

AutoCAD 二维绘图实验指导书

（非机类）

清华大学 CAD 教学中心

2020 年 11 月

前言

本实验指导书由清华大学 CAD 教学中心编写，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的实验指导书。本实验指导书是基于 AutoCAD2020 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。

本实验指导书使用工程制图和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：AutoCAD2020 创建图层
- 实验练习二：AutoCAD2020 创建绘图模板
- 实验练习三：AutoCAD2020 二维绘图（基础练习）
- 实验练习四：AutoCAD2020 二维绘图（零件图绘制）

清华大学 CAD 教学中心所使用的教学设备是惠普电脑、联想工作站，至强 CPU，8-32G 内存，专业显卡。学生可根据 AutoCAD2020 软件的安装要求配置自己的电脑。

目 录

前 言.....	1
目 录.....	1
一、 AutoCAD 软件简介及学习方法	1
二、 参考文献及学习资源	1
实验练习(1): 创建图层	1
一、 实验目的	1
二、 实验内容	1
三、 实验步骤	1
1. 启动软件	1
2. 设置图层	5
3. 保存文件	9
实验练习(2): 创建绘图模板.....	10
一、 实验目的	10
二、 实验内容	10
三、 实验步骤	10
1. 显示菜单栏	10
2. 绘图环境设置.....	11
3. 设置状态栏	18
4. 设置对象捕捉.....	19
5. 设置图层	20
6. 绘制图框	22
7. 绘制标题栏	25
8. 保存文件	32
实验练习(3): 二维绘图（1）	33
一、 实验目的	33
二、 实验内容	33
三、 实验步骤	33
1. 打开绘图模板文件.....	33

2. 另存文件	34
3. 设置对象捕捉.....	35
4. 绘图.....	36
5. 尺寸标注	47
实验练习(4): 二维绘图 (2)	56
一、 实验目的	56
二、 实验内容	56
三、 实验步骤	56
1. 打开绘图模板文件.....	56
2. 另存文件	57
3. 设置对象捕捉.....	58
4. 绘图	58
5. 尺寸标注	72
附录 A AutoCAD 输出 pdf 的方法	78

基础知识

一、 AutoCAD 软件简介及学习方法

AutoCAD 软件由美国 Autodesk 公司推出，是集二维绘图、三维设计、参数化设计、协同设计及通用数据库管理和互联网通信功能于一体的计算机辅助绘图与设计软件。自 1982 年推出以来，从初期的 1.0 版本，经多次版本更新和性能完善，在机械、电子、建筑、室内装潢、家具、园林和市政工程等工程设计领域得到了越来越广泛的应用，而且在地理、气象、航海等特殊图形的绘制，甚至乐谱、灯光和广告等领域也得到了很好的应用，目前已经成为计算机 CAD 系统中最为广泛的图形软件之一。

AutoCAD 软件界面友好、功能强大，能够快捷地绘制二维与三维图形、渲染图形、标注图形尺寸和打印输出图纸等，深受广大工程技术人员的欢迎，其优化的界面使用户更易找到常用命令，并且以更少的命令更快地完成常规 CAD 的繁琐任务，还能帮助新用户尽快熟悉并使用软件。同时，AutoCAD 也是一个最具有开放性的工程设计开发平台，其开放性的源代码可以供各个行业进行广泛的二次开发。

那么，怎样才能更好的学习 AutoCAD 软件呢？在此，提出一些建议。

1、学好画法几何的相关知识，知道如何手工绘图，提高自身的识图能力和几何作图能力。然后再了解计算机绘图的基本知识，如相对直角坐标和相对极坐标等，使自己能由浅入深、循序渐进地掌握 AutoCAD 软件的使用技巧。

2、使用计算机绘图就是为了提高绘图速度和效率，最快的操作方式就是使用快捷键。因而在用 AutoCAD 软件绘制图形时要尽量记住并使用快捷键，左右手同时操作，从而提高绘图速度。在绘图中当要执行某个命令时，可用左手直接输入命令的快捷键，然后用右手单击鼠标右键即可。常用命令的快捷键如：绘制直线“L”、创建圆“C”、偏移“O”、填充“H”、裁剪“TR”等等，注意在命令行输入命令时，不区分大小写。

3、遵循一定的作图原则，选择合适的绘图命令。在计算机绘图过程中，应遵循一定的作图原则，如按照一定的作图步骤来进行绘图，设置好图层和绘图样式等后再开始绘图。在 AutoCAD 软件具体操作过程中，尽管可以用多种方式能够达到同样的目的，但如果选择合适的绘图命令，可以明显减少操作步骤，提高绘图效率。

二、 参考文献及学习资源

本实验指导书所使用的参考文献如下：

《机械制图：机类、近机类》，田凌、冯娟编著，清华大学出版社

《机械制图习题集》，田凌、冯娟编著，清华大学出版社

学生可根据自身情况，获得其它学习资源，进行自我能力的扩展和提升。以下推荐一些学习资源供学生参考：

《AutoCAD 2020 中文版入门、精通与实战》，胡春红，冯国雨，李雷编著，电子工业出版社

《AutoCAD 2020 中文版从入门到精通（标准版）》，CAD/CAM/CAE 技术联盟编著，清华大学出版社

清华大学计算机辅助设计教学中心（CAD 中心）网址：<http://cadtc.tsinghua.edu.cn/>

AutoCAD 软件官方网站：<https://www.autodesk.com.cn/>

实验练习(1): 创建图层

一、实验目的

机械图样是用来表达设计思想和进行信息交流的，规范性很高。为此对于图纸、图线、字体、作图以及尺寸标注等，均以国家标准方式作出了严格规定，每个制图者都必须严格遵守。

根据制图国家标准规定，机械制图中不同类型的图线应采用不同的线型和宽度，例如零件轮廓线使用粗实线，中心线使用点划线等。用 AutoCAD 软件绘图时，可以为每一个图形对象设定颜色、线型、线宽等特征属性。在绘制较为复杂的图形时，为了使图形更加清晰，通常可以按照图形的不同类型，将其分布在不同的层上。如将粗实线图形、点划线图形、尺寸标注、字体等各自绘制在一个层上，这些不同的层叫做图层。可以把图层想象为没有厚度的透明纸，将不同类型的图形内部绘制在不同的透明纸上，然后讲这些透明纸重叠在一起就得到完整的图形。每个图层都可以有自己的颜色、线型、线宽等特征，并且可以对图层进行打开、关闭、冻结、解冻等操作。

本实验主要让学生学会图层的基本操作，为后续绘图做好基础。

二、实验内容

本实验是以创建点划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。

三、实验步骤

1. 启动软件

直接双击桌面快捷键启动软件，如图 1-1 所示。（或在桌面任务栏上单击“开始”键，找到 AutoCAD 2020 简体中文文件夹。单击进入文件夹，找到“AutoCAD 2020 简体中文”，单击启动软件，如图 1-2 所示。）

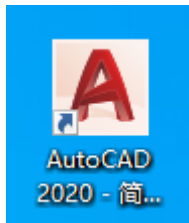


图 1-1

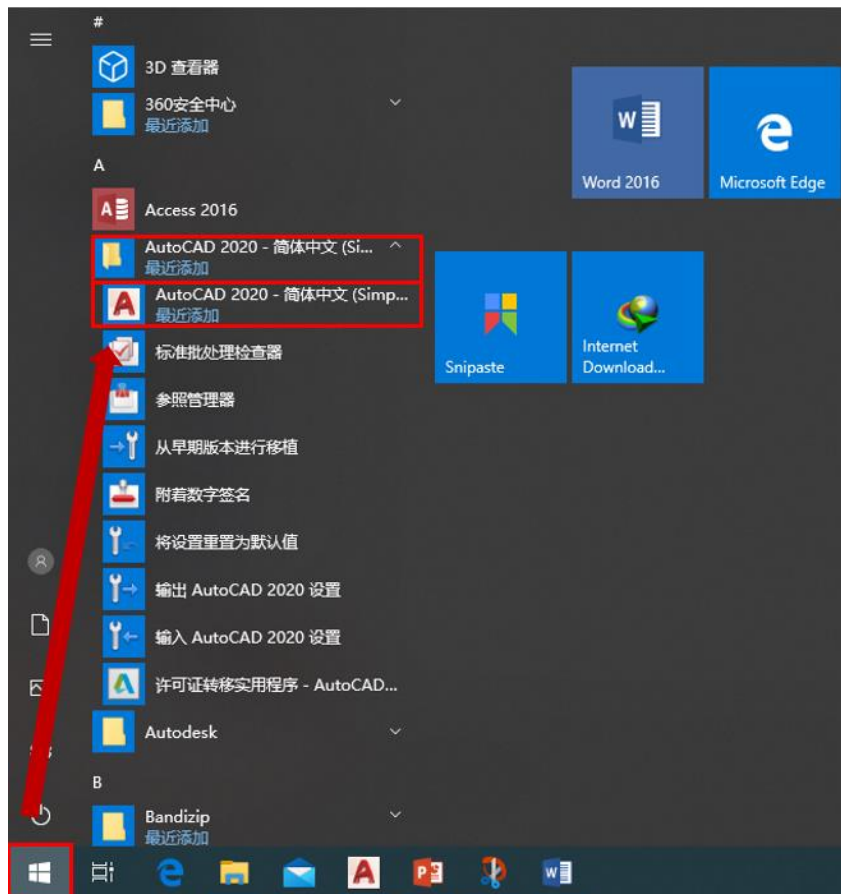
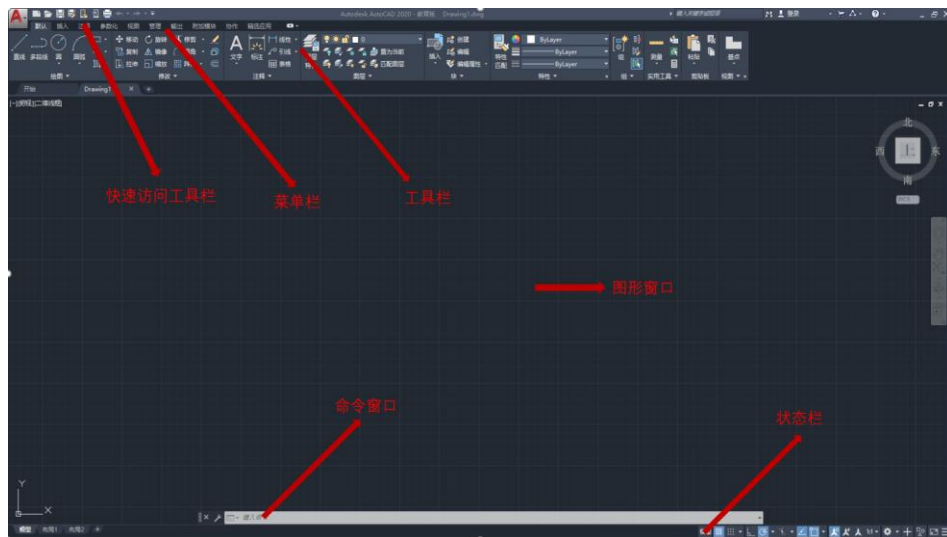
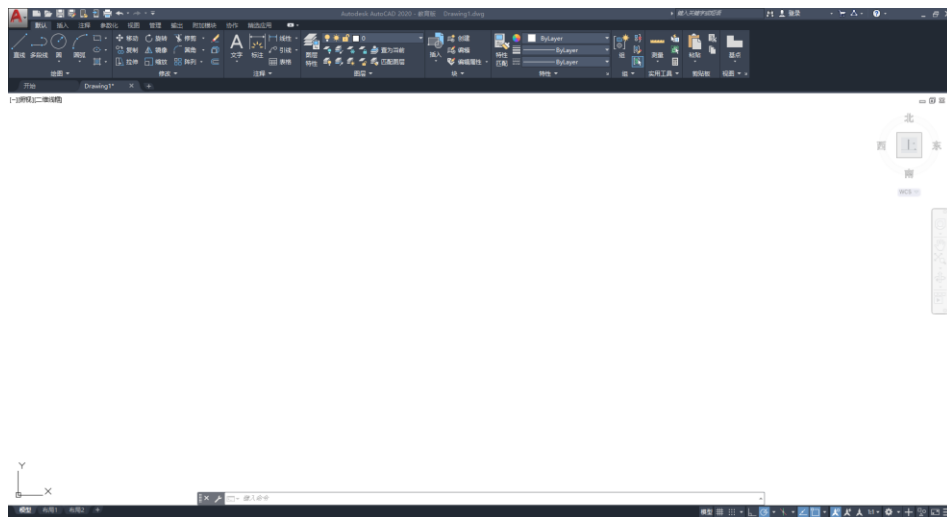


图 1-2

软件启动后，出现“AutoCAD 2020 创建”界面，单击快速入门中的“开始绘制”，进入 AutoCAD 2020 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。



(a) 黑色图形界面




(b) 白色图形界面

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。

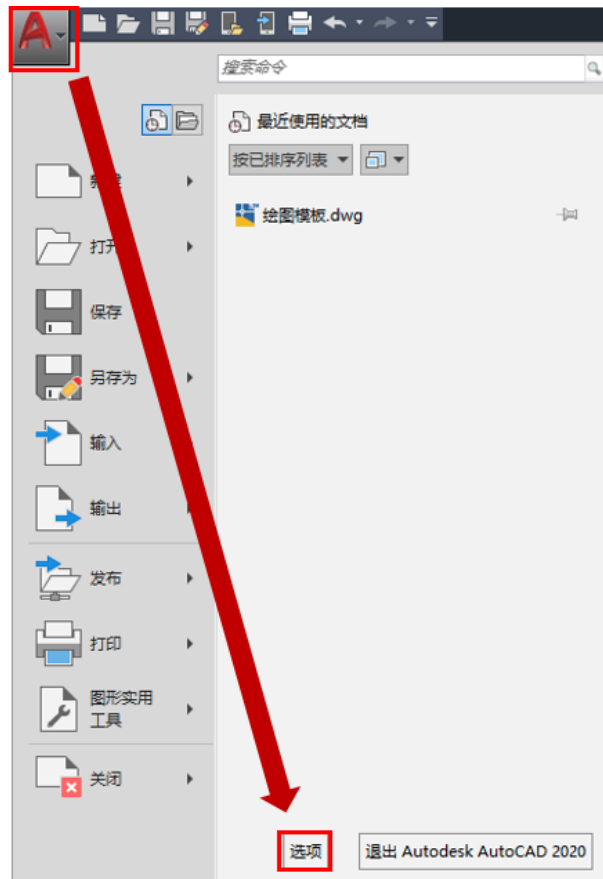


图 1-4

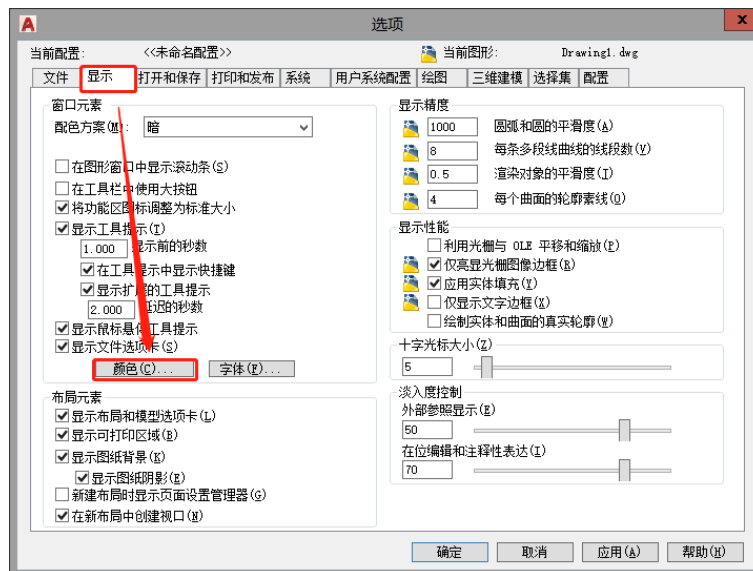



图 1-5

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。

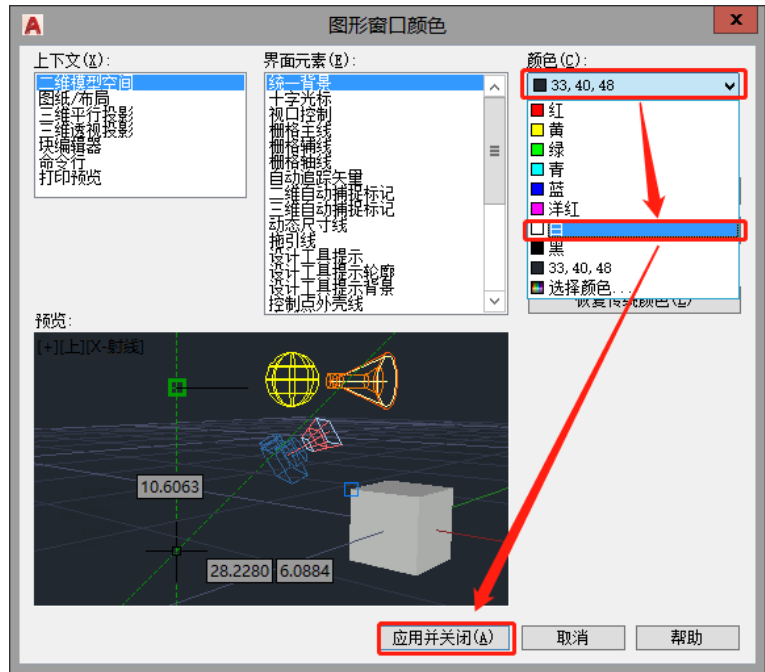


图 1-6

2. 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。

创建图层具体操作如下：

2.1 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

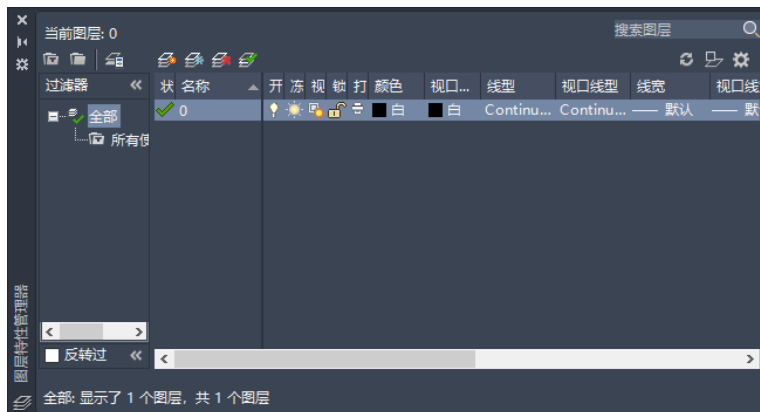



图 1-8

2.2 创建“点划线”图层

下面以创建“点划线”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“点划线”，如图 1-9 所示。

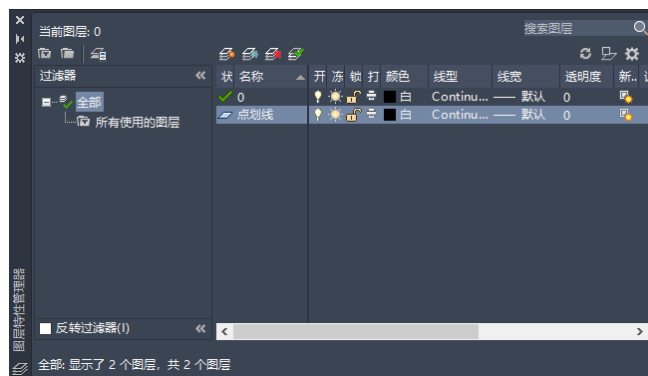


图 1-9



单击“点划线”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，点划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“点划线”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。因点划线线型为“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，“点划线”图层线型处显示为“CENTER”，结果如图 1-15 所示。

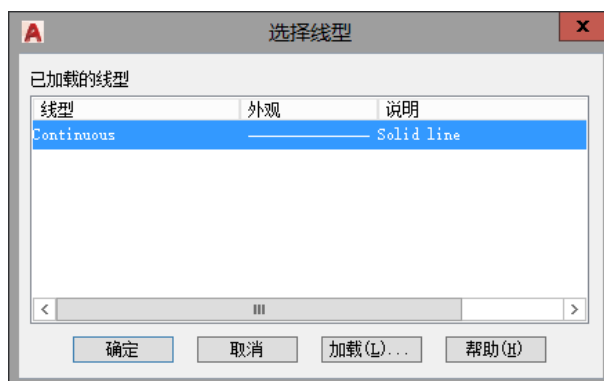


图 1-12



图 1-13



图 1-14

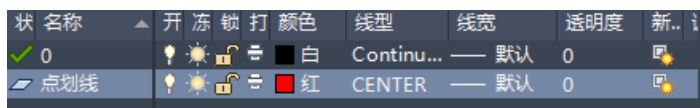


图 1-15

单击“点划线”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”。

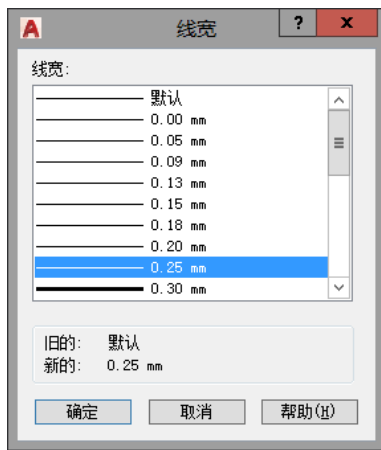


图 1-16

设置完成后，完成创建“点划线”图层，结果如图 1-17 所示。



图 1-17

2.3 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

3. 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

一、 实验目的

图纸幅面和格式、图线、字体分别由国家标准《技术制图 图纸幅面和格式》(GB/T 14689-2008)、《技术制图 图线》(GB/T 17450-1998)、《技术制图 字体》(GB/T 14691-1993)规定。绘图时,需选择合适的图纸幅面,根据一定的图面格式,选择标准的字体来完成绘图。

本实验主要让学生在 AutoCAD 软件中对图纸幅面、图线及字体等做好相应设置,为后续绘图做好基础。


二、 实验内容

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。

三、 实验步骤

1. 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”最右侧的下拉图标，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。

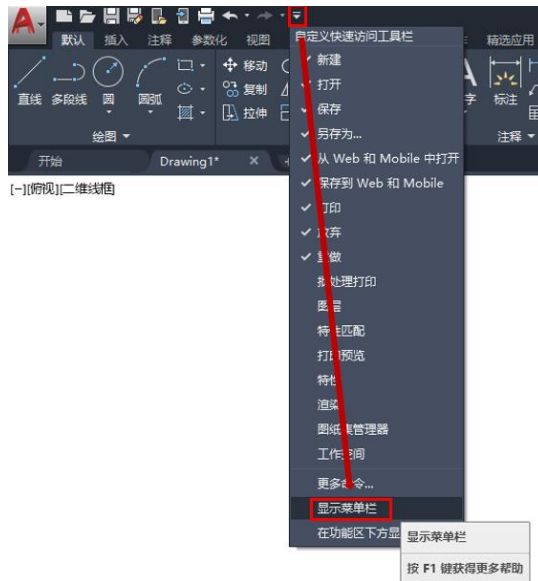


图 2-1



图 2-2

2. 绘图环境设置

2.1 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。

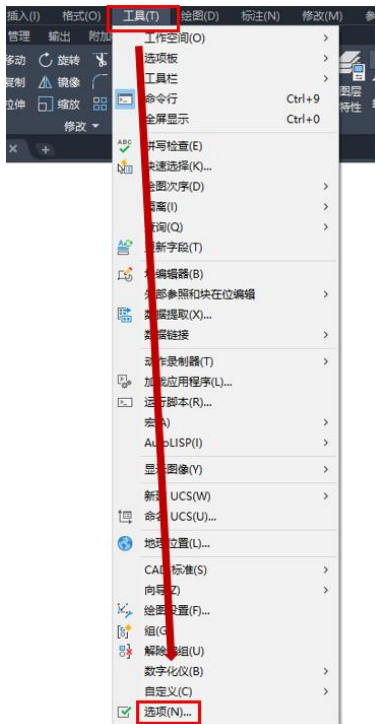


图 2-3

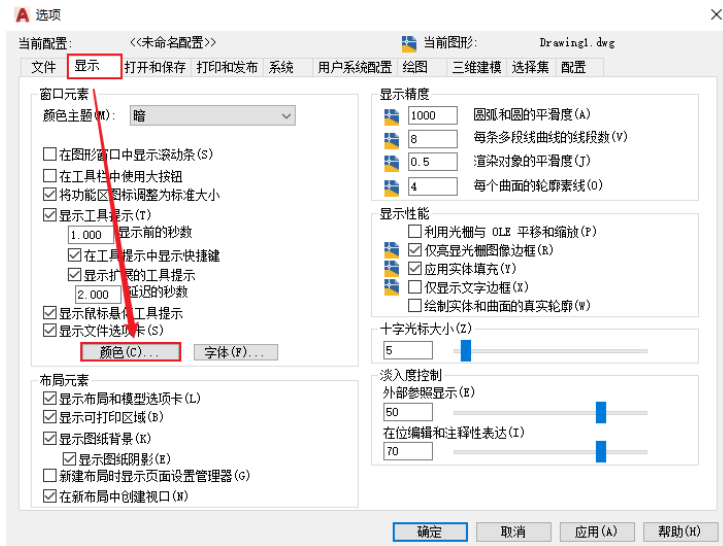


图 2-4

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。

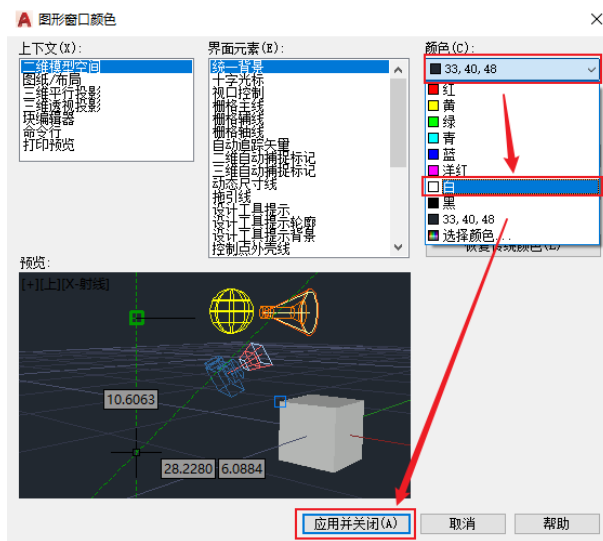


图 2-5

2.2 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”。

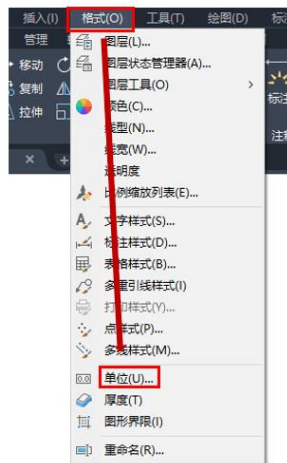


图 2-6



图 2-7

2.3 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。

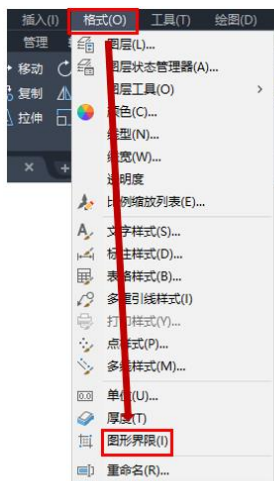


图 2-8

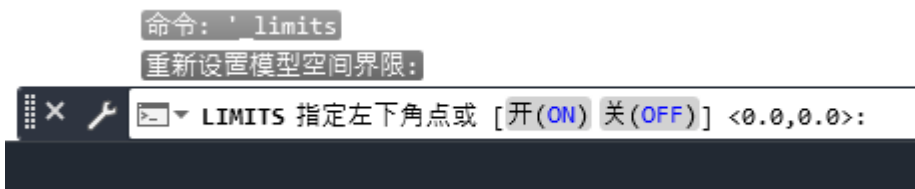


图 2-9

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

重新设置模型空间界限:


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 ↵

直接按键盘中的回车键;

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)。

2.4 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。

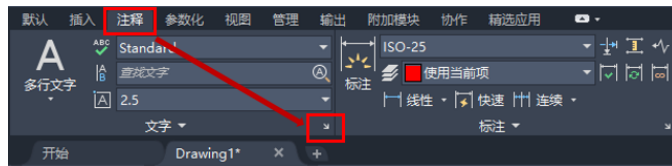


图 2-10



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“gbchx.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。

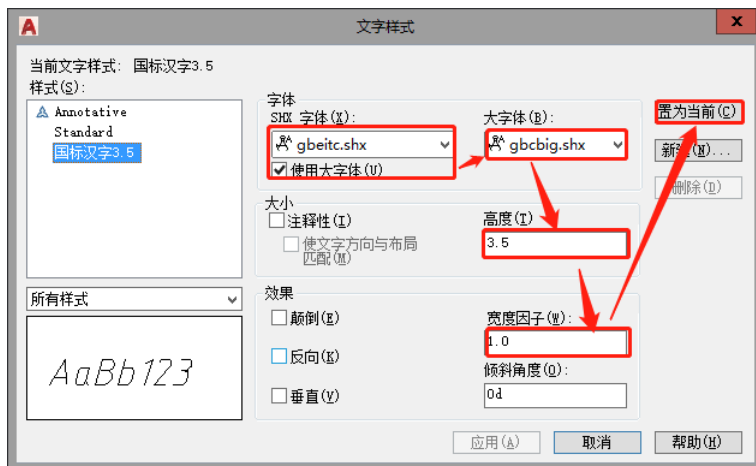



图 2-13

完成上述设置后，单击“置为当前”，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。

2.5 定义尺寸标注样式

如图 2-14 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 2-15 所示。

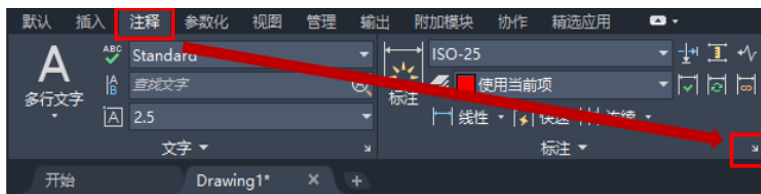


图 2-14

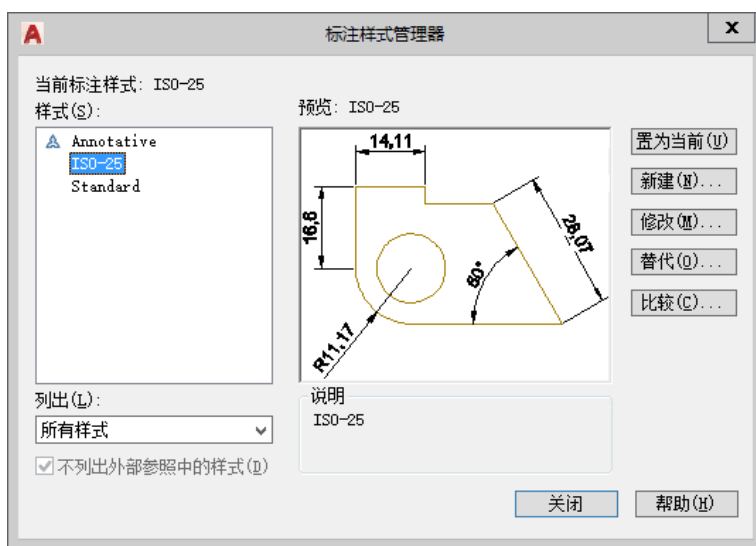


图 2-15

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 2-16 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。

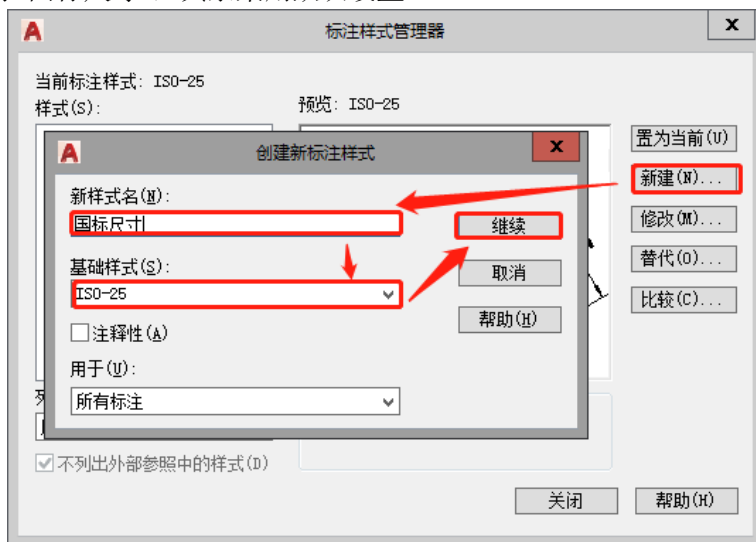


图 2-16

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 2-17 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”。

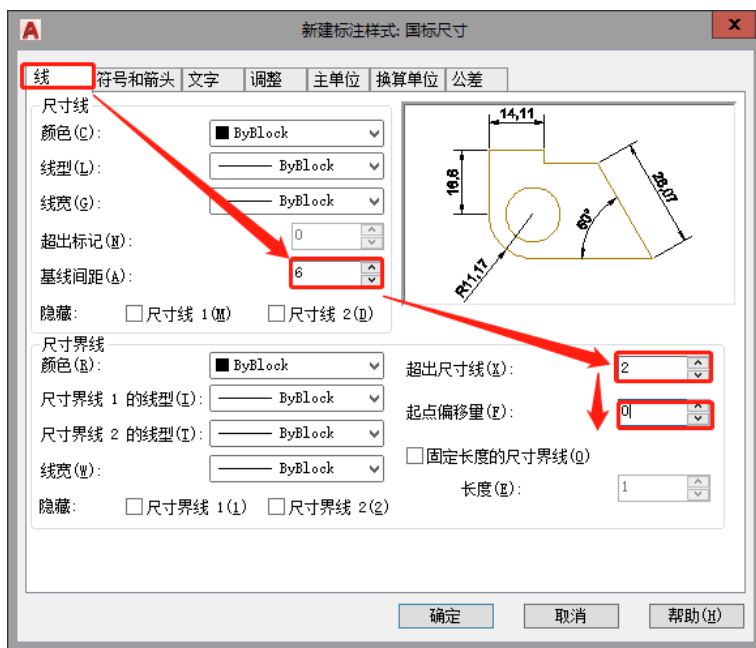


图 2-17

■ “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 2-18 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。

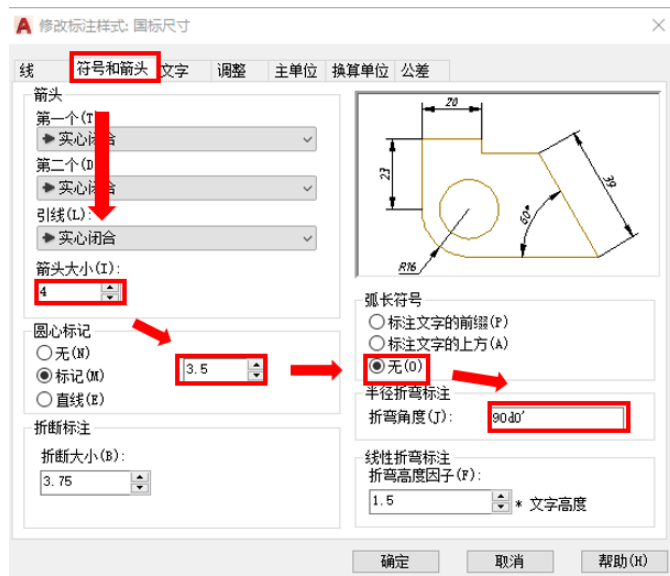


图 2-18

■“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 2-19 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。

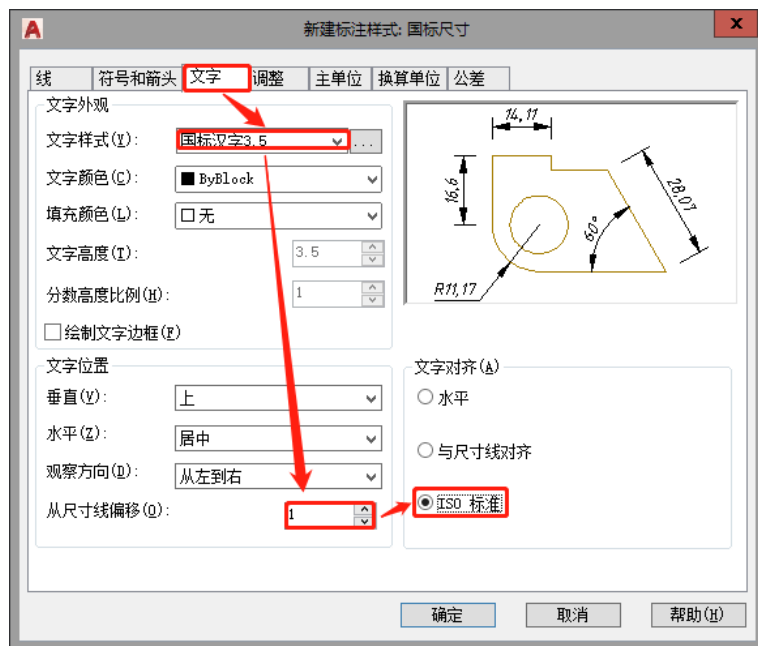


图 2-19

■“主单位”选项卡

单击“主单位”选项卡，切换到“主单位”窗口，如图 2-20 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。

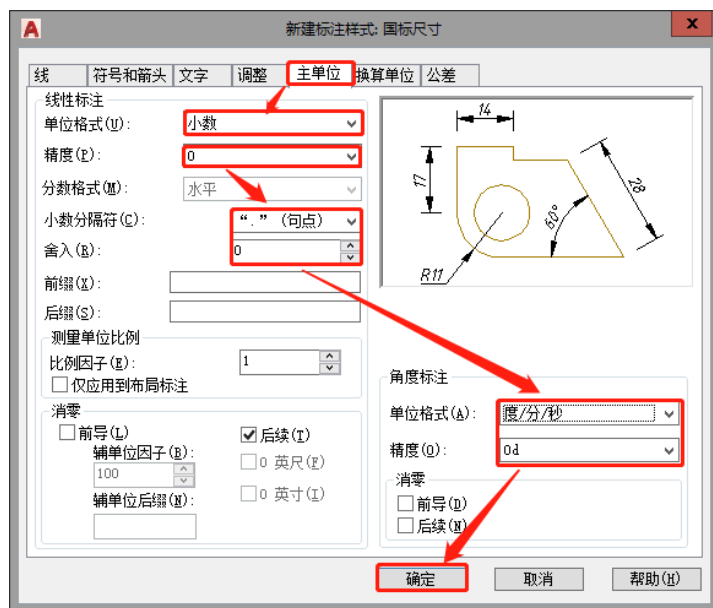


图 2-20

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 2-21 所示。

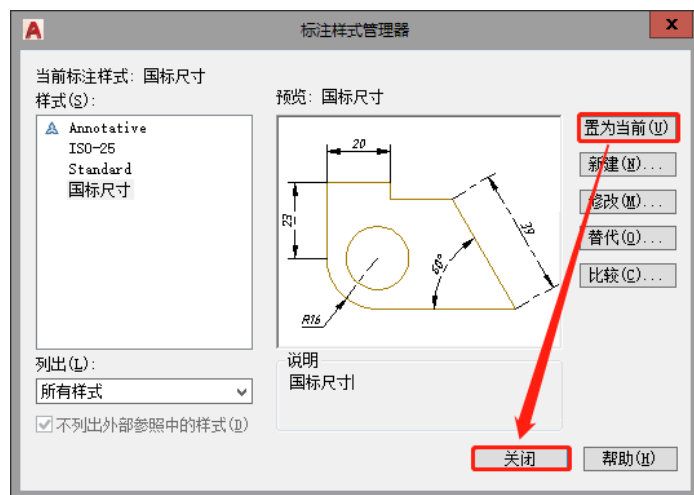


图 2-21

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。

3. 设置状态栏









在界面的最下侧显示状态栏，如图 2-22 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 2-22

如图 2-23 所示，单击状态栏右下角的自定义按钮，勾选其中的“透明度”，“动态 UCS”与“快捷特性”选项。并点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。

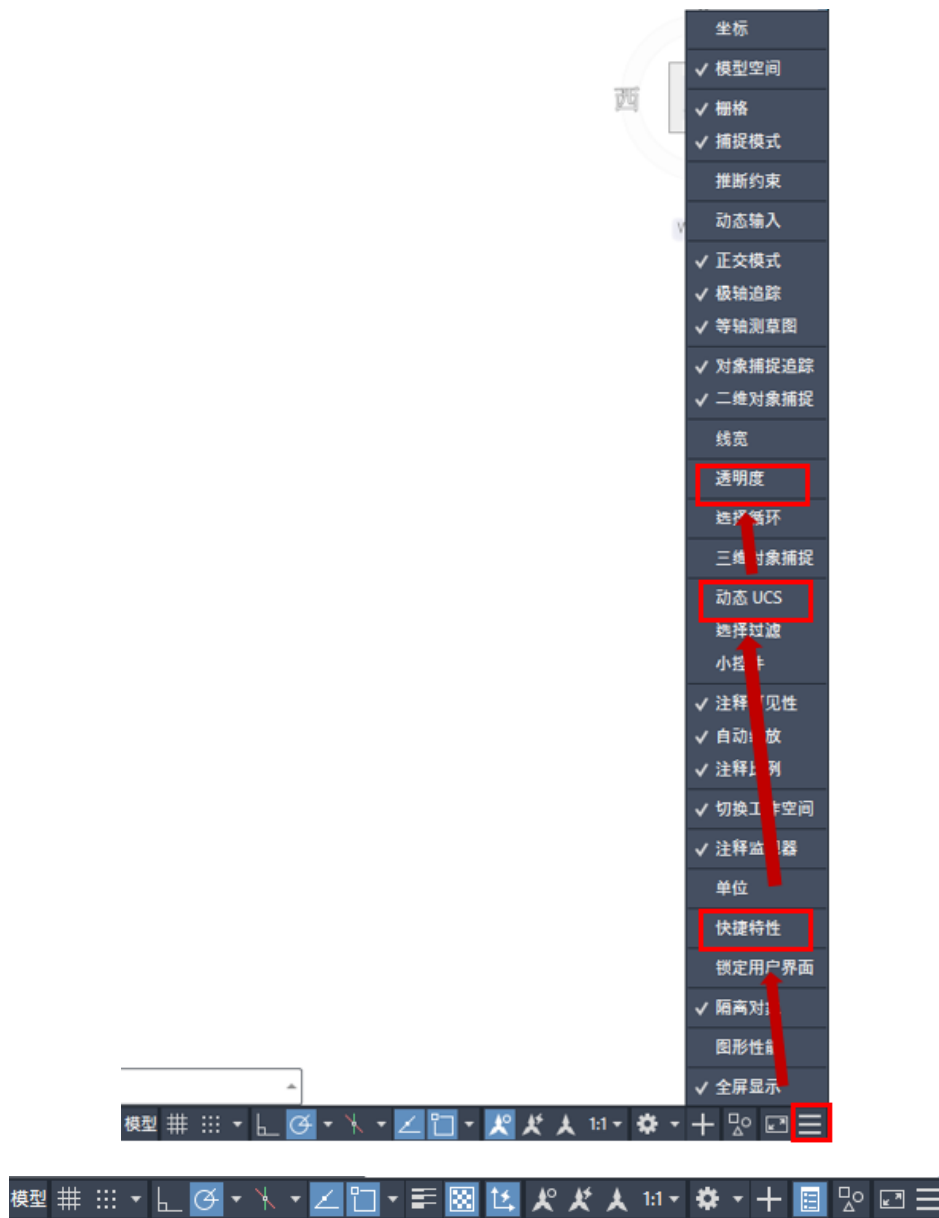



图 2-23

4. 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。

单击，出现快捷菜单，如图 2-24 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 2-24

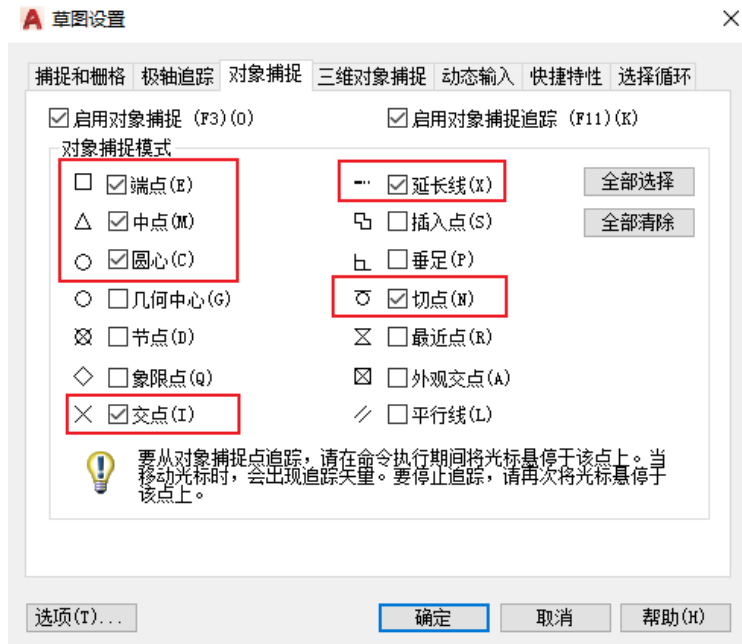


图 2-25

5. 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 3 所示），使用“图层”命令，设置表 4 中的图层名称、颜色、线型及线宽。

表 3 国标中有关图线类型及颜色相关规定




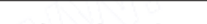


图线类型		屏幕上的颜色
粗实线		白色
细实线		绿色
波浪线		
双折线		
虚线		黄色
细点画线		红色

表 4 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 2-26 所示），弹出“图层特征管理器”对话框，如图 2-27 所示，系统已默认创建“0”层。



图 2-26

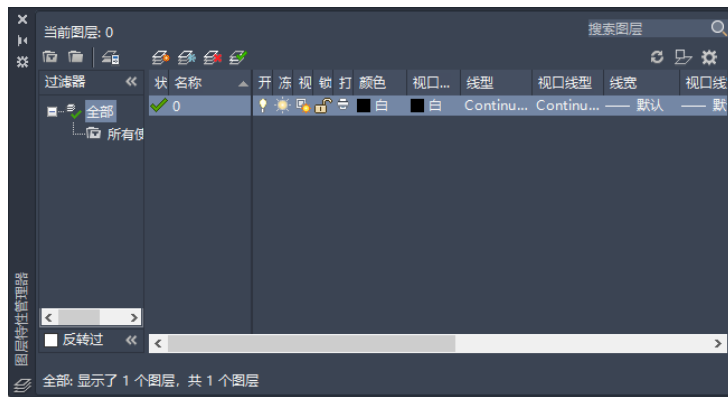


图 2-27

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 2-28 所示。

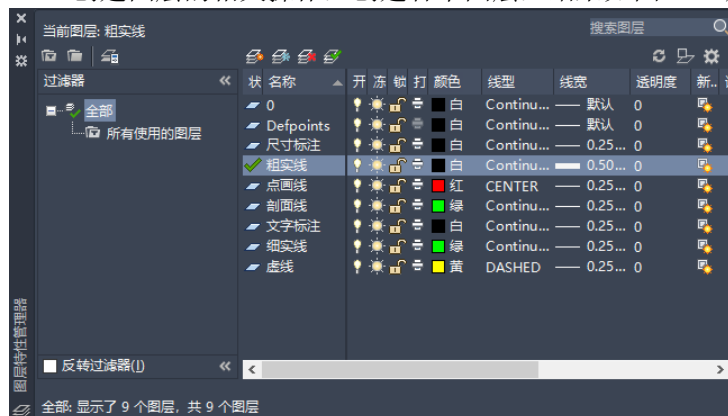


图 2-28


创建完成后，如图 2-29 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 2-29

6. 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：

6.1 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 2-30 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 2-30

6.2 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 2-31

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**

指定下一点或 [放弃(U)]: **297,0**

指定下一点或 [放弃(U)]: **@0,210**

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: **@-297,0**

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: **C**

结果如图 2-32 所示。

输入图框线起点；

输入右下角点坐标；

输入右上角点相对坐标；

输入左上角点相对坐标；

封闭图框线。

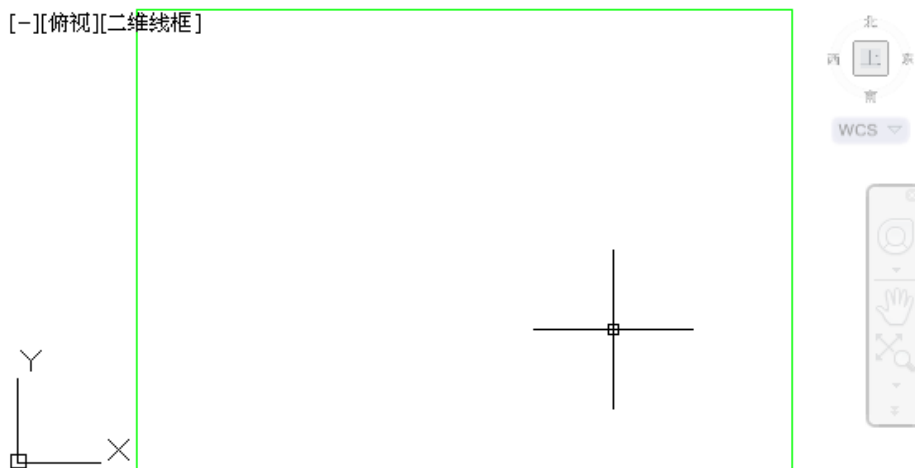


图 2-32

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。

6.3 绘图区域全屏显示

在命令行中输入：

命令：ZOOM ↵

指定窗口的角点，输入比例因子（nx 或 nxp），或者

[全部（A）/中心（C）/动态（D）...]<实时>：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）

输入 ZOOM，并回车
直接按键盘中的回车键；
输入 A

6.4 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 2-33 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 2-33



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

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,200

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @-267,0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C

绘制完成后的 A4 带有装订边的图框如图 2-34 所示。

输入右下角点坐标;

输入右上角点相对坐标;

输入左上角点相对坐标;

封闭图框线。



图 2-34

6.5 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,如图 2-35 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 2-36 所示。



图 2-35

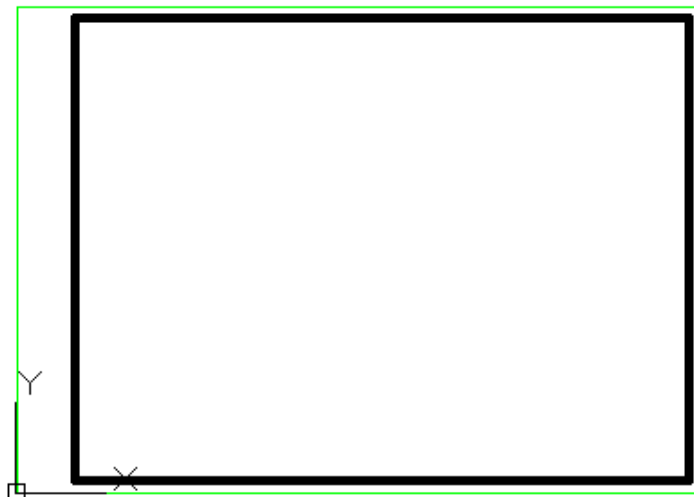


图 2-36

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。

7. 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 2-37 所示为零件图用的简化标题栏。

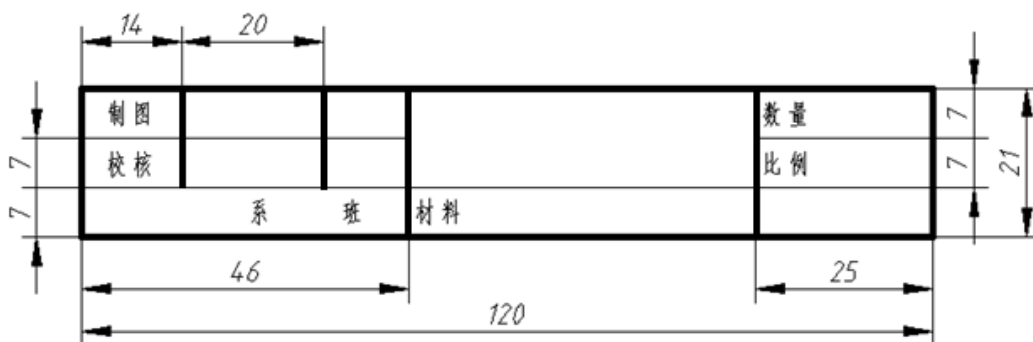


图 2-37

标题栏绘制步骤如下：

7.1 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 2-37 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 2-38 所示。



图 2-38

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

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>:

结果如图 2-40 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。

输入 120, 回车;

选取图框右侧粗实线 (如图 2-39 所示);

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;

回车

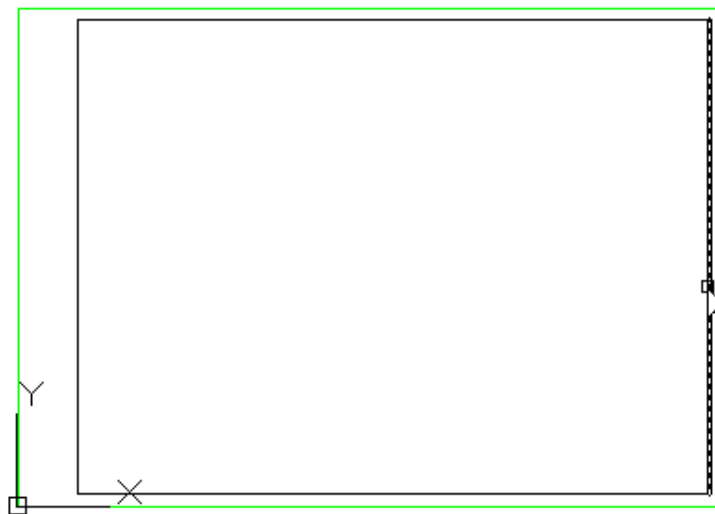


图 2-39

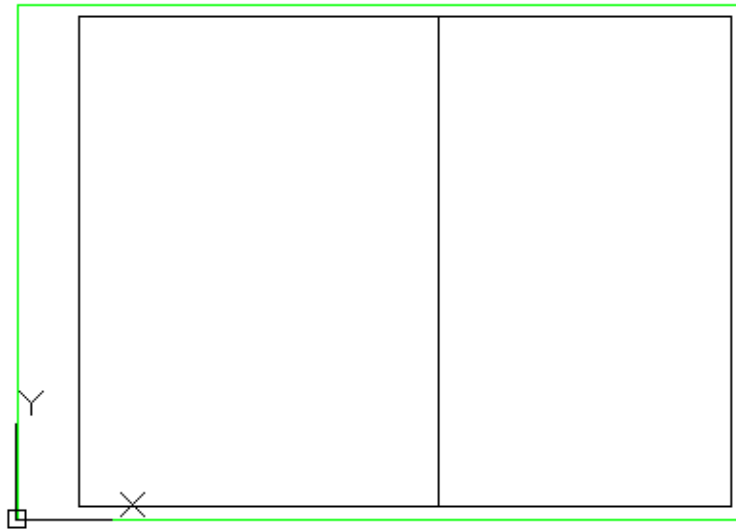


图 2-40

采用同样的方法，参照图 2-37 所示，偏移创建其余表格线。结果如图 2-41 所示。

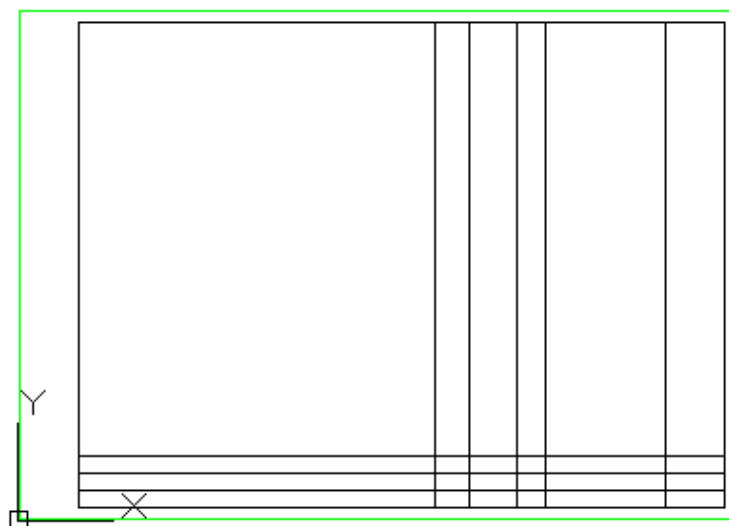


图 2-41

■ 修剪线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”选项卡，如图 2-42 所示。



图 2-42

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 2-43 所示，选取直

选择对象

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)]:

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)]:

结果如图 2-45 所示。

线段作为修剪参照

回车

如图 2-44 所示，选取需
要修剪的三条直线

回车

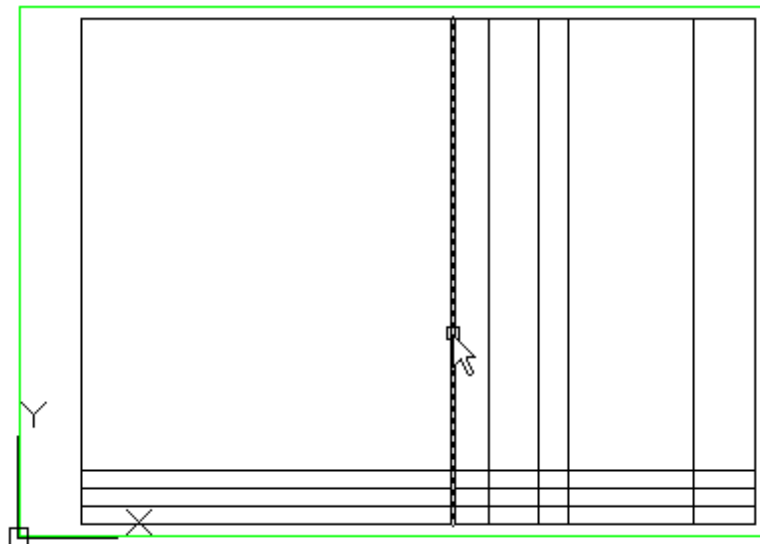


图 2-43

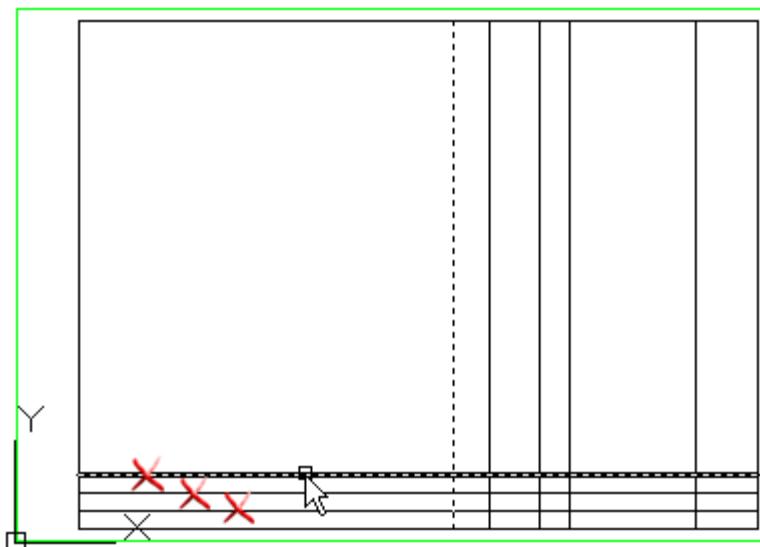


图 2-44

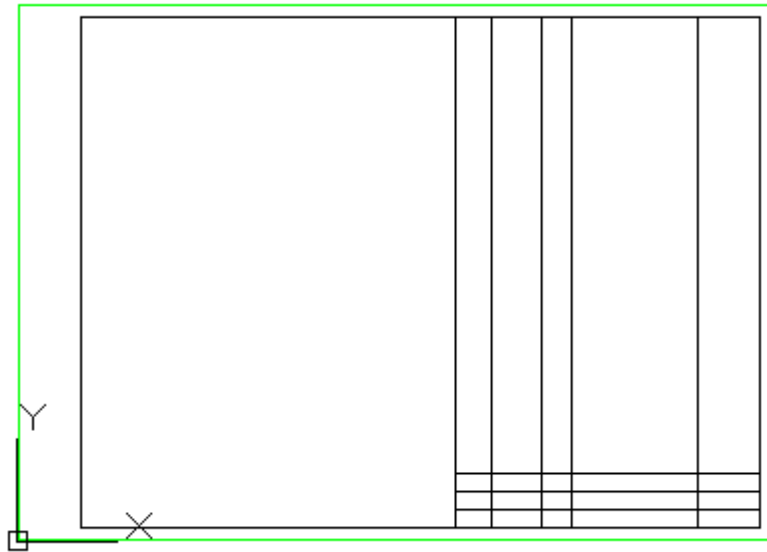


图 2-45

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 2-46 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。

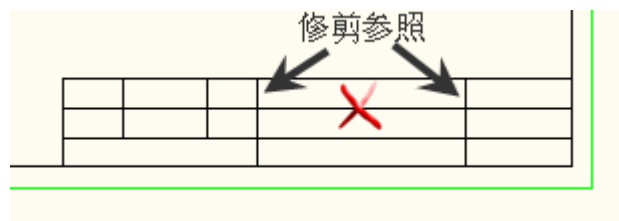


图 2-46

同样方法（采用同样的方法）修剪其余表格线。结果如图 2-47 所示。

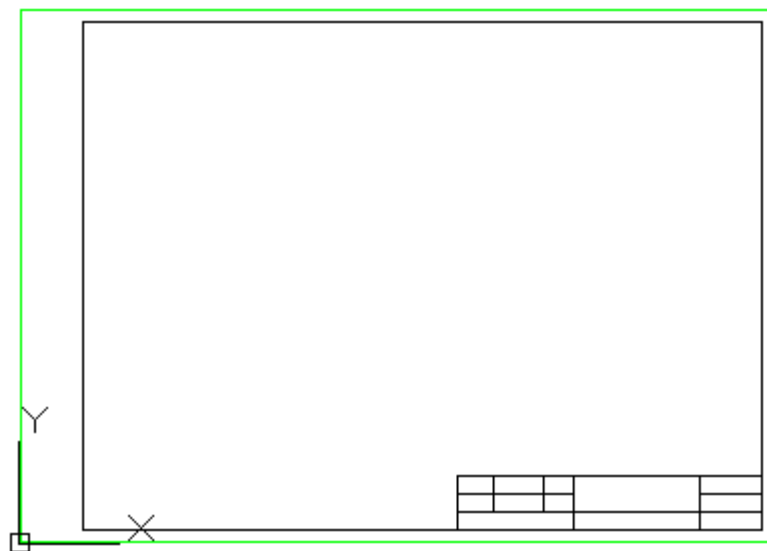


图 2-47

■ 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 2-48 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 **X** 关闭对话框后，所选直线更换为细实线图层特性，结果如图 2-49 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）。

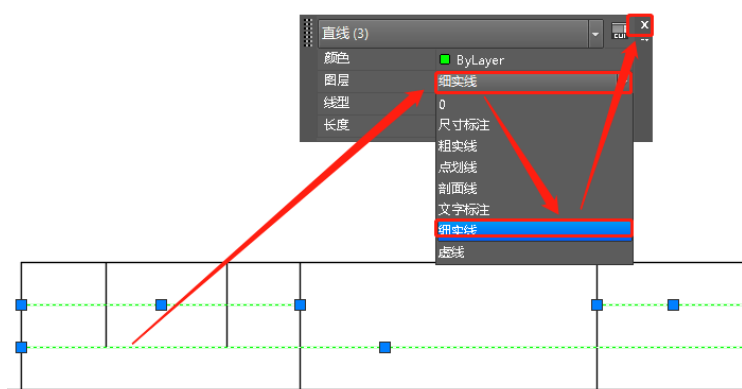


图 2-48

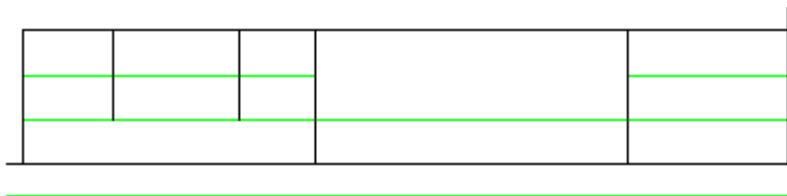


图 2-49

7.2 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 2-50 所示。



图 2-50

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 2-51 所示。



图 2-51

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)]:

指定文字的旋转角度 <0d0>: 0

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。

在标题栏合适位置处单击左键

输入旋转角度 0, 回车后，
输入文字

■ 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 2-52 所示，出现蓝色方框，移动方框，可移动文字到新位置。

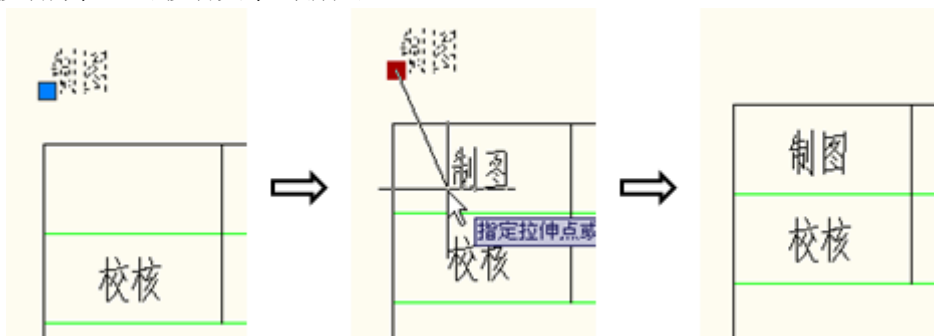


图 2-52

完成标题栏中文字的输入，结果如图 2-53 所示。

制图				数量
校核				比例
系 班 材料				

图 2-53

通过以上步骤，创建 A4 图纸对应的图框与标题栏，如图 2-54 所示。

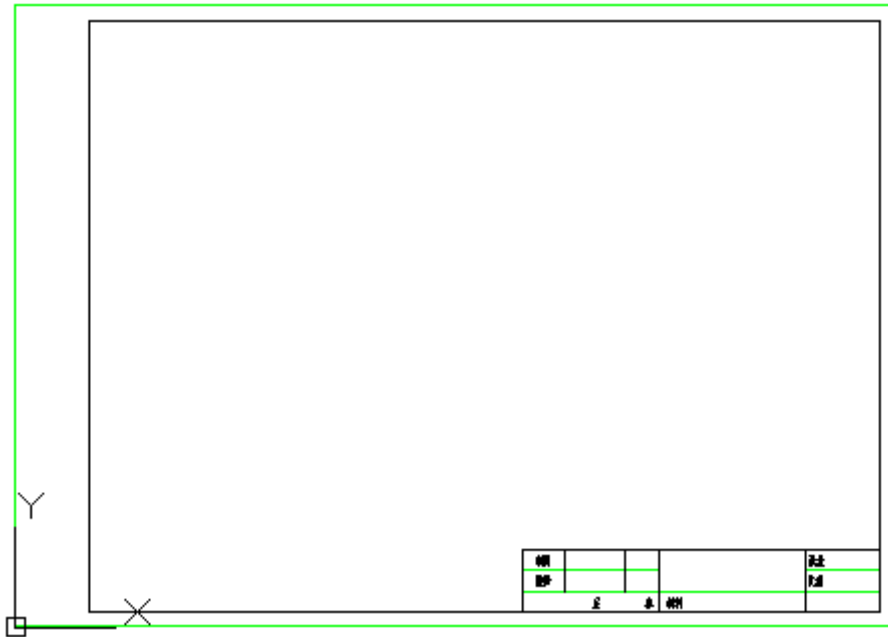


图 2-54

8. 保存文件

单击界面左上方“快速访问工具栏”中的“保存”（如图 2-55 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 2-55

实验练习(3): 二维绘图（1）

一、实验目的

本实验旨在让学生初步掌握 AutoCAD 软件二维绘图的基本命令，如绘制直线、圆、矩形等，熟悉图层中各种不同线型的绘制，完成基本图形的绘制操作。

二、实验内容

本实验练习将指导学生创建如图 3-1 所示的工程图。

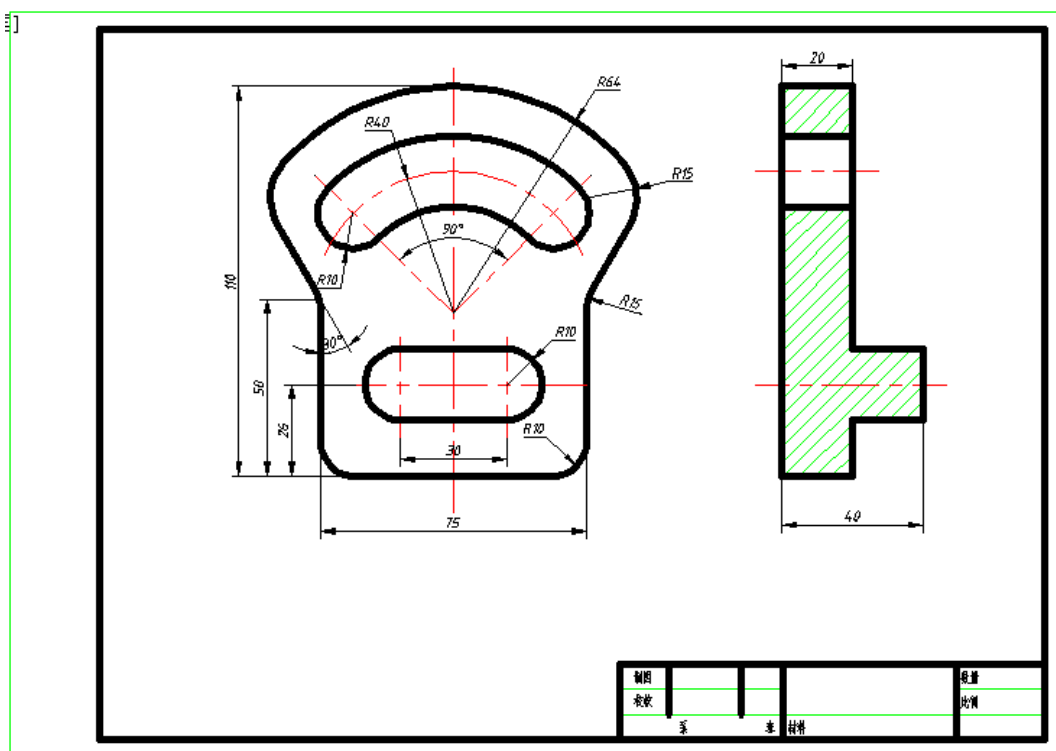


图 3-1

三、实验步骤

1. 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

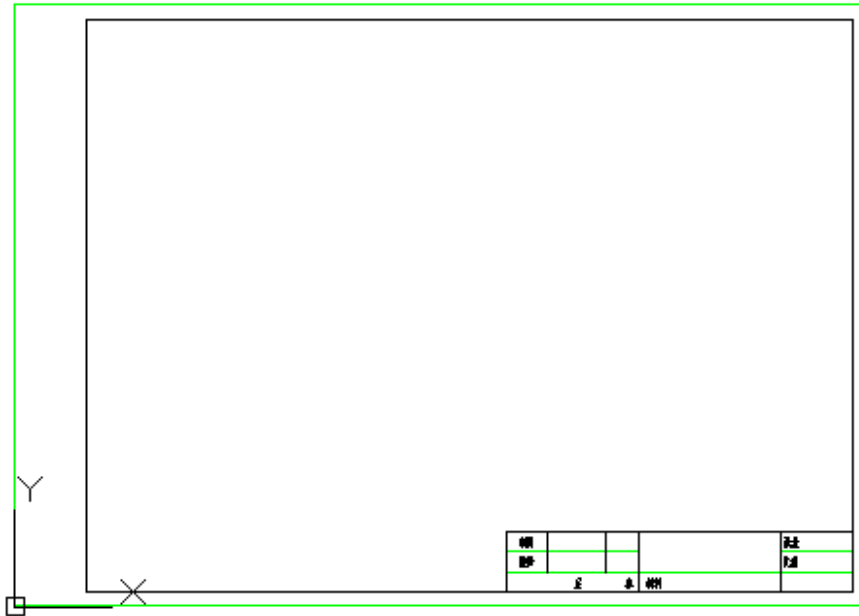



图 3-3

2. 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

3. 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，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

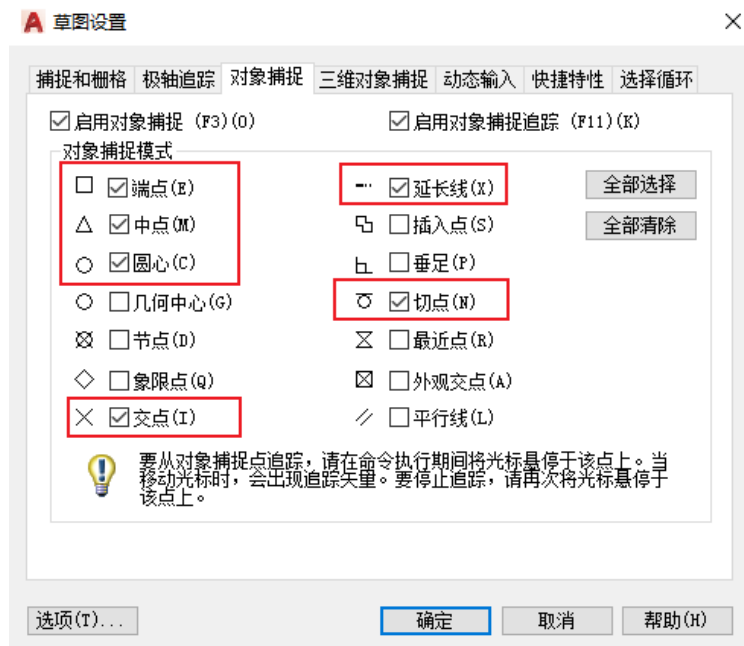



图 3-6

4. 绘图

■ 绘制点划线

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)] <通过>: **100**

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 **100**, 回车;

选取图框左侧黑色竖直线;

单击所选取图框线的右侧空白处;

回车;

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)] <100.00>: **100**

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 **100**, 回车;

选取图框黑色水平底边;

单击所选取图框线的上侧空白处;

回车;

拾取所绘制的两条直线, 更换到点划线图层。结果如图 3-7 所示。

约定: 默认此时中心线分别为水平和竖直中心线, 后续偏移得到的中心线, 会以偏移量作为描述定语。例如, 通过竖直中心线偏移 10mm 得出的中心线称为偏距 10 竖直中心线。

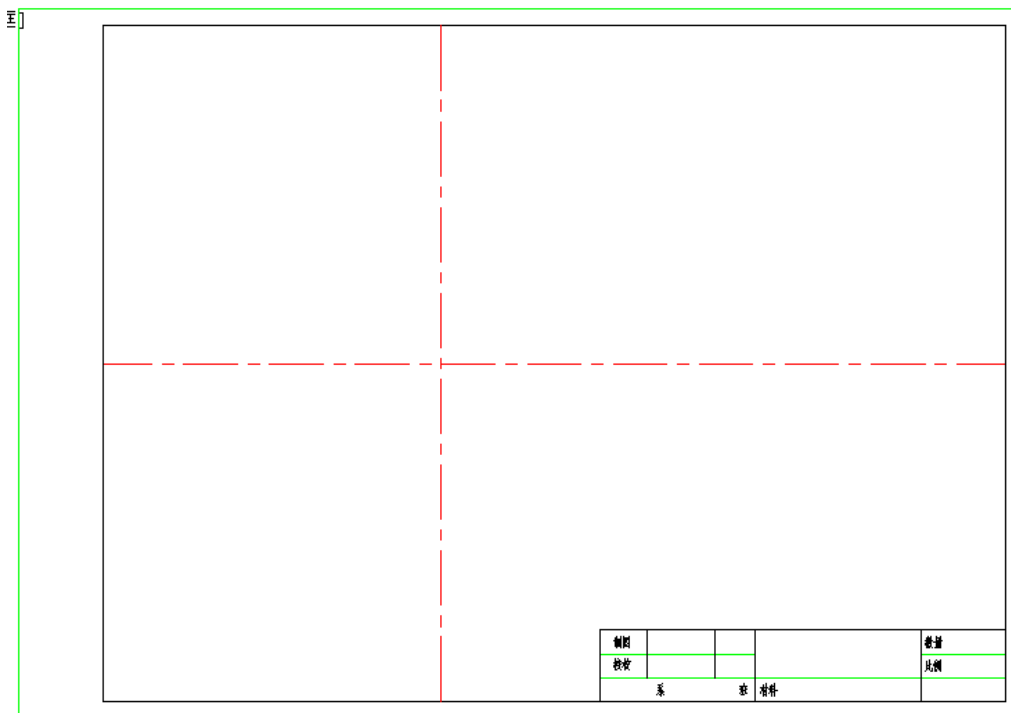



图 3-7

注：如果感觉点划线显示比例不合适，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

■ 偏移中心线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“偏移”选项卡，将水平垂直中心线按照命令行中的提示进行偏移：

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)] <100.0>: 15

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 15，回车；

选取垂直中心线；

单击所选取垂直中心线的左侧空白处；

回车；

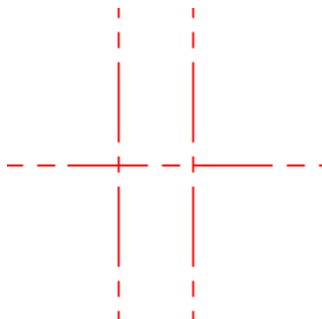


图 3-8

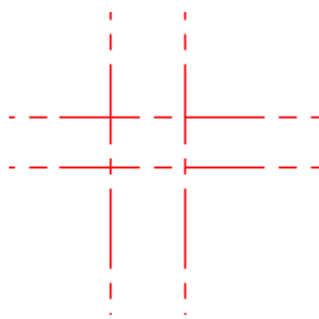


图 3-9

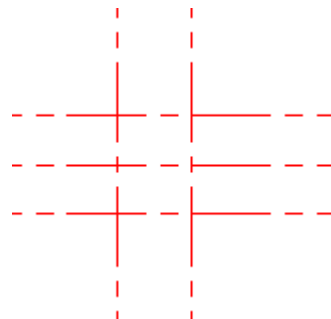


图 3-10

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)] <15.0>: 10

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 10，回车；

选取水平中心线；

单击所选取水平中心线的上侧空白处；

选取水平中心线；


单击所选取水平中心线的下侧空白处；

回车；

选中两条偏距 10 的中心线，切换到粗实线。

■ 使用“圆心，起点，端点”绘制 R10 圆弧

切换当前绘图图层为粗实线。

单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“圆心，起点，端点”工具图标，这里需要展开圆弧下拉选单。

命令: _arc

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: _c 指定圆弧的圆心:

捕捉如图 3-11 中中点；

指定圆弧的起点:

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:

注意: AutoCAD 默认圆弧绘制是从起点到端点按逆时针方向旋转。

捕捉如图 3-12 中交点;

捕捉如图 3-13 中交点;

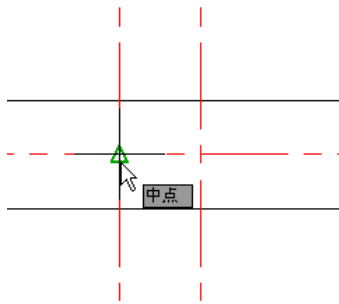


图 3-11

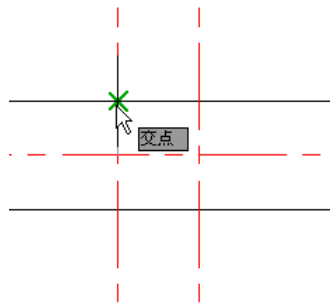


图 3-12

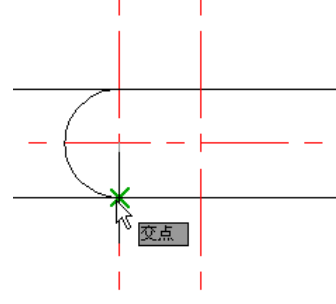



图 3-13

■ 修剪多余粗实线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”选项卡 ，将粗实线修剪为如图 3-14 中所示。

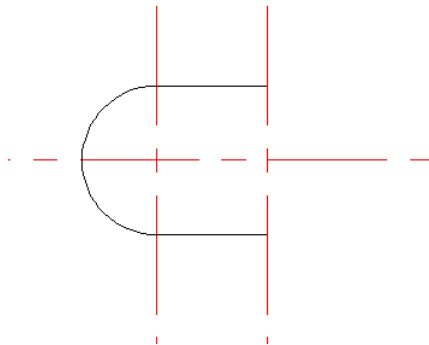



图 3-14

■ 偏移中心线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“偏移”选项卡 ，将水平和竖直中心线按照命令行中的提示进行偏移:

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)] <10.0>: **37.5**

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>:

输入 **37.5**, 回车;

选取竖直中心线;

单击所选竖直中心线的左侧空白处;

回车;

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)] <37.5>: **26**

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 **26**, 回车;

选取水平中心线;

单击所选水平中心线的下侧空白处;

回车;

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)] <26.0>: **50**

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 **50**, 回车;

选取偏距 **26** 水平中心线;

单击所选水平中心线的上侧空白处;

回车;

结果如图 3-15 中所示, 将 37.5 和 26 偏距中心线切换到粗实线图层, 结果如图 3-16 中所示, 修剪粗实线, 结果如图 3-17 中所示。

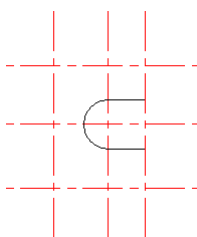


图 3-15

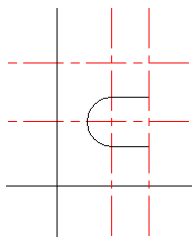


图 3-16

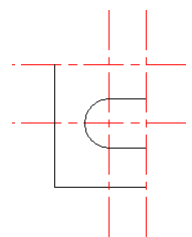


图 3-17

■画长度 60, 角度夹角 30 度直线

由于 AutoCAD 角度默认正方向为逆时针方向, 0 度与 X 轴正方向重合, 所以绘图时按照 120 度输入数值。在输入对话框中, 输入@符号, 表示坐标点是相对坐标, 相对上一个坐标点。



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

命令: LINE

指定第一个点:

指定下一点或 [放弃(U)]: @60<120

指定下一点或 [放弃(U)]:

结果如图 3-19 中所示。

捕捉如图 3-18 中交点;

输入@60<120, 回车;

回车;

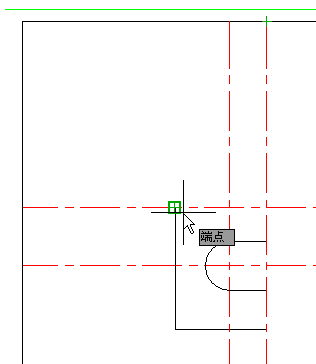


图 3-18

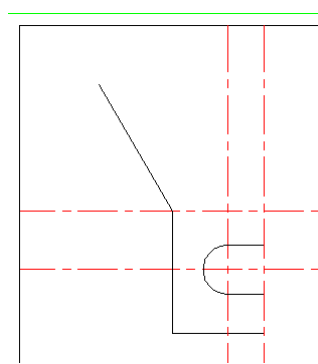


图 3-19

■偏移水平粗实线

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偏移：



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)] <50.0>: **110**

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 **110**, 回车;
选取 **26 偏距水平粗实线**;
单击所选线的上侧空白处;
回车; 结果如图 3-20

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)] <110.0>: **64**

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 **64**, 回车;
选取 **110 偏距水平粗实线**;
单击所选线的下侧空白处;
回车; 结果如图 3-21

选中两条粗实线, 切换到点划线图层, 结果如图 3-22。

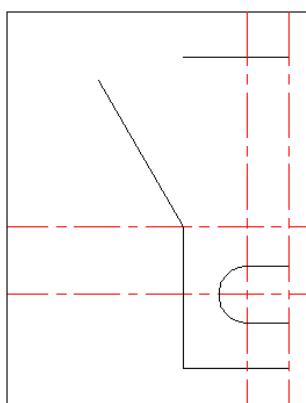


图 3-20

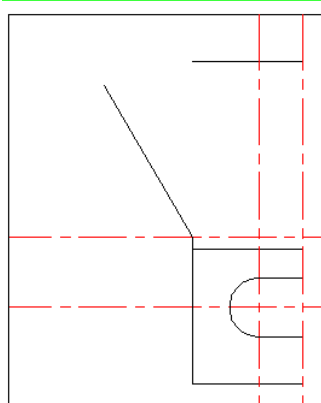


图 3-21

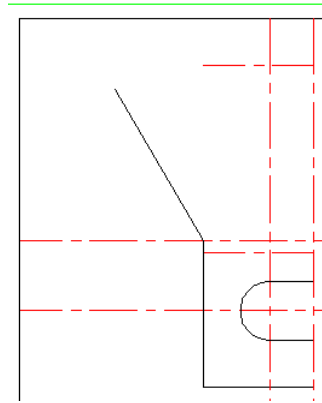



图 3-22

■ 使用“圆心，起点，端点”绘制 R64 圆弧

切换当前绘图图层为粗实线。

单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“圆心，起点，端点”工具图标 ，这里需要展开圆弧下拉选单。

命令: `_arc`

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: `_c` 指定圆弧的圆心:

指定圆弧的起点:

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:

捕捉如图 3-23 中端点;
捕捉如图 3-24 中端点;
点击如图 3-25 中位置;

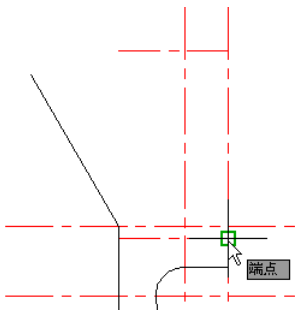


图 3-23

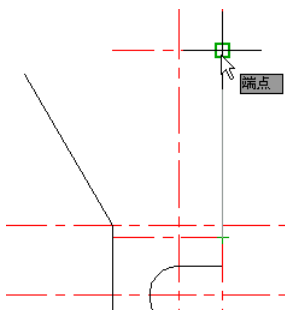


图 3-24

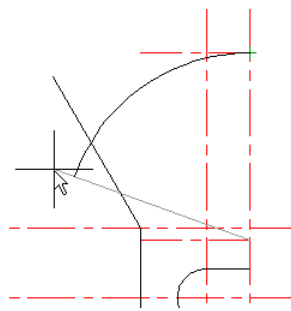



图 3-25

■ 修剪多余粗实线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”选项卡 ，将粗实线修剪为如图 3-26 所示。

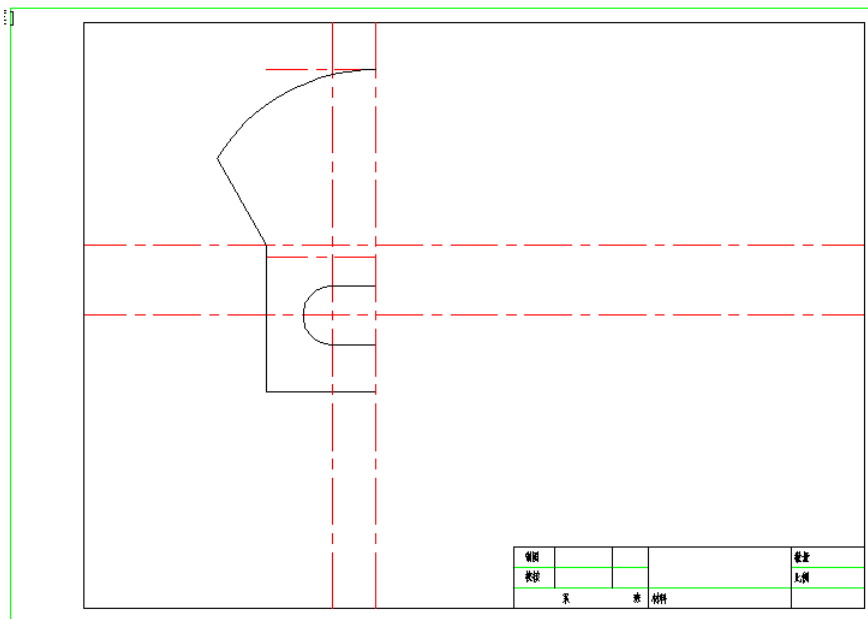


图 3-26

■ 创建圆角

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“圆角”选项卡 ，对粗实线轮廓进行圆角处理。

命令: `_fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 6.0

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`

指定圆角半径 <6.0>: `10`

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:

选择第二个对象, 或按住 `Shift` 键选择对象以应用角点或 [半径(R)]:

输入 `r`, 回车;

输入半径 `10`, 回车;

鼠标点击如图 3-27 中所示位置;

鼠标点击如图 3-28 中所示位置;

结果如图 3-29 中所示。

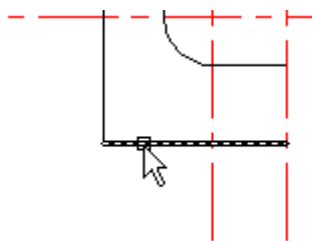


图 3-27

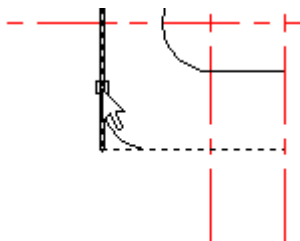


图 3-28

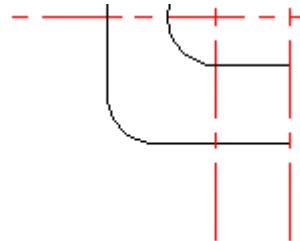


图 3-29

重复圆角，创建两个 R15 圆角，结果如图 3-30 中所示。

命令: `_fillet`

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 10.0

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`

指定圆角半径 <10.0>: `15`

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:

选择第二个对象, 或按住 `Shift` 键选择对象以应用角点或 [半径(R)]:

输入 `r`, 回车;

输入半径 `15`, 回车;

点击一个边;

点击另外一个边;

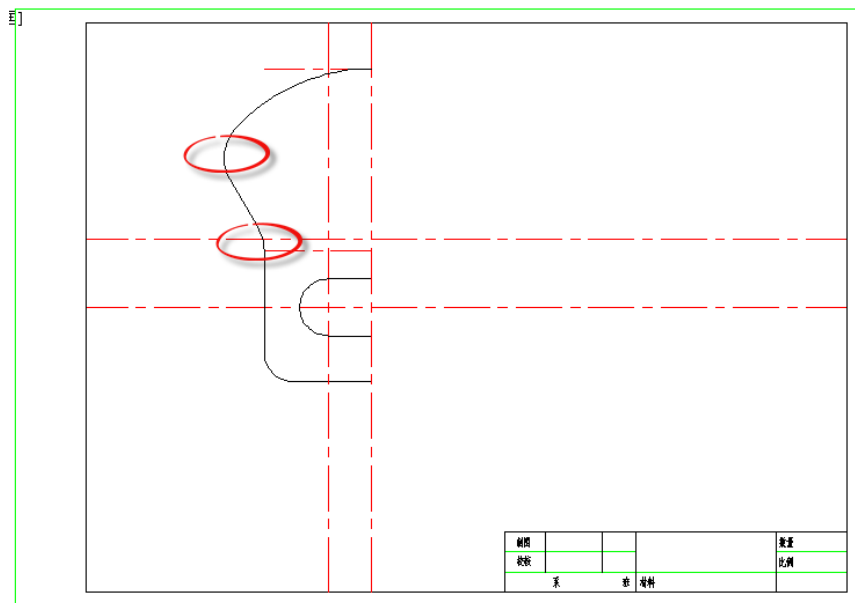


图 3-30

■画长度 55, 角度夹角 45 度直线

切换图层为点划线图层。



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

命令: `LINE`

指定第一个点:

指定下一点或 [放弃(U)]: `@55<135`

指定下一点或 [放弃(U)]:

结果如图 3-32 中所示。

捕捉如图 3-31 中交点;

输入 `@55<135`, 回车;

回车;

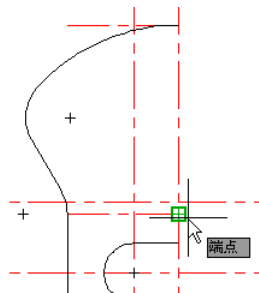


图 3-31

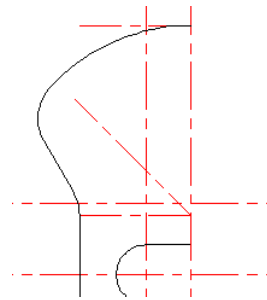


图 3-32

■使用“圆心，半径”绘制 R40 圆



单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“圆心，半径”选项卡，按照命令行中的提示进行操作：

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]:

指定圆的半径或 [直径(D)]: **40**

结果如图 3-34 中所示

捕捉图 3-33 中端点；
输入 40，回车；

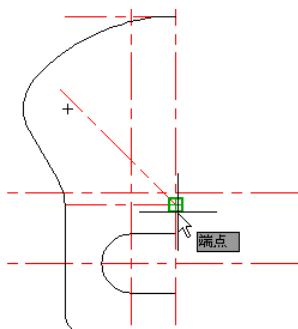


图 3-33

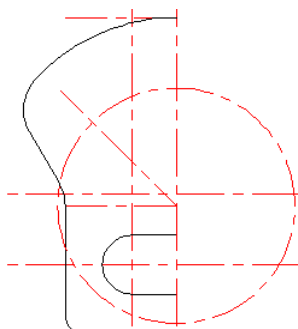


图 3-34

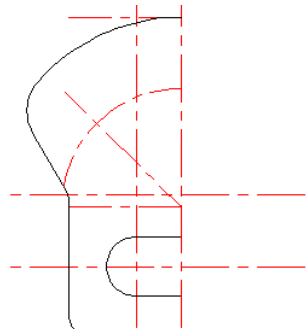


图 3-35

通过修剪命令，修剪圆多余部分，结果如图 3-35 中所示。

■偏移 R40 圆弧



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偏移：

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)] <50.0>: **10**

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>:

结果如图 3-36 中所示。

输入 10，回车；
选取 R40 圆弧；
单击所选圆弧的上侧空白处；
选取 R40 圆弧；
单击所选圆弧的下侧空白处；
回车；

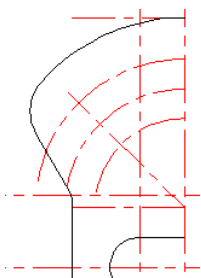


图 3-36

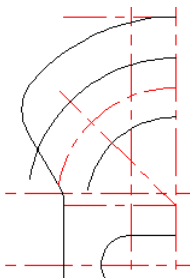


图 3-37

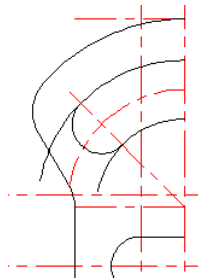


图 3-38

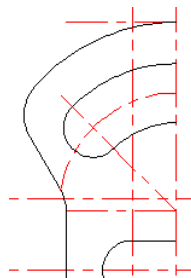



图 3-39

将偏移的两个圆弧切换到粗实线图层。

■画 R10 的圆弧

切换到粗实线图层。

单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“圆心、起点，端点”选项卡 ，按照命令行中的提示进行输入：

命令: `_arc`

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: `_c` 指定圆弧的圆心:

指定圆弧的起点:

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:


捕捉 R40 圆弧与 45 度线交点;

捕捉 R50 圆弧与 45 度线交点;

捕捉 R30 圆弧与 45 度线交点;

结果如图 3-38 中所示。通过修剪命令，去除多余部分，结果如图 3-39 中所示。

■修剪和删除多余的点划线

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”选项卡 ，将点划线修剪为如图 3-40 中所示。对于无法修剪的点划线可以使用删除键[Delete]，对于长度不合适的点划线，选中线段，显示控制点，鼠标移在需要调整的控制点上悬停，弹出控制点选单，选取“拉长”选项，移动鼠标到合适位置，单击左键完成调整，这样可以保证不改变结构。

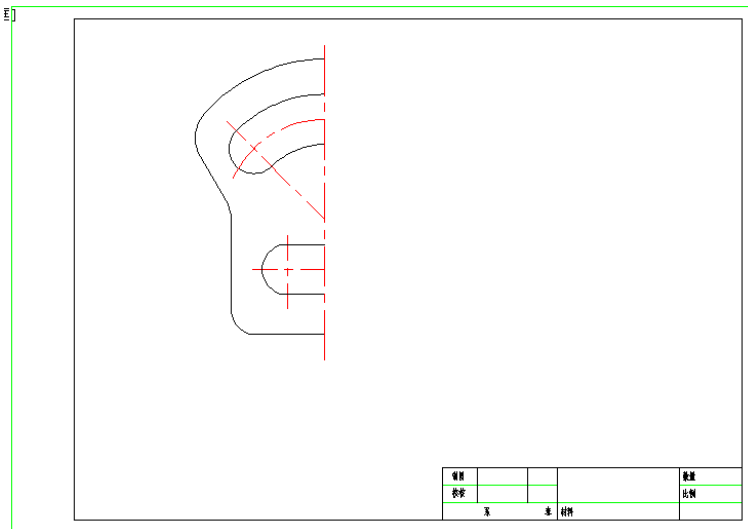



图 3-40

■ 镜像几何

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

命令: `_mirror`

选择对象: 指定对角点: 找到 27 个

选择对象:

指定镜像线的第一点:

指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)] <N>:

结果如图 3-44 中所示。

鼠标框选绘图几何,如图 3-41 中所示;

回车;

捕捉图 3-42 中端点;

捕捉图 3-43 中端点;

回车,保留源对象;

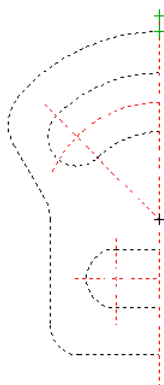


图 3-41

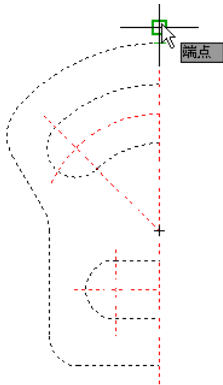


图 3-42

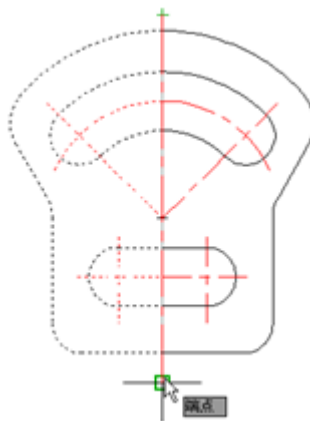


图 3-43

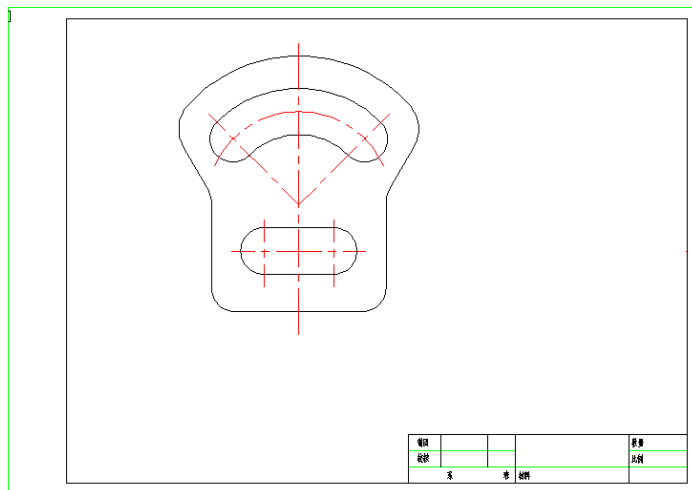


图 3-44

■ 画左视图

打开状态行中的“对象捕捉”命令按钮,利用“直线”、“修剪”等命令,完成左视图。左视图尺寸参照图所示。结果如图 3-45 所示。

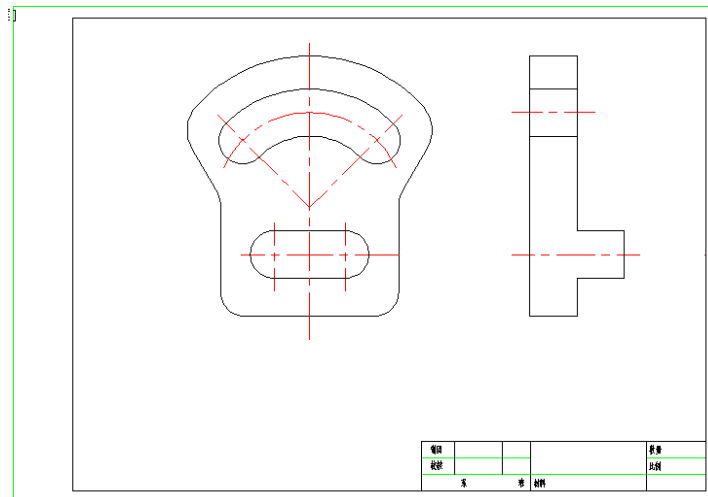


图 3-45

■ 填充图案

在完成上面绘图任务的基础上，我们要对图形内部进行填充，可以填充颜色，剖面线等。此处我们以填充剖面线为例。

首先切换到“剖面线”图层。

单击选项栏中的“默认”→“填充”命令按钮，如图 3-46，弹出“图案填充创建”选项卡，如图 3-47。



图 3-46

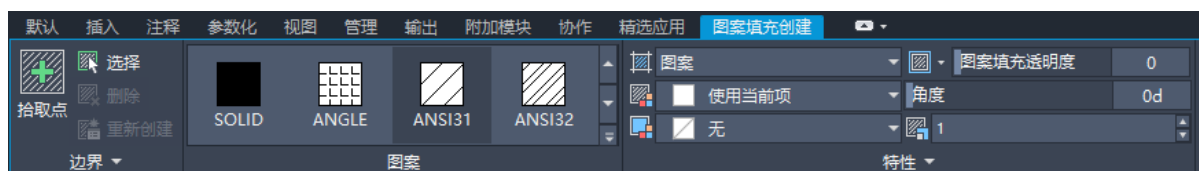


图 3-47

单击“图案填充图案”展开图案选框，选择“ANSI31”，如图 3-48；

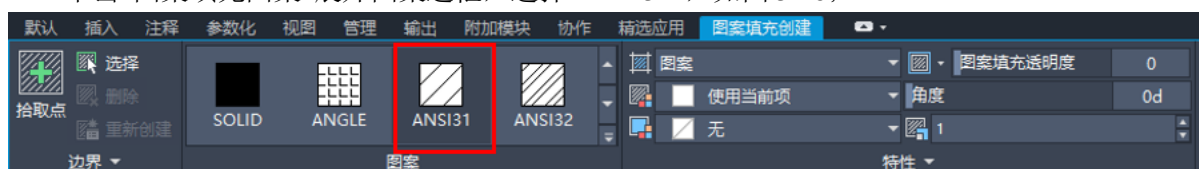


图 3-48

单击“拾取点”按钮，如图 3-49，在图形界面选取需要填充的封闭轮廓（由于有点划线存在，需要多次选取才能完成），如图 3-50。选择区域后预览效果如图 3-51。

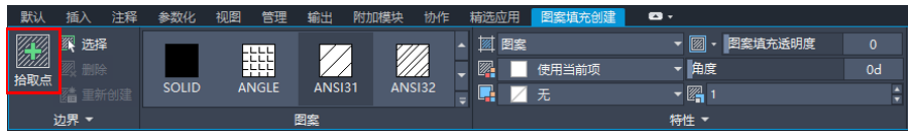


图 3-49

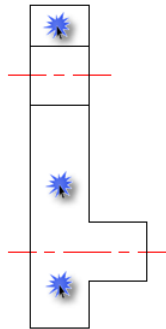


图 3-50

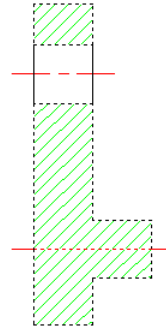


图 3-51

完成后点击“关闭图案填充创建”按钮，完成填充。结果如图 3-52。

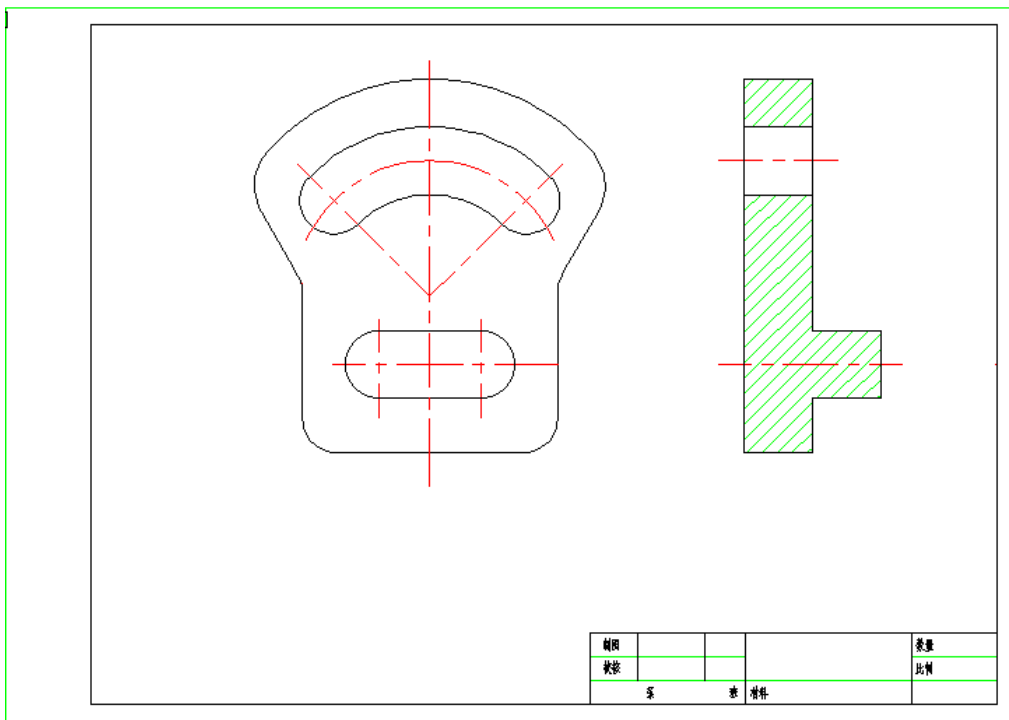



图 3-52

5. 尺寸标注

将图层切换到“尺寸标注”图层。

单击状态栏中的“对象捕捉”选项卡，启用“对象捕捉”。

■ 主视图标注

单击工具栏中的“默认”→“注释”→“线性标注”选项卡，如图 3-53 所示。



图 3-53

标注 30 宽度:命令: `_dimlinear`

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 30

结果如图 3-54 所示。

捕捉左侧中心线端点;
捕捉右侧中心线端点;
移动鼠标到合适位置
点击左键;

标注 75 宽度:命令: `_dimlinear`

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 75

结果如图 3-55 中所示。

捕捉左侧边线端点;
捕捉右侧边线端点;
移动鼠标到合适位置
点击左键;

标注 26 高度:命令: `_dimlinear`

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 26

结果如图 3-56 中所示。

捕捉水平中心线端点;
捕捉底部边线端点;
移动鼠标到合适位置
点击左键;

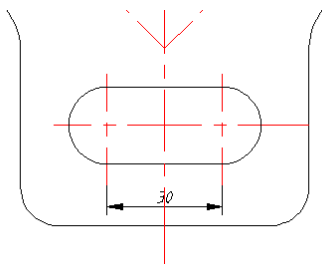


图 3-54

绘制标注辅助线:

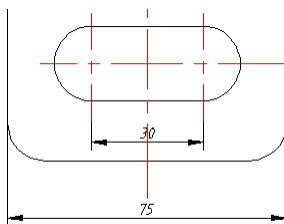


图 3-55

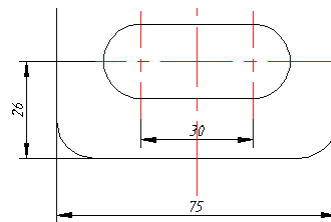
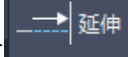


图 3-56

• 拉伸轮廓线:

选中轮廓线，显示控制点，鼠标移在需要延长端控制点上悬停，弹出控制点选单，选取“拉长”选项，移动鼠标，到如图 3-57 中所示位置，单击左键确认。

• 延长轮廓线:

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“延伸”选项卡 ，延伸左侧边线到拉伸后轮廓线，结果如图 3-58 中所示。

命令: _extend

当前设置:投影=UCS, 边=无

选择边界的边...

选择对象或 <全部选择>: 找到 1 个

选择对象:

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

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

修剪多余线段，结果如图 3-59 中所示。

选择刚刚延伸的边

回车

捕捉左侧竖直轮廓线;

回车退出;

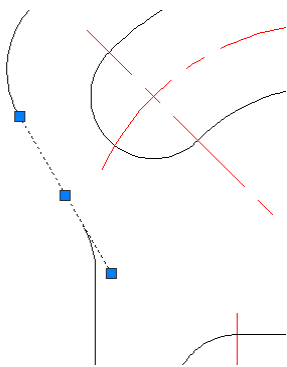


图 3-57

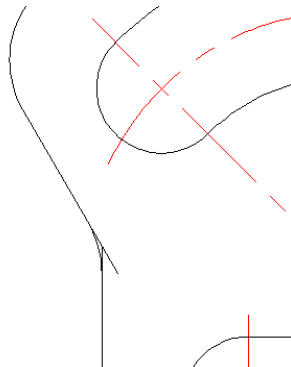


图 3-58

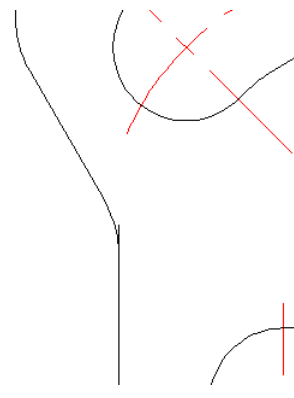


图 3-59

• 打断线段

单击工具栏中的“默认”→展开“修改”选项卡→“打断于点”选项卡，如图 3-60，按照命令提示操作。

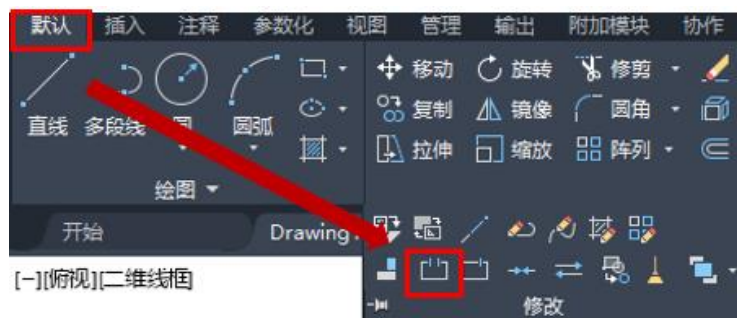


图 3-60

命令: _break

选择对象:

指定第二个打断点 或 [第一点(F)]: f

指定第一个打断点:

指定第二个打断点: @

将上部短线段切换为“虚线”，结果如图 3-63 中所示。



图 3-61

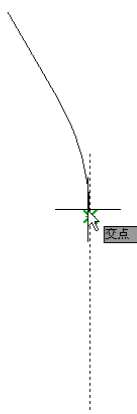


图 3-62



图 3-63

标注 50 高度:

命令: _dimlinear

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 50

结果如图 3-64 中所示。

标注 110 高度:

命令: _dimlinear

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 110

结果图 3-65 中所示。

捕捉左侧竖直轮廓线;

如图 3-61

选择圆弧和直线交点;

如图 3-62

捕捉底部边线端点;

捕捉短中心线上部端点;

移动鼠标到合适位置

点击左键;

捕捉底部边线端点;

捕捉 R64 圆弧与竖直中心线交点;

移动鼠标到合适位置

点击左键;

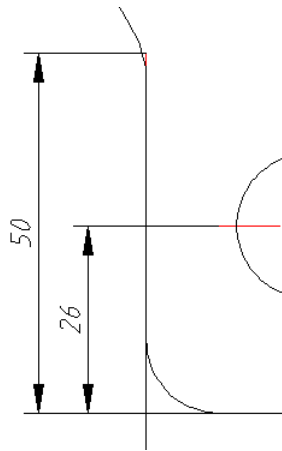


图 3-64

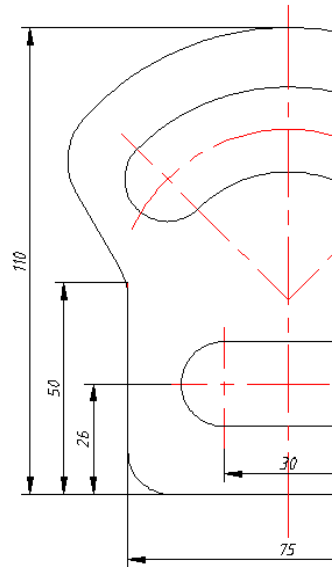


图 3-65

标注 R64 圆弧半径:

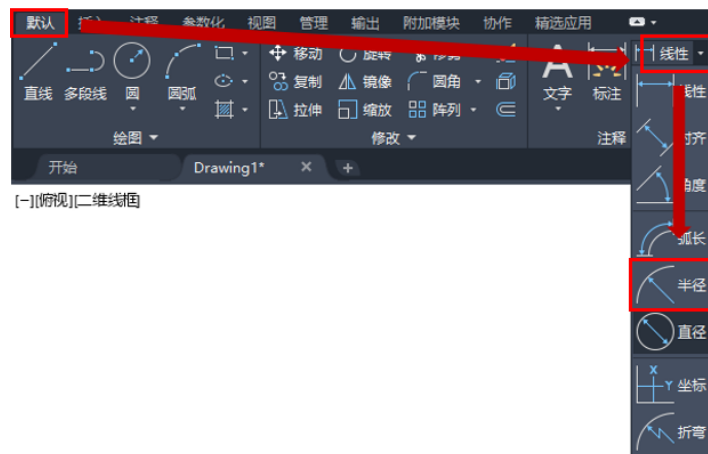


图 3-66

单击“标注”→“半径”，如图 3-67 所示：

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 64

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 3-67 所示。

捕捉 R64 圆弧

移动鼠标到合适位置
点击左键;

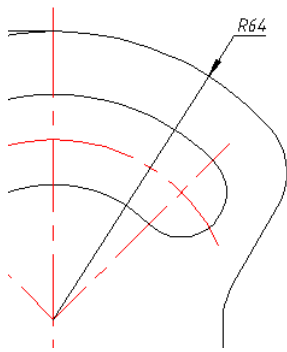


图 3-67

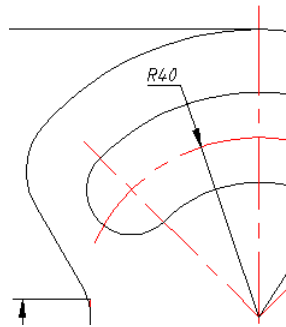


图 3-68

标注 R40 圆弧半径:

单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

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 3-68 所示。

捕捉 R40 圆弧

移动鼠标到合适位置

点击左键;

标注 R10 圆弧:

单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 10

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 3-69 所示。

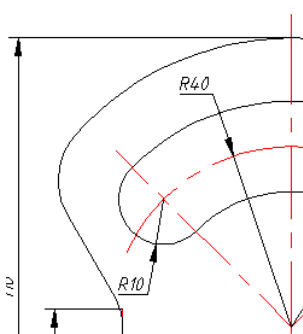


图 3-69

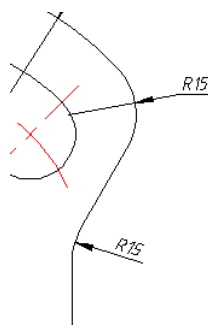


图 3-70

捕捉 R10 圆弧

移动鼠标到合适位置

点击左键;

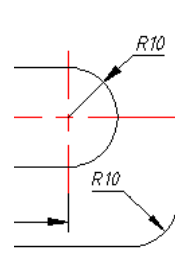


图 3-71

标注 2 个 R15 圆角:

单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 15

捕捉 R15 圆角

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

移动鼠标到合适位置
点击左键;

结果如图 3-70 所示。

标注 2 个 R10 圆角:

单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

捕捉 R10 圆角

标注文字 = 10

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

移动鼠标到合适位置
点击左键;

结果如图 3-71 所示。

标注 90 度角:

单击“标注”→“角度”

命令: `_dimangular`

选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>:

拾取左侧中心线;

选择第二条直线:

拾取右侧中心线;

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]:

在合适位置点击左键

标注文字 = 90d

结果如图 3-72 所示。

标注 30 度角:

单击“标注”→“角度”

命令: `_dimangular`

选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>:

拾取斜边;

选择第二条直线:

拾取竖直边;

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)/象限点(Q)]:

在合适位置点击左键

标注文字 = 30d

结果如图 3-73 所示。

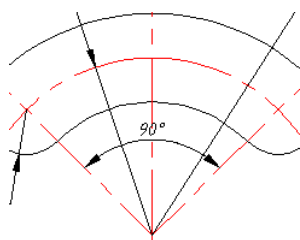


图 3-72

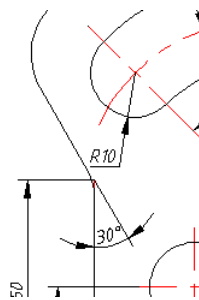


图 3-73

■ 左视图标注

标注深度尺寸 20:

单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 20

结果如图 3-74 所示。

捕捉左侧边线端点;

捕捉中间边线端点;

移动鼠标到合适位置

点击左键;

标注深度尺寸 40:

单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一个尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 40

结果如图 3-75 所示。

捕捉左侧边线端点;

捕捉右侧边线端点;

移动鼠标到合适位置

点击左键;

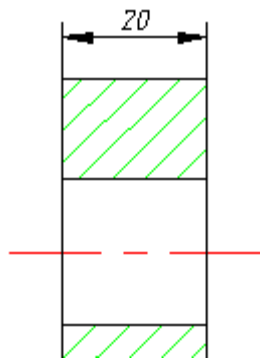


图 3-74

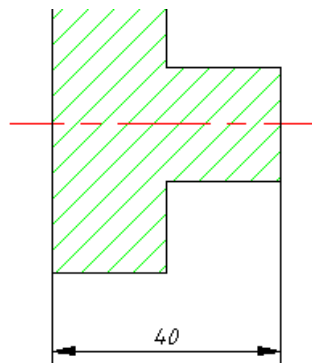


图 3-75

标注完成后，修改尺寸线细节。

零件上的尺寸标注应正确、完全、清晰、合理。例如尺寸数字不可被任何图线所通过，当不可避免时，必须把图线断开。图中竖直中心线通过角度尺寸数字“30°”（如图 3-76 所示），应断开中心线，结果如图 3-77 所示。

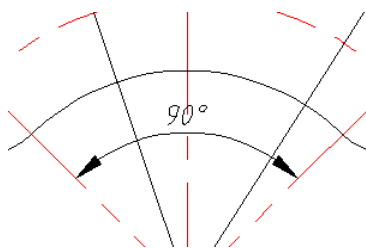


图 3-76

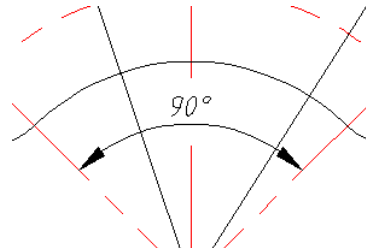


图 3-77

修改尺寸细节，结果如图 3-78 所示。

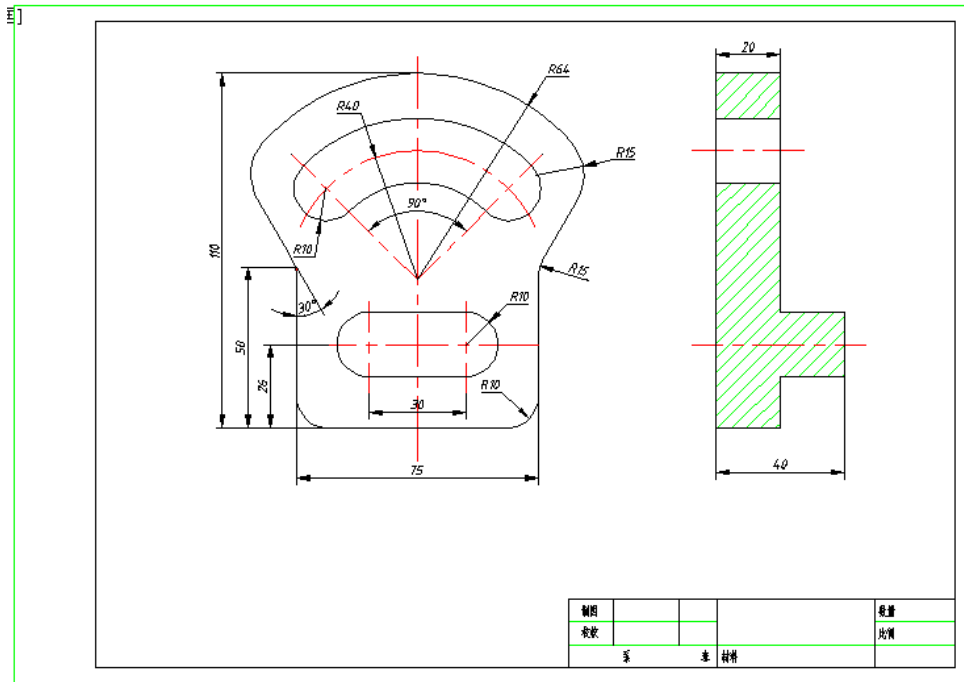


图 3-78

单击状态行中的“显示/隐藏线宽”选项卡（如图 3-79 所示），可通过设置的实际线型宽度显示线型。结果如图 3-80 所示。



图 3-79

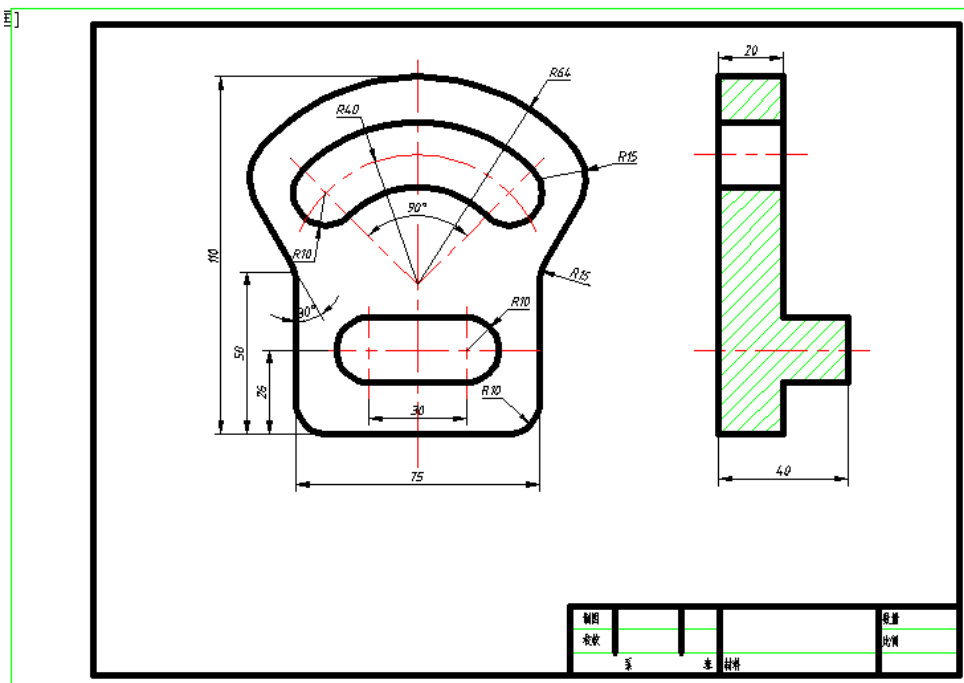


图 3-80

保存文件。

实验练习(4): 二维绘图（2）

一、实验目的

本实验旨在让学生熟悉 AutoCAD 软件绘制工程图的流程,熟练掌握各种绘图命令的操作方法,理解工程图中图形绘制和尺寸标注的基本规则。

二、实验内容

本实验练习将指导学生创建如图 4-1 中所示工程图。

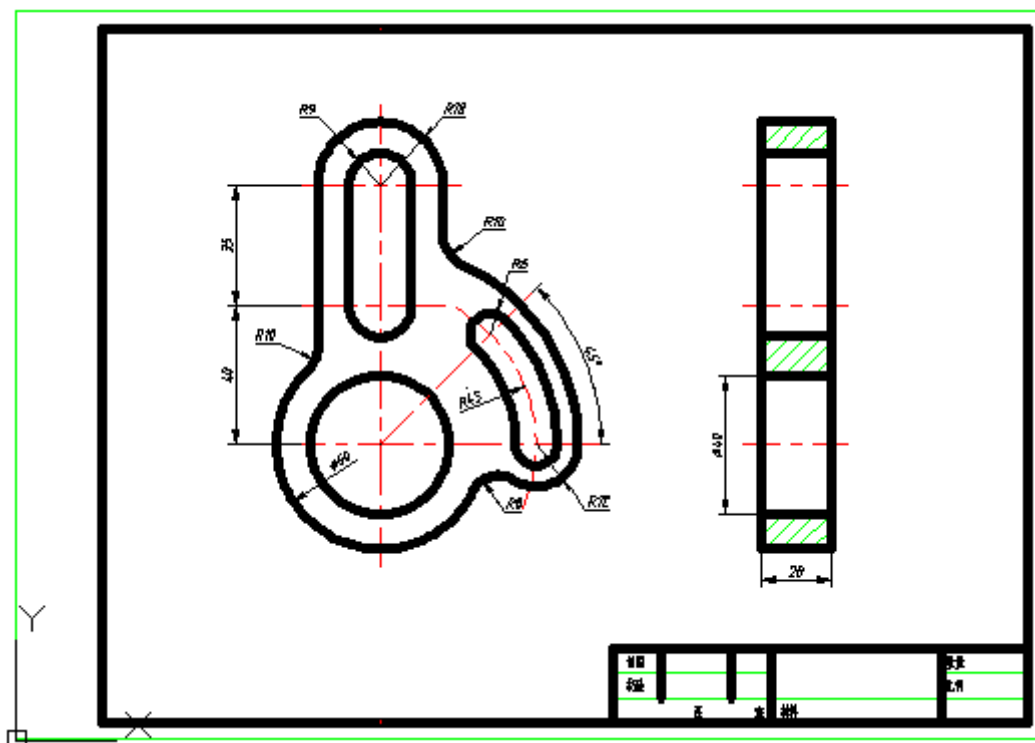


图 4-1

三、实验步骤

1. 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

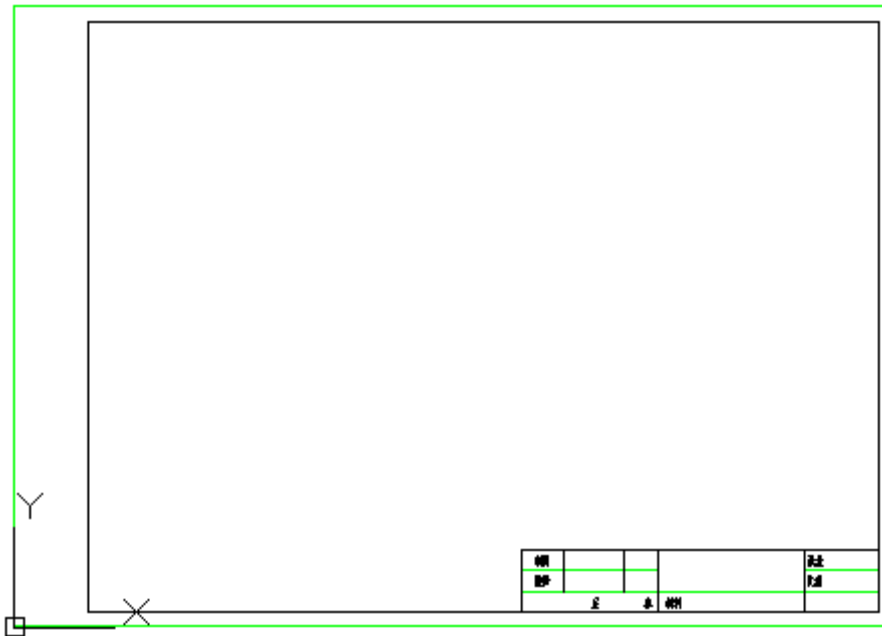



图 4-3

2. 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

3. 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，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“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

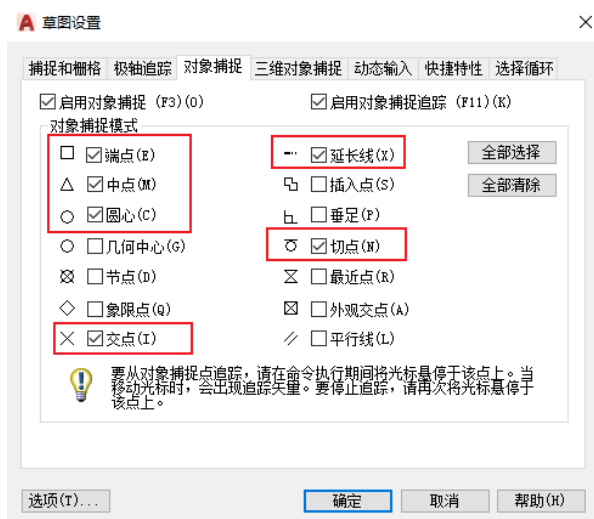



图 4-6

4. 绘图

■ 绘制点划线:

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)] <通过>: **80**

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 **80**, 回车;

选取图框左侧黑色竖直线;
单击所选取图框线的右侧
空白处;

选取图框的黑色水平底边;
单击所选取图框线的上侧
空白处;
回车。

选取所绘制的两条直线, 更换到点划线图层。结果如图 4-7 所示。

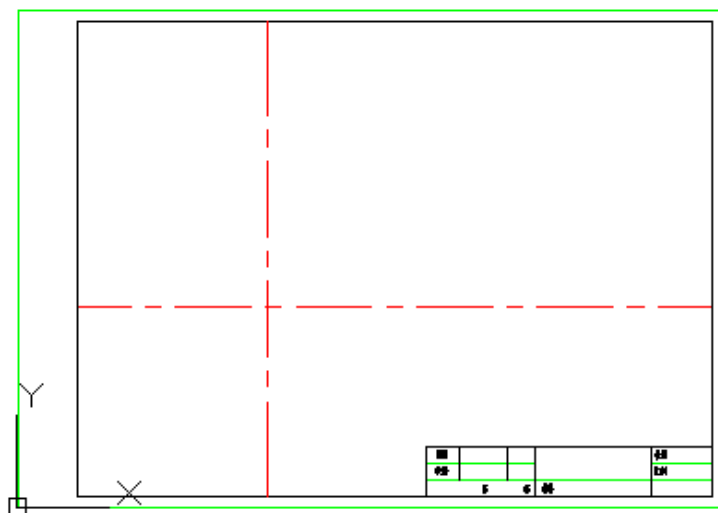


图 4-7

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>: **40**

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 **40**, 回车;

选取水平点划线;
单击所选取水平点划
线上方空白处;
回车;

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>: **35**

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 **35**, 回车;

选择新偏移的点划线;
单击新偏移的点划线
上方空白处;
回车;

结果如图 4-8 所示。

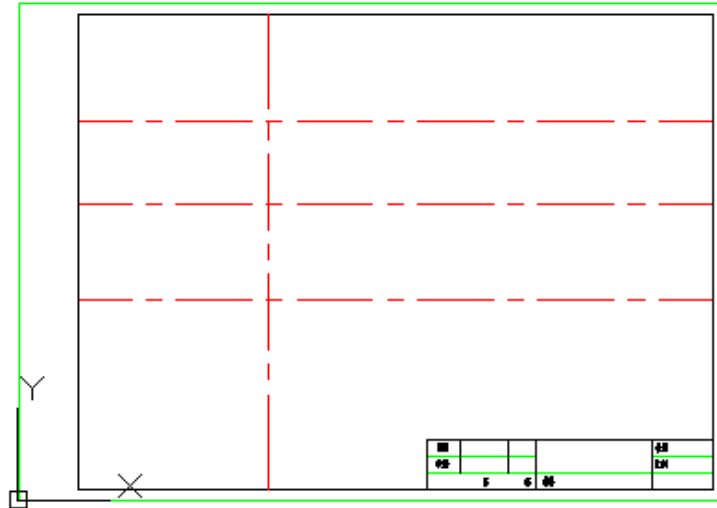


图 4-8

如果感觉点划线比例不合适，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 4-9 所示。

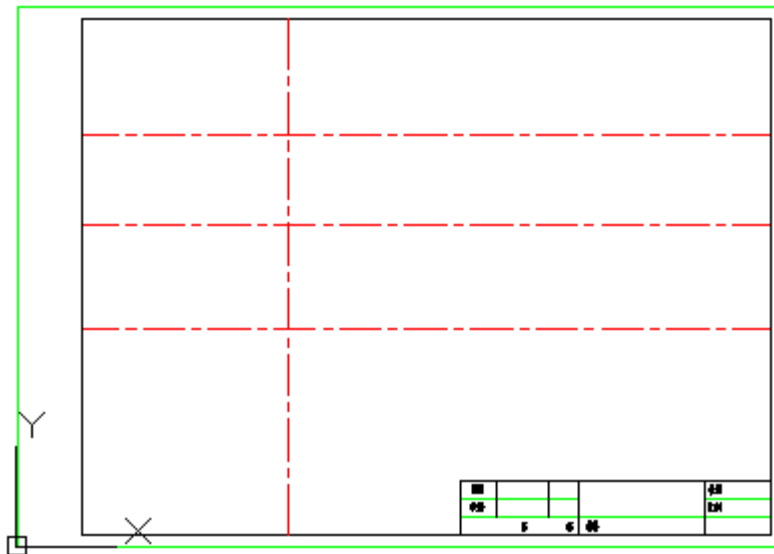


图 4-9

切换到粗实线图层。

■ 画 $\Phi 40$ 的圆



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

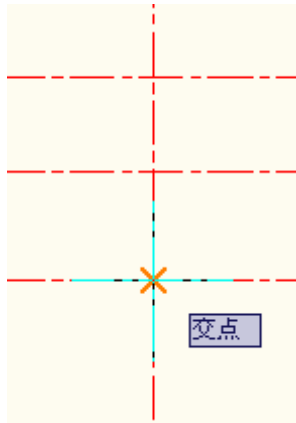


图 4-10

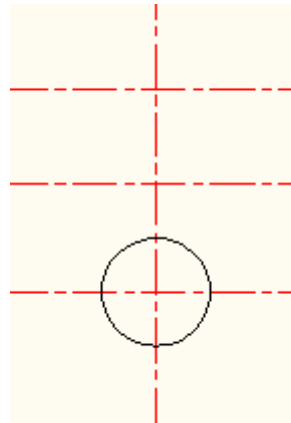


图 4-11

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T):

指定圆的半径或 [直径(D)]: **20**

捕捉最下方水平和竖直点划线的交点（如图 4-10 所示）；
输入半径值为 **20**，回车。

结果图 4-11 所示。

■ 画半径为 9 的两个圆



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

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T):

指定圆的半径或 [直径(D)] <20.00>: **9**

捕捉最上方水平点划线和
竖直点划线的交点；
输入半径值为 **9**，回车。

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T):

指定圆的半径或 [直径(D)] <9.00>:

捕捉中间水平点划线和竖直
点划线的交点；
直接回车

结果如图 4-12 所示。

■ 画切线



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

命令: `_line`

指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [放弃(U)]:

捕捉上方小圆与最上方水平点划线左侧交点（如图 4-13 所示）；
捕捉中间圆与中间水平点划线左侧交点；
回车；

结果如图 4-14 所示。

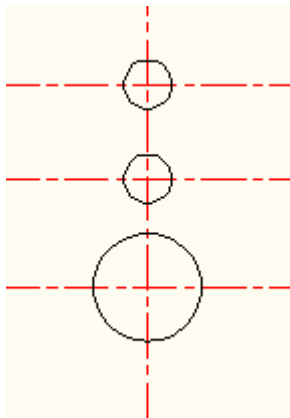


图 4-12

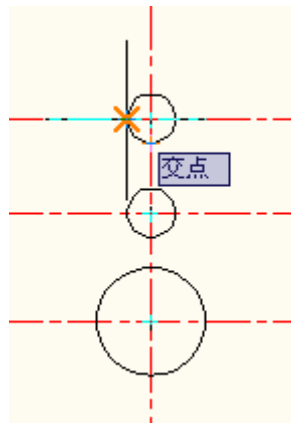



图 4-13

■ 镜像对称切线

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

命令: `_mirror`

选择对象:

选择对象:

指定镜像线的第一点:

指定镜像线的第二点:

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)] <N>:

结果如图 4-15 所示。

选取切线;

回车;

捕捉竖直点划线的上端点;

捕捉竖直点划线的下端点;

回车;

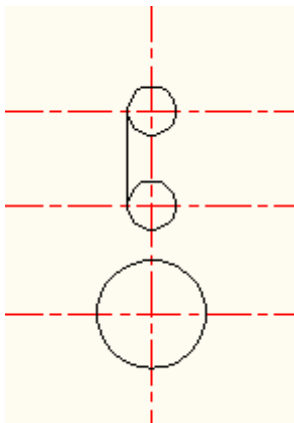


图 4-14

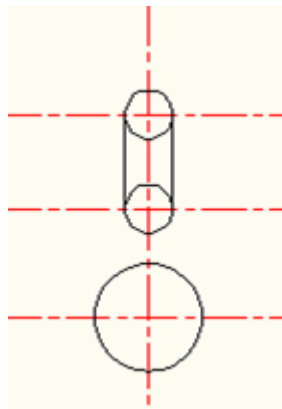


图 4-15

■ 修剪 R9 圆

单击工具栏中的“默认”→“修改”→“修剪”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>:

如图 4-16 所示选取左边和右边

选择对象:

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)]:

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)]:

结果如图 4-18 所示。

切线;

回车

如图 4-17 所示,依次单击两个
R9 圆弧;

回车

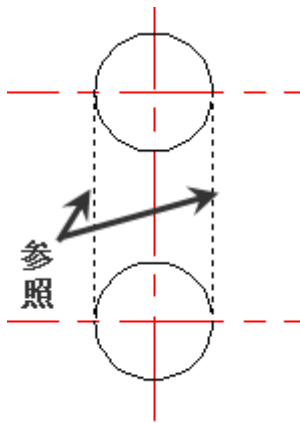


图 4-16

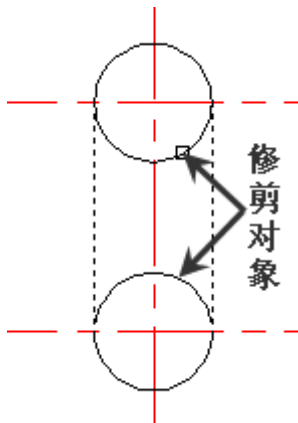


图 4-17

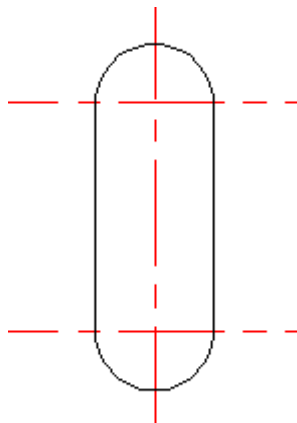


图 4-18

切换到点划线图层。

■画 R45 圆弧点划线



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

命令: _circle

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

捕捉直径 40 的圆心;

指定圆的半径或 [直径(D)] <9.00>: 45

结果如图 4-19 所示。

■画 45 度点划线



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

命令: _line

指定第一点:

捕捉直径 40 的圆心;

指定下一点或 [放弃(U)]: @62<45

输入相对极坐标: @62<45;

指定下一点或 [放弃(U)]:

回车;

结果如图 4-20 所示。

切换到粗实线图层。

■画 R6 的长圆槽



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

命令: `_circle`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

捕捉交点;

指定圆的半径或 [直径(D)] <45.00>: **6**

命令: `CIRCLE`

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

捕捉交点;

指定圆的半径或 [直径(D)] <6.00>:

回车

结果如图 4-21 所示。

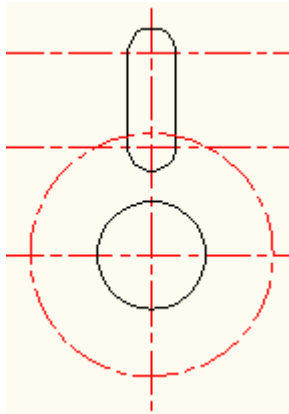


图 4-19

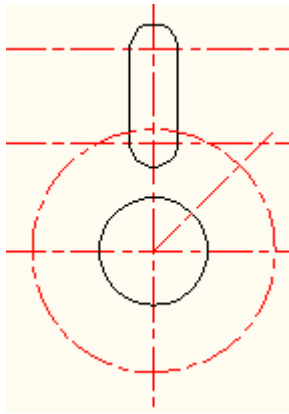


图 4-20

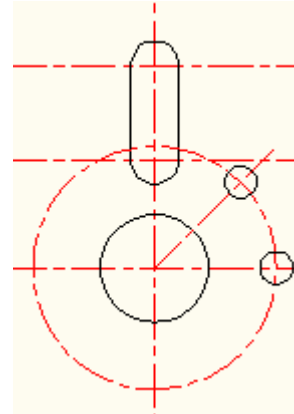


图 4-21

单击工具栏中的“默认”→“绘图”→“圆心、起点、端点”选项卡（如图 4-22 所示），按照命令行中的提示进行输入：

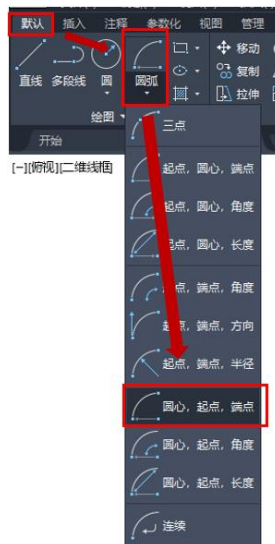


图 4-22

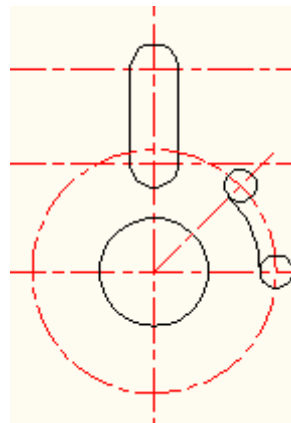


图 4-23

命令: `_arc`

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: `_c` 指定圆弧的圆心:

捕捉 $\Phi 40$ 的圆心;

指定圆弧的起点:

捕捉内侧圆弧起点;

(选取下方的圆, 系统逆时针创建圆弧)

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:

捕捉内侧圆弧终点; (选取上方的圆)

结果如图 4-23 所示。

命令: `_arc`

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: `_c` 指定圆弧的圆心:

指定圆弧的起点:

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:

结果如图 4-24 所示。

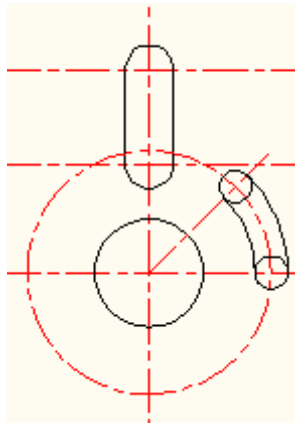


图 4-24

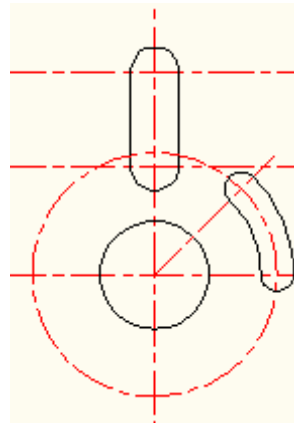


图 4-25

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>:

选择对象:

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)]:

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)]:

结果如图 4-25 所示。

选取内侧和外侧圆弧;

回车;

选取 R6 圆弧;

回车;

■ 画半径为 30 的圆:

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 $\Phi 40$ 圆心;

指定圆的半径或 [直径(D)] <6.00>: **30**

结果如图 4-26 所示。

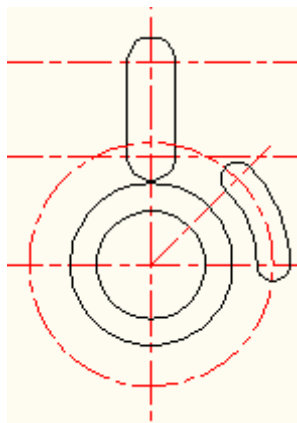


图 4-26

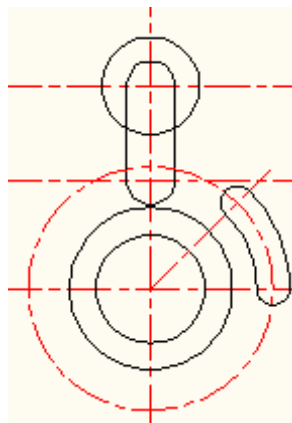


图 4-27

■画半径为 18 的圆：

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 R9 圆心；

指定圆的半径或 [直径(D)] <30.00>: **18**

结果如图 4-27 所示。

■画半径为 12 的圆：

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 R6 圆心；

指定圆的半径或 [直径(D)] <18.00>: **12**

结果如图 4-28 所示。

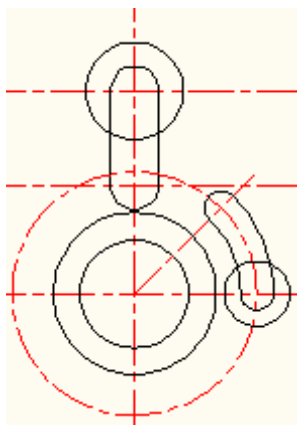


图 4-28

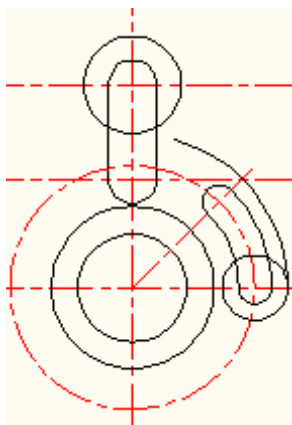


图 4-29

■画圆弧：

命令: `_arc`

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: `_c`

指定圆弧的圆心:

指定圆弧的起点:

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]:

结果如图 4-29 所示。

捕捉 $\Phi 40$ 圆心；

捕捉 R12 圆与水平中心线右侧交点；

选取终点（弧长不限）。

■画左侧切线:

命令: `_line`

指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

结果如图 4-30 所示。

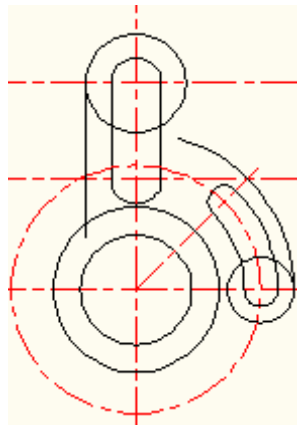


图 4-30

捕捉交点;
选取终点。

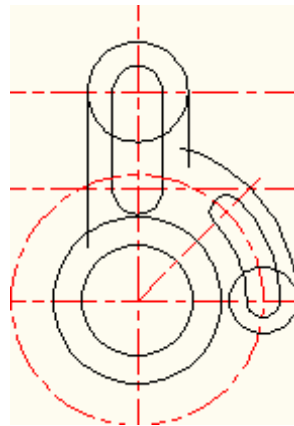


图 4-31

■画右侧切线:

命令: `_line`

指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]:

指定下一点或 [放弃(U)]:

结果如图 4-31 所示。

捕捉交点;
选取终点;
回车;

■画三圆相切:

单击工具栏中的“默认”→“圆”→“相切、相切、半径”选项卡（如图 4-32 所示），按照命令行中的提示进行输入：



图 4-32

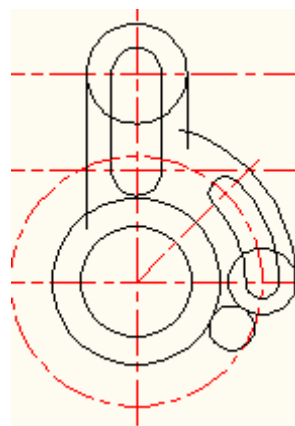


图 4-33

命令: `_circle`


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

相切、相切、半径

指定对象与圆的第一个切点:
指定对象与圆的第二个切点:
指定圆的半径 <12.00>: 8
结果如图 4-33 所示。

选取 $\Phi 60$ 圆;
选取 R12 圆;
输入圆半径 8;

■倒左边 R10 圆角:

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

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

指定圆角半径 <0.00>: 10

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

选取直线;

选取圆弧;

结果如图 4-34 所示。

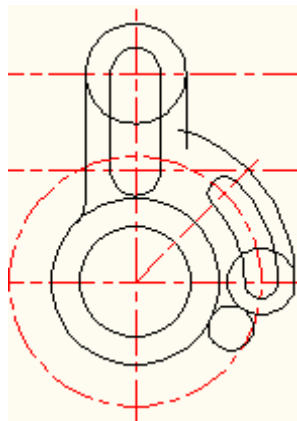


图 4-34

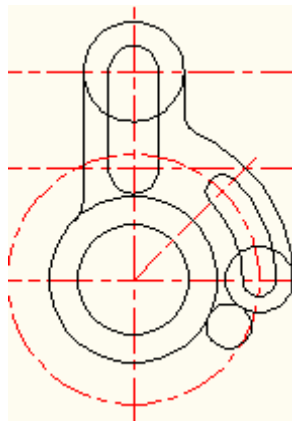


图 4-35

■倒右边 R10 圆角:

命令: FILLET

当前设置: 模式 = 修剪, 半径 = 10.00

选择第一个对象或 [放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:

选择第二个对象, 或按住 Shift 键选择要应用角点的对象:

选取直线;

选取圆弧;

结果如图 4-35 所示。

■修剪圆弧:

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>:

选择对象:

选择对象:

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)]:

选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或

选取 $\Phi 60$ 圆弧;

选取 R12 圆弧;

回车;

选取 R8 圆弧;

[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U):
结果如图 4-36 所示。

回车;

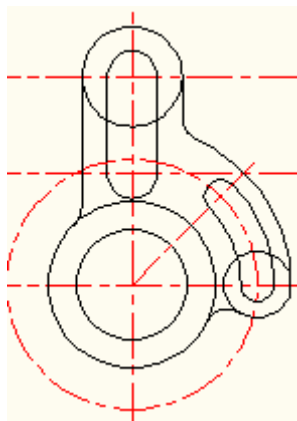


图 4-36

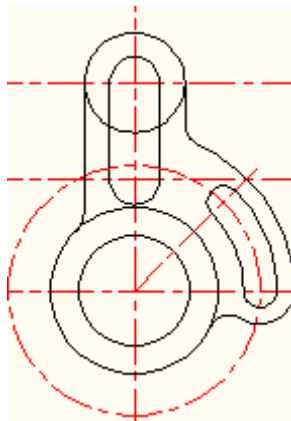


图 4-37

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>:

选择对象:

选择对象:

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):

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):

结果如图 4-37 所示。

选取 R8 圆弧;

选取右侧大圆弧;

回车;

选择 R12 圆弧

回车;

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>:

选择对象:

选择对象:

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):

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):

结果如图 4-38 所示。

选取 R8 圆弧;

选取左侧 R10 圆弧;

回车;

选择 $\Phi 60$ 圆弧;

回车;

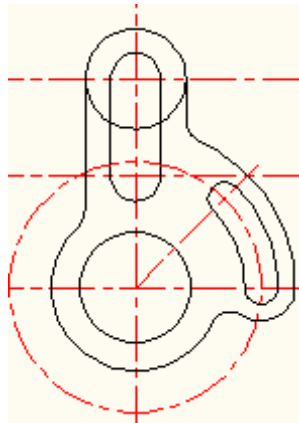


图 4-38

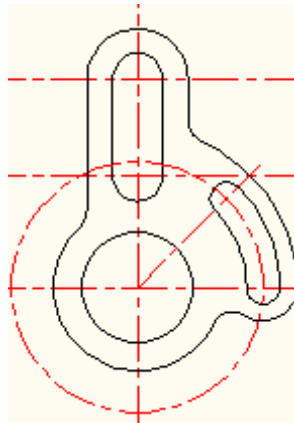


图 4-39

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>:

选择对象:

选择对象:

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)]:

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)]:

结果如图 4-39 所示。

选取左侧直线;

选取右侧直线;

回车;

选择 R18 圆弧;

回车;

■ 画左视图:

确认状态行中的“对象捕捉”选项卡为启用状态, 利用“直线”及“修剪”命令, 完成左视图, 结果如图 4-40 所示。

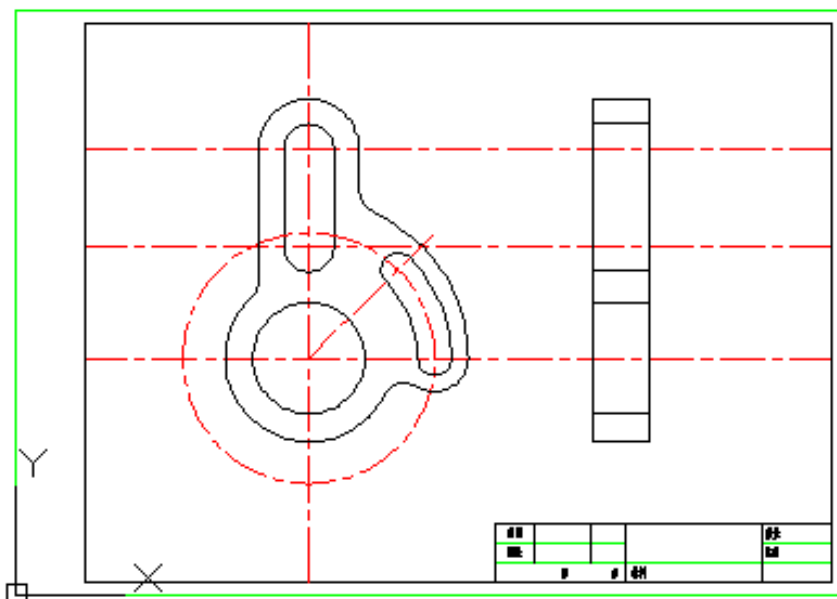



图 4-40

■ 修剪圆弧点划线

关闭状态栏中的“对象捕捉”选项卡，不启用对象捕捉。

单击工具栏中的“默认”→“打断”选项卡，如图 4-41 所示。



图 4-41

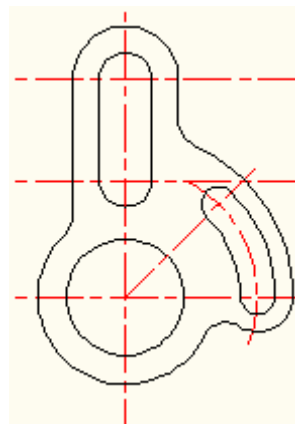


图 4-42

命令: _break

选择对象:

指定第二个打断点 或 [第一点(F)]:

结果如图 4-42 所示。

选取点划线;

选取点划线;

使用“打断”命令，修剪其它点划线。结果如图 4-43 所示。

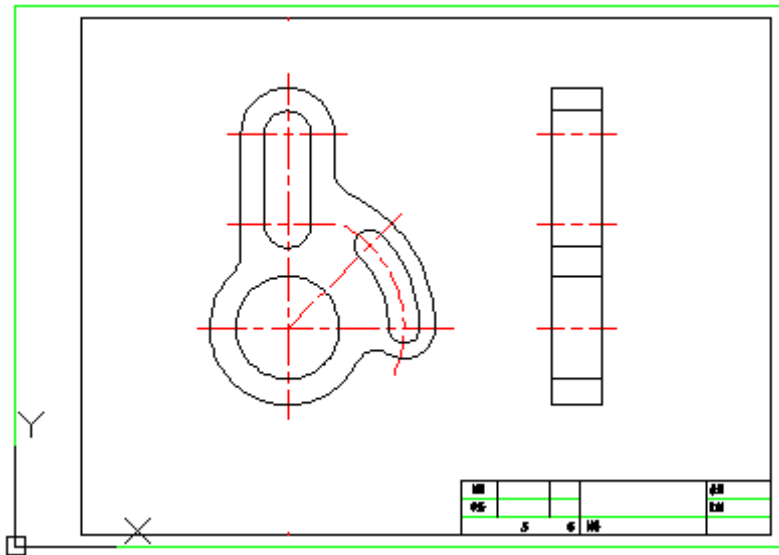



图 4-43

■ 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”, 结果如图 4-44 所示。

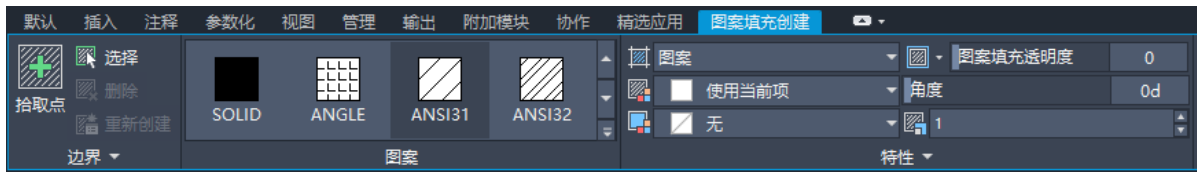


图 4-44

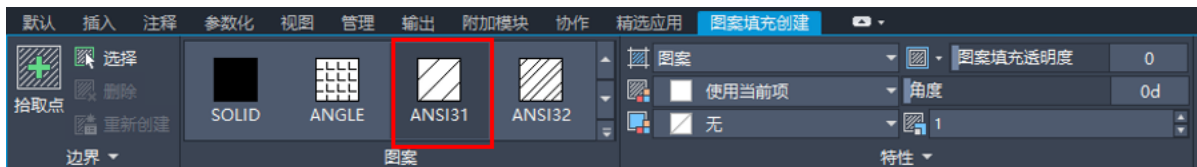



图 4-45

单击“图案填充图案”选项卡，如图 4-45 所示，选取 ANSI31 图案；

选取“拾取点”选项卡 ，然后在左视图上部、中部、下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 4-46 所示。

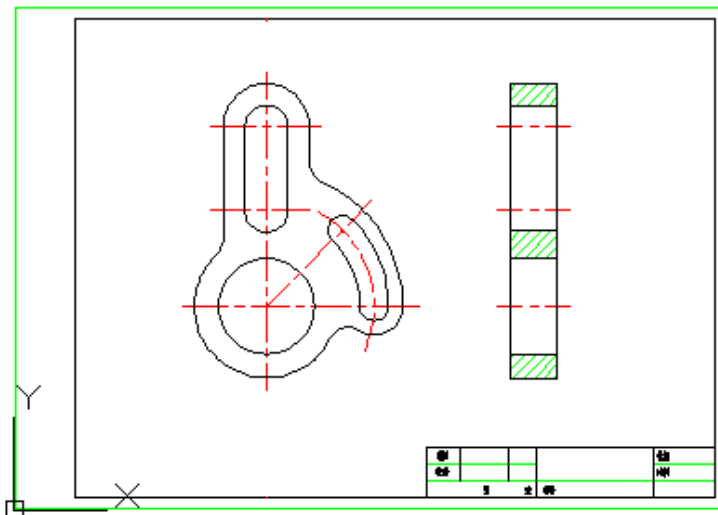


图 4-46

5. 尺寸标注

切换到“尺寸标注”图层。

■ 左视图标注

单击工具栏中的“默认”→“注释”→“线性标注”选项卡，如图 4-47 所示。



图 4-47

标注宽度：单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一条延伸线原点或 <选择对象>:

捕捉左下角点;

指定第二条延伸线原点:

捕捉右下角点;

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)]:

标注文字 = 20

结果如图 4-48 所示。

标注 $\Phi 40$ 直径: 单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>:

捕捉 $\Phi 40$ 孔的一个点;

指定第二条尺寸界线原点:

捕捉 $\Phi 40$ 孔的另外一个点;

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)]: t

输入 t;

输入标注文字 <40>: %%c40

输入直径代号;

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)]:

标注文字 = 40

结果如图 4-49 所示。

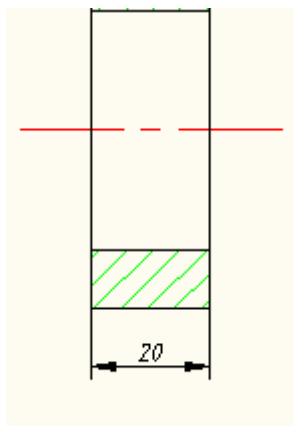


图 4-48

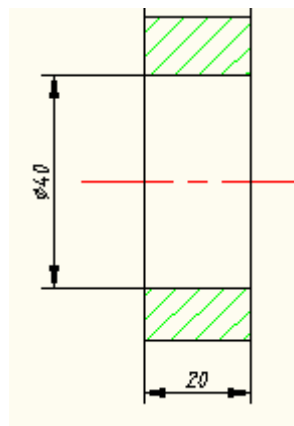


图 4-49

■ 主视图标注

标注 R18 半径: 单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

选取 R18 圆弧;

标注文字 = 18

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-50 所示。

标注 R9 半径: 单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

选取 R9 圆弧;

标注文字 = 9

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-51 所示。

标注 R10 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

选取 R10 圆弧;

标注文字 = 10

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-52 所示。

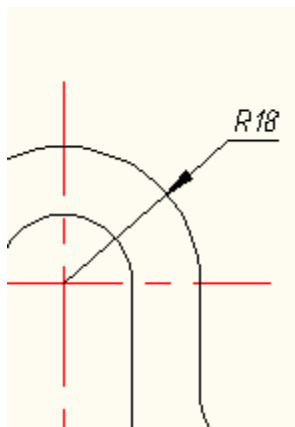


图 4-50

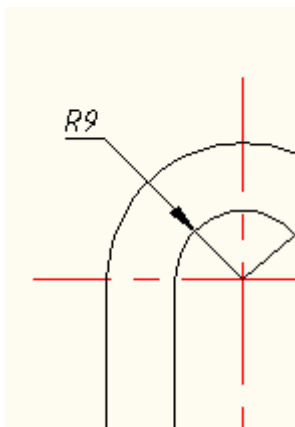


图 4-51

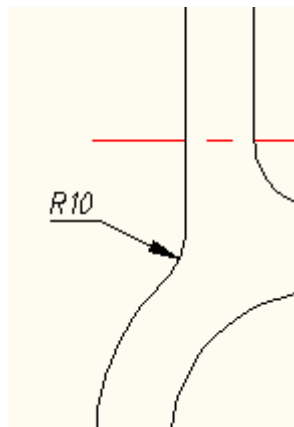


图 4-52

标注 R10 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

选取 R10 圆弧;

标注文字 = 10

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-53 所示。

标注 R8 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

选取 R8 圆弧;

标注文字 = 8

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 Φ60 直径：单击“标注”→“直径”

命令: `_dimdiameter`

选择圆弧或圆:

选取 Φ60 圆弧;

标注文字 = 60

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。

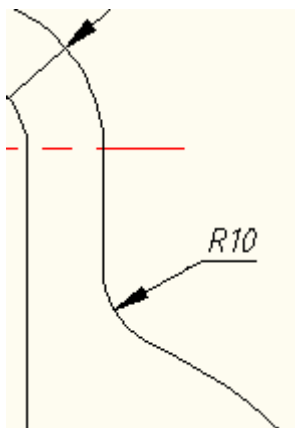


图 4-53

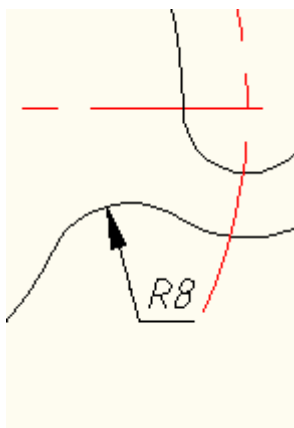


图 4-54

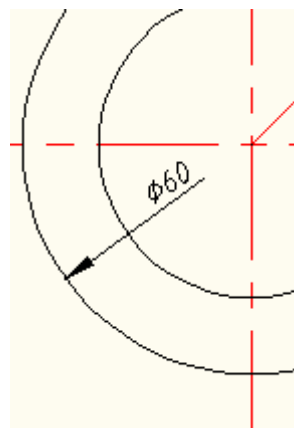


图 4-55

标注 R12 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 12

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。

选取 R12 圆弧；

标注 R6 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 6

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。

选取 R6 圆弧；

标注 R45 半径：单击“标注”→“半径”

命令: `_dimradius`

选择圆弧或圆:

标注文字 = 45

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

结果如图 4-58 所示。

选取 R45 圆弧；

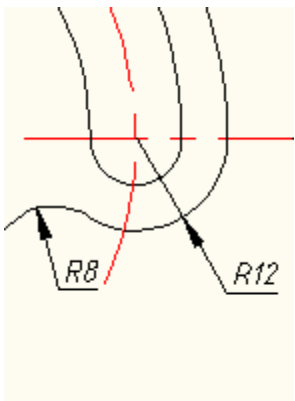


图 4-56

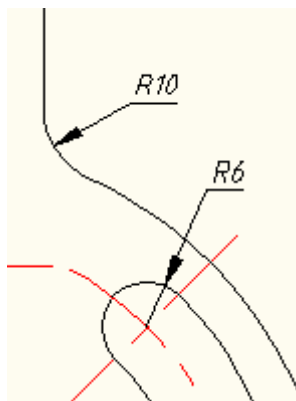


图 4-57

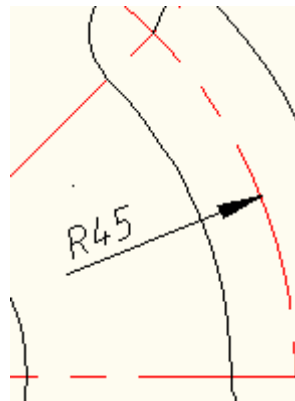


图 4-58

标注 40 中心距：单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 40

结果如图 4-59 所示。

选取下面一条点划线左端点;

选取中间一条点划线左端点;

标注连续型尺寸 35：单击“标注”→“线性”

命令: `_dimlinear`

指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>:

指定第二条尺寸界线原点:

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)]:

标注文字 = 35

结果如图 4-60 所示。

选取上面一条点划线左端点;

选取中间一条点划线左端点;

标注角度：单击“标注”→“角度”

命令: `_dimangular`

选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>:

选择第二条直线:

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:

标注文字 = 45d

结果如图 4-61 所示。

选取点划线右端点;

选取 45 度点划线右端点;

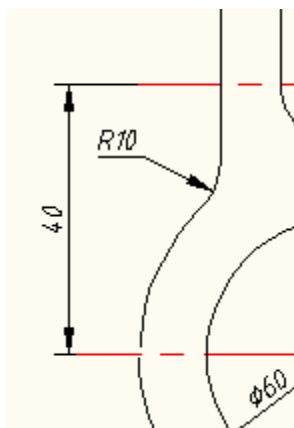


图 4-59

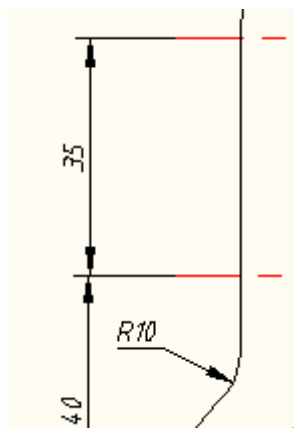


图 4-60

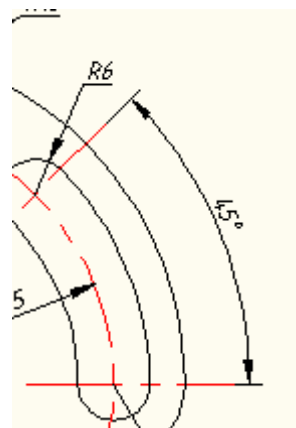


图 4-61

标注完成后，结果如图 4-62 所示。

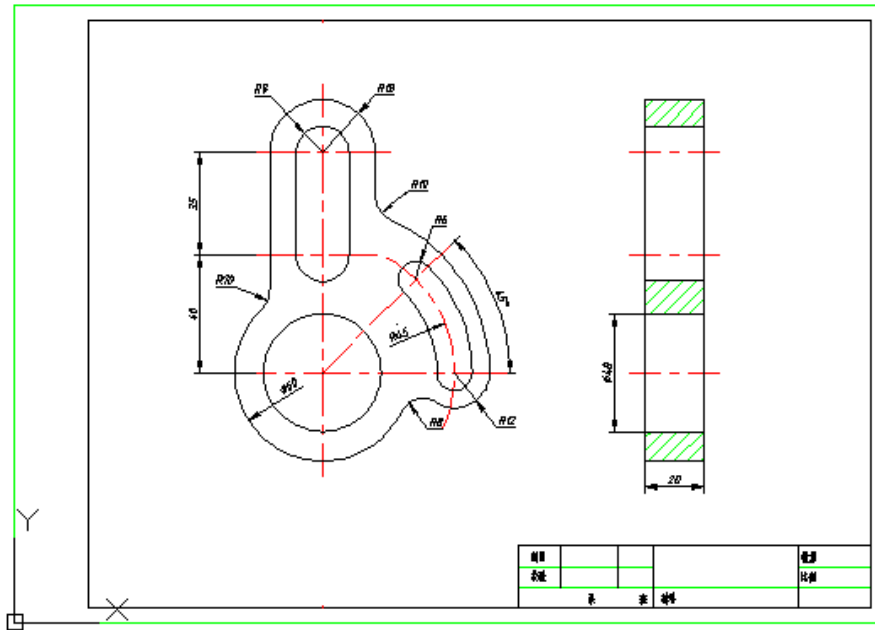


图 4-62

单击状态行中的“显示/隐藏线宽”选项卡（如图 4-63 所示），可通过设置的实际线型宽度显示线型。结果如图 4-64 所示。



图 4-63

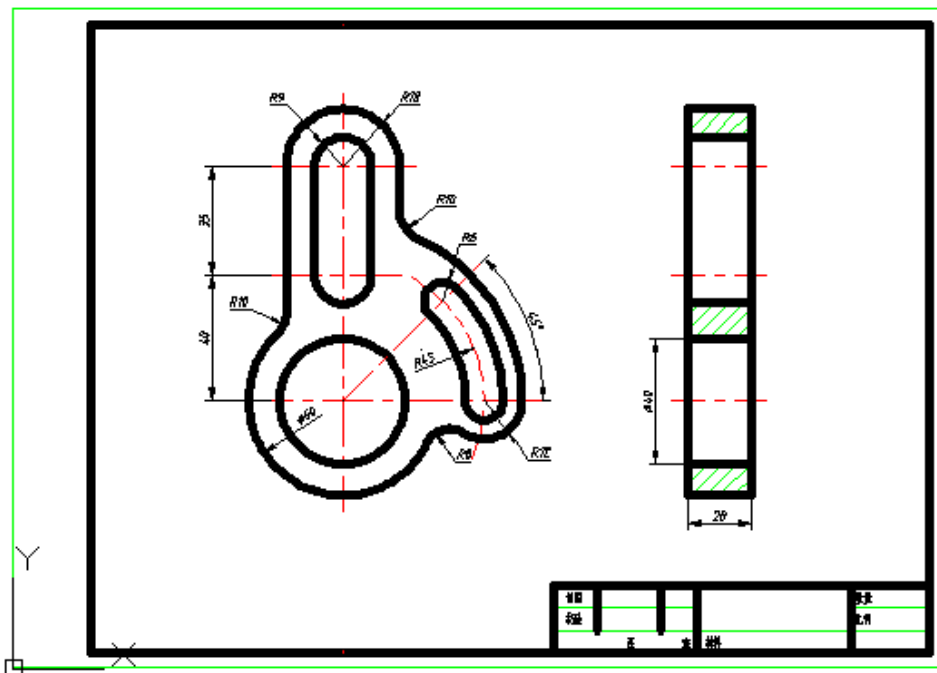


图 4-64

保存文件。

附录 A AutoCAD 输出 pdf 的方法

1. 点击界面左上方 ，点击“输出”，点击“pdf”。

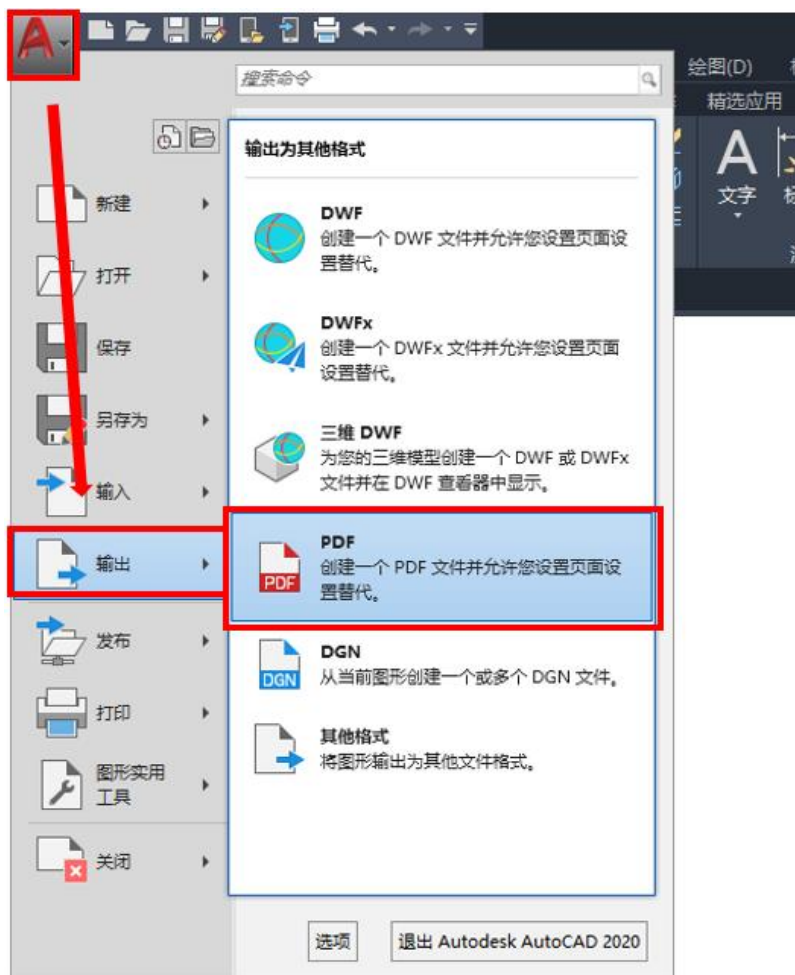


图 A-1

2. **方法一：** 输出选择“范围”，页面设置“替代”，点击“页面设置替代”选项，图形选择“横向”，点击“确定”，选择合适的保存位置，点击“保存”。如图 A-2、A-3、A-4 所示。

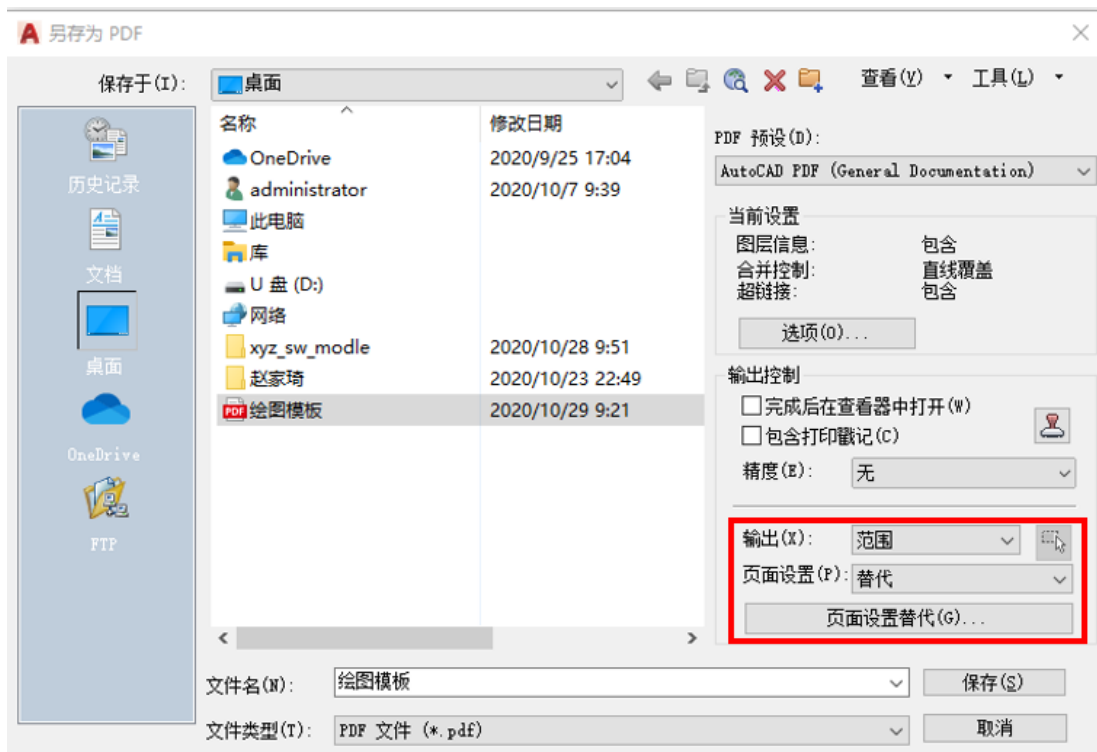


图 A-2

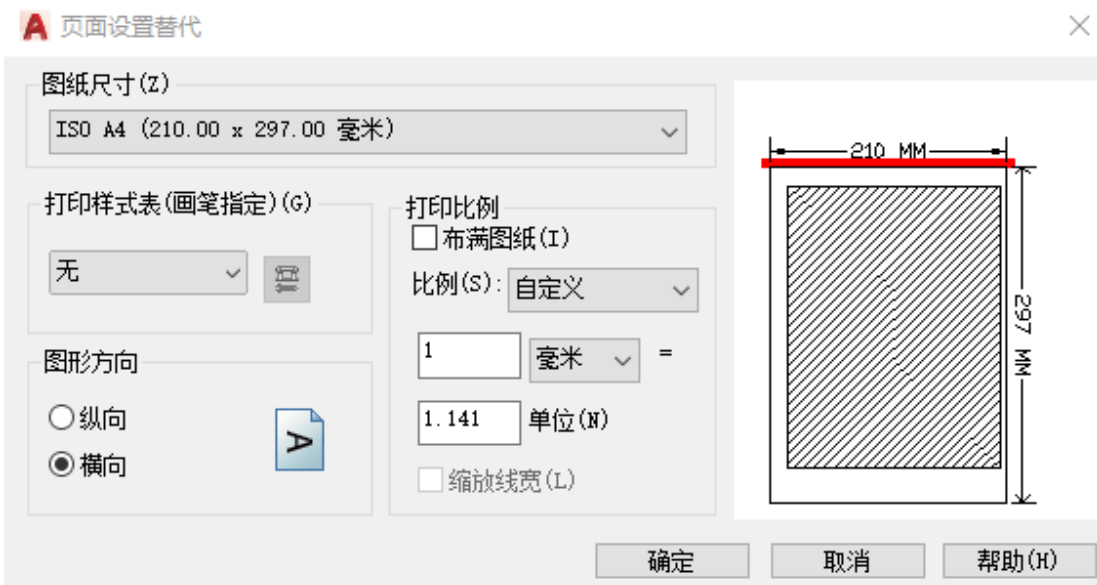


图 A-3

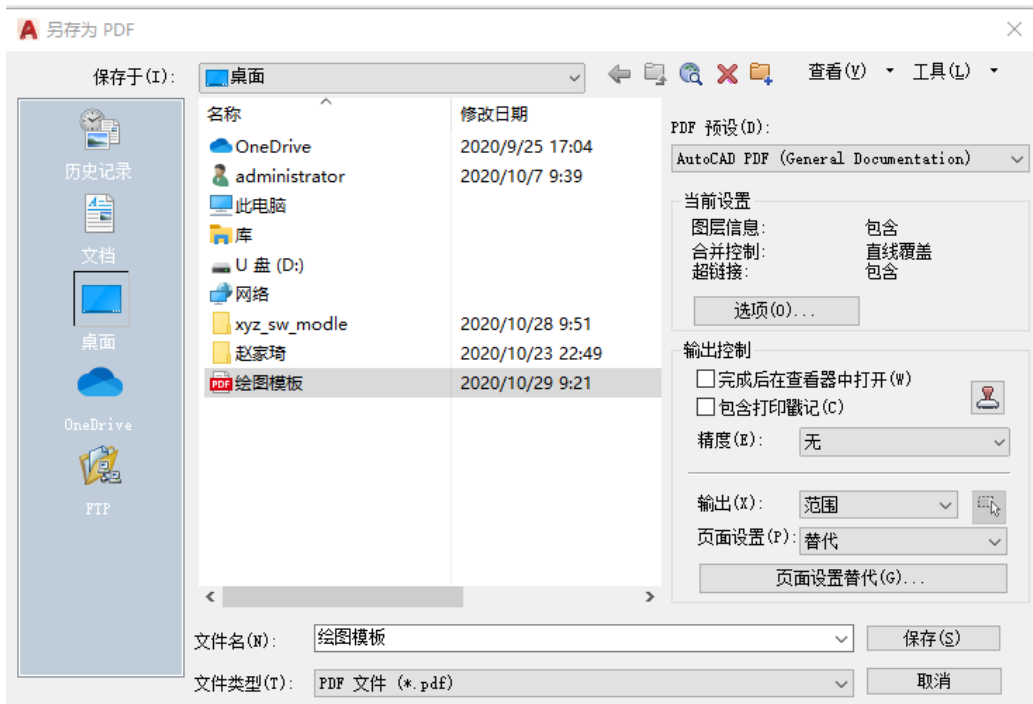



图 A-4

3. **方法二：**输出选择“窗口”，页面设置“替代”，点击，框选想要的输出范围，点击“页面设置替代”选项，图形选择“横向”，点击“确定”，选择合适的保存位置，点击“保存”。如图 A-5、A-6、A-7、A-8 所示。

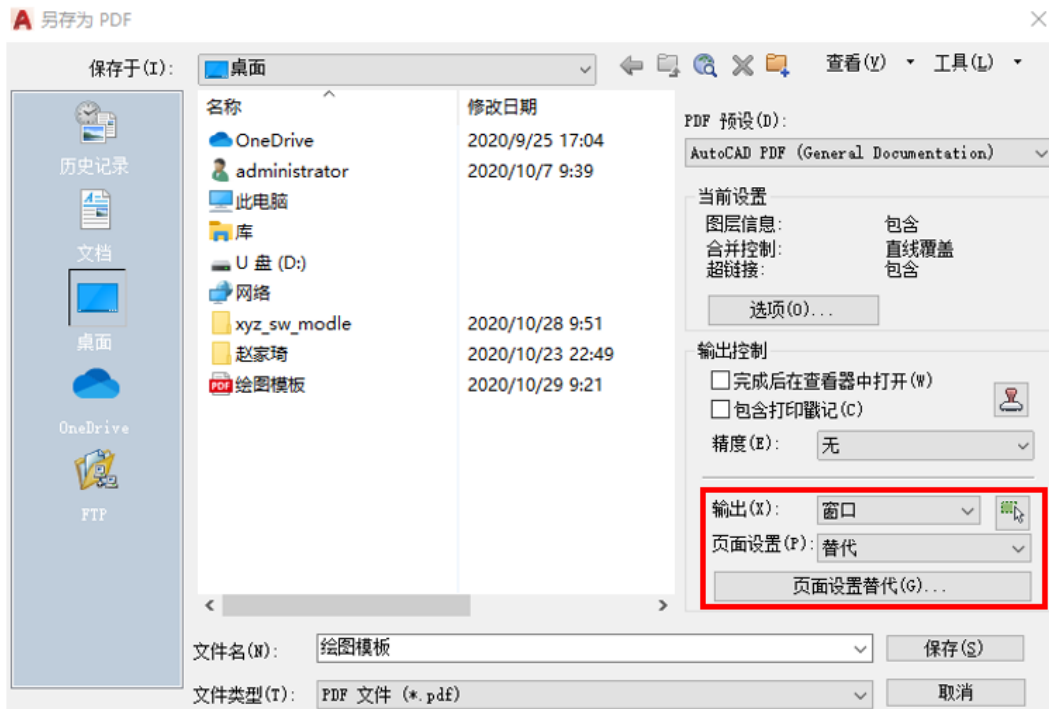


图 A-5



图 A-6

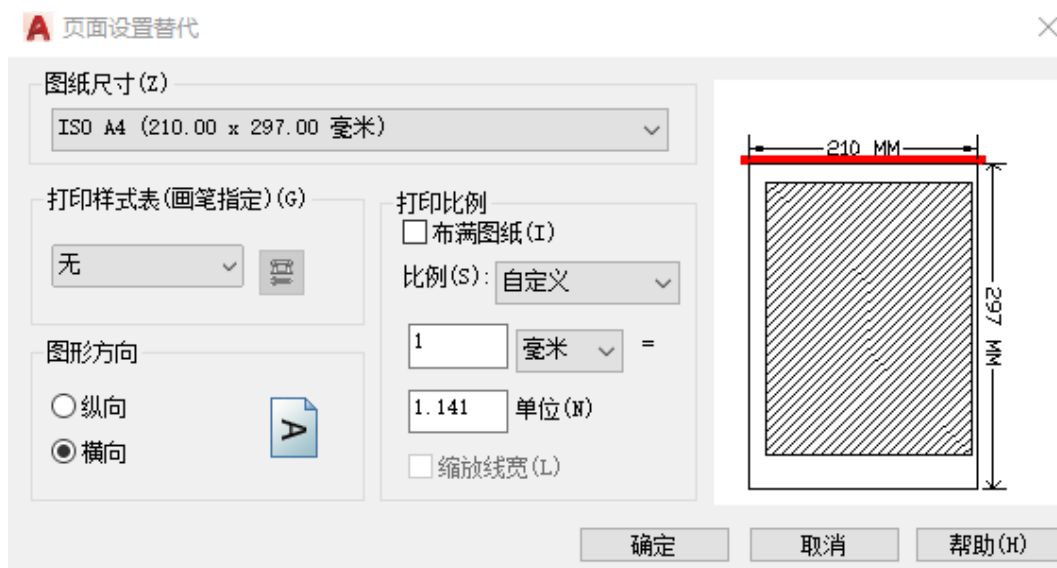


图 A-7

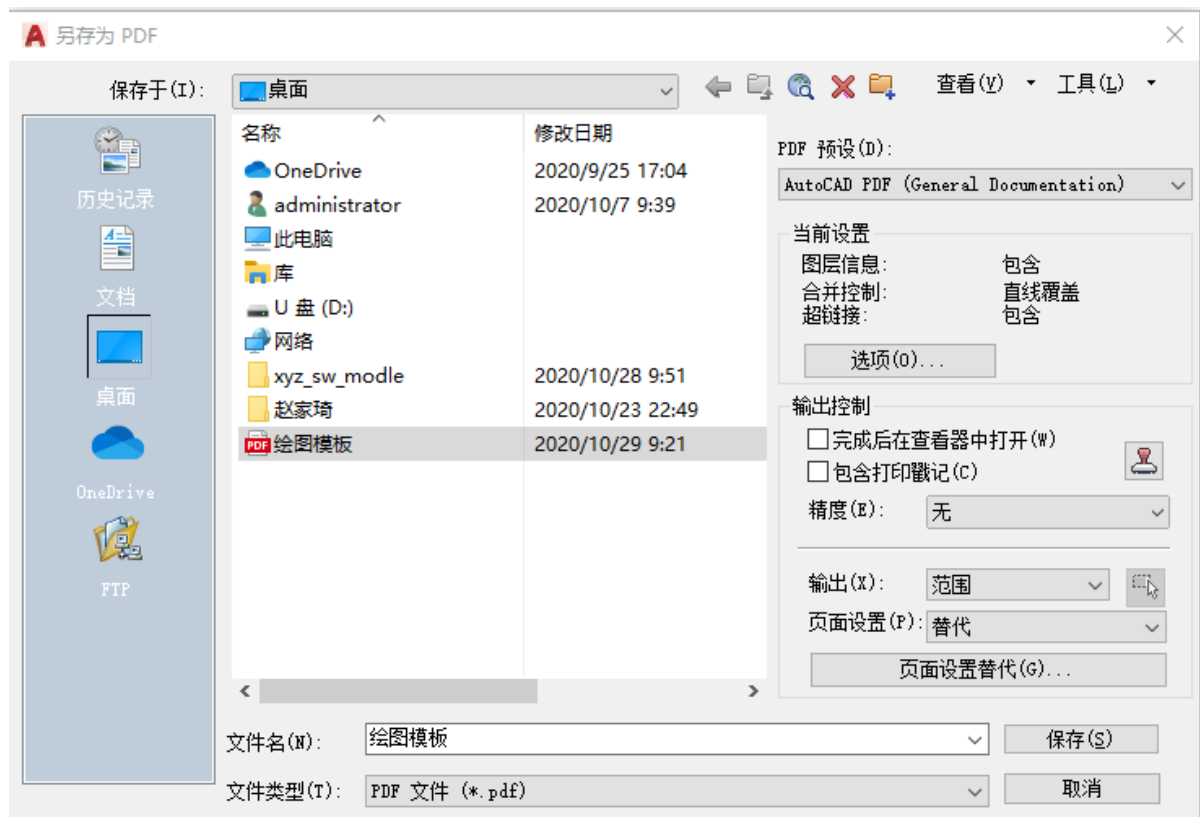


图 A-8