中心线，确定三角形缺口底边左侧端点水平位置

命令：_offset

当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<40.00>： 6

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>：　　**选择 40 偏距点画线；**

指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>：　　**点击偏移对象左侧空白处；**

选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>：　　**回车退出。**

结果如图 4-13 所示。

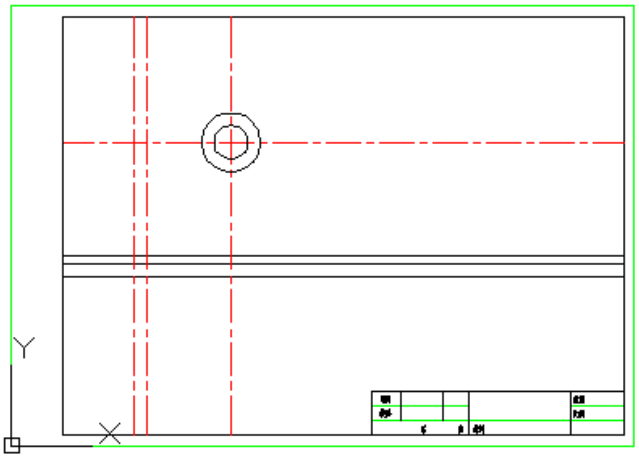


图 4-13

■ **绘制三角形凹槽边线**

选择工具栏中“默认”→“直线”命令选项卡，如图 4-14 所示。

图 4-14

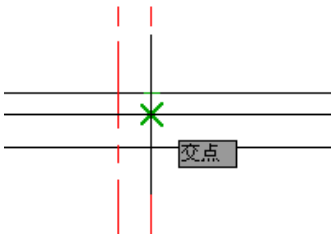


图 4-15

根据提示做如下操作：

指定第一点: **捕捉图 4-15 所示交点；**

指定下一点或 [放弃(U)]: **捕捉**

指定下一点或 [放弃(U)]: 图 4-16 **所示交点；**

回车退出。

完成三角形左侧边线绘制。结果如图 4-17 所示。

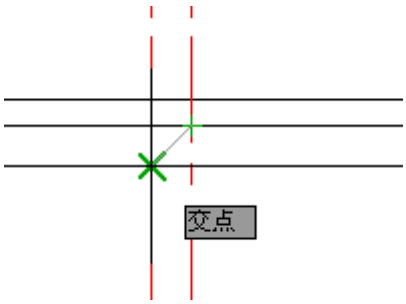


图 4-16

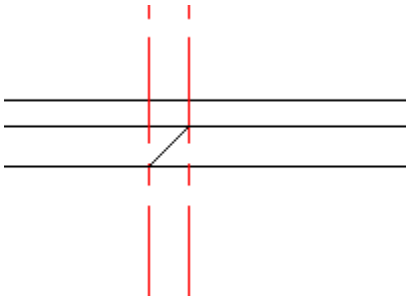


图 4-17

■ **镜像线段**

单击选项栏中“默认”→“镜像”命令选项卡，如图 4-18 所示。

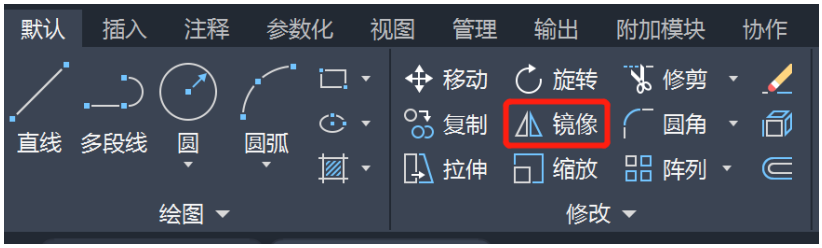


图 4-18

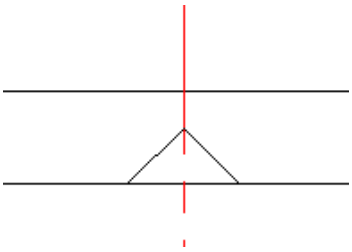


图 4-19

命令: _mirror

选择对象: 找到 1 个 **捕捉图 4-17 所示粗实线；**

选择对象: **回车**

指定镜像线的第一点: 指定镜像线的第二点: **选取 40 偏距竖直点画线的上、下交点；**

要删除源对象吗？[是(Y)/否(N)] <N>: **回车，不删除**

删除偏距 6 竖直中心线，删除三角形凹槽顶点位置水平粗实线，结果如图 4-19 所示。

■ **偏移 40 偏距竖直点画线，确定底板左侧边**

命令: _offset

当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <6.00>: 8 **确定底板左侧边，输入 8；**

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: **选择 40 偏距竖直点画线；**

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: **点击偏移对象左侧空白处；**

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: **回车退出。**

选中偏距 8 竖直中心线，切换到“粗实线”图层；
结果如图 4-20 所示。

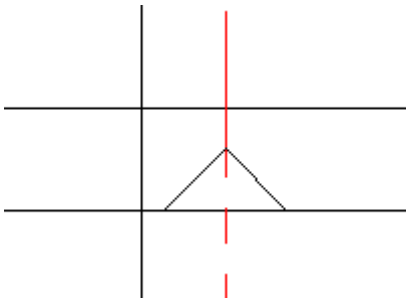


图 4-20

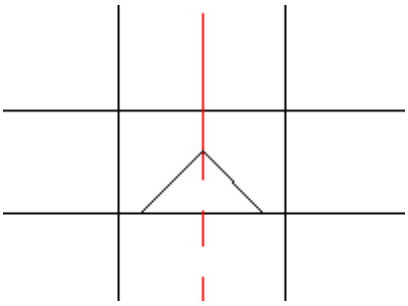


图 4-21

■ **偏移 8 偏距竖直粗实线，确定底板矩形凹槽左侧边**

命令：_offset
当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<8.00>：16 **输入 16；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择 8 偏距竖直粗实线；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象右侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**
结果如图 4-21 所示。

■ **偏移 8 偏距竖直粗实线，确定底板右侧边**

命令：_offset
当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<16.00>：80 **输入 80；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择 8 偏距竖直粗实线；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象右侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**
结果如图 4-22 所示。

图 4-22

■ **偏移 80 偏距竖直粗实线，确定底板矩形凹槽右侧边**

命令：_offset
当前设置：删除源=否　图层=源　OFFSETGAPTYPE=0

指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<80.00>: 16 **输入 16；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择 80 偏距竖直粗实线；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象左侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**
结果如图 4-23 所示。

图 4-23

■ **偏移底板底边粗实线，确定底板矩形凹槽高度**

命令: _offset
当前设置: 删除源=否 图层=源 OFFSETGAPTYPE=0
指定偏移距离或［通过(T)/删除(E)/图层(L)］<16.00>: 2 **输入 2；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **选择底座底边粗实线；**
指定要偏移的那一侧上的点，或［退出(E)/多个(M)/放弃(U)］<退出>: **点击偏移对象上侧空白处；**
选择要偏移的对象，或［退出(E)/放弃(U)］<退出>: **回车退出。**
结果如图 4-24 所示，完整图形如图 4-25 所示。

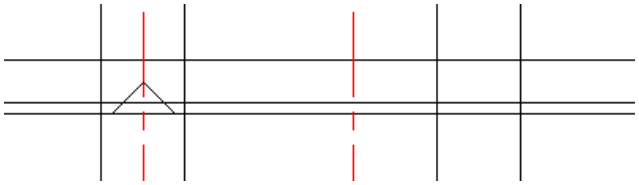


图 4-24

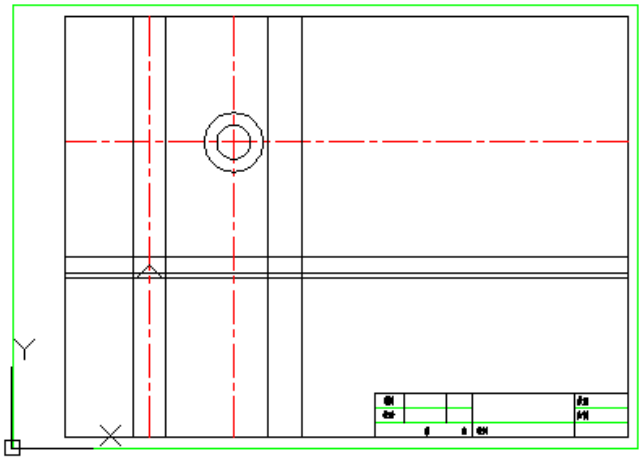


图 4-25

■ **修剪多余线段**

单击选项栏中“默认”→“修剪”命令选项卡，按照命令行中的提示进行输入：

命令：_trim	
当前设置:投影=UCS，边=无	
选择剪切边...	
选择对象或〈全部选择〉： 找到 1 个	**选取图中左侧竖直粗实线；**
选择对象：找到 1 个，总计 2 个	
选择对象：	**选取图中右侧竖直粗实线；**
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]：	**回车；**
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]：	**依次选取图中在竖直粗实线之外的水平粗实线（6 处）；**
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]：	**参见图 4-26 所示**

修剪结果如图 4-27 所示。

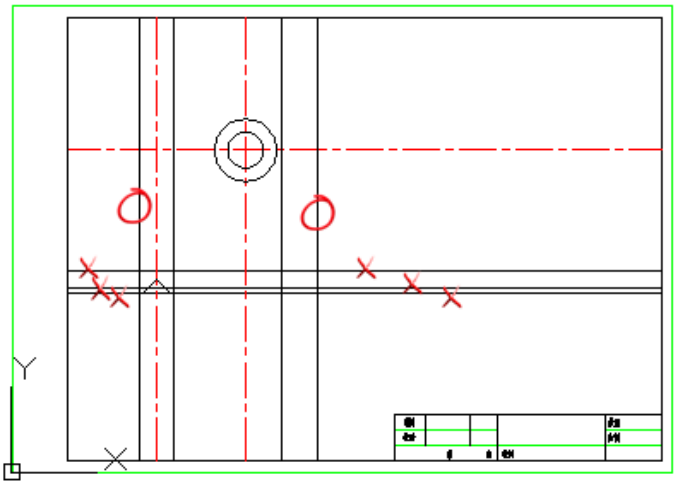


图 4-26

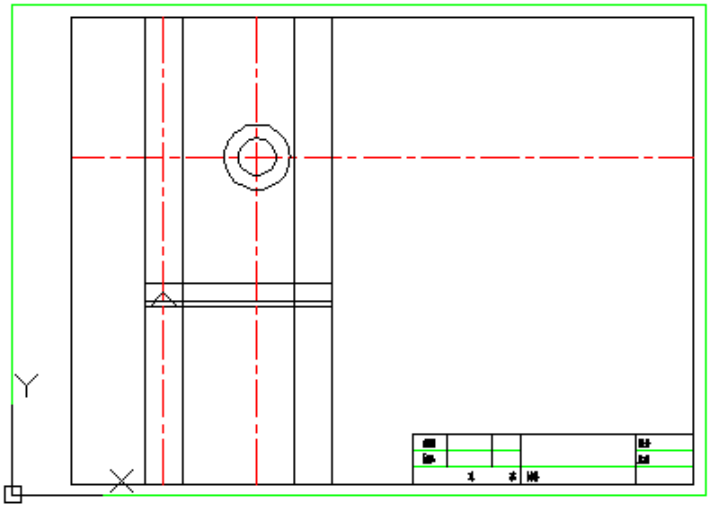


图 4-27

上述操作演示了基本修剪操作步骤和结果，该方法在明确知道剪切边和剪切对象的前提下使用。

如果不确定剪切边，只知道要修剪的边的情况下，在选取剪切边的时候，直接回车，这时所有边都作为剪切边被选中，这时我们可以剪切所有边（包括剪切边）。后面请同学们采取这种方法修剪其余的边，对于不能修剪的边，直接删除。完成后结果如图 4-28 所示。

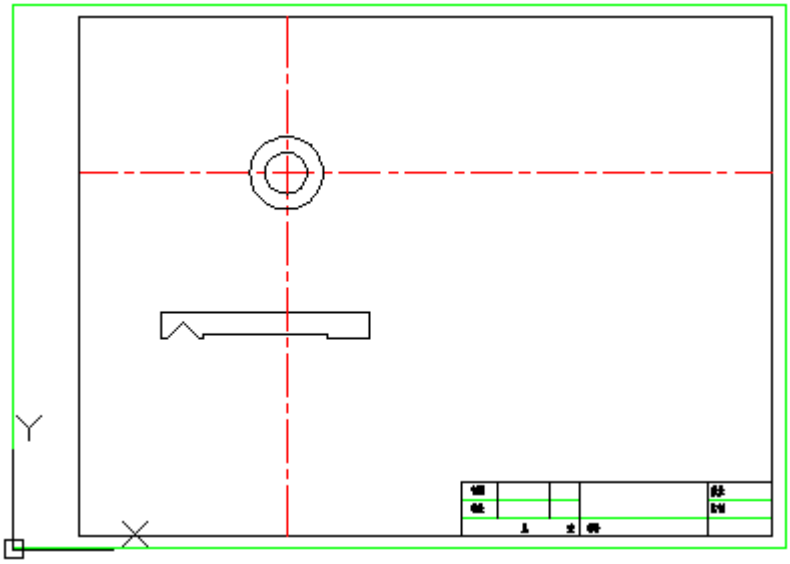


图 4-28

■ **倒 R4 圆角：**

单击选项栏中“默认”→“圆角”命令选项卡，如图 4-29 所示。

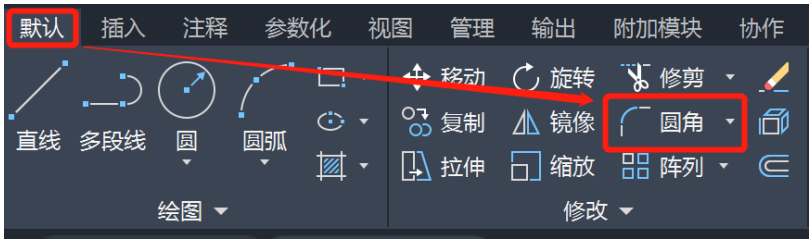


图 4-29

命令：_fillet
当前设置：模式 = 修剪，半径 = 0.00
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]： r　　**输入 r，表示要输入半径值；**
指定圆角半径 <0.00>： 4　　**输入半径 4**
选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]：　　**参照图 4-30 所示，选取两个边作为对象**
选择第二个对象，或按住 Shift 键选择要应用角点的对象：

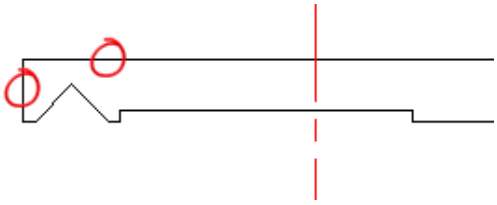


图 4-30

图 4-31

结果如图 4-31 所示。

同样方法，倒右边 R4 的圆角。结果如图 4-32 所示。

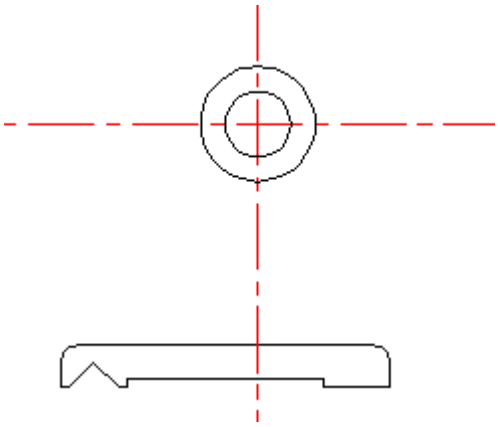


图 4-32

■ **拉长左侧竖直轮廓线**

单击选项栏中“默认”→“修改”工具栏中的“拉长”命令选项卡，如图 4-33 所示。

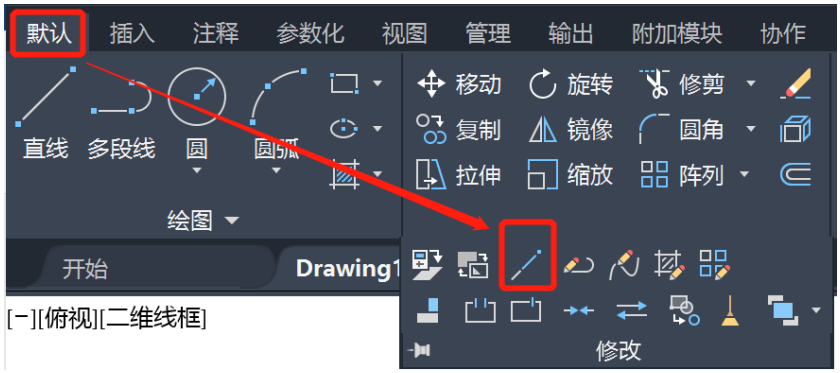


图 4-33

命令：_lengthen
选择对象或［增量(DE)/百分数(P)/全部(T)/动态(DY)]： de
输入长度增量或［角度(A)］<4.0>： 4
选择要修改的对象或［放弃(U)]：

单击左侧竖直粗实线上半段，如图 4-34 所示（注：以线段中点为界，选取中点上半段，则向上拉长；选取中点下半段，则向下拉长）

结果如图 4-35 所示。

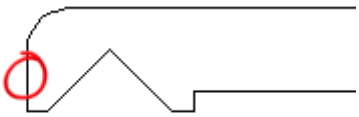


图 4-34

图 4-35

■ **拉长右侧竖直轮廓线**

单击选项栏中“默认”→“修改”工具栏中的“拉长”命令选项卡， 拉长右侧竖直轮廓线。

命令：_lengthen

选择对象或［增量(DE)/百分数(P)/全部(T)/动态(DY)]： de

输入长度增量或［角度(A)］<4.0>： 8

选择要修改的对象或［放弃(U)]： **单击右侧竖直粗实线上半段，如图 4-36 所示；**

结果如图 4-37 所示。

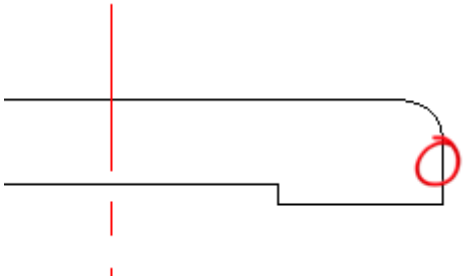


图 4-36

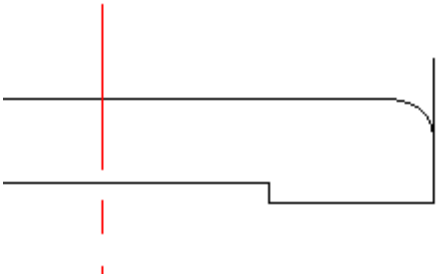


图 4-37

■ **画 R152 的圆弧**

首先通过画法几何确定该圆弧的圆心位置，通过绘制 R152 和 R138 的辅助圆弧，确定圆心位置。

画 R152 的辅助圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡 。

命令：_circle

指定圆的圆心或［三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： **拾取左侧竖直轮廓线的上端点，如图 4-38 所示；**

*指定圆的半径或［直径(D)］<4>:*152 **输入半径值为 152；**

结果

图 4-39 所示。

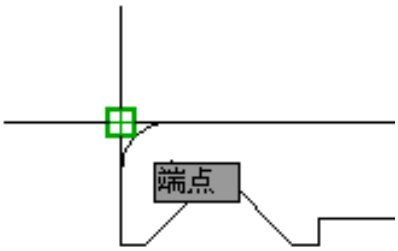


图 4-38

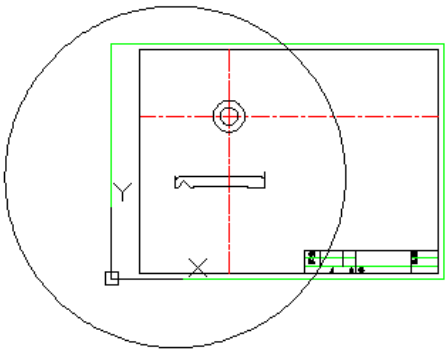


图 4-39

画 R138 的辅助圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡。

命令：_circle

指定圆的圆心或［三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： **拾取水平点画线和竖**

直点画线交点；

*指定圆的半径或［直径(D)］<152>:*138　　输入半径值为 138；

结果如图 4-40 所示。

画 R152 的圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡。

命令：_circle

指定圆的圆心或［三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)］:　　拾取两个圆的交点（有两个，选靠近标题栏交点）；

*指定圆的半径或［直径(D)］<138>:*152　　输入半径值为 152；

结果如图 4-41 所示。

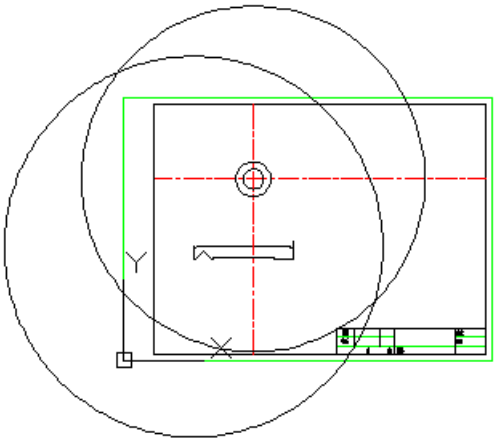


图 4-40

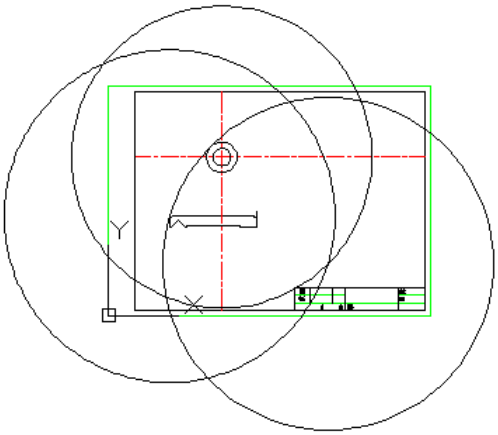


图 4-41

修剪三个圆：

通过删除命令，删除两个辅助圆，然后通过修剪命令，对 R152 圆进行修剪，结果如图 4-42 所示。

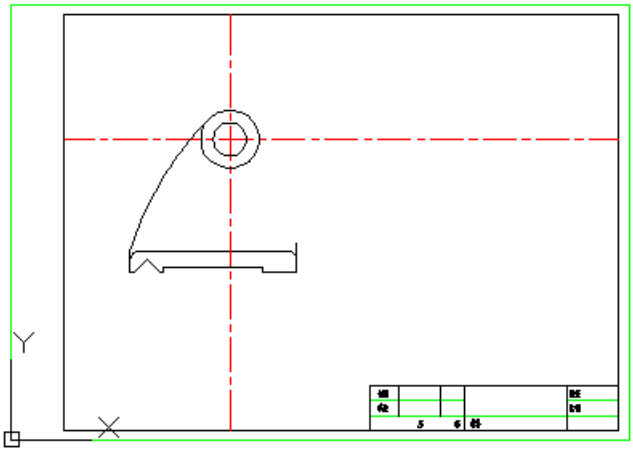


图 4-42

■ **画 R40 的圆弧**

画 R40 的辅助圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取右侧竖直轮廓线的上端点；**

*指定圆的半径或 [直径(D)] <152>:*40 **输入半径值为 40；**

结果如图 4-43 所示。

画 R54 的辅助圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取两条点画线交点**

*指定圆的半径或 [直径(D)] <40>:*54 **输入半径值为 54；**

结果如图 4-44 所示。

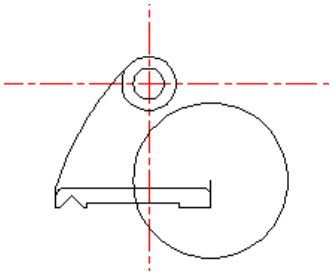


图 4-43

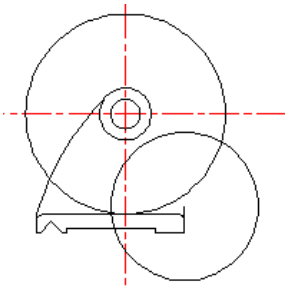


图 4-44

画 R40 的圆：

单击选项栏中“默认”→“圆”命令选项卡。

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: **拾取两个圆的交点（右侧交点）**

*指定圆的半径或 [直径(D)] <54>:*40 **输入半径值为 40；**

结果如图 4-45 所示。

修剪三个圆：

通过删除命令，删除两个辅助圆，然后通过修剪命令，对 R40 圆进行修剪，结果如图 4-46 所示。

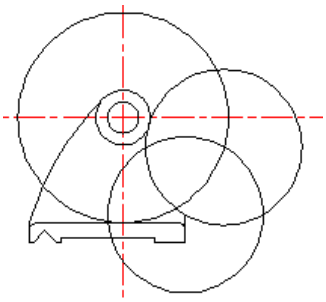


图 4-45

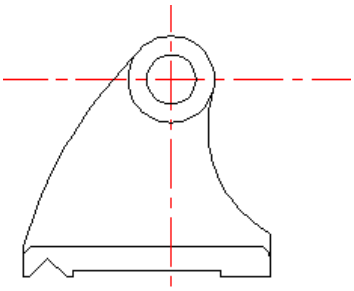


图 4-46

到此，主视图绘制完成。

■ **画左视图：**

打开状态行中的“对象捕捉”命令选项卡，利用“直线”、“修剪”等命令，完成左视图。结果如图 4-47 所示。

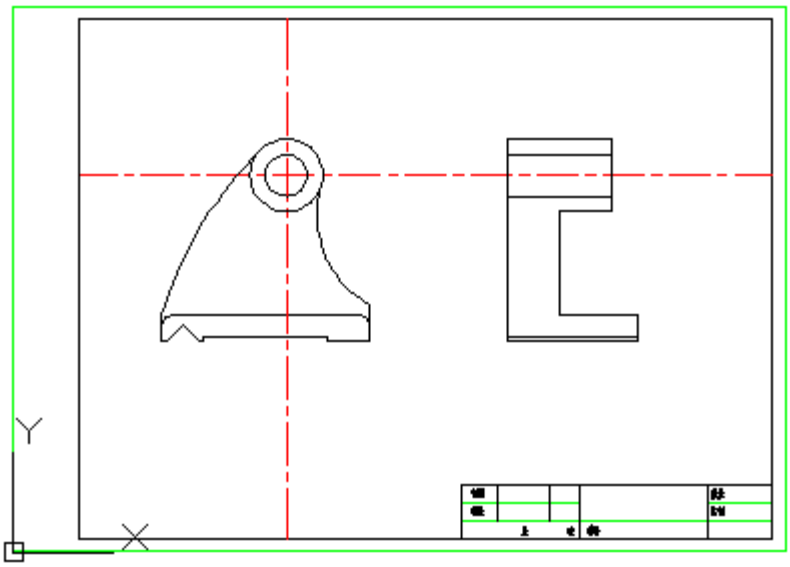


图 4-47

■ **画剖面线：**

切换到“剖面线”图层。

单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“图案填充”选项卡，工具栏转换为“图案填充创建”，如图图 4-48 所示：

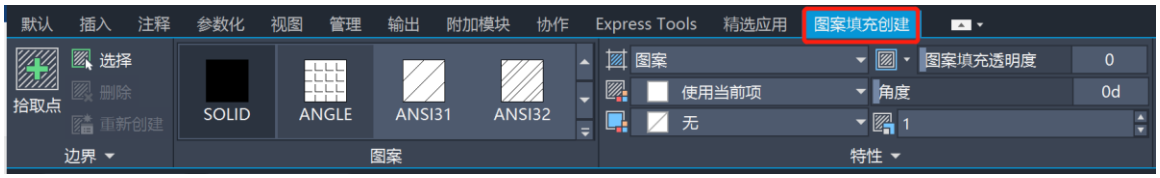


图 4-48

单击选取 ANSI31 图案，如图 4-49 所示；

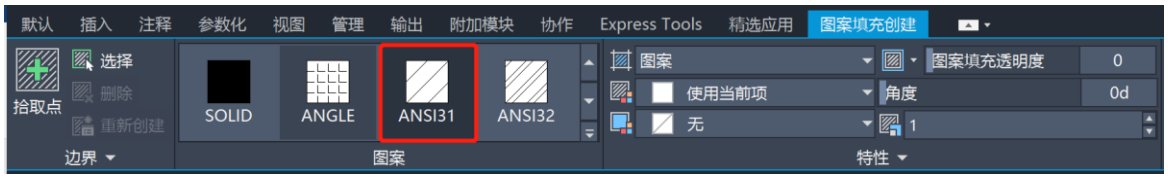


图 4-49

选取“拾取点”选项卡 ，然后在左视图上部、中部填充域内各单击一下；

单击“关闭图案填充创建”选项卡，关闭图案填充，转换为“默认”状态。

结果如图 4-50 所示。

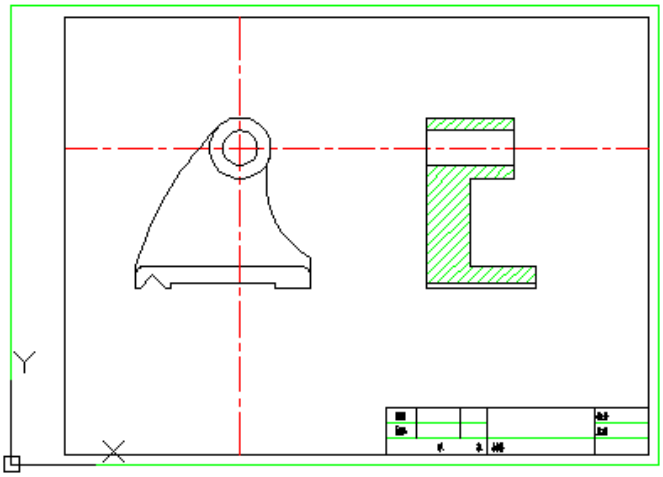


图 4-50

■ **修剪点画线**

单击选项栏中“默认”→“打断”命令选项卡，如图 4-51 所示，该命令会将两点间线段打断并删除。

图 4-51

命令:

BREAK 选择对象: **单击点画线，并作为第一点；**

指定第二个打断点 或 [第一点(F)]: **单击点画线，确定第二点；**

通过多次打断，结果如图 4-52 所示。

注意：为了便于选取对象，可随时打开或关闭状态栏中的“对象捕捉”选项卡选项。

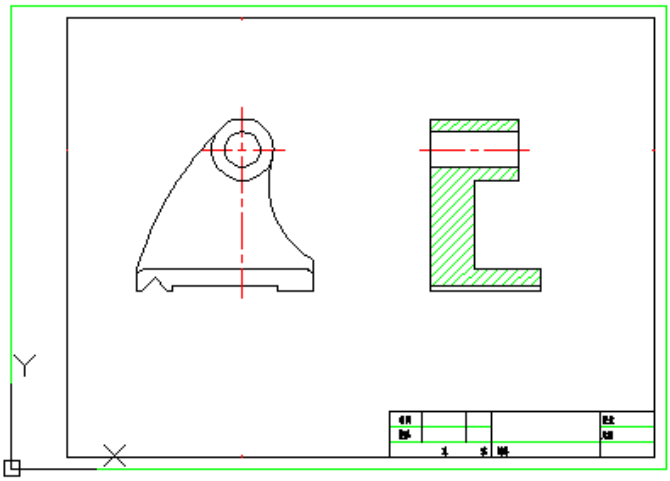


图 4-52

五、 尺寸标注

将图层转换为“尺寸标注”图层。

打开状态栏中的“对象捕捉”选项卡，启用对象捕捉。

◆ 主视图标注

单击选项栏中“默认”→“注释”工具栏中的“直径”命令选项卡，如图 4-53 所示。

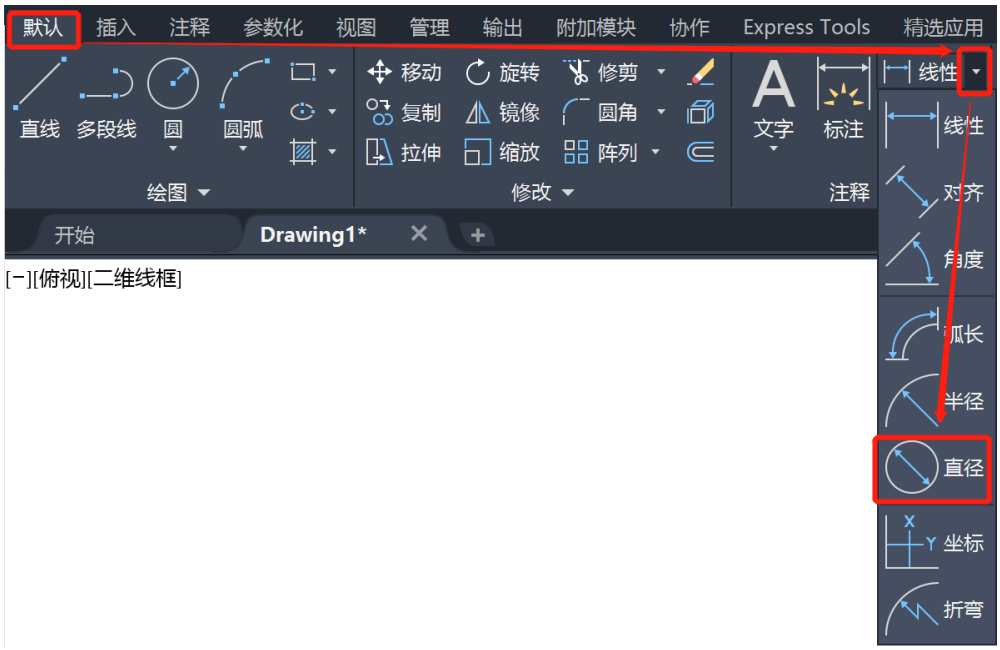


图 4-53

■ **标注Φ16 的圆：**

单击“标注”→“直径”

命令：_dimdiameter

选择圆弧或圆： **单击选中Φ16 圆；**

标注文字 =16

指定尺寸线位置或［多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

结果如图 4-54 所示。

■ **标注Φ28 的圆：**

单击“标注”→“直径”

命令：_dimdiameter

选择圆弧或圆： **单击选中Φ28 圆；**

标注文字 =28

指定尺寸线位置或［多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

结果如图 4-55 所示。

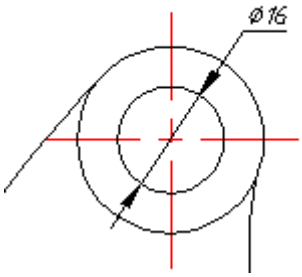


图 4-54

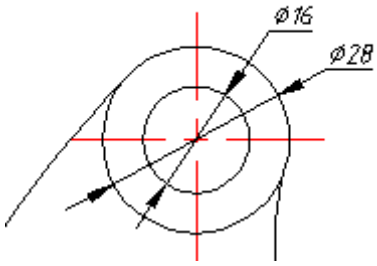


图 4-55

■ **标注 R152 圆弧半径：**

单击“标注”→“半径”

命令：_dimradius

选择圆弧或圆： **单击选中 R152 圆弧；**

标注文字 = 152

指定尺寸线位置或［多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

结果如图 4-56 所示。

■ **标注 R40 圆弧半径：**

单击“标注”→“半径”

命令：_dimradius

选择圆弧或圆： **单击选中 R40 圆弧；**

标注文字 = 40

指定尺寸线位置或［多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

结果如图 4-57 所示。

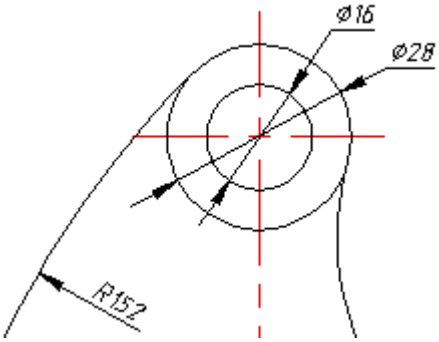


图 4-56

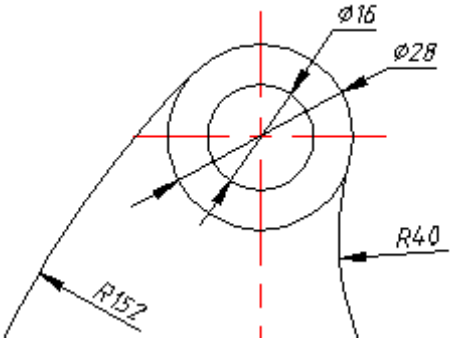


图 4-57

■ **标注高度 64：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉： **捕捉Φ28 的圆心；**

指定第二条延伸线原点: 捕捉底座底边水平端面的右端点；
指定尺寸线位置或
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；
标注文字 = 64
结果如图 4-58 所示。

■ **标注高度 10：**

单击“标注”→“线性”
命令: _dimlinear
指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 捕捉左边竖线和 R152 圆弧交点；
指定第二条延伸线原点: 捕捉底座底边水平端面的左端点；
指定尺寸线位置或
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；
标注文字 = 10
结果如图 4-59 所示。

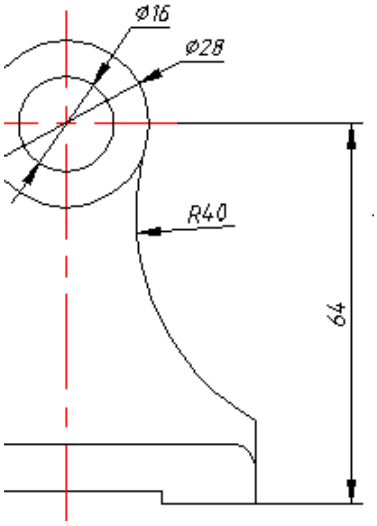


图 4-58

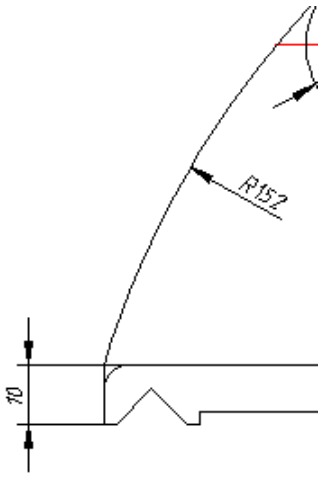


图 4-59

■ **标注高度 6：**

单击“标注”→“线性”
命令: _dimlinear
指定第一条延伸线原点或 <选择对象>: 捕捉三角形凹槽顶点；
指定第二条延伸线原点: 捕捉三角形凹槽底边端点；
指定尺寸线位置或
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；
标注文字 = 6
结果如图 4-60 所示。

■ **标注高度 10：**

单击“标注”→“线性”

命令: _dimlinear
指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉底座上边左侧端点；
指定第二条延伸线原点: 捕捉底座底边左侧端点；
指定尺寸线位置或 在合适位置单击，放置尺寸标注；
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:
标注文字 = 10
结果如图 4-61 所示。

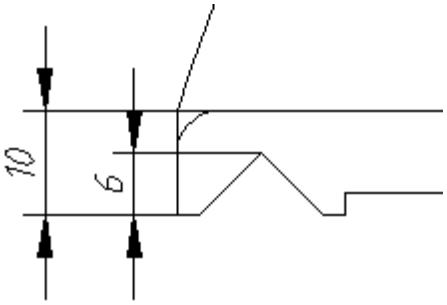


图 4-60

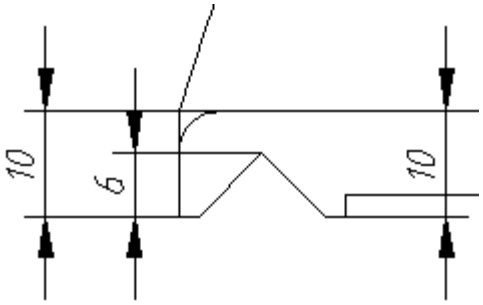


图 4-61

■ **标注高度 2：**

单击“标注”→“线性”
命令: _dimlinear
指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉矩形凹槽上边左侧端点；
指定第二条延伸线原点: 捕捉底座底边右侧端点；
指定尺寸线位置或 在合适位置单击，放置尺寸标注；
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:
标注文字 = 2
结果如图 4-62 所示。

■ **标注高度 14：**

单击“标注”→“线性”
命令: _dimlinear
指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉底座右侧竖线与 R40 圆弧交点；
指定第二条延伸线原点: 捕捉底座底边右侧端点；
指定尺寸线位置或 在合适位置单击，放置尺寸标注；
[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:
标注文字 = 14
结果如图 4-63 所示。

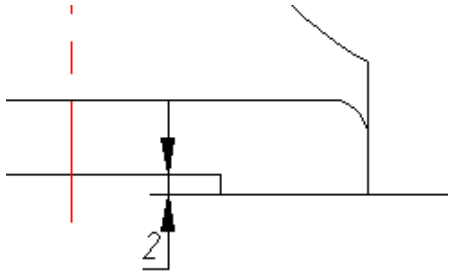


图 4-62

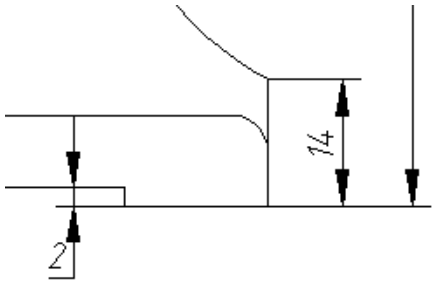


图 4-63

■ **标注线性尺寸 8：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉： **捕捉底座左侧竖线端点；**

指定第二条延伸线原点： **捕捉三角形凹槽顶点；**

指定尺寸线位置或 **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]：

标注文字 = 8

结果如图 4-64 所示。

■ **标注线性尺寸 40：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉： **捕捉三角形凹槽顶点；**

指定第二条延伸线原点： **捕捉竖直中心线；**

指定尺寸线位置或 **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]：

标注文字 = 40

结果如图 4-65 所示。

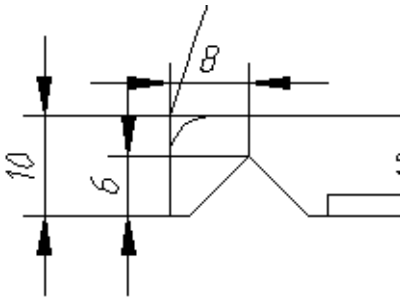


图 4-64

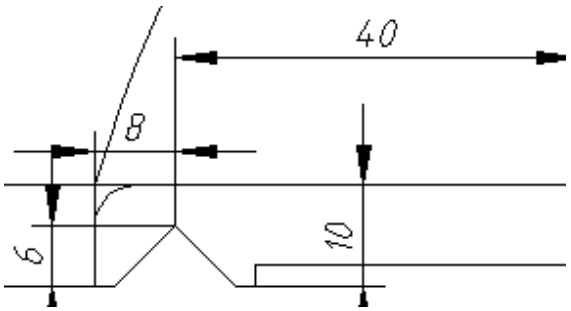


图 4-65

■ **标注三角形宽度尺寸 12：**

单击“标注”→“线性”

命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉三角形凹槽左端点；

指定第二条延伸线原点: 捕捉三角形凹槽右端点；

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；

标注文字 = 12

结果如图 4-66 所示。

■ **标注宽度尺寸 16：**

单击“标注”→“线性”

命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉底座左侧左端点；

指定第二条延伸线原点: 捕捉底座左侧右端点；

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；

标注文字 = 16

结果如图 4-67 所示。

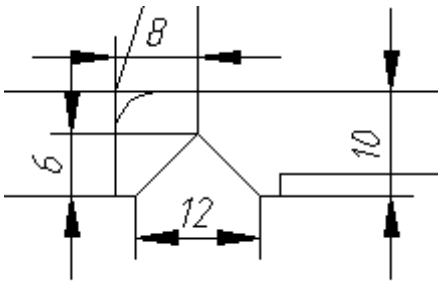


图 4-66

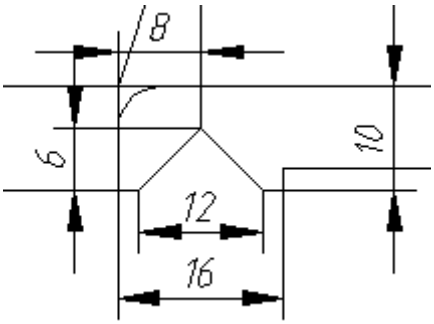


图 4-67

■ **标注宽度尺寸 16：**

单击“标注”→“线性”

命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: 捕捉底座右侧左端点；

指定第二条延伸线原点: 捕捉底座右侧右端点；

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: 在合适位置单击，放置尺寸标注；

标注文字 = 16

结果如图 4-68 所示。

■ **标注宽度尺寸 80：**

单击“标注”→“线性”

命令: _dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: **捕捉底座左侧端点；**

指定第二条延伸线原点: **捕捉底座右侧端点；**

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]: **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

标注文字 = 80

结果如图 4-69 所示。

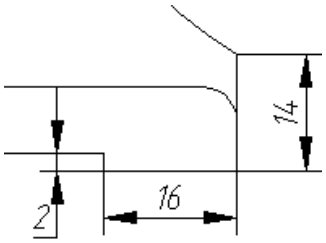


图 4-68

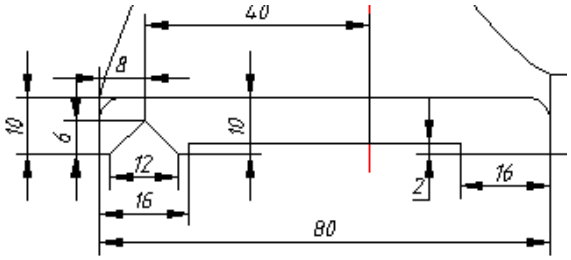


图 4-69

■ **标注 R4 圆角半径：**

单击“标注”→“半径”

命令: _dimradius

选择圆弧或圆: **单击选取左侧 R4 圆弧；**

标注文字 = 4

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-70 所示。

■ **标注 R4 圆角半径：**

单击“标注”→“半径”

命令: _dimradius

选择圆弧或圆: **单击选取右侧 R4 圆弧；**

标注文字 = 4

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-71 所示。

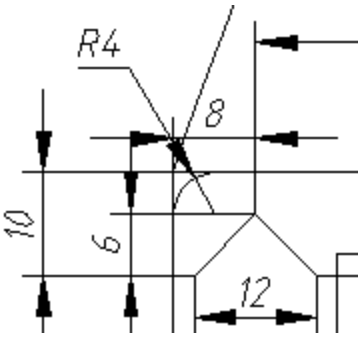


图 4-70

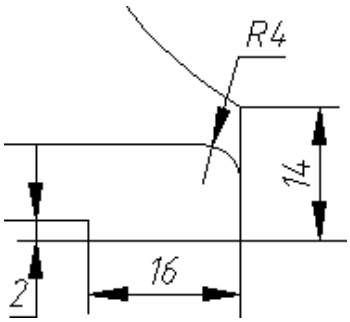


图 4-71

◆ 左视图标注

■ **标注尺寸 40：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: **捕捉上部左端点；**

指定第二条延伸线原点: **捕捉上部右端点；**

指定尺寸线位置或 **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:

标注文字 = 40

结果如图 4-72 所示。

■ **标注尺寸 20：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: **捕捉筋板左端点；**

指定第二条延伸线原点: **捕捉筋板右端点；**

指定尺寸线位置或 **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:

标注文字 = 20

结果如图 4-73 所示。

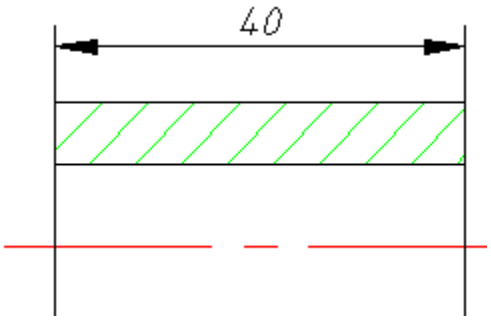


图 4-72

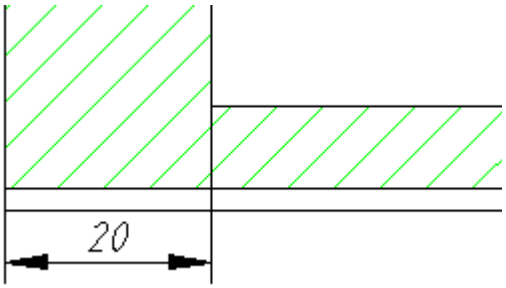


图 4-73

■ **标注尺寸 50：**

单击“标注”→“线性”

命令：_dimlinear

指定第一条延伸线原点或〈选择对象〉: **捕捉底板左端点；**

指定第二条延伸线原点: **捕捉底板右端点；**

指定尺寸线位置或 **在合适位置单击，放置尺寸标注；**

[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/水平(H)/垂直(V)/旋转(R)]:

标注文字 = 50

结果如图 4-74 所示。

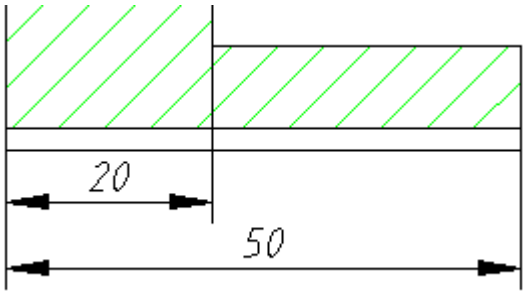


图 4-74

标注完成后，结果如图 4-75 所示。

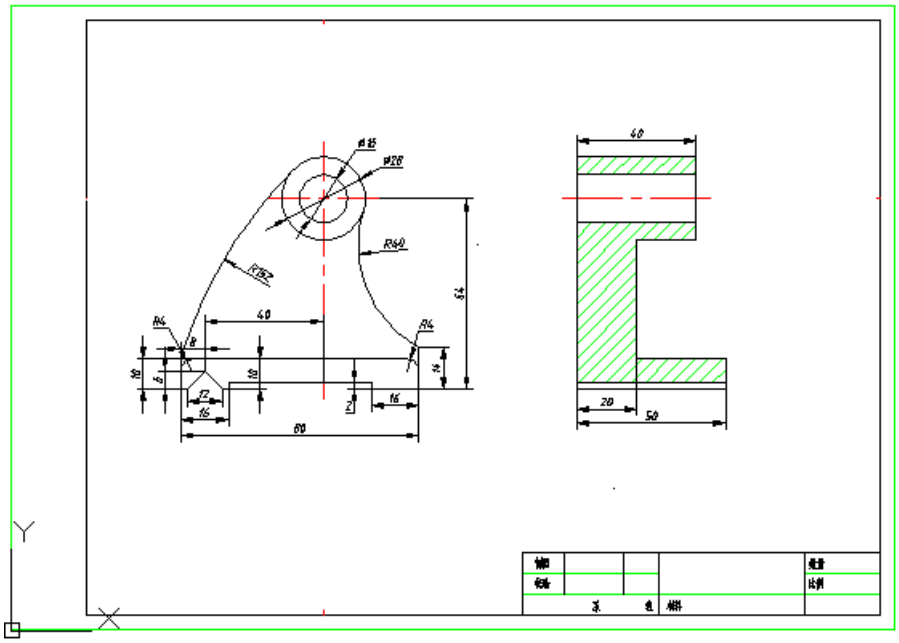


图 4-75

通过打开状态行中的“显示/隐藏线宽”命令选项卡，如图 4-76 所示，可根据设置的实际线型宽度显示线型。结果如图 4-77 所示。

图 4-76

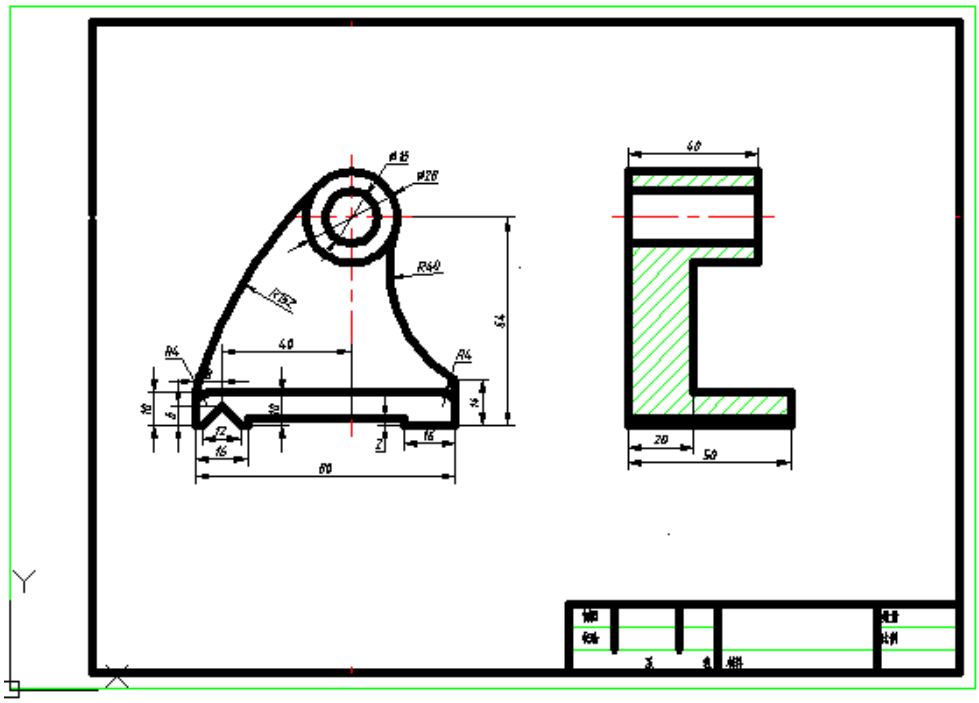


图 4-77

保存文件。