

AutoCAD 2004

机械设计白金案例

前程文化 编 著



四川电子音像出版中心

AutoCAD 2004

机械设计白金案例

AutoCAD是由美国Autodesk公司推出的专门用于计算机辅助设计的软件。它以出色的设计功能、简洁的用户界面深受广大设计师们的喜爱。

本手册以AutoCAD 2004中文版为基础，讲解AutoCAD在机械设计方面的应用与经典案例，突出了AutoCAD 2004在机械设计工作中的专业技巧，以实际的机械设计实例来介绍软件知识。全手册共分12章：第1章介绍了AutoCAD 2004的基础知识和用户界面；第2章至第8章介绍了二维图形的绘制方法与技巧；第9章与第10章介绍了三维图形的绘制方法与技巧；第11章介绍了支架轴测视图和减速器主视图的绘制；第12章介绍了箱盖和箱体三维图的绘制。

本手册适合于AutoCAD的初中级用户、机械设计设计人员及相关专业人员学习与参考，也可以作为社会培训教材使用。

- 为了您能流畅地使用光盘，建议您的计算机使用以下配置：

处 理 器 500MHz 以上
分 辨 率 800 × 600 像素以上
内 存 64MB 以上
光 驱 32 倍速以上
操作系统 Windows 98/Me/2000/XP

- 未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容
- 版权所有，翻印必究

责任编辑 陈学韶
文本编著 前程文化
光盘制作 四川前程文化事业有限公司
技术支持 <http://www.cnbookpub.com>

出版/发行者 四川电子音像出版中心
地 址 成都市盐道街3号（610012）
光盘生产者 东方光盘制造有限公司
版 本 号 ISBN 7-900371-81-8/TP-73
光 盘 定 价 39.00 元（1 光盘含使用手册）

【写在前面的话】

新的世纪是多媒体的时代，随着社会的进步和设计艺术的发展，作为一种用计算机为手段和方式来进行图形处理的工作形式，不论是我们传统的工作、生活，还是对我们情感的表达，都带来了极其深远的意义和影响。

白金案例系列所希望表现的是：引入先进技术所带来的视觉冲击，融合创新带来的变化。为此，不论是在体例结构，还是在技术实现以及创作思想上，我们都为读者作了精心的安排，力求将最好的技法秘籍、最时尚先进的学习方法，毫无保留奉献给读者。综合起来有以下特点：

案例经典：本系列通过数十个具有代表性和说明性的精彩范例作品，将软件的应用技巧与实际创意完美的结合在一起，案例堪称在软件使用中的经典范例。所选案例把握了两个原则：具有很强的代表性、非常美观。

结合 MBA 案例教学模式：MBA 案例教学模式是先进的学习模式，我们采用“案例欣赏+案例分析(重点难点分析)+制作步骤+经验总结+举一反三”的教学模式来策划、编创。

经验结晶：本系列由具有多年设计经验的业界高手编创而成，并且国内外知名设计公司(工作室)为创作提供了技术支持，读者从中可以学到许多设计高招。在手册中的“案例总结”与“举一反三”部分，要从设计方法、创意思路、创意理念上去领会。

语言详实、结构清晰：本系列在语言上和结构上别具一格，其详实的语言风格和清晰的整体结构，使得无论是初学者还是有一定基础的读者，只要跟着手册中的步骤一步一步地操作，都可以制作出作品的最终效果。

配套光盘：包括案例制作时使用到的素材、DWG 源文件、案例视频讲解等，为读者自己动手学习案例操作提供方便。光盘制作精美，内容丰富全面，更是物超所值，极具收藏价值。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司推出的专门用于计算机辅助设计的软件。它以出色的设计功能、简洁的用户界面深受广大设计师们的喜爱。

本手册以 AutoCAD 2004 中文版为基础，讲解了 AutoCAD 在机械设计方面的应用及经典案例，突出了 AutoCAD 2004 在机械设计工作中的专业技巧，以实际的机械设计实例来介绍软件知识。全手册共分 12 章：第 1 章介绍了 AutoCAD 2004 的基础知识和用户界面；第 2 章介绍了简易零件图的绘制；第 3 章介绍了简易机件图的绘制；第 4 章介绍了简易工具图的绘制；第 5 章介绍了旋转类零件图的绘制；第 6 章介绍了装配图和轴测视图的绘制；第 7 章介绍了齿轮类图形的绘制；第 8 章介绍了轴类和箱类图形的绘制；第 9 章介绍了简易三维图的绘制；第 10 章介绍了旋转三维图的绘制；第 11 章介绍了支架轴测视图和减速器主视图的绘制；第 12 章介绍了箱盖和箱体三维图的绘制。

本手册适合于 AutoCAD 的初中级用户、机械设计设计人员及相关专业人员学习与参考，也可以作为社会培训教材使用。

Contents

Chapter 1

AutoCAD 2004 基础知识	1
1.1 AutoCAD 2004 操作界面	2
1.1.1 菜单	2
1.1.2 工具栏	3
1.2 文件管理	7
1.2.1 建立新图形文件	7
1.2.2 打开图形文件	7
1.2.3 插入图形文件	9
1.2.4 保存图形文件	10
1.2.5 输出图形文件	10
1.2.6 打印图形文件	11
1.2.7 从模型空间中直接打印输出图形	13
1.2.8 退出图形文件	14
1.3 AutoCAD 2004 命令预备知识	14
1.3.1 AutoCAD 2004 的鼠标操作	14
1.3.2 AutoCAD 2004 的标准功能键	15
1.4 使用 AutoCAD 快速绘图	16
1.4.1 命令执行方式	16
1.4.2 使用坐标方式绘图	17
1.4.3 撤消和重复命令	18
1.5 精确辅助绘图方式	19
1.5.1 设置绘图单位	19
1.5.2 设置绘图界限	20
1.5.3 对象捕捉	20
1.5.4 设置选择方式	22
1.5.5 自动追踪	22
1.5.6 图层设置与控制	24
1.6 标注的使用	29
1.6.1 文本标注	30
1.6.2 尺寸标注	31

1.7 制作机械制图模板	32
1.8 三维造型命令和编辑命令	37
1.8.1 三维实体工具条	38
1.8.2 三维实体编辑工具条	38
1.8.3 曲面	39

Chapter 2

绘制简易零件图	41
01 绘制螺钉图	42
一、绘制螺钉轮廓	42
二、绘制螺钉螺纹	44
三、绘制钉栓头	45
02 绘制螺母图	48
一、绘制螺母俯视图	48
二、绘制螺母主视图	49
03 绘制垫圈图	52
04 绘制弹簧图	57
05 绘制座体	64
一、绘制座体主视图	65
二、绘制座体左视图	69
三、绘制座体俯视图	71

Chapter 3

绘制简易机件图	75
01 绘制压板	76
02 绘制泵头	79
03 绘制轴承端盖	82
04 绘制连接件主视图	88
05 绘制连接件左视图	93
06 绘制底座	97
一、绘制剖面图	98
二、绘制俯视图	101

	Introduction	目 录	Contents
--	--------------	-----	----------

Chapter 4

绘制简易工具图	107
01 绘制扳手	108
一、绘制扳孔	108
二、绘制扳柄	109
02 绘制异形扳手	114
03 绘制支架	119
04 绘制法兰盘	123
一、绘制外轮廓	123
二、绘制键槽	124
三、绘制叉口	126
05 绘制机件主视图	129
一、绘制三个机孔	129
二、绘制筋板	131
06 绘制座体	134
一、绘制中孔	134
二、绘制边界	135
三、图案填充	137

Chapter 5

绘制旋转类零件图	139
01 绘制轴套零件图	140
一、绘制轴套轮廓	140
二、绘制螺纹孔	142
02 绘制轴承端盖剖视图	146
一、建立绘图中需要的图层	146
二、绘制中心线和基准线	148
三、绘制左视图	149
四、绘制主视图	151
03 绘制螺杆图	154
04 绘制柱塞图	158
一、绘制柱塞头	158
二、绘制圆柱	160
三、尺寸和公差标注	161

Chapter 6

绘制装配图和轴测视图 163

01	绘制箱体装配图	164
一、	螺栓块的绘制	164
二、	圆锥滚子轴承的绘制	166
三、	轴和端盖的绘制	168
四、	箱体装配图的绘制	170
五、	零件编号	173
六、	明细表的绘制	174
02	绘制拨叉零件图	177
一、	绘制拨叉轴孔	177
二、	绘制上叉口	179
三、	绘制拨叉摆臂	180
四、	图案填充	183
03	绘制拉框线框模型	186
一、	拉伸 U 斜体	186
二、	绘制固定座	189

Chapter 7

绘制齿轮类图形 195

01	绘制直齿轮零件	196
一、	绘制齿轮圆	196
二、	绘制键槽	199
三、	绘制齿轮剖视图	200
02	绘制蜗齿轮零件	206
03	绘制凸轮零件	211
一、	绘制基准点	211
二、	连接基准点	217

Chapter 8

绘制轴类和箱类图形 221

01	绘制泵轴	222
02	绘制减速器箱盖	228
03	绘制减速器箱体	238

Chapter 9

绘制简易三维图形 249

01	绘制底座模型.....	250
	一、绘制底座实体.....	250
	二、绘制底座孔.....	251
02	绘制盖型螺母模型.....	253
	一、绘制六棱柱.....	253
	二、绘制球面.....	254
	三、绘制螺帽孔.....	255
03	绘制端盖模型.....	258
	一、端盖凸面.....	258
	二、绘制端盖外围.....	260
	三、绘制镶槽.....	261
	四、绘制孔.....	263
04	绘制电主轴套.....	266
	一、绘制套筒.....	266
	二、绘制螺座.....	268
	三、座套结合.....	270

Chapter 10

绘制旋转体图形 273

01	绘制三通毛坯.....	274
	一、绘制三通管轮廓.....	274
	二、绘制三通管的内孔.....	276
	三、绘制三通圆角.....	277
02	绘制齿轮模型.....	279
	一、绘制轮齿.....	279
	二、绘制齿轮圆柱体.....	283
03	绘制手轮模型.....	286
	一、绘制手轮圆环.....	286
	二、绘制手轮轮辐.....	288
04	绘制齿轮轴.....	291
	一、绘制轴截面.....	291
	二、旋转轴.....	292
	三、绘制键槽.....	294

Chapter 11

绘制支架轴测图和减速器主视图 299

- 01 绘制机械轴测图** 300
 - 一、绘制底板 301
 - 二、绘制圆柱 304
 - 三、绘制筋板 306
 - 四、绘制中间筋板 307
 - 五、标注轴测图尺寸 308
 - 六、编辑尺寸 309
- 02 绘制减速器主视图** 312
 - 一、箱盖和箱体的配合 312
 - 二、绘制螺栓和螺母 314
 - 三、绘制起盖螺钉 319
 - 四、绘制观察孔 320
 - 五、绘制探油螺钉 321
 - 六、绘制放油螺钉 326
 - 七、绘制定位销孔 330

Chapter 12

绘制箱盖和箱体三维图 331

- 01 绘制一级减速器箱盖** 332
 - 一、绘制箱盖准备图形 332
 - 二、绘制箱盖轮廓内腔 334
 - 三、绘制箱盖凸台 337
 - 四、绘制箱盖螺孔 338
 - 五、绘制箱盖观察孔 341
 - 六、绘制箱盖凸台 342
- 02 绘制一级减速器箱体** 345
 - 一、绘制上底板和内腔 345
 - 二、绘制筋板 348
 - 三、绘制箱体底座 349
 - 四、绘制箱体凸台 349
 - 五、绘制螺孔 350

CHAPTER 1

AutoCAD 2004 基础知识

S a m p l e s

本章主要介绍了 AutoCAD 2004 的用户操作界面、使用 AutoCAD 快速绘图、精确辅助绘图方式、标注的使用和图形打印输出。用户操作界面，包括标题栏、下拉菜单、工具栏、绘图窗口、十字光标、坐标系图标、命令行和状态栏等；AutoCAD 快速绘图包括命令方式、使用坐标方式、撤消和重复命令的输入和设置；精确辅助绘图方式包括了绘图单位、绘图界限、对象捕捉和选择方式、自动追踪以及图层等的设置和使用；标注的使用包括文本和尺寸的标注；图形打印输出包括页面设置和打印输出图形以及三维实体、实体编辑、曲面等基础知识。

1.1	AutoCAD 2004 操作界面	2
1.2	文件管理	7
1.3	AutoCAD 2004 命令预备知识	14
1.4	使用 AutoCAD 快速绘图	16
1.5	精确辅助绘图方式	19
1.6	标注的使用	29
1.7	制作机械制图模板	32
1.8	三维造型命令和编辑命令	37

AutoCAD是由美国Autodesk公司于1982年12月推出的通用计算机辅助绘图设计软件，是目前国内外最受欢迎的CAD软件包。AutoCAD 2004以功能强大、操作简单、易于掌握等优点，在各行各业的设计领域中得到了极为广泛的应用。

1.1 AutoCAD 2004 操作界面

在电脑中安装中文版 AutoCAD 2004 之后，就会自动在 Windows 桌面上生成一个快捷图标，双击该图标或选择“开始”→“程序”→“Autodesk→AutoCAD 2004 - Simplified Chinese→AutoCAD 2004”命令就可以启动中文版 AutoCAD 2004，其界面如图 1-1-1 所示。

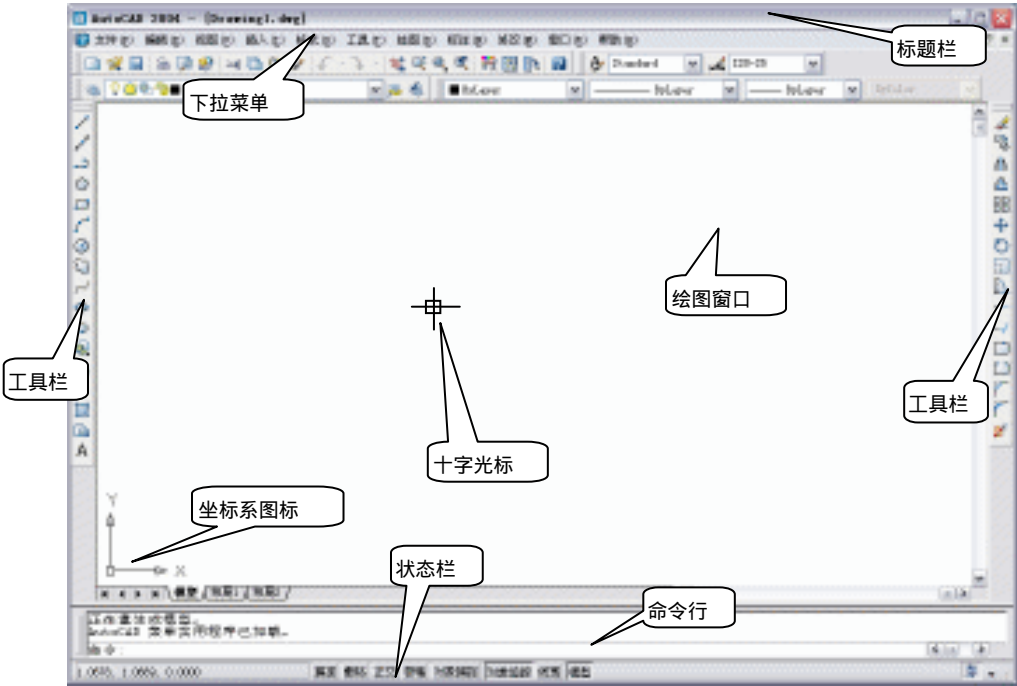


图 1-1-1

该界面主要由标题栏、下拉菜单、工具栏、绘图窗口、十字光标、坐标系图标、命令行和状态栏等部分组成。

1.1.1 菜单

在 AutoCAD 中菜单又分为“下拉菜单”和“快捷菜单”两类，其中：

1. 下拉菜单

菜单操作方式是 Windows 操作的基本特点之一，它是将一组相关或相近的命令或命令分别归纳为一个列表，方便用户查询和调用。在 AutoCAD 2004 的标题栏下方即是下拉菜单栏。将鼠标移动到相应的菜单按钮上，单击鼠标左键即可打开该下拉菜单。要退出下拉菜单，只需将光标移入绘图区按鼠标左键，菜单条即消失，命令行恢复为等待输入状态。

与 Windows 应用程序一样，在菜单项右侧有省略号表示选择该菜单项后将弹出一对话框；在菜单项右侧有三角符号表示该菜单项还有下一级子菜单。

2. 快捷菜单

在使用 AutoCAD 的过程中，只要在绘图区单击鼠标右键，都会在鼠标单击处弹出一菜单，并且根据不同的执行命令、不同的命令执行过程以及选定的不同物体，弹出不同的快捷菜单，以方便用户选择操作选项。如当命令行处于等待输入状态（如 RECTANG 命令）时，单击鼠标右键弹出的菜单如图 1-1-2 所示的快捷菜单；命令执行过程中（如 RECTANG 命令），单击鼠标右键，弹出如图 1-1-3 所示的菜单会提供该命令的所有选择项；当选定物体后，单击鼠标右键将弹出如图 1-1-4 所示的快捷菜单。

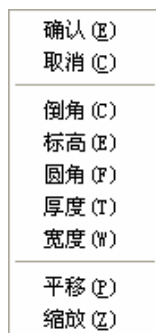


图 1-1-2

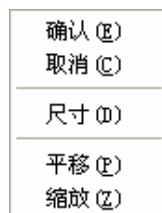


图 1-1-3



图 1-1-4

用黑色字符标明的菜单项表示该项可用；用灰色字符标明的菜单项表示该项暂时不可用，需要选定合乎要求的对象之后方可用。

1.1.2 工具栏

工具栏以命令按钮的形式列出了许多用户最为常用的命令，当用户要启动这些命令时，只需用鼠标左键单击相应按钮即可。标准工具栏中的按钮大多数是有嵌套的（即包含有下一级按钮选项，可提供更多的操作方法），这些按钮的右下方有一个小黑三角符号，要使用子级按钮，需在主按钮处按住鼠标左键不放，下一级按钮自动弹出，拖动鼠标左键将光标移到需要的按钮处，然后松开鼠标左键即可。

当用户不知道某工具按钮代表什么命令时，可将光标移动到某个命令按钮上稍微停留一下，则系统将显示该按钮的命令名称。

1. “标准”工具栏

“标准”工具栏主要用于管理图形文件和进行一般的图形编辑操作，如图 1-1-5 所示。其各按钮含义如下：



图 1-1-5

- 新建按钮：单击该按钮，在打开的“选择样板”对话框中选择一种样板文件，新建一个图形文件。

- 打开按钮：单击该按钮，在打开的“选择文件”的对话框中选择已绘制过的图形文件。

- 保存按钮：单击该按钮可以保存正在绘制的图形文件。

- 打印按钮：单击该按钮，在打开的“打印”对话框中对打印参数做适当的设置后，即可打印出符合规定的图形。

- 打印预览按钮：单击该按钮，可以预览图形文件的打印效果。

- 发布按钮：单击该按钮，通过打开的“发布图纸”对话框，可以将绘制的图形文件发布到网上。

- 剪切到剪贴板按钮：单击该按钮，将选择的图形剪切到剪贴板。

- 复制到剪贴板按钮：单击该按钮，将选择的图形复制到剪贴板。

- 粘贴按钮：单击该按钮，将剪贴板上的图形粘贴到想要粘贴的地方。

- 特性匹配按钮：单击该按钮，选择图形的线条，再选择其他线条，则后面选择的线条的线性自动改变为先选择的图形特性。

- 放弃按钮：单击该按钮，将放弃刚执行的操作。

- 重做按钮：单击该按钮，将恢复放弃的操作。

- 实时平移按钮：单击该按钮，可以对图形进行移动，以便观察图形。

- 实时缩放按钮：单击该按钮，按住鼠标进行移动，可对图形进行放大或缩小。

- 窗口缩放按钮：单击该按钮，在绘图区中指定一个矩形窗口，指定区域将满屏显示出来。

- 缩放上一个按钮：单击该按钮，将返回到上一个视图窗口中。

- 特性按钮：单击该按钮，在打开的“特性”对话框中对图形的特性进行设置。

- 设计中心按钮：单击该按钮，在打开“设计中心”对话框中，用户可以对块、填充、外部参照和其他图形内容进行访问和操作。

- 工具选项板按钮：单击该按钮，在打开的“工具选项板”面板中，用户可以很方便地选取需要的图案进行填充和调用一系列办公用品的模型。

- 帮助按钮：单击该按钮，在打开的窗口中可获取所需的 AutoCAD 帮助信息。

2.“绘图”工具栏

“绘图”工具栏中的按钮主要用于绘制各种图形，如图 1-1-6 所示。其各按钮含义如下：

- 直线按钮：命令形式为 LINE。用于绘制两点之间的线段，当按 Enter 键或 Esc 键时终止此命令。



图 1-1-6

- 构造线按钮：命令形式为 XLINE。用于绘制无限长的直线，又称为参照线，这类线经常作为辅助作图线使用。

- 多段线按钮：命令形式为 PLINE，用于绘制由若干直线和圆弧连接而成的不同宽度的曲线或折线，并是一个整体。

- 正多边形按钮：命令形式为 POLYGON。用于绘制 3~1024 条边的正多边形。

- 矩形按钮：命令形式为 RECTANG。用于绘制矩形，若所指定矩形的长和宽的长度相等则生成正方形。并可将其设置为倒角、圆角等效果。

- 圆弧按钮：命令形式为 ARC。用于绘制圆弧。绘制圆弧的方法很多，都是通过起点、方向、中点、包含角、终点、弦长等参数来确定的。

- 圆按钮：命令形式为 CIRCLE。绘制没有宽度的圆，系统默认的绘圆方法是通过圆心和半径的方式来进行。

- 修订云线按钮：命令形式为 REVCLOUD。用于创建由连续圆弧组成的多段线以构成云线形对象。

- 样条曲线按钮：命令形式为 SPLINE，用于绘制二次或三次样条曲线，它由起点、终点、控制点及偏差来控制曲线。

- 椭圆按钮：命令形式为 ELLIPSE。用于绘制椭圆或椭圆弧。

- 椭圆弧按钮：命令形式为 ELLIPSE。用于创建椭圆或椭圆弧。

- 插入块按钮：命令形式为 INSERT。当需要使用图块时，可用该命令在当前图形中插入已定义好的图块，并作适当编辑，使其满足绘图需要。

- 创建块按钮：命令形式为 BLOCK。内部块的创建是使用该命令，此类图块只能在当前图形文件中调用，而不能在其他图形中调用。

- 点按钮：命令形式为 POINT。用于创建点对象。常用于辅助编辑。

- 图案填充按钮：命令形式为 BHATCH。使用该命令可以在指定的填充边界内填充一定样式的图案。

- 面域按钮：命令形式为 REGION。将包含封闭区域的对象转换为面域对象。

- 多行文字按钮：命令形式为 MTEXT。用于为图形标注多行文本、表格文本和下划线文本等。

3. “修改”工具栏

“修改”工具栏中的各命令按钮主要用于修改已绘制的图形，如图 1-1-7 所示。其各按钮含义如下：



图 1-1-7

- 删除按钮：命令形式为 ERASE。用于将选中的形体删除。

- 复制按钮：命令形式为 COPY。用于将一个或多个对象复制到指定位置，也可以将一个对象进行多次复制。

- 镜像按钮：命令形式为 MIRROR。用于复制完全或部分具有对称性的图样，将指定的对象按给定的镜像线进行镜像处理。

- 偏移按钮：命令形式为 OFFSET。用于将直线、圆、多段线等对象作同心复制，对于直线而言，其圆心在无穷远处。如果要进行偏移的对象是封闭的图形，则偏移后的对象将被放大或缩小，而源对象保持不变。

- 阵列按钮：命令形式为 ARRAY。用于将指定目标对象进行“矩形”或“环形”阵列复制，且阵列的每个对象都可单独对其进行处理。

- 移动按钮：命令形式为 MOVE。用于把单个对象或多个对象从它们的当前位置移至新位置，这种移动并不改变对象的尺寸和方位。

- 旋转按钮：命令形式为 ROTATE。用于旋转单个或一组对象，并改变对象的位置。使用该命令旋转对象需要先确定一个基点，然后将所选实体绕基点转动。

- 缩放按钮：命令形式为 SCALE。用于改变实体的尺寸大小。该命令可以把整个对象或者对象的一部分沿 X、Y、Z 方向以相同的比例放大或缩小，由于 3 个方向的缩放率相同，保证了缩放实体的形状不变。

- 拉伸按钮：命令形式为 STRETCH。用于按规定的方向和角度拉长或缩短实体。可被拉伸的对象有直线、圆弧、椭圆弧、多段线、样条曲线等，而点、圆、文本和图块则不能被拉伸。在对实体进行拉伸时，实体的选择只能用交叉窗口方式，与窗口相交的实体将被拉伸，窗口内的实体将随之移动。

- 修剪按钮：命令形式为 TRIM。用于修剪指定修剪边界中的某一部分，被修剪的对象可以是直线、圆、弧、多段线、样条线、射线等。使用时首先要选择切割边或边界，然后选择要剪裁的对象。

- 延伸按钮：命令形式为 EXTEND。可以把直线、弧和多段线的端点延长到指定的边界，这些边界可以是直线、圆弧或多段线等。

- 打断于点按钮：命令形式为 BREAK。用于将线段无缝断开。是 BREAK 命令的特殊形式。

- 打断按钮：命令形式为 BREAK。可将直线、弧、圆、多段线、椭圆、样条曲线、射线分成两个实体或删除某一部分。

- 圆角按钮：命令形式为 FILLET。可对两个对象用圆弧进行连接，而且还能对多段线的多个顶点进行一次性圆角。使用此命令应先设定圆弧半径，再进行圆角。

- 倒角按钮：命令形式为 CHAMFER。该命令用于将两条非平行的直线或多段线做出有斜度的倒角。

- 分解按钮：命令形式为 EXPLODE。用于将被选定的图块分解成单个的实体，分解后可以对其进行单个实体的编辑。

4. 绘图区

绘图区就是用户的工作区域，所绘的任何实体都出现在这里。在绘图区中移动鼠标，可以看到随着移动的十字光标，这是用来进行绘图定位的。在绘图区的左下角显示的是当前的坐标系统，指示出当前作图的 X 方向和 Y 方向。绘图区的右边和下边有垂直和水平滚动条，分别用于控制图形内容显示的上下和左右移动。

在 AutoCAD 2004 中，还可以同时开设多个绘图区，分别绘制不同的图形，可以自由地安排多个绘图区的布局并相互转换。

5. 命令行

在屏幕显示界面底部是 AutoCAD 2004 命令行, 当进入 AutoCAD 系统后, 命令行显示“命令:”, 如图 1-1-8 所示。该提示表明系统等待用户输入命令。当系统处于命令执行过程中, 该行显示各种操作提示(如错误、命令分析等信息), 如图 1-1-9 所示; 在命令输入和执行期间, 用户应当密切留意命令窗口中的内容; 而当命令结束后, 命令行又回到“命令:”状态, 等待用户执行新的命令。



图 1-1-8



图 1-1-9

命令行是用户与 AutoCAD 2004 进行对话的窗口, 在该处输入命令与使用鼠标点取命令按钮具有同样的结果。

6. 状态栏

在状态栏中指示当前屏幕十字光标的坐标值及各种绘图模式如光标捕捉、栅格、正交、图形/模型空间的开闭状态。这些绘图模式状态由相应的按钮来切换。状态切换按钮都是单击按钮, 如单击第一次打开, 那么单击第二次关闭; 反之, 如单击第一次关闭, 那么单击第二次打开。

1.2 文件管理

利用 AutoCAD 进行绘图时, 会对文件进行常用的管理操作, 如为图形文件命名、打开图形文件、对图形文件进行保存或退出图形文件等。因此, 在绘图之前, 学会常用的文件管理方法也是很有必要的。

1.2.1 建立新图形文件

选择“文件”→“新建”命令或单击工具栏上的“新建”按钮或在命令行中输入 NEW 命令, 即可创建新图形文件。

执行 NEW 命令后, 打开如图 1-2-1 “选择样板”对话框, 在该对话框中, 用户根据需要选择一个样板文件即可。

1.2.2 打开图形文件

选择“文件”→“打开”命令, 或在单击工具栏上的“打开”按钮或在命令行中输入 OPEN 命令, 即可在打开的对话框中选择要打开的文件。

执行 OPEN 命令后, 打开如图 1-2-2 所示“选择文件”对话框, 在该对话框中选择打开

在 AutoCAD 2004 中,“打开”、“以只读方式打开”、“局部打开”、“以只读方式局部打开”选项在“打开”按钮后的下拉菜单中,如图 1-2-2 所示。

- 打开：直接打开所选的图形文件。

- 以只读方式局部打开：以只读方式打开图样的部分图层图样。





图 1-2-3

1.2.3 插入图形文件

在 AutoCAD 2004 中，可将已存在的图形文件插入到当前所绘制的图形中，其具体操作如下：

(1) 选择“插入”→“块”命令，打开如图 1-2-4 所示“插入”对话框。



图 1-2-4

(2) 在该对话框中单击“浏览”按钮，系统打开如图 1-2-5 所示“选择图形文件”对话框，在该对话框中选择需插入的图形文件，单击“打开”按钮。

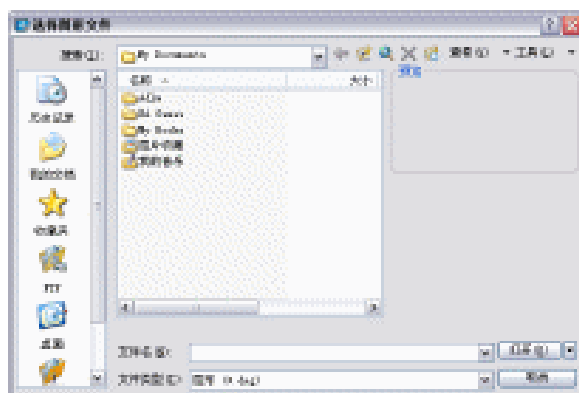


图 1-2-5

(3) 系统返回“插入”对话框,在该对话框中可设置图形的插入点、缩放比例及旋转角度等。

(4) 单击“确定”按钮即可。

1.2.4 保存图形文件

选择“文件”→“保存”/“另存为”命令或单击工具栏上的“保存”按钮或在命令行中输入 SAVE/ SAVEAS 命令,即可保存图形文件。

在绘制图形过程中,应注意随时对文件进行存盘操作。在 AutoCAD 2004 可通过 SAVE 和 SAVEAS 两个命令来存储图形文件。

使用 SAVE 命令是以图形原文件名进行存储。若使用 SAVE 命令对新图形且从未保存过的图形进行存储,系统会打开如图 1-2-6 所示“图形另存为”对话框,在该对话框中指定图形的文件名及要保存的位置即可。

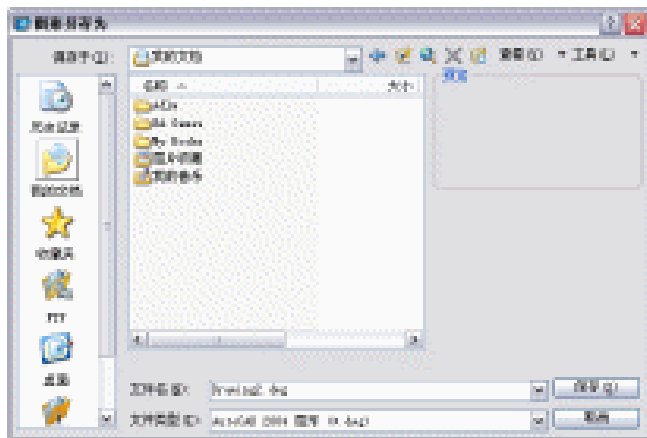


图 1-2-6

使用 SAVEAS 命令可将原图形文件另存为一个新的文件,系统也会打开“图形另存为”对话框,在该对话框指定图形的文件名及要保存的位置即可。

1.2.5 输出图形文件

选择“文件”→“输出”命令或在命令行中输入 EXPORT 命令,即可输出图形文件。

用户要将 AutoCAD 图形对象保存为其他需要的文件格式以供其他软件调用,可用 EXPORT 命令将图形对象以指定的文件格式输出。执行 EXPORT 命令后,系统弹出如图 1-2-7 所示“输出数据”对话框。在该对话框中确定输出文件名和文件类型后,单击“保存”按钮即可将 AutoCAD 图形对象保存为用户需要的文件格式和文件名。

AutoCAD 2004 支持以下格式输出:

- WMF: 选定对象将以 Windows 图形文件格式保存到文件。
- SAT: AutoCAD 将选定对象输出到 ASCII 文件。
- STL: 输出为实体对象立体画文件。

- EPS：输出为封装的 PostScript 文件。

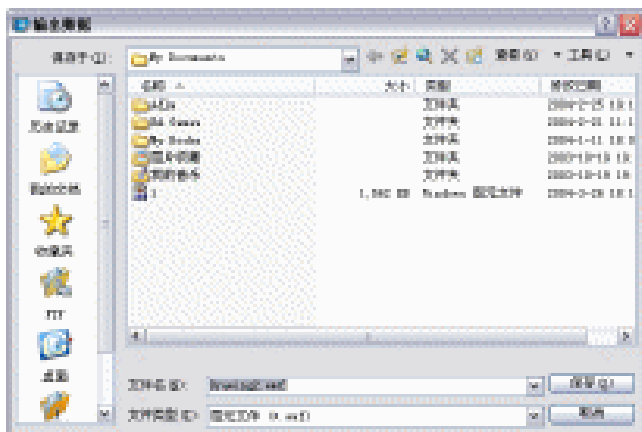


图 1-2-7

- DXX：输出为 DXX 属性抽取文件。
- BMP：输出为设备无关的位图文件，可供图像处理软件调用。
- 3DS：输出为 3D Studio MAX 可接受的格式文件。
- DWG：输出为 AutoCAD 图形块文件，可供不同版本 CAD 软件调用。

1.2.6 打印图形文件

在模型空间中输出图形前，应先对要打印的图形进行页面设置，然后再输出图形。在此，我们以如图 1-2-8 所示的阀杆图为例具体讲解在模型空间中输出图形的方法。

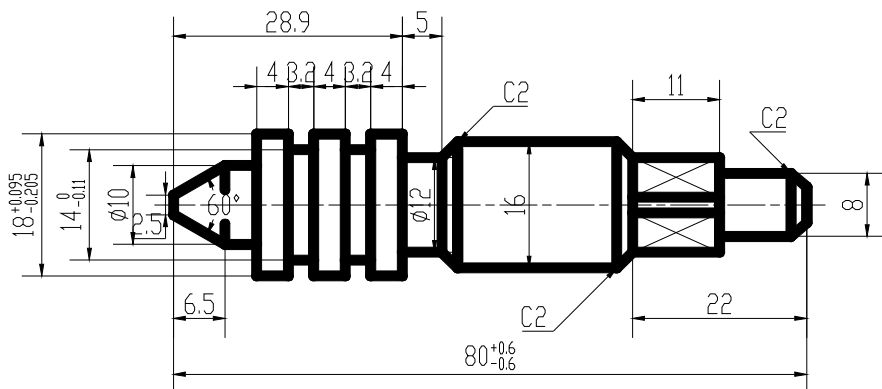


图 1-2-8

在打印图形前应先对打印的页面进行设置。其具体操作如下：

- (1) 打开图 1-2-8 所示阀杆图，选择“文件”→“页图设置”命令，打开如图 1-2-9 所示“页面设置-模型”对话框。
- (2) 在该对话框的“打印机配置”区域中根据用户的实际情况选择一种打印机设备。
- (3) 在对话框下方的“打印样式表”区域中选择或编辑一种打印样式，如选择 acad.ctb

打印样式。
(4) 单击“布局设置”选项卡对打印布局进行设置，系统打开如图 1-2-10 所示对话框。

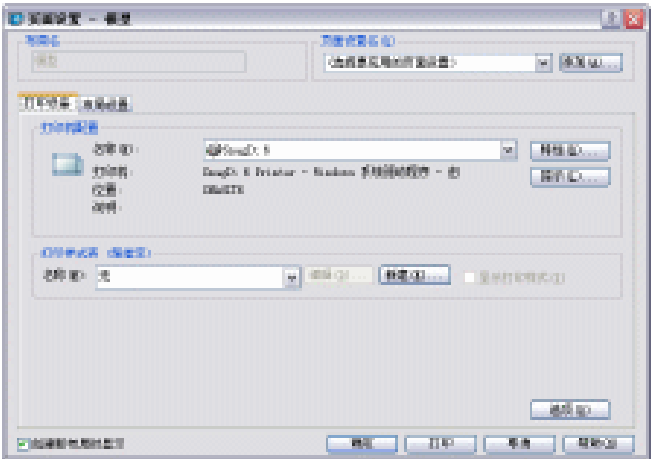


图 1-2-9

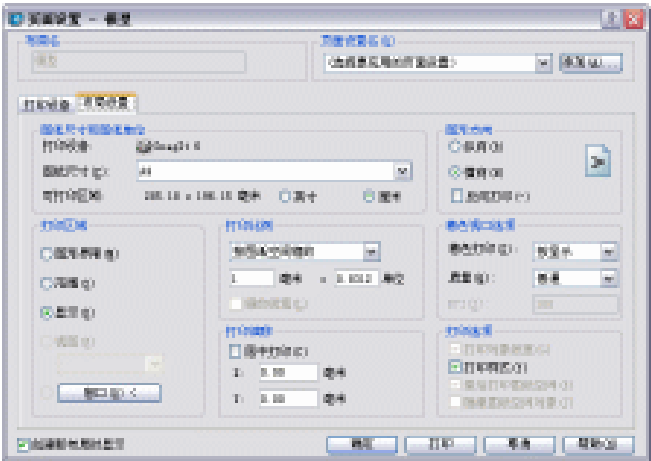


图 1-2-10

(5) 在该对话框的“图纸尺寸和图纸单位”区域中显示了前面所选择的打印设备，在“图纸尺寸”下拉列表框中根据需要设置图纸大小（如选择 A4 图纸），在下拉列表框的下方设置出图单位。若用户在绘制图形时采用的是公制，则在此选中“毫米”单选项，相反则选中“英寸”单选项。

在“图纸尺寸和图纸单位”栏的“可打印区域”选项后显示了用户所选定的图纸上打印图形的范围，超出该打印区域的图形对象，则打印机打印不出来（不同的打印机的不同幅面图纸的可打印区域是不同的）。

(6) 在“图纸方向”区域中设置出图的方向，根据需要选中“纵向”、“横向”或“反向打印”选项。

(7) 单击“确定”按钮，完成模型空间的基本打印页面设置。

1.2.7 从模型空间中直接打印输出图形

完成打印的页面设置后，即可输出图形，其具体操作如下：

(1) 选择“文件”→“打印”命令，打开如图 1-2-11 所示“打印”对话框，在该对话框的“打印机配置”和“打印样式表（笔指定）”区域中显示了在页面设置中所选择的打印设备及打印样式。

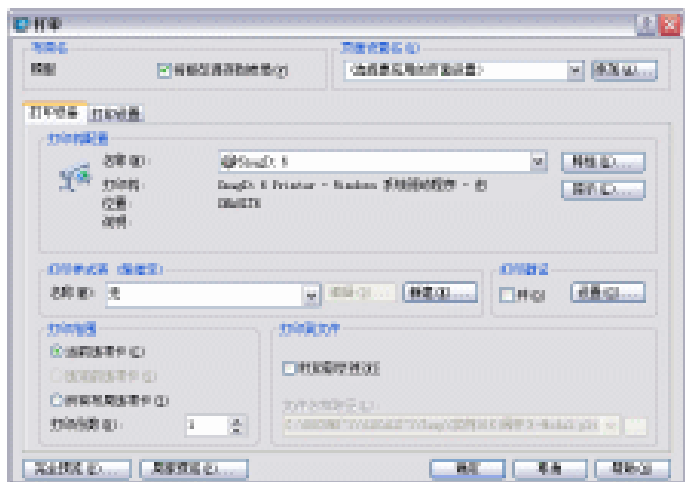


图 1-2-11

(2) 单击“打印设置”选项卡，系统打开如图 1-2-12 所示对话框，在该对话框的“打印比例”区域中根据需要设置出图比例。

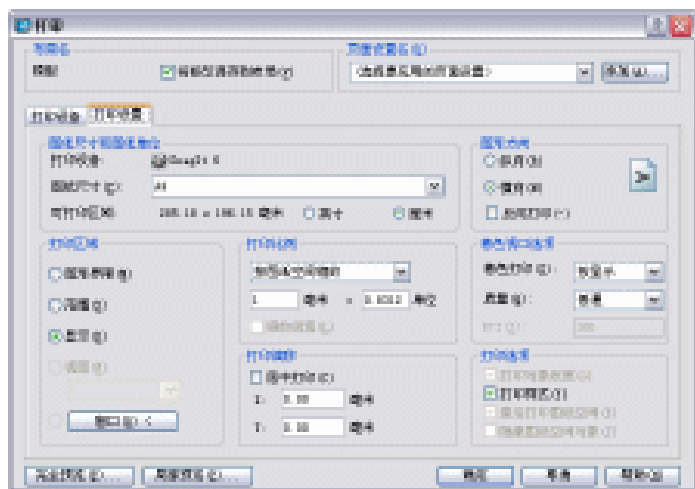


图 1-2-12

(3) 在“打印偏移”区域中选“居中打印”复选框，以居中方式输出图形。

(4) 在“打印区域”区域中选“范围”单选项。单击“完全预览”按钮，预览输出后效果，如图 1-2-13 所示。

(5) 在“打印”对话框中单击“确定”按钮即可。

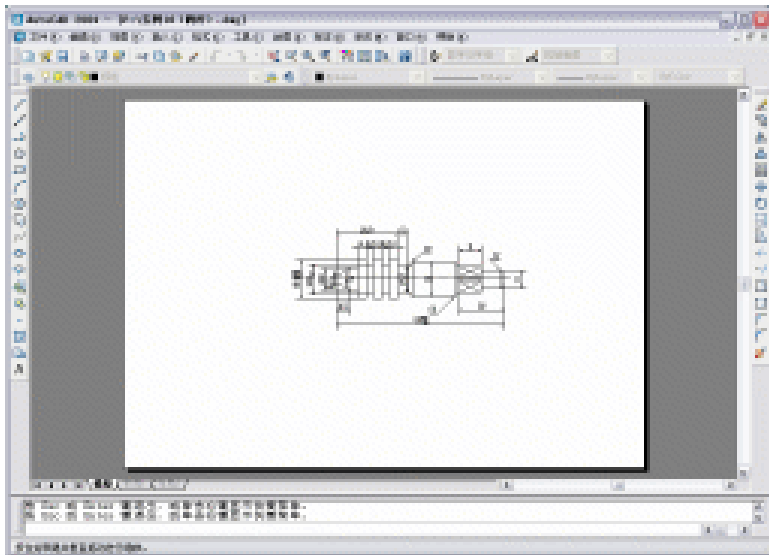


图 1-2-13

1.2.8 退出图形文件

完成绘图操作后，用户可以选择“文件”→“退出”命令或执行 QUIT 或 EXIT 命令退出 AutoCAD 2004。

如果当前正在编辑的图形文件没有执行保存或修改后未做最后一次保存操作，使用 QUIT 或 EXIT 命令退出 AutoCAD 2004 时，系统会弹出如图 1-2-14 所示对话框询问用户是否对所绘制或编辑的图形进行存盘，选择“是”，系统弹出“图形另存为”对话框，用户可以确定合适的路径和文件名保存图形文件，选择“否”则不存盘退出。

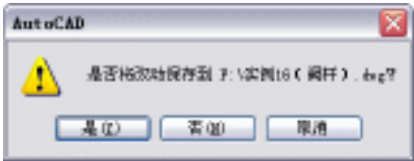


图 1-2-14

1.3 AutoCAD 2004 命令预备知识

1.3.1 AutoCAD 2004 的鼠标操作

在 AutoCAD 2004 中，鼠标是操作者与计算机进行信息交流的最重要的工具。几乎所有的绘图和编辑操作都依赖于鼠标，熟练地使用鼠标可在相当大的程度上减少键盘输入的工作量，对于提高绘图速度极为有益。

当鼠标移动时，AutoCAD 2004 状态栏上的三维坐标数值也随之发生变化，指示出当前十字光标所在的空间位置。在正常的绘图状态下，鼠标指针为一个十字线中间套着方框的样式。根据程序工作状态的不同，鼠标指针也会不同，表 1-3-1 中列出了在 AutoCAD 2004 中各种鼠标指针的外形及其含义。

表 1-3-1 鼠标指针及其含义

指针形状	代表含义	指针形状	代表含义
	标准选择		三维翻滚时定轴旋转
	帮助选择		正常绘图
	链接选择		选择目标
	文本选择		等待输入
	后台操作		平移图形
	系统正忙		实时缩放
	格式刷		窗口缩放
	三维翻滚		调整命令窗口大小

AutoCAD 2004 中的鼠标左右键有与其它软件不同的操作含义。一般左键代表选择图形实体，右键代表回车。鼠标的基本操作方法如下：

- 指向：当鼠标移动到某一菜单项上时，该菜单项会有一浮起的按钮，表示若用鼠标左键单击将会选中；当鼠标移动到某一命令按钮上时，系统会自动显示该按钮所代表的命令名称；当鼠标移动到命令窗口上时，会变为上下箭头形状，表示可以调整此窗口大小。

- 单击鼠标左键：把鼠标指针指向某一对象后单击鼠标左键有如下几种含义：选中该对象；确定十字光标在绘图区中的位置；移动绘图区侧边的滚屏滑块；单击选中命令按钮执行相应的命令。

- 单击鼠标右键：把鼠标指针指向某一对象后点击鼠标右键有如下几种含义：在工具栏上单击鼠标右键，会弹出工具栏设置对话框以定制工具栏；结束目标选择；代替回车键；弹出上下文跟踪菜单。

- 双击鼠标左键：把鼠标指针指向某一对象后双击鼠标左键，在两次按键之间不能移动鼠标，否则双击无效，一般是要启动应用程序或打开一个新的窗口。

- 拖动：在某一对象上按住左键的同时移动鼠标，到一个适当的位置后再释放左键。拖动具有以下作用：拖动滚屏滑块在水平和垂直方向上快速移动图形；实时平移、缩放当前图形；拖动工具栏或对话框到新位置。

1.3.2 AutoCAD 2004 的标准功能键

为快速启动和访问某些常用命令，AutoCAD 中定义了一些功能键和组合键。表 1-3-2 列出了 AutoCAD 2004 的默认功能键设置，表 1-3-3 列出了 AutoCAD 2004 的标准组合键设置。

表 1-3-2 默认功能键设置

键 名	功 能	有关命令或按钮
F1	启动[帮助]窗口	HELP 命令
F2	在文本窗口与图形窗口间切换	
F3	切换打开/关闭对象捕捉状态	“对象捕捉”按钮

续表 1-3-2

键 名	功 能	有关命令或按钮
F4	数字化仪状态切换	
F5	等轴测面的各方式轮换	
F6	切换打开/关闭坐标显示状态	
F7	切换打开/关闭网点显示状态	“ 栅格 ” 按钮
F8	切换打开/关闭正交状态	“ 正交 ” 按钮
F9	切换打开/关闭网点捕捉状态	“ 捕捉 ” 按钮
F10	切换打开/关闭自动跟踪状态	“ 极轴 ” 按钮
F11	切换打开/关闭对象捕捉跟踪状态	“ 对象追踪 ” 按钮

表 1-3-3 标准功能键设置

组 合 键	功 能	相关命令
Ctrl+Z	连续撤消刚执行过的命令，直至最后一次保存文件时的状态	UNDO(BACK)
Ctrl+X	从图形中剪切选择集至剪贴板中	CUTCLIP
Ctrl+C	从图形中复制选择集至剪贴板中	COPYCLIP
Ctrl+V	将剪贴板中内容粘贴至当前图形	PASTECLIP
Ctrl+O	打开已有图形文件	OPEN
Ctrl+P	打印出图	PLOT
Ctrl+N	新建图形文件	NEW
Ctrl+Y	重新执行刚被取消的操作	REDO
Ctrl+K	插入超级链接	HYPERLINK
Ctrl+S	保存图形文件	QSAVE、SAVE AS、SAVE

1.4 使用 AutoCAD 快速绘图

1.4.1 命令执行方式

AutoCAD 的命令输入方法有多种，可用鼠标、键盘以及数字化输入，但只有屏幕底部的命令提示区显示出“命令：”提示时，AutoCAD 才处于接受命令输入的状态。

当输入某命令后，AutoCAD 会提示输入命令的子命令或必要的参数，这些交互式信息输入完毕后，命令功能才能被执行。

例如在命令行输入 LINE 命令或在“绘图”工具栏中单击“矩形”按钮，系统提示如下：

命令：RECTANG (REC)

指定第一个角点或 [倒角 (C) / 标高 (E) / 圆角 (F) / 厚度 (T) / 宽度 (W)] :

// 单击屏幕上绘图区域中的任意一点

指定另一个角点或 [尺寸 (D)] :

// 指定另一角点或输入相对坐标

完成相应的操作后,即可绘制一个矩形。

在 AutoCAD 中,命令符号约定如下:

- “/”,分隔符,分隔命令选项,大写字母表示命令缩写方式。
- “<>”,其中的值为缺省值(系统自动赋予初值,可重新输入或修改)或当前值。
- 要中途退出命令,可按“Esc”键,有的命令需要按两次“Esc”键。
- 执行某命令后若对其结果不满意,可在“命令:”状态下键入“U”(放弃),即可退回到本次操作前的状态。
- 执行完一条命令后直接按回车键或按鼠标右键,可重复执行上一条命令。

在执行命令过程中,使用空格键与按回车键具有相同的功能。按键盘上的上下方向键,可以依次出现曾经使用过的命令,按回车键后可再次执行。用户若能熟练地使用这些技巧,可以节省很多用来输入命令的时间。

1.4.2 使用坐标方式绘图

AutoCAD 采用笛卡尔坐标系来确定形体。在进入 AutoCAD 绘图区时,系统自动进入笛卡尔坐标系(世界坐标系 WCS)第一象限,其左下角点为(0,0)。AutoCAD 就是采用这个坐标系统来确定图形矢量的。

通常在调用一条 AutoCAD 命令时,还需要用户提供某些附加信息与参数,以便指定该命令所要完成的工作或动作执行的方式、位置等。在系统提示用户输入信息时就要输入相关数据来响应提示。鼠标虽然使得作图方便了许多,但当我们精确地定位一个点时,仍然得采用键盘输入坐标值的方式。对于绘图与编辑命令,大部分输入数据均为坐标点的输入,常用的坐标输入方式有:绝对坐标、相对坐标和极坐标。

1. 绝对坐标

以坐标原点(0,0,0)为基点定位所有的点。用户可以通过输入(X,Y,Z)坐标的方式来定义一个点的位置。如图 1-4-1 所示图形,O 点绝对坐标为(0,0,0),A 点绝对坐标为(3,3,0),B 点绝对坐标为(6,3,0),C 点绝对坐标为(6,7,0)。

如果 Z 方向坐标为 0,则可省略,若 A 点绝对坐标可输入为(3,3),B 点绝对坐标为(6,3),C 点绝对坐标为(6,7)。

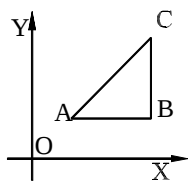


图 1-4-1

2. 绝对极坐标

以坐标原点(0,0,0)为极点定位所有的点,通过输入相对于极点的距离和角度的方式来定义一个点的位置。AutoCAD 的默认角度正方向是逆时针方向。起始 0°为 X 正向,用户输入极线距离再加一个角度即可指明一个点的位置。其使用格式为距离<角度。

3. 相对坐标

以某点相对于另一特定点的相对位置定义一个点的位置。相对特定坐标点(X,Y,Z)

增量为 (ΔX , ΔY , ΔZ) 的坐标点的输入格式为 @ ΔX , ΔY , ΔZ 。“@”字符的使用相当于输入一个相对坐标值“@0, 0”或极坐标“@0<任意角度”, 它指定与前一个点的偏移量为 0。

4. 相对极坐标

以某一特定点为参考极点, 输入相对于极点的距离和角度来定义一个点的位置。其使用格式为 @距离<角度。

在绘图中, 多种坐标输入方式配合使用会使绘图更灵活, 再配合目标捕捉, 夹点编辑等方式, 则使绘图更快捷。

1.4.3 撤消和重复命令

在 AutoCAD 2004 中, 系统提供了图形的恢复及查询功能, 利用图形恢复功能可对绘图过程中的操作进行回退、恢复; 利用图形查询功能可查询图形的特征点位置、区域面积和两点间距离等。

1. 恢复 (OOPS)

使用 OOPS 命令可以恢复最近一次由 ERASE、BLOCK 或 WBLOCK 等命令从图中移去的对象, 该命令仅恢复上一步操作移去的对象。

2. 放弃 (U/UNDO)

选择“编辑”→“放弃”命令或在命令行中输入 U/UNDO 命令或单击“标准”工具栏中的  即可取消最近几次所做的操作。连续使用 UNDO 命令只能返回到最近一次保存的图形。

在使用 UNDO 命令进行放弃操作时, 还可对如下选项进行设置:

- 自动 (A): 选择该选项后, 系统提示“输入 UNDO 自动模式[开 (ON) 关 (OFF)]<On>:”。当设置为 ON 时, 则选用任一菜单项后, 无论它包含了多少个步骤, 只要执行一次 UNDO 命令, 则将所有的这些步骤视为一步来取消; 当设置为 OFF 时, 只能逐个步骤取消。

- 控制 (C): 确定 UNDO 命令中多少选项可用, 可以禁止不需要的选项。选择该项后系统提示“输入 UNDO 控制选项[全部 (A) /无 (N) /一个 (O)]<全部>:”, 若选择“全部”选项, 则 UNDO 命令的所有功能可使用, 选择“无”项禁止 UNDO 命令和 U 命令的全部操作, 若选择“一个”选项, 只能单步操作。

- 开始 (BE): 给一系列操作编组。所有随后的操作成为编组的一部分, 直到执行“结束”操作终止编组。

- 结束 (E): 设置命令的结束点, 利用“开始”和“结束”选项配合使用将把一系列命令合为一组, 成为 UNDO 命令的操作对象。“结束”选项可结束一个组, 这样定义的一组命令, 使用 U 命令便可全部取消。

- 标记 (M): 设置一个标记点, 此选项与“后退”选项一起工作, 可在输入命令期间放置标记, 然后可用于取消从上一个标记开始的所有已执行的命令。

- 后退 (B): 允许用户取消所有命令, 选择该选项, 系统提示“这将放弃所有操作。确定?<Y>:”, 如果想取消所有命令的作用, 按【Enter】键, 否则输入“N”。

3. 重做 (REDO)

选择“编辑”→“重做”命令或在命令行中输入 REDO 命令或单击“标准”工具栏中的即可用于重做 U/UNDO 命令取消了的操作，REDO 命令必须在执行 U 或 UNDO 命令之后紧随使用才有效。

1.5 精确辅助绘图方式

在建筑设计绘图过程中，图形的精确度很重要，下面简要讲述 AutoCAD 提供的几种常用的辅助绘图方式。

1.5.1 设置绘图单位

一般说来，绘图单位应该在正式使用 AutoCAD 绘图前设置。在默认情况下，AutoCAD 的图形单位使用十进制单位进行数据显示或数据输入。用户可以根据具体工作需要设置单位类型和数据精度。

选择“格式”→“单位”命令或在命令行中输入 UNITS 命令，打开如图 1-5-1 所示的“图形单位”对话框。

在该对话框中可为图形设置坐标、长度、角度的单位值。当改变了单位设置后，AutoCAD 将在对话框的“输出样例”控制组中显示当前设置单位格式的示例。其中各选项含义如下：

- 长度：设置长度单位的类型和精度。“类型”用来设置测量单位的当前格式，“精度”用来设置当前长度单位的精度。可分别单击右侧的按钮，在打开的下拉列表框中进行选取。

- 角度：设置角度单位的类型和精度。“类型”用来设置当前角度单位的格式，“精度”用来设置当前角度单位的精度。分别单击右侧的按钮，在打开的下拉列表框中进行选取。

☐ 顺时针 (C) 复选框用来设置角度是逆时针方向旋转为正还是顺时针方向旋转为正。默认值为不选中 ☐ 顺时针 (C) 复选框，即以逆时针方向增加角度。

-  方向 (D)...：单击该按钮，打开如图 1-5-2 所示的“方向控制”对话框，在对话框中设置基准角度和角度方向。



图 1-5-1

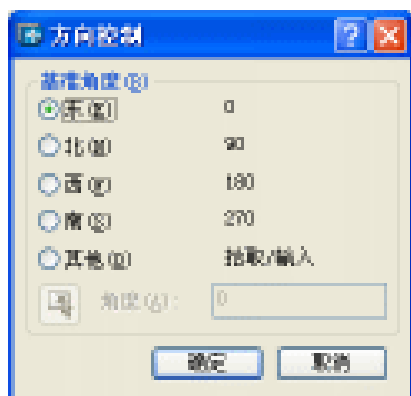


图 1-5-2

在对话框中选取东南西北某个单选框，表示以某方向作为角度测量的基准角，即 0° 角的位置。如果选中  其他  单选框，将启动“拾取”按钮  和“角度”编辑框。用户可以单击“拾取”按钮 ，在图形区拾取两个点以构成一条假想线，或者在“角度”编辑框中输入一个角度值来指定新的基准角度，这个角度值是以（“东”，即时针 3 点钟位置）为 0° 角基准，逆时针方向为正常测量的。

1.5.2 设置绘图界限

图纸是有一定尺寸规格的，单位大多为毫米或英寸。常用图纸规格有 A5~A0，一般称为 5~0 号图纸。选用图纸的大小反映到 AutoCAD 中就是绘图的界限，即绘图界限应设置为与选定图纸的大小相等或略大。

选择“格式”→“图形界限”命令或在命令行中输入 LIMITS 命令，即可对绘图界限进行设置。

下面用 LIMITS 命令设定绘图界限范围为 594 mm × 420 mm（2 号图纸）并打开绘图极限检查功能，命令行操作如下：

```
命令：LIMITS
重新设置模型空间界限：
指定左下角点或 [开 (ON)/关 (OFF)] <0.0000, 0.0000>: 0, 0 // 设置绘图区域左下角坐标
指定右上角点 <420.0000, 297.0000>: 594, 420 // 设置绘图区域右上角坐标

命令：LIMITS
重新设置模型空间界限： // 系统重新设置模型空间绘图极限
指定左下角点或 [开 (ON)/关 (OFF)] <0.0000, 0.0000>: ON // 选择“开”选项
```

图纸背景和边距可在“选项”对话框中设置。界限检查功能设置为“关”，则绘制图形不受 LIMITS 命令设置的绘图范围的限制。如果绘图界限检查功能设置为“开”，AutoCAD 将拒绝接受位于区域之外的点坐标。

当图纸空间被启动，图纸的背景或边距被显示时，不能使用 LIMITS 命令设置绘图界限。此时，极限按布局由所选图纸尺寸自动计算并设置。

1.5.3 对象捕捉

对象捕捉是指使新的实体定位于已有实体上。用户常常想把新的实体定位于旧实体的中点、端点或某些其他特殊的点。“对象捕捉”工具栏如图 1-5-3 所示，各按钮含义如下：



图 1-5-3

- 临时追踪按钮 ：命令形式为 TT。用于临时使用对象捕捉跟踪功能，可在不打开对象捕捉跟踪功能的情况下临时使用一次该功能。

- 捕捉自按钮：命令形式为 FROM。用于设置一个参照点以便于定位。在使用该选项时，可以指定一个临时点，然后根据该临时点来确定其他点的位置。

- 捕捉到端点按钮：命令形式为 END。用于捕捉圆弧、直线、多段线、网格、椭圆弧、射线或多段线的最近端点，“端点”对象捕捉还可以捕捉到延伸边的端点有 3D 面、迹线和实体填充线的角点。

- 捕捉到中点按钮：命令形式为 MID。用于捕捉圆弧、椭圆弧、直线、多线、多段线线段、面域、实体、样条曲线或参照线的中点。

- 捕捉到交点按钮：命令形式为 INT。用于捕捉直线、多段线、圆弧、圆、椭圆弧、椭圆、样条、曲线、结构线、射线或平行多线线段任何组合体之间的交点。

- 捕捉到外观交点按钮：命令形式为 APPINT。用于捕捉两个在三维空间实际并未相交，但是由于投影关系在二维视图中相交的对象的交点，这些对象包括圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、直线、多线、多义线、射线、样条曲线、参照线等。

- 捕捉到延长线按钮：命令形式为 EXT。此捕捉模式将以用户选定的实体为基准，并显示出其延伸线，用户可捕捉此延伸线上的任一点。

- 捕捉到圆心按钮：命令形式为 CEN，用于捕捉圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或实体填充线的圆（中）心点，圆及圆弧必须在圆周上拾取一点。

- 捕捉到象限点按钮：命令形式为 QUA。用于捕捉圆弧、椭圆弧、填充线、圆或椭圆的 0°、90°、180°、270° 的四分之一象限点，象限点是相对于当前 UCS 用户坐标系而言的。

- 捕捉到切点按钮：命令形式为 TAN。用于捕捉选取点与所选圆、圆弧、椭圆或样条曲线相切的切点。

- 捕捉到垂足按钮：命令形式为 PER。用于捕捉选取点与选取对象的垂直交点，垂直交点并不一定在选取对象上定位。

- 捕捉到平行按钮：命令形式为 PAR。用于将用户选定的实体为平行的基准，当光标与所绘制的前一点的连线方向平行于基准方向时，系统将显示出一条临时的平行线，用户可捕捉到此线上的任一点。

- 捕捉到插入点按钮：命令形式为 INS。用于捕捉块、外部引用、形、属性、属性定义或文本对象的插入点。也可通过单击“对象捕捉”工具栏中的图标来激活该捕捉方式。

- 捕捉到节点按钮：命令形式为 NOD。用于捕捉点对象（POINT、DIVIDE、MEASURE 命令绘制的点），包括尺寸对象的定义点。

- 捕捉到最近点按钮：命令形式为 NEA。用于捕捉最靠近十字光标的点，此点位于直线、圆、多段线、圆弧、线段、样条曲线、射线、结构线、视区或实体填充线、迹线或 3D 面对应的边上。

- 无捕捉按钮：命令形式为 NON。用于关闭一次对象捕捉。

- 对象捕捉设置按钮：命令形式为 DSETTINGS。单击该按钮，打开如图 1-5-4 所示的“草图设置”对话框，在该对话框中，用户可以将经常使用的对象捕捉设置在一直处于打开状态。

1.5.4 设置选择方式

对复杂的图形经常需要进行多次编辑，利用“设置对象捕捉”对话框设置适当的对象选择方式，可避免多次调整。

选择“工具”→“选项”命令，在打开“选项”对话框中单击“选择”选项卡，如图 1-5-5 所示。通过该对话框进行设置即可。



图 1-5-4

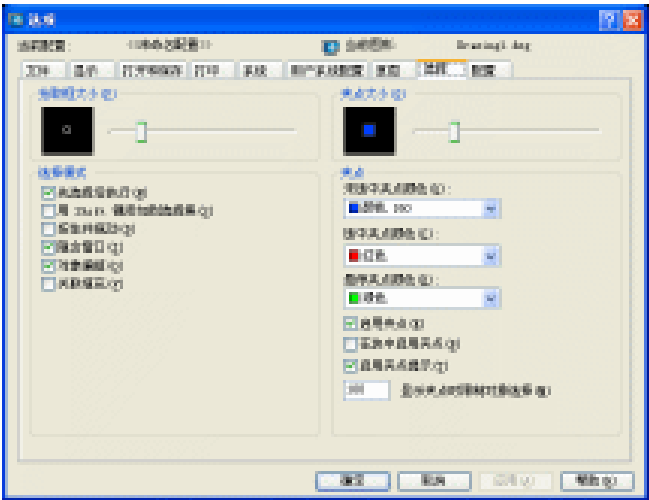


图 1-5-5

1.5.5 自动追踪

自动追踪设置可以增强各种对象捕捉方式，该设置包括极轴追踪、对象捕捉追踪、自动

追踪提示显示。每个选项都是 ON/OFF 开关，默认状态均设置为 ON。主要有以下几种：

1. 极轴追踪

使用极轴追踪的功能可以用指定的角度来绘制对象。用户在极轴追踪模式下确定目标点时，系统会在光标接近指定角度上显示临时的对齐路径，并自动地在对齐路径上捕捉距离光标最近的点，同时给出该点的信息提示，用户可据此准确地确定目标点。

选择“工具”→“草图设置”命令，打开“草图设置”对话框，单击“极轴追踪”选项卡，即可对极轴角进行设置，如图 1-5-6 所示。通过该对话框进行相关设置。



图 1-5-6

2. 对象捕捉追踪

对象捕捉追踪功能可以看作是对对象捕捉和极轴追踪功能的联合应用。即用户先根据对象捕捉功能确定对象的某一特征点（只需将光标在该点上停留片刻，当自动捕捉标记中出现黄色的标记即可），然后以该点为基准点进行追踪，以得到准确的目标点。

对象捕捉追踪功能有两种形式，在“草图设置”对话框的“极轴追踪”选项卡中的对象捕捉设置栏中提供了两种选择：

- 仅正交追踪：只显示通地基点的水平和垂直方向上的追踪路径。
- 用所有极轴角设置追踪：将极轴追踪设置应用到对象捕捉追踪，即使用增量角、附加角等方向显示追踪路径。

对象捕捉追踪应与对象捕捉配合使用。使用对象捕捉追踪时必须打开一个或多个对象捕捉，同时启用对象捕捉。但极轴追踪的状态不影响对象捕捉追踪的使用，即使极轴追踪处于关闭状态，用户仍可在对象捕捉追踪中使用极轴角进行追踪。

3. 自动追踪设置

用户可以对自动追踪的方式进行设置，如对象追踪如何显示辅助线，AutoCAD 2004 如何获取用于对象捕捉追踪的对象上的点。

选择“工具”→“选项”命令，打开“选项”对话框，在“草图”（如图 1-5-7 所示）选

项卡中便可进行设置。在该对话框中有两个部分用于自动追踪的设置。

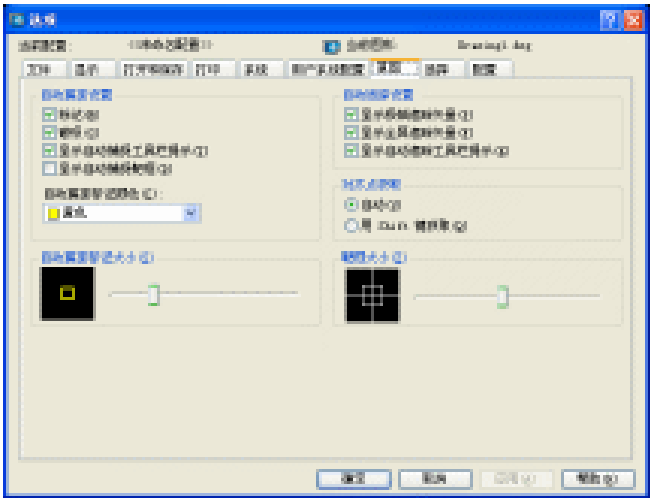


图 1-5-7

1.5.6 图层设置与控制

图层可以用来管理和控制复杂的图形，不同属性的实体可建立在不同的图层上，若要对实体属性进行修改，通过图层即可达到快速、准确的效果。

1. 图层设置

选择“格式”→“图层”命令或在命令行中输入 LAYER 命令或单击“对象特性”工具栏中的即打开如图 1-5-8 所示“图层特性管理器”对话框，该对话框各选项含义如下：

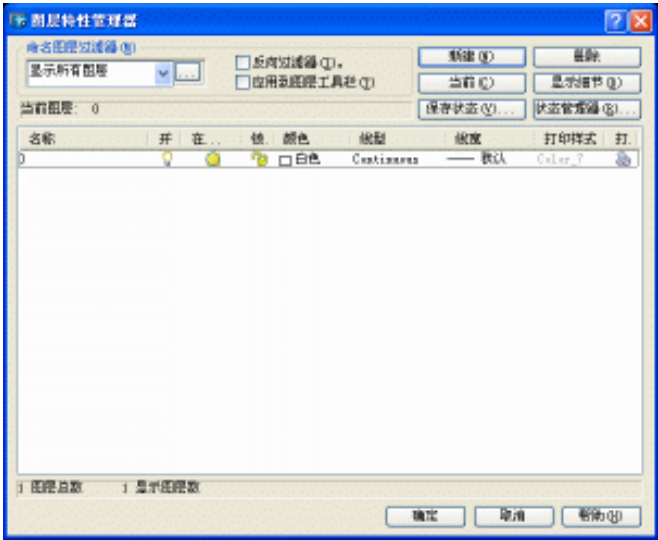


图 1-5-8

- 显示所有图层 :在该下拉列表框中指定“ 图层特性管理器 ”对话框中所要显示的图层，默认状态下，AutoCAD 显示所有图层。单击其后的按钮，在打开的对话框中设置命名图层

过滤器。

- 反向过滤器：选中该复选框，根据相反条件在命名图层过滤器中显示图层，不符合条件的图层显示在图层列表中。

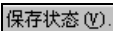
- 应用到对象特性工具栏：在对象特性工具栏中显示与当前过滤器匹配的图层。

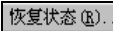
- ：创建新图层，系统默认新创建的图层名为“图层 1”。

- ：将所选图层设为当前层。

- ：删除所选图层。

- ：详细显示所选图层的属性信息。

- ：将当前“图层特性管理器”中的图层设置进行保存。

- ：将“保存图层状态”对话框中保存的图层设置，输出到文件，也可以调入已有的文件到当前图层中，并可编辑当前图像中已有的图层设置。

2. 图层控制

(1) 新建及删除图层

在绘图过程中，用户可根据需要建立新的图层，在“图层特性管理器”对话框中单击按钮，在图层列表中将自动生成名为“图层 ×”的新图层。

图层名最多可采用 31 个字符，可以是数字、字母和 \$(美元符号)、-(连字符)、_(下划线)等，但不能出现,(逗号)、<>(小于、大于号)、/(斜杠)、“”(引号)、?(问号)、*(星号)、|(竖线)及=(等号)等。同时 AutoCAD 2004 支持中文图层名称。

新建图层时，如果先在图层列表选定一图层，则所新建的图层将自动继承该图层的所有属性。在绘图过程中可删除不需要的图层，在“图层特性管理器”对话框中选定要删除的图层，单击按钮即可。

在删除图层操作中，0 层、默认层、当前层、含有实体的层和外部引用依赖层不能被删除。

(2) 设置当前层

当前层就是绘图层，用户只能在当前层上绘制图形，并且所绘制的实体将继承当前层的属性，当前图层的状态信息都显示在“对象特性”工具栏中，可通过以下几种方法来设置当前图层：

- 在“图层特性管理器”对话框中选择需置为当前层的图层，单击按钮。

- 在“对象特性”工具栏的“图层控制”下拉列表框中单击所需置为当前层的图层。

- 单击“对象特性”工具栏中的“将对象的图层置为当前”按钮, 然后选择某个实体，则该实体所在图层被设置为当前层。

也可在命令行中设置当前图层，执行 CLAYER 命令，系统提示“输入 CLAYER 的新值 <“0”>:”，在该提示下输入要置为当前层的图层名称即可。

(3) 图层属性

AutoCAD 2004 为图层设置了多种属性，包括：状态、颜色、线型、线宽、打印样式等，各属性介绍如下：

- 状态控制：AutoCAD 2004 提供了一组状态开关，用以控制图层相关状态属性。

- 颜色控制：为了区分不同图层上的实体，可以为图层设置颜色属性，所绘制的实体将

继承图层的颜色属性。

- 线型控制：AutoCAD 可以根据需要为每个图层分配不同的线型，在缺省情况下，各图层线型都为连续线型（Continuous）。在“图层特性管理器”对话框中单击所需图层中的线型名称，打开如图 1-5-9 所示“选择线型”对话框，单击 **加载(L)...** 按钮，弹出 AutoCAD 提供的线型列表，在其中选择所需的线性，单击 **确定** 按钮，则所选线型加载到“选择线型”对话框中。选择该线性，单击 **确定** 按钮，则该线型被赋予所选图层。

- 线宽控制：线宽可以为直线设置不同的宽度。在“图层特性管理器”对话框中单击所需图层中的线宽设置，打开如图 1-5-10 所示“线宽”对话框，在该对话框中有不同宽度的线条，可以选择需要的宽度赋予所需图层。



图 1-5-9

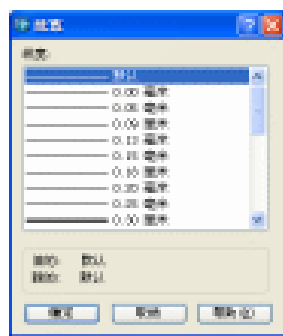


图 1-5-10

- 打印样式控制：在 AutoCAD 2004 中能为不同的层设置不同的打印样式，也可以控制该图层是否打印。

（4）在命令行控制图层

使用“图层特性管理器”对话框来管理图层直观而方便，也可以通过命令行来控制图层。在命令行中控制图层属性的方法如下：

在命令行输入-LAYER 后，系统提示“输入选项[?/生成(M)/设置(S)/新建(N)/开(ON)/关(OFF)/颜色(C)/线型(L)/线宽(LW)/打印(P)/冻结(F)/解冻(T)/锁定(LO)/解锁(U)/状态(A)]:”，在该提示下可选择相应的选项设置图层属性，若输入“？”，将显示所有图层信息。

3. 线宽设置

选择“格式”→“线宽”命令或使用 LWEIGHT 命令可以设置线型宽度。执行该命令后，系统打开“线宽设置”对话框，可在该对话框中设置线宽单位和线宽。为不同的图层指定不同的线宽，可方便地区分各类图形结构。在 AutoCAD 2004 中，符合工业标准的线宽信息可以应用于任何一种 AutoCAD 对象，既可以赋予单一对象，也可以赋予对象所在的图层。

执行 LWEIGHT 命令或在状态栏的 **线宽** 按钮上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“设置”命令都可以打开如图 1-5-11 所示的“线宽设置”对话框。对话框中各项含义如下：

- 线宽：在该栏中可为对象设置当前线宽值，也可改变图形中已存在对象的线宽值。
- 默认：在该下拉列表框中指定默认线宽值，使用默认线宽值可以节省内存空间，提高工作效率。
- 显示线宽：在模型空间和图纸空间线宽的显示不同。在图纸空间布局中，线宽以精确

的出图绘制宽度显示；在模型空间，线宽以像素点显示。在图纸空间的布局中，可以单击状态栏上的**线宽**按钮来打开或关闭线宽显示。在模型空间中，可以单击状态栏上的**线宽**按钮，选中或清除“线宽设置”对话框中的“显示线宽”复选框或者设置系统变量 LWDISPLAY 为 0 或 1（打开或关闭）线宽显示。



图 1-5-11

- 调整显示比例：移动“调整显示比例”标尺可以改变模型空间中线宽的显示比例。在该标尺的左端表示线宽显示比例减小，右端表示线宽显示比例增大。“线宽”列表框中显示了当前显示比例下的线宽值。

在图纸空间中，线宽和出图绘制的宽度都以实际单位显示。线宽显示随图形缩放显示因子改变，在“打印”对话框的**打印设置**选项卡中，可以控制出图时的线宽。

在模型空间中，可通过设置线宽的显示比例调整对象的线宽显示粗细，线宽显示比例的大小并不影响出图时线宽的实际宽度，但会增加 AutoCAD 重生成的时间。在模型空间中显示的线宽不随缩放因子改变。

4. 线型设置

在机械设计中，常常要用不同的线型来表示不同的零件，除了固有的连续实线以外，AutoCAD 还提供了多达 45 种特殊性型，可使用 LINETYPE 命令为图元对象设置线型。

选择“格式”→“线型”命令或命令 LINETYPE 命令后，在打开的“线型管理器”对话框，如图 1-5-12 所示，即可对线型进行设置。该对话框中各项含义如下：

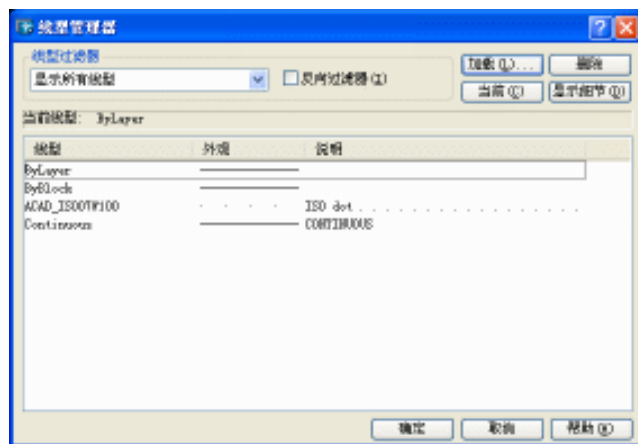


图 1-5-12

- **线型过滤器**：在该栏中指定线型列表框中要显示的线型，选中“反向过滤器”复选框，则以相反的过滤条件显示线型。

- **加载(L)...**：单击该按钮，系统打开如图 1-5-13 所示“加载或重载线型”对话框，可在该对话框中的“可用线型”列表框中选取所需的线型，也可单击 **文件(F)...** 按钮从文件中加载线型。



图 1-5-13

若需同时选择或清除线型列表中所有的线型，在列表中单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“全部选择”或“全部清除”命令即可。

- **当前(C)**：单击该按钮可以为图层或对象设置当前线型。新创建对象的默认线型是当前线型（包括“随层”或“随块”线型值）。依赖于外部参照线型不能被设置为当前线型。要设置当前线型，在线型列表选定需置为当前层的线型，单击 **当前(C)** 按钮即可。

- **删除**：单击该按钮可删除选定的线型。在“线型管理器”对话框中删除的线型只是从当前图形中被删去，而不是从线型库文件中删去，删去的线型还存在于线型库文件中。

- **显示细节(D)/隐藏细节(H)**：控制是否显示“线型管理器”对话框的“详细信息”栏，该栏如图 1-5-14 所示。在该栏中，包含了线型的属性和设置。该栏中各选项含义如下：

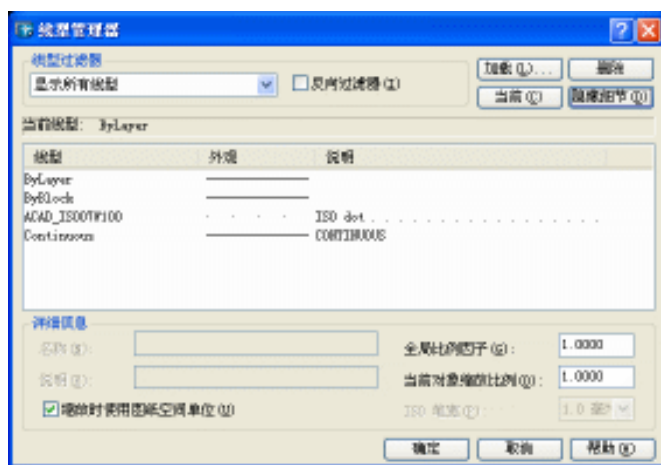


图 1-5-14

- 名称：显示所选定线型的名称。
- 说明：显示线型的描述说明，输入新的字符可修改选定线型的名称及其形状描述。
- 缩放时使用图纸空间单位：控制图纸空间和模型空间是否用相同线型比例因子。
- 全局比例因子：控制所有线型的比例因子。
- 当前对象缩放比例：设置新创建对象的线型比例。
- ISO 笔宽：将线型比例设置为标准 ISO 值中的一值，实际比例是“全局比例因子”

值与对象比例因子的乘积。

在线型列表栏中显示了所使用的线型名称、外观及描述说明。在绘图过程中，可随时更改线型名称，所更改的线型名称并未改变线型库文件中的线型，其中，随层、随块、CONTINUOUS 和依赖于外部参照的线型名称不能更改。

5. 颜色设置

选择“格式”→“颜色”命令或使用 COLOR 命令可以为所要绘制的实体设置当前颜色。可通过对话框或命令行的形式为图层设置颜色。

执行 COLOR 命令，系统打开如图 1-5-15 所示的“选择颜色”对话框。若需绘制带颜色属性的图元对象，必须选择相应的颜色并将其设为当前值，使所有新创建的对象将以当前颜色绘出。在“选择颜色”对话框中包含了 3 个调色板框，从中拾取一种颜色即可为新对象设置颜色。



图 1-5-15

1.6 标注的使用

标注是向图形中添加测量注释的过程。AutoCAD 提供了许多标注对象以及设置标注格式的方法。可以在各个方向上为各类对象创建标注。也可以创建标注样式，以快速地设置标注格式，并确保图形中的标注符合行业或项目标准。

1.6.1 文本标注

在使用 AutoCAD 绘图时,所有的文本标注都需要定义文本的样式,即需要预先设定文本的字型,文本字型决定了在标注文本时使用的字体、字符大小、字符倾斜度、文本方向等文本特性。

在 AutoCAD 中可以使用 TEXT 和 MTEXT 等命令进行文字标注,标注的文字可以在“文字样式”对话框中设置样式。

1. 标注单行文字

TEXT 命令用于为图形标注一行或几行文本,也可用于旋转、对正文字和调整文字的大小,每行文字是一个独立的对象。

如标注“AutoCAD 2004”单行文本,命令行操作如下:

命令: TEXT

当前文字样式: 中文标注 当前文字高度: 5.0000 // 系统提示

指定文字的起点或 [对正(J)/样式(S)]: // 任意指定欲标注文字的起点

指定文字的旋转角度 <0>: // 默认不旋转文字

输入文字: // 输入欲标注的文字

输入文字: // 按回车结束该命令

如在该命令执行过程中选择“对正”选项,还可指定标注的文字中心与文字起点的对齐方式。

2. 标注多行文本

MTEXT 命令用于为图形标注多行文本、表格文本和下划线文本等特殊文字。标注多行文本的操作步骤如下:

STEP 01 单击“绘图”工具栏上  按钮或在命令行中执行 MTEXT 命令,在绘图区需标注多行文本的位置指定一矩形区域,便打开如图 1-6-1 所示的“文字格式”对话框。

STEP 02 在  下拉列表框中选择一种欲标注文本的字体,如果已设置文本样式并应用于当前环境中,则可不再进行设置,如本例。

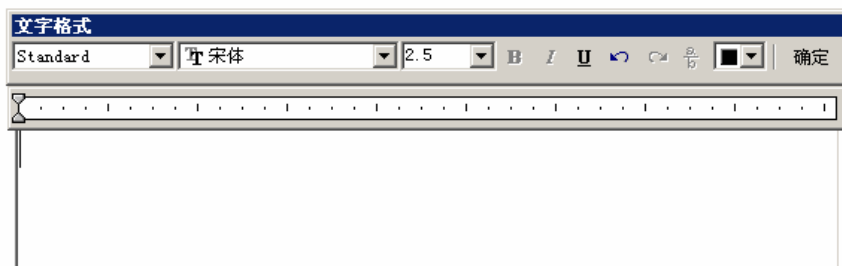
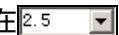


图 1-6-1

STEP 03 在  下拉列表框中输入欲标注文本的高度,如 5。

STEP 04 在下面的大文本框中输入欲标注的文本,如“底层平面图”等。

STEP 05 输入标注文本完毕后,单击对话框上的“确定”按钮,即完成了多行文本的标注。

3. 编辑文字

在绘图过程中如果标注的文字错误或不符合要求，便需要在原有的基础上进行修改，在 AutoCAD 中可用 DDEDIT 命令来快速编辑文本内容，包括增加或替换字符等。

执行 DDEDIT 命令后，系统提示：“选择注释对象或 [放弃 (U)]”，这时用户选取需编辑的目标文本。将打开如图 1-6-1 所示的“文字格式”对话框，可在该对话框的“文字”框中输入新的文本内容。

1.6.2 尺寸标注

尺寸标注是图形设计中的一个重要步骤，是机械加工的依据。通过尺寸标注能够清晰、准确地反映设计元素的形状大小和相互关系。AutoCAD 提供了较为齐全的尺寸标注格式，为完善图形设计提供了坚实的基础，如图 1-6-2 所示为“标注”工具栏，其各按钮功能含义如下：



图 1-6-2

- 线性标注按钮：其命令形式为 DIMLINEAR。该命令用于对水平尺寸、垂直尺寸及旋转尺寸等长度类尺寸进行标注。
- 对齐标注按钮：其命令形式为 DIMALIGNED。该命令用于创建平行于所选对象或平行于两尺寸界线源点连线的直线型尺寸。
- 坐标标注按钮：其命令形式为 DIMORDINATE。用于标注指定点的坐标位置。
- 半径/直径标注按钮：：其命令形式为 DIMRADIUS 或 DIMDIAMETER。该命令用于标注所选定的圆（圆弧）的半径或直径尺寸。当用户采用系统的实际测量值标注文字时，系统会在测量数值前自动添加“R”和“Ø”，即半径和直径。
- 角度标注按钮：其命令形式为 DIMANGULAR。该命令用于测量并标注被测对象之间的夹角。
- 快速标注按钮：其命令形式为 QDIM。该命令用于快速创建标注，该命令可以创建基线标注、连续尺寸标注、半径标注、直径标注、坐标标注等。
- 基线标注按钮：其命令形式为 DIMBASELINE。该命令用于在图形中以第一尺寸线为基准标注图形尺寸。
- 连续标注按钮：其命令形式为 DIMCONTINUE。该命令用于标注在同一方向上连续的线性尺寸或角度尺寸。其操作方法与 DIMBASELINE 命令类似，只是该命令从上一个或选定标注的第二尺寸界线处创建线性、角度或坐标的连续标注。
- 引线标注按钮：其命令形式为 QLEADER。该命令用于快速地创建引线标注。
- 公差按钮：其命令形式为 TOLERANCE。主要用于机械设计中对孔、轴等零件标注尺寸时经常需要同时标注其公差。
- 圆心标记按钮：其命令形式为 DIMCENTER。用于创建圆或圆弧的圆心标记或中心线。
- 编辑标注按钮：其命令形式为 DIMEDIT。该命令用于对尺寸标注的位置和角度等

- 进行编辑。
- 编辑标注文字按钮：其命令形式为 DIMTEDIT。该命令用于对尺寸线及尺寸文本的位置进行修改。
 - 标注更新按钮：其命令形式为 DIMSTYLE。该命令用于将当前的标注样式保存起来，以供随时调用，也可以使用一种新的标注样式更换当前的标注样式。
 - 标注样式控制按钮：用于选择标注的样式。
 - 标注样式按钮：其命令形式为 DIMSTYLE。用于创建和修改标注的样式。

1.7 制作机械制图模板

- 要制作机械制图模板，其具体操作步骤如下：
- （1）使用 LIMITS 命令设置在 AutoCAD 中绘图的图幅尺寸。在此设置图纸大小为（500,380）。其具体操作如下：
- 命令：LIMITS?

// 激活 LIMITS 命令

重新设置模型空间界限：

// 系统显示重新设置模型空间界限

指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>：?

// 指定图纸边界的左下角

指定右上角点<420.0000,297.0000>：1189,841?

// 指定图纸边界的右上角

（2）在图形的绘制过程中，为了便于分辨各不同图层的对象，可以为每一图层设置不同的颜色。根据机械制图的需要，可以设置点划线、轮廓线、波浪线等图层，如表 1-7-1 所示。

表 1-7-1 各图层的特性设置

图层名称	线型	颜色	线宽	用途
0	Continuous	白色	0.15mm	其他用途
虚线	ACAD_ISO02W100	黄色	0.15mm	绘制虚线
波浪线	Continuous	白色	0.15mm	绘制细线与波浪线
标注	Continuous	蓝色	0.15mm	绘制尺寸线与标注
剖面线	Continuous	绿色	0.15mm	绘制剖面线
点划线	ACAD_ISO08W100	红色	0.15mm	绘制点划线
轮廓线	Continuous	白色	0.60mm	绘制图形的轮廓线
文字	Continuous	青色	0.15mm	编写技术说明等文字

- 下面我们以设置“虚线”图层为例，介绍如何设置图层。其具体操作如下：
- STEP 01** 在命令行中输入 LAYER 命令，或单击“对象特性”工具栏中的“图层”按钮，系统打开“图层特性管理器”对话框，单击“新建”按钮，在对话框下方的图层列表中自动新建一个名为“图层 1”的图层，将其重命名为“虚线”。
- STEP 02** 单击“虚线”图层的“颜色”列，系统打开如图 1-7-1 所示“选择颜色”对话框，在该对话框中选择“黄色”，单击“确定”按钮回到“图层特性管理器”对话框。

STEP 03 单击“虚线”图层的“线型”列，打开如图 1-7-2 所示“选择线型”对话框，在该对话框中单击“加载”按钮，系统打开如图 1-7-3 所示“加载或重载线型”对话框，在该对话框中选择“ACAD_ISO02W100”线型，单击“确定”按钮。



图 1-7-1



图 1-7-2



图 1-7-3

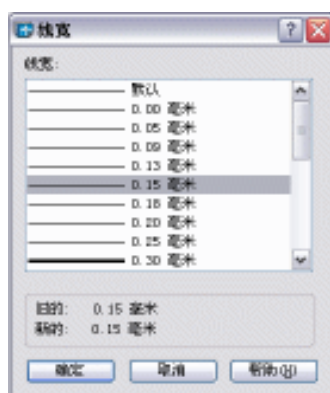


图 1-7-4

STEP 04 系统返回“选择线型”对话框，在该对话框中选中所加载的线型，单击“确定”按钮回到“图层特性管理器”对话框。

STEP 05 单击“虚线”图层的“线宽”列，系统打开如图 1-7-4 所示“线宽”对话框，在该对话框中选择线宽为 0.15mm，单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框。

STEP 06 根据相同的方法在“图层特性管理器”对话框中设置其余图层属性，最终结果如图 1-7-5 所示。

(3) 完成图层设置后，开始设置文本标注时的文字样式。根据使用 AutoCAD 制图的实际情况，需要为字母和数字指定一种字体，为汉字指定另一种字体。在此，设置两种文字样式，将其命名为“字母和数字”和“汉字”。在输入文本内容时，根据输入的内容分别选用不同的字体。

首先设置字母和数字的文本样式。其具体操作如下：

STEP 01 在命令行中执行 STYLE 命令，打开如图 1-7-6 所示的“文字样式”对话框。



图 1-7-5

STEP 02 在该对话框中单击“新建”按钮，系统打开如图 1-7-7 所示“新建文字样式”对话框，在该对话框的“样式名”文本框中输入“字母和数字”，单击“确定”按钮返回“文字样式”对话框。



图 1-7-6

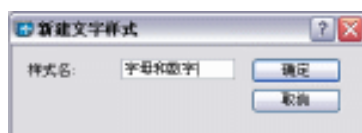


图 1-7-7

STEP 03 在“文字样式”对话框中的“字体名”下拉列表框中选择“Times New Roman”字体，在“高度”文本框中输入“3”。

STEP 04 单击“应用”按钮保存文字样式。

STEP 05 单击“关闭”按钮结束设置。

完成字母和数字的文本样式设置后，接下来开始设置文字的样式。其具体操作如下：

STEP 06 在“文字样式”对话框中，单击“新建”按钮，在弹出的“新建文字样式”对话框中的“样式名”文本框中输入“文字”，单击“确定”按钮返回“文字样式”对话框。

STEP 07 在“文字样式”对话框中的“字体名”下拉列表框中选择“楷体_GB2312”字体；在“高度”文本框中输入5；在“宽度比例”文本框中输入0.5。

STEP 08 单击“应用”按钮保存文字样式。

STEP 09 单击“关闭”按钮结束设置。

还应对 AutoCAD 默认的 Standard 文字样式进行设置，以标注其他一些无法应用以上字

体的尺寸符号和标注等。在“样式名”下拉列表框中选择文字样式 Standard，然后在“字体”区域的“字体名”下拉列表框中选择“Times New Roman”字体，设置“高度”为 5，其他设为默认值。

(4) 下面根据国家标准 GB4458.4-84 及 GB/T16675.2-1996 对尺寸标注的一些基本要求和细则，设置满足我国机械制图行业标准的尺寸标注参数。其具体操作如下：

STEP 01 在命令行中执行 DIMSTYLE 命令，系统打开如图 1-7-8 所示“标注样式管理器”对话框。

STEP 02 在该对话框中单击“新建”按钮，打开如图 1-7-9 所示“创建新标注样式”对话框，在该对话框的“新样式名”文本框中输入标注样式名称“机械制图”。

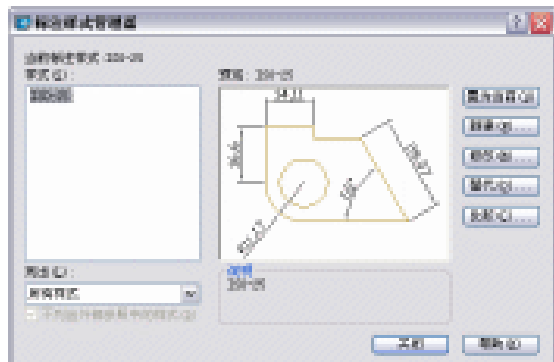


图 1-7-8



图 1-7-9

STEP 03 单击“继续”按钮，打开如图 1-7-10 所示“新建标注样式”对话框。在“直线和箭头”选项卡中对标注线和箭头进行设置。在“尺寸线”区域的“颜色”下拉列表框中指定颜色为“随层”，在“线宽”下拉列表框中指定线宽为“随层”，指定“基线间距”为 7.5。在“尺寸界线”区域中指定“颜色”和“线宽”也为“随层”，指定“超出尺寸线”为 2.5，指定“起点偏移量”为 0。在“箭头”区域中指定所有箭头均为“实心闭合”，“箭头大小”为 3。在“圆心标记”区域中指定“类型”为“无”。

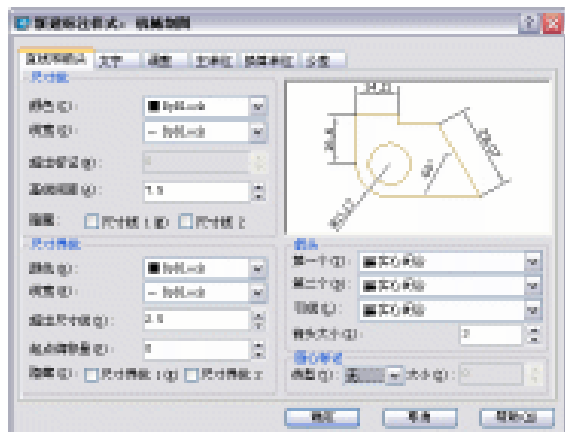


图 1-7-10

- STEP 04** 单击“文字”选项卡，打开如图 1-7-11 所示对话框，对标注文本的格式进行设置。在“文字外观”区域的“文字样式”下拉列表框中指定字体为“数字和字母”，指定“文字颜色”为“随层”，在“文字高度”中指定文字高度为 5。在“文字位置”区域中的“垂直”下拉列表框中指定标注文字的垂直位置为“上方”，在“水平”下拉列表框中指定水平位置为“置中”，在“从尺寸线偏移”中指定文字离尺寸线的距离为 0.6，在“文字对齐”区域指定文字对齐方式为“ISO 标准”。

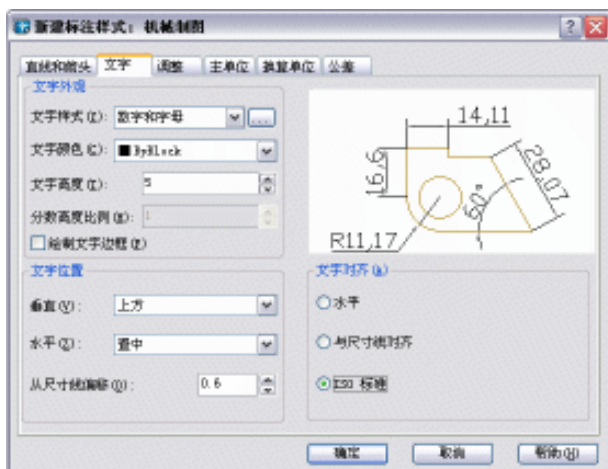


图 1-7-11

- STEP 05** 单击“调整”选项卡打开如图 1-7-12 所示对话框，在“调整选项”区域中选择“文字”单选框，在“文字位置”区域中选择“尺寸线旁边”单选框。



图 1-7-12

- STEP 06** 单击“主单位”选项卡打开如图 1-7-13 所示对话框，在“线性标注”区域中指定“单位格式”为“小数”，在“精度”下拉列表框中指定“0”，在“小数分隔符”下拉列表框中指定采用“.”（句点）方式。在“角度标注”区域中指定“单位格式”为“十进制度数”，在“精度”下拉列表框中指定“0”。



图 1-7-13

STEP 07 单击“公差”选项卡打开如图 1-7-14 所示对话框，该选项卡在进行模板设置时可以将“方式”设置为“无”，即不输入偏差尺寸，当需要标注偏差时，再对该项进行设置。进行公差设置时可以在“方式”下拉列表框中指定“极限偏差”方式，在“精度”下拉列表框中指定所需要的偏差精度值，在“上偏差”栏输入上偏差值，在“下偏差”栏输入下偏差值，在“高度比例”栏输入文字高度比例因子为 0.7。



图 1-7-14

STEP 08 单击“确定”按钮回到“标注样式管理器”对话框，单击“置为当前”按钮将“机械制图”标注样式置为当前，单击“关闭”按钮。

1.8 三维造型命令和编辑命令

自 AutoCAD 2002 开始，CAD 在三维造型方面有了新的突破，其造型功能不断增强，可

以满足一般的三维造型。到了 2004 版，三维造型功能在原来的基础上又向前迈进一步。

1.8.1 三维实体工具条

在默认的 CAD 窗口里是没有出现三维实体的工具条的。需要从“视图”→“工具栏”打开“自定义”对话框，在对话框中点击“工具栏”选项卡，在选项卡中点击“实体”复选框即可弹出“实体”工具条，如图 1-8-1 所示。

Chapter
1



图 1-8-1

实体工具条中的各种按钮含义如下：

长方体 ：命令形式为 BOX，用于创建实心长方体的三维图形。

球体 ：命令形式为 SPHERE，用于创建实心球体的三维图形。

圆柱体 ：命令形式为 CYLINDER，用于创建实心圆柱体的三维图形。

圆锥体 ：命令形式为 CONE，用于创建实心圆锥体的三维图形。

楔体 ：命令形式为 WEDGE，用于创建三维实体使其倾斜沿 X 轴正向。

圆环 ：命令形式为 TORUS，用于创建圆环三维实体图形。

拉伸 ：命令形式为 EXTRUDE，通过拉伸已有的二维对象来创建惟一实体原型。

旋转 ：命令形式为 REVOLVE，用于通过绕轴旋转二维对象以创建实体三维实体图形。

剖切 ：命令形式为 SLICE，用于用某一平面把一三维实体对象剖切成多个三维实体图形。

切割 ：命令形式为 SECTION，用于通过平面和实体的截面来创建新的面域。

干涉 ：命令形式为 INTERFERE，用两个或多个三维实体对象的公共部分创建新的三维组合实体。

设置图形 ：命令形式为 SOLDRAW，用于在用 SOLVIEW 命令创建的视口中生成轮廓图和剖视图。

设置视图 ：命令形式为 SOLVIEW，用于创建浮动视口来使用 SOLDRAW 正投影法生成的三维实体对象及对象的多面视图和剖视图。

设置轮廓 ：命令形式为 SOLPROF，用于创建三维实体对象的轮廓图象。

1.8.2 三维实体编辑工具条

和三维实体工具条一样，实体编辑工具条在默认窗口中是不出现的。参照实体工具条的调出方法，调出实体编辑工具条，如图 1-8-2 所示。



图 1-8-2

工具条上的常用部分按钮含义如下：

布尔运算并集：命令形式为 UNION，用于把选定的二个或多个实体或面域对象合并成为一个新的整体。

布尔运算差集：命令形式为 SUBTRACT，用于把选定的组合实体或面域相减得到一个差集整体。

布尔运算交集：命令形式为 INTERSECT，用于把选定的组合实体或面域的公共部分创建成为一个新的整体。

拉伸面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的二维平面按指定高度或沿路径拉伸成实体图形。

移动面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的选定面按指定高度或路径进行移动到用户选定的地方。

偏移面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的选定面按指定的距离或等距离偏移。

删除面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的选定面或者面域删除。

旋转面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的选定面或者面域绕某一轴旋转生成一新实体。

倾斜面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的平面按指定的角度来倾斜。

复制面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体对象上的面复制成面域或实体。

着色面：命令形式为 SOLIDEDIT，用于修改实体上单个面的颜色。

复制边：命令形式为 SOLIDEDIT，用于把实体上的三维边复制成圆、椭圆、直线、曲线、样条曲线等。

着色边：命令形式为 SOLIDEDIT，用于修改三维实体对象上的单一边的颜色。

压印：命令形式为 SOLIDEDIT，用于将几何图形压印到实体对象的面上。

清除：命令形式为 SOLIDEDIT，用于将实体对象上所有冗余的边和顶点删除掉。

分割：命令形式为 SOLIDEDIT，用于将不连续的三维实体对象分割成独立的三维实体对象。

抽壳：命令形式为 SOLIDEDIT，用于将三维实体对象按指定的厚度形成中空の薄壁。

检查：命令形式为 SOLIDEDIT，用于检查三维实体对象上是否有效的 ACIS 实体。

读者也许会注意到在三维实体编辑命令中有许多命令的命令形式为同一形式，这是因为 AutoCAD 把它的所有的命令按相近类分，每一个命令下有许多选项，每一个选项中还有选项。这样就达到了命令数量少但功能却强大，也便于人们记忆和使用。

1.8.3 曲面

三维造型中，除了三维实体造型，还有三维曲面造型。不过三维曲面造型有些工具不常用，这里只介绍常用的三维曲面造型工具。正如前面所说的一样，CAD 的三维曲面造型命令方式全为 3D，只要在命令行上输入“3D”回车，便会出现三维曲面名称的选项便可以继续往下操作了。因此在下面的工具含义介绍时就不讲其命令形式了。CAD 的三维曲面工具如图

1-8-3 所示。



图 1-8-3

曲面工具条上的各按钮含义如下：

长方体表面 ：用于创建三维长方体表面的多边形的网格。

楔形表面 ：用于创建三维楔体表面的多边形的网格。

棱锥面 ：用于创建棱锥或四面体表面的多边形的网格。

圆锥面 ：用于创建圆锥表面的多边形的网格。

球面 ：用于创建球面表面的多边形的网格。

上半球面 ：用于创建上半球面的多边形的网格。

下半球面 ：用于创建下半球面的多边形的网格。

圆环面 ：用于创建平行于当前 UCS 的 XY 平面的环形多边形的网格。

CAD 中三维曲面和三维实体是有区别的，三维曲面是指假设在三维空间中存在薄壁的、中空、无质量的多边形表面；而三维实体是指在三维空间中存在实心的、有质量、有体积的三维体。

至此，CAD 的所有常用命令都介绍完了。命令中有相同形式的地方，也有相同功能的地方。因此，在 CAD 画图时，所用的工具是灵活的，所进行的步骤也是不拘一格的。同一图形可用不同的工具、不同的步骤完成。这需要读者不断地学习、不断地思考、不断地提高。

CHAPTER 2

绘制简易零件图

S a m p l e s

本章主要介绍了螺钉、螺母、垫圈、弹簧和座体的绘制。初步讲解了 AutoCAD 2004 的简单常用工具和命令的使用，如直线、矩形、倒圆、倒角、剪切、镜像、填充等等，让读者能较轻松、较快地入门，有个良好的开端。

01	绘制螺钉图.....	42
	一、绘制螺钉轮廓.....	42
	二、绘制螺钉螺纹.....	44
	三、绘制钉栓头.....	45
02	绘制螺母图.....	48
	一、绘制螺母俯视图.....	48
	二、绘制螺母主视图.....	49
03	绘制垫圈图.....	52
04	绘制弹簧图.....	57
05	绘制座体.....	64
	一、绘制座体主视图.....	65
	二、绘制座体左视图.....	69
	三、绘制座体俯视图.....	71

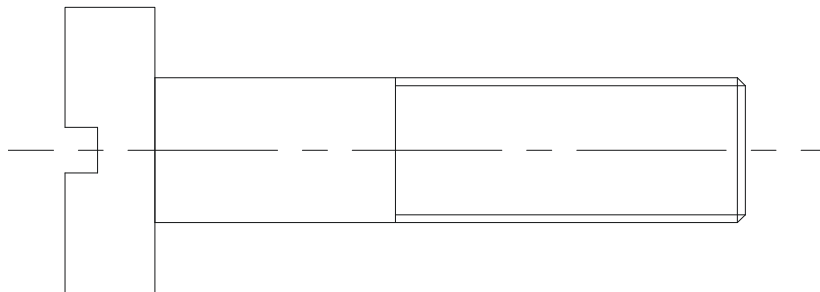
01 ☒☒☐☐☐ 绘制螺钉

源文件与素材/第2章

→ 案例效果



↑↑↑



Chapter
2

→ 案例介绍

螺钉是机械中最常见、最常用的可拆卸的连接零件之一，主要起到连接、固定的作用。它的用途广泛，需求量大，为了便于制造和使用，其结构形式、大小尺寸及技术要求均已标准化、系列化。由于螺钉的螺纹是环绕的螺旋线，在平面上不好表示，国家规定了统一的画法：用粗实线和细实线一起表示螺纹。本案例主要介绍直线命令、矩形命令、倒角命令、剪切命令、移动命令的使用。

→ 案例分析

1 重点难点

螺钉身和螺钉头不在同一直线上和螺纹的表示画法是案例的难点。

2 解决方案

执行平移命令 `MOVE` 或单击绘图工具上平移按钮 ，再按照命令行上的提示进行操作，即可把螺钉头与螺钉身的中心重合。螺纹的画法则用粗实线和细实线把它们区分开来即可。

→ 案例操作

一、绘制螺钉轮廓

STEP 01 单击常用工具栏上的新建按钮 ，在弹出的对话框中单击名称选项框中的  `acad`，

再单击“打开”按钮，即新建一个文件。

STEP 02 单击常用工具栏上的保存按钮，将文件保存到 D 盘，当然也可以保存到其他地方。在后面绘制螺钉时，可随时绘制随时按“Ctrl+S”键进行保存。

STEP 03 新建一个层命名为“粗实线”，其设置如图 2-1-1 所示；另一个层命名为“细实线”，其设置如图 2-1-2 所示。



图 2-1-1



图 2-1-2

STEP 04 绘制螺钉的轮廓线，其命令操作如下：

命令：RECTANG (REC)
指定第一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]：
// 单击屏幕上绘图区域中的任意一点
指定另一个角点或 [尺寸 (D)]：@5,12 // 在命令行输入相对坐标@5,12
命令：
//按下回车重新执行矩形命令
RECTANG
指定第一个角点或[全角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /宽度 (W)]：
//在绘图区内任意点一个点
指定另一个角点或[尺寸 (D)]：@24,5 //在命令行输入相对坐标@24,5，所得图形
如图 2-1-3 所示
命令：MOVE //在命令行输入平移命令 MOVE
选择对象：找到一个对象 //选择后面才画的矩形
指定基点或位移：mid 于 //按下 Ctrl+鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择
中点，捕捉已被选中的矩形的左边中点
指定位移第二点或<用第一点作位移>： //按下 Ctrl+鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择
中点，捕捉另一矩形的左边中点。效果如图
2-1-4 所示

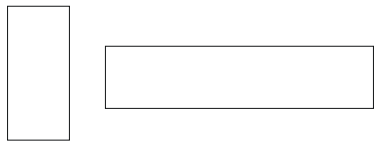


图 2-1-3

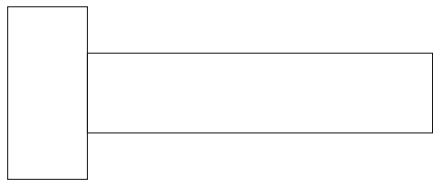


图 2-1-4

命令：EXPLODE (XP)
选择对象：指定对角点：找到 2 个 // 框选如图 2-1-4 所示的图形
选择对象： // 单击鼠标右键结束选择，对象已经被分解

二、绘制螺钉螺纹

STEP 01 使用偏移工具把分解后的矩形的上下两边向内偏移 1 个单位距离。具体操作如下：

命令：OFFSET (F)
指定偏移距离或 [通过 (T)] <120.0000>：1 // 在命令行输入 1 即指定偏移的距离
选择要偏移的对象或 <退出>： // 单击如图 2-1-4 所示的图形右边最下方的直线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该直线的上方
选择要偏移的对象或 <退出>： // 单击如图 2-1-4 所示的图形右边最上方的直线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该直线的下方
选择要偏移的对象或 <退出>： // 单击鼠标右键结束命令，所得效果如图 2-1-5 所示
选择刚才由偏移而得的直线，单击图层下拉三角符号，在图层的下拉框中选择细实线图层，如图 2-1-6 所示。这样，被选择的直线就变成了细实线，螺纹的表示也就解决了。

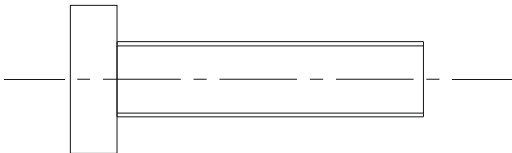


图 2-1-5



图 2-1-6

STEP 02 用直线工具在螺钉的中点偏左的地方画上一条直线，然后把上一步偏移出来的线段剪切掉。具体操作如下：

命令：LINE //在命令行上输入直线命令 LINE
指定第一点： //在右边矩形的上面任意点一个点
指定下一点[放弃 (U)]： //打开正交模式，把鼠标往下移超过矩形的最下边，单击鼠标，然后右击结束命令。效果如图 2-1-7 所示。
命令：_trim //在工具栏上单击剪切按钮  或在命令行输入剪切命令 Trim
当前设置：投影 = UCS，边 = 无
选择剪切边... //选择刚才画的直线和矩形的上下边
选择对象：打到 3 个
选择对象： //选择由偏移而得的直线左边
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[投影 (P) /边 (E) /放弃 (U)]： //选择由偏移而得的另一直线左边
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[投影 (P) /边 (E) /放弃 (U)]： //选择刚才画的垂直的直线靠近上端点的线段
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或[投影 (P) /边 (E) /放弃 (U)]：

//选择刚才画的垂直的直线靠近下端点的线段

执行完以上操作后，所得的效果如图 2-1-8 所示。

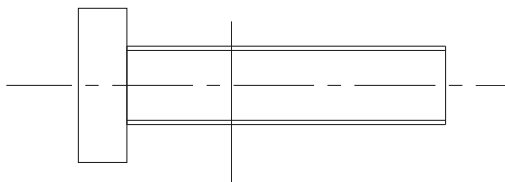


图 2-1-7

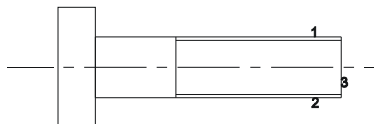


图 2-1-8

STEP 03 对螺钉进行倒角，并补充倒角线，具体操作如下：

命令：__Chamfer

//在工具栏上单击倒角按钮，或在命令行上输入

Chamfer 命令

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 0.000，距离 2 = 0.000

选择第一直线或[多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]: D

//输入设置倒角距离命令 D

指定第一个倒角距离 < 0.000 > : 1

//输入第一个倒角距离为 1

指定第二个倒角距离 < 1.000 > :

//回车默认第二个倒角距离为 1

选择第一直线或[多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]:

//选择图 2-1-8 中的直线 1

选择第二直线:

//选择图 2-1-8 中的直线 3

命令:

命令：__Chamfer

//右击鼠标重复倒角命令

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.000，距离 2 = 1.000

选择第一直线或[多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]:

//选择图 2-1-8 中的直线 2

选择每第二直线:

//选择图 2-1-8 中的直线 3

所得效果如图 2-1-9 所示。

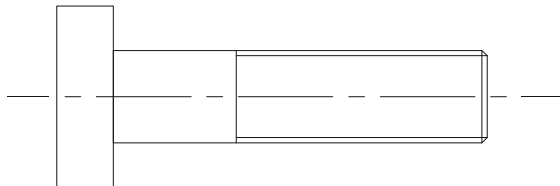


图 2-1-9

三、绘制钉栓头

至此，螺钉的基本轮廓已经完成，只剩下螺钉头了。一般的螺钉头都是一字或十字沟槽的，这样的螺钉头在平面图中表示很简单。其具体操作如下：

命令 :LINE //在命令行上输入直线命令 LINE 或在工具栏上单击直线按钮

指定第一点:nea 到 //按 Ctrl+鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择最近点,然后在如图 2-1-10 所示选择位置

指定下一点或[放弃(U)]:3 //把鼠标向右边移动,并输入距离 3

指定下一点或[放弃(U)]: //把鼠标向下移动过中心线,右击结束命令

执行完成上面的操作,效果如图 2-1-11 所示。然后把直线镜像,剪切掉多余的线段,即可把螺钉头画出来。其命令操作如下:

命令:mirror //命令行上输入镜像命令或在工具栏上单击镜像按钮

选择对象:找到 1 个 //选择上面刚画的线段

选择对象:

指定镜像线的第一点: //捕捉中心线的左端点

指定镜像线的第二点: //向右平移鼠标,显示的是一浮动的水平线,单击

是否删除源对象?[是(Y)/否(N)] <N>: //回车结束命令,默认不删除源对象,效果如图 2-1-12 所示

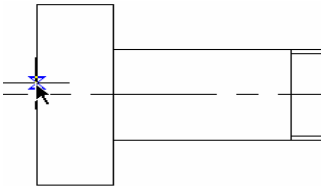


图 2-1-10

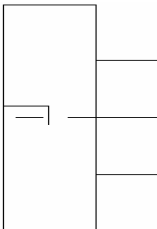


图 2-1-11

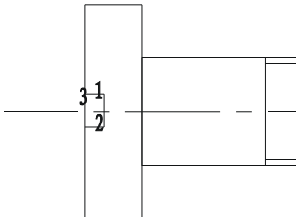


图 2-1-12

命令: __trim //在工具栏上单击剪切按钮或在命令行上输入剪切命令 trim

当前设置:投影=UCS,边=无

选择剪切边...

选择对象:找到 1 个 //选择如图 2-1-12 的直线 1

选择对象:找到 1 个,总计 2 个 //选择如图 2-1-12 的直线 2

选择对象: //右击结束选择命令

选择要修剪的对象,或按住 Shift 键选择要延伸的对象,或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]: //选择如图 2-1-12 夹在直线 1 和直线 2 之间的直线 3

执行完上面的操作,所得效果如图 2-1-13 所示。

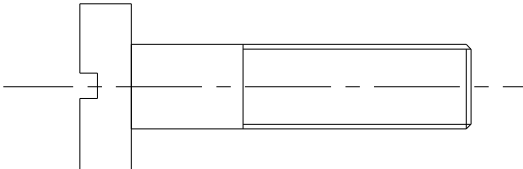


图 2-1-13

→案例小结

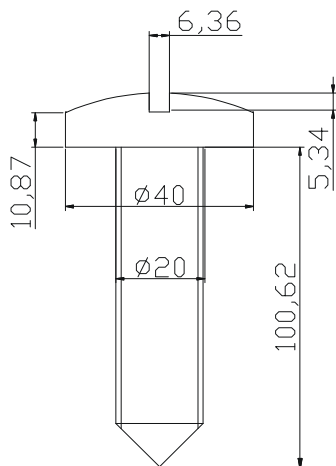
至此，螺钉的绘制已经全部结束。在整个绘制过程中，应注意剪切、偏移、倒角命令的操作步骤，这些命令包含了两步操作：选择或输入值和执行命令。此外注意命令行的提示也是很重要的。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

参照上面的画图方法，采用不同的步骤绘制出如下图所示的螺钉。

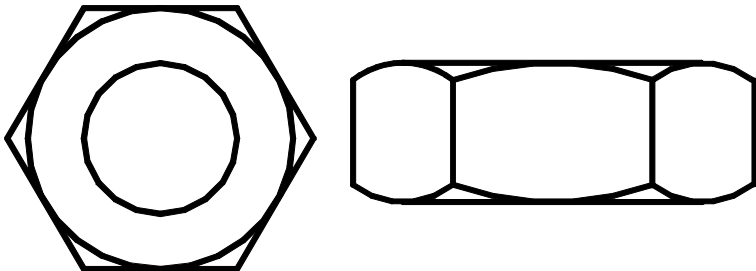


02 ☒☒☐☐☐ 绘制螺母图

源文件与素材/第2章  案例效果



↑↑↑



Chapter
2

案例介绍

螺母是机械中必不可少的组成部分，本例在这里介绍螺母的俯视图和主视图的绘制方法。

案例分析

1 重点难点

绘制螺母的主视图。

2 解决方案

通过俯视图来确定主视图。

案例操作

一、绘制螺母俯视图

我们绘制螺母俯视图的正六边形和螺母的内接圆及内孔，如图 2-2-1 所示，其操作步骤如下：

命令：POLYGON ↵	// 激活 POLYGON 命令
输入边的数目<4>：6↵	// 指定多边形的边数
指定多边形的中心点或 [边(E)]：10,10↵	// 指定多边形的中心点
输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>：I↵	// 选择“内接于圆”选项以该方式绘制正多边形
指定圆的半径：10↵	// 指定圆的半径
命令：CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : 10,10↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] : TAN↵

// 切点捕捉方式

到捕捉圆与正六边形的切点

// 捕捉切点

命令 : CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : 10,10↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] : 5↵

// 指定圆的半径

二、绘制螺母主视图

STEP 01 绘制螺母主视图外轮廓，如图 2-2-2 所示，其操作步骤如下：

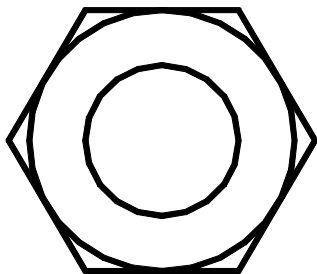


图 2-2-1

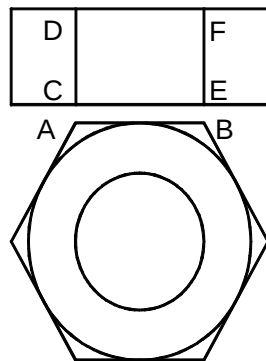


图 2-2-2

命令 : LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点 : 0,20↵

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)] : @20,0↵

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)] : @0,7↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : @-20,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : C↵

// 选择“闭合”选项闭合直线

命令 : LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点 : FROM↵

// 基点捕捉方式

基点 : 点取 A 点

// 指定基点

<偏移> : 选择临时线与螺母外廓的交点 C 点

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)] : 选择临时线与螺母外廓的交点 D 点

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

// 按回车键结束 LINE 命令

命令 : LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点 : FROM↵

// 基点捕捉方式

基点 : 点取 B 点

// 指定基点

<偏移> : 选择临时线与螺母外廓的交点 E 点

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)] : 选择临时线与螺母外廓的交点 F 点

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

// 按回车键结束 LINE 命令

STEP 02 绘制主视图中的圆弧，如图 2-2-3 所示，其操作步骤如下：

- 命令：ARC↵

指定圆弧的起点或 [圆心(CE)]：选取 F 点

指定圆弧的第二点或 [圆心(CE)/端点(EN)]：EN↵

指定圆弧的端点：选取 D 点

指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]：R↵

指定圆弧半径：15↵

命令：MOVE↵

选择对象：选择圆弧

选择对象：↵

指定基点或位移：捕捉圆弧 DF 的中点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：捕捉直线 DF 的中点

命令：ARC↵

指定圆弧的起点或 [圆心(CE)]：捕捉圆弧 DF 的左侧端点

指定圆弧的第二点或 [圆心(CE)/端点(EN)]：FROM ↵

基点：捕捉俯视图中 A 点左下方的圆和正六边形的切点

<偏移>：捕捉临时线与直线 DF 的垂直交点

指定圆弧的端点：FROM↵

基点：捕捉圆弧 DF 的左侧端点

<偏移>：捕捉临时线与主视图最左侧外廓线直线的垂直交点

命令：COPY↵

选择对象：选取小圆弧

选择对象：↵

指定基点或位移，或者 [重复(M)]：选择小圆弧左侧端点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：选择圆弧 DF 的右侧端点
- // 激活 ARC 命令

// 指定圆弧的起点

// 选择“端点”选项指定圆弧的端点

// 指定圆弧的端点

// 选择“半径”选项指定圆弧的半径

// 指定圆弧的半径

// 激活 MOVE 命令

// 选择要移动的对象

// 按回车键结束对象选择

// 指定移动的基点

// 指定位移距离

// 激活 ARC 命令

// 指定圆弧的起点

// 基点捕捉方式

// 指定基点

// 指定圆弧的第二个点

// 基点捕捉方式

// 指定基点

// 指定圆弧的端点

// 激活 COPY 命令

// 选择要复制的对象

// 按回车键结束对象选择

// 指定复制的基点

// 指定复制的位置

STEP 03 将主视图中的圆弧用 MIRROR 命令进行镜像处理，并用 TRIM 命令对其进行修剪处理，如图 2-2-4 所示，其操作步骤如下：

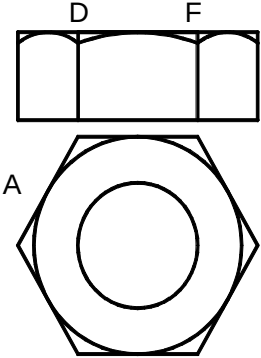


图 2-2-3

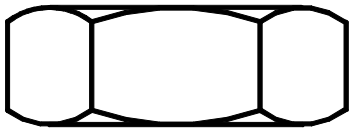


图 2-2-4

命令：MIRROR↵	// 激活 MIRROR 命令
选择对象：选择三段圆弧	// 选择镜像对象
选择对象：↵	// 按回车键结束对象选择
指定镜像线的第一点：选择直线 CD 的中点	// 指定镜像参照线的第一点
指定镜像线的第二点：选择直线 EF 的中点	// 指定镜像参照线的第二点
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵	// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令
命令：TRIM↵	// 激活 TRIM 命令
当前设置：投影=视图 边=无	// 系统显示当前设置
选择剪切边 ...	// 系统提示选择剪切边
选择对象：选择主视图中所有圆弧	// 选择剪切边
选择对象：↵	// 近回车键结束对象选择
选择要修剪的对象或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择多余的线条进行剪切	// 选择修剪边
选择要修剪的对象或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵	// 按回车键结束 TRIM 命令

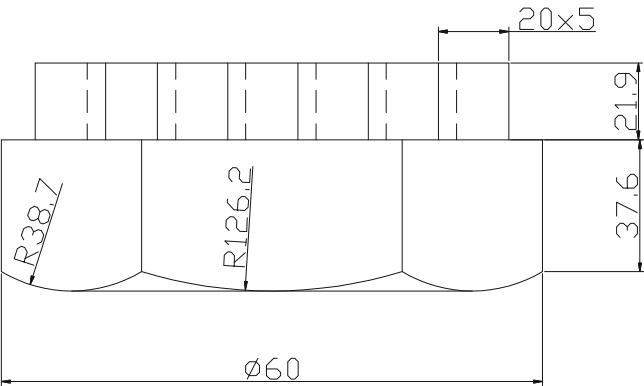
➔案例小结

通过本案例的学习得知，图形的主视图与左视图存在着一定的联系。

One To
THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的可止动螺母。



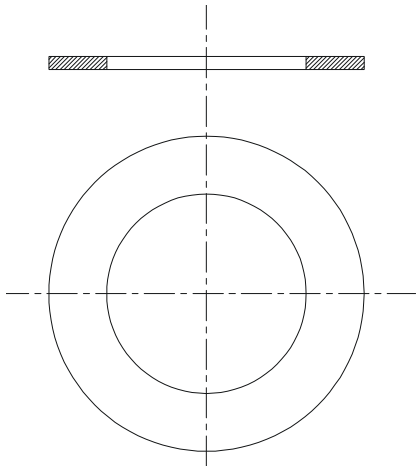
03 ☒☒☒☐☐ 绘制垫圈图

源文件与素材/第2章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
2

→案例介绍

垫圈也是机械中常用的紧固件之一，主要起到辅助的作用以及增加连接件的受力面积，防止螺钉、螺栓等连接件和连接物由于栓紧而被压坏。它的用途也很广泛，需求量大，为了便于制造和使用，其结构形式、大小尺寸及技术要求均已标准化、系列化。

→案例分析

1 重点难点

要把两个圆作成同心圆 ;对垫圈的剖视图的图案填充。

2 解决方案

使用捕捉对象命令捕捉两个圆的圆心把它们重合于一点。用填充工具进行图案填充即可。

→案例操作

垫圈的平面图主要由两个同心圆来表示，而它的剖视图则是把矩形分成三格，并在被剖

切到的地方填充上图案。绘制垫圈的具体操作如下：

STEP 01 首先给画垫圈的俯视图新建图层，其具体操作是：单击图层工具条上的图层管理器图标，在弹出的对话框中单击“新建”按钮，如图 2-3-1 所示。新建二个图层，一个是中心线；一个是实线，如图 2-3-2。并把中心线层设定为当前层。方法是单击中心线图层，使其呈显亮，然后单击“当前”按钮即可。单击“确定”退出对话框，这时在图层工具条上显示着“中心线”图层。如图 2-3-3 所示。

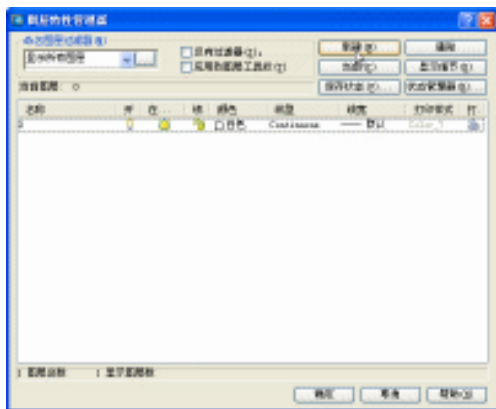


图 2-3-1

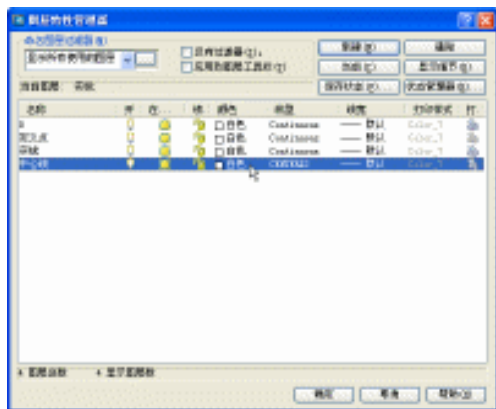


图 2-3-2



图 2-3-3

STEP 02 现在来画垫圈的平面视图，在这个视图中，主要是两个同心圆形。其具体操作如下：

命令：_line //在命令行上输入直线命令 line 或在工具栏上单击直线按钮
 指定第一点： //在绘图区内任意点一个点
 指定下一点或 [放弃(U)]：< 正交 开 > 50 //按 F8 把正交模式打开，然后把鼠标往下偏移，并输入 50 表示线段长度，单击完成操作
 指定下一点或 [放弃(U)]： //右击或按下回车键结束命令
 命令： //按下回车键重复直线命令
 命令：_line 指定第一点： //在直线的右边任意点一个点
 指定下一点或 [放弃(U)]：50 //把鼠标往左边水平偏移，并输入 50 表示线段的长度
 指定下一点或 [放弃(U)]： //右击或回车结束命令，效果如图 2-3-4 所示
 命令：Circle //在命令行上输入圆命令 Circle，回车
 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： //把对象捕捉模式打开，捕捉中心线的交点
 指定圆的半径或 [直径(D)]：6 //输入 6 表示圆的半径
 命令：__Circle //回车重复画圆命令
 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)] <3.00> : 8

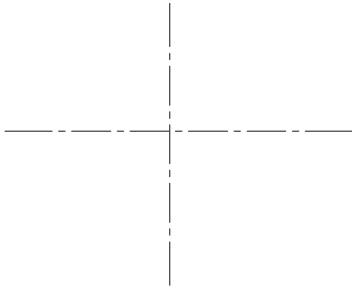


图 2-3-4

//输入 8 表示圆的半径，效果如图 2-3-5 所示

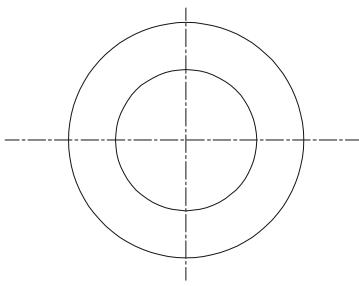


图 2-3-5

STEP 03 画垫圈的剖视图，垫圈的剖视图是由一个矩形和两条线段构成，因此先画矩形再画线段。其具体操作如下：

命令：_Rectang //在命令行上输入矩形 Rectang 命令或单击其按钮
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]： //在绘图区内任意点一个点
指定另一个角点或 [尺寸(D)]一个角点或 [倒角 (C) /标高 (E) /圆角 (F) /厚度 (T) /
宽度 (W)]： @16,2 // 在命令行输入@16,2，效果如图 2-3-6 所示

命令：Move //在命令行上输入平移命令 Move 或在工具栏上单击平移按钮
选择对象： //选择矩形
选择对象： 找到 1 个
选择对象： //右击或回车结束选择命令
指定基点或位移：_mid 于 //按下 Ctrl+鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择中点，
然后捕捉矩形的上边线的中点，如图 2-3-7 所示

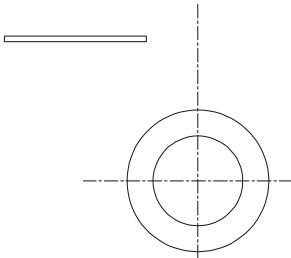


图 2-3-6

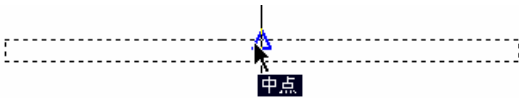


图 2-3-7

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：_nea 到 //同上，按下 Ctrl+鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择最近点捕捉垂直的虚线的最近点，效果如图 2-3-8 所示

命令：Line //在命令行上输入直线命令 Line 或单击工具栏上的直线按钮
指定第一点：<极轴 开> //打开极轴模式，捕捉小圆和水平中心线的交点，把鼠标垂直
往上移到和矩形下边出现相交点符号时，单击
指定下一点或 [放弃(U)]： //把鼠标往上移和矩形的上边出现相交点时单击
指定下一点或 [放弃(U)]： //右击或回车结束命令

命令：Mirror

//在命令行上输入镜像命令或在工具栏上单击镜像按钮

选择对象：

//选择刚才所画的直线

选择对象：找到 1 个对象

指定镜像线的第一点：

//捕捉矩形和垂直中心线的交点

指定镜像线的第二点：

//捕捉矩形和垂直中心线的另一交点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：

//回车结束命令，默认不删除源对象，效果如图 2-3-9 所示

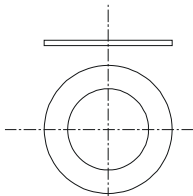


图 2-3-8



图 2-3-9

STEP 04 使用填充工具，按照其执行过程的提示，完成相应的操作，最后便能把剖面填充出来。其具体操作如下：

命令：_Bhatch

//在工具栏上单击填充按钮，弹出如图 2-3-10 的“边界图案填充”对话框，把“比例”栏上的数据修改为 2，然后点击拾取点按钮，回到绘图桌面，选择如图 2-3-11 所示的 1、2 两个区域选择内部点

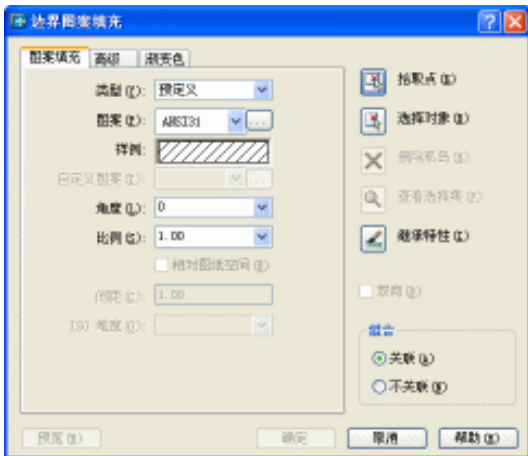


图 2-3-10



图 2-3-11

正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

选择内部点：

正在分析内部孤岛...

//在执行完成上面的操作后，1、2 两个区域边线变成虚线，右击结束选择命令又回到“边界图案填充”

的对话框中，单击“确定”按钮完成操作，效果如图 2-3-12 选择内部点：

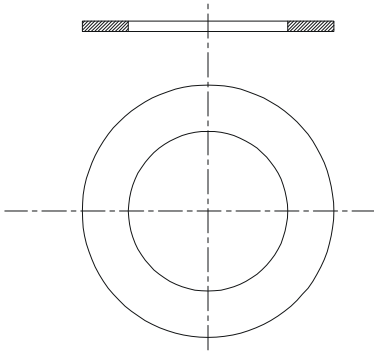


图 2-3-12

Chapter
2

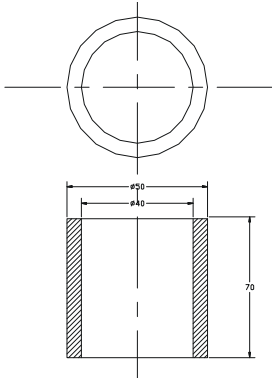
→案例小结

通过本案例的学习，主要掌握了同心圆的画法、镜像、平移、填充命令的操作。对于填充命令要注意，它里面的图案有多种，不同的图案表示不同的材质。因此在填充图案之前要知道被填充物的材质是什么，该选择什么样的图案。

One To
THREE !

【举一反三】

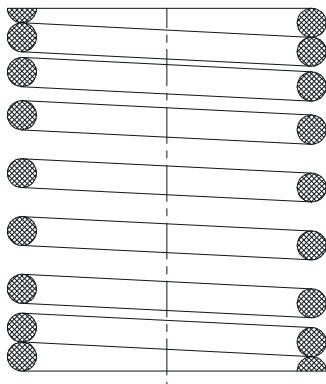
运用上面所讲述的命令绘制如下图所示的轴套。



04 ✓✓✓□□ 绘制弹簧图

源文件与素材/第 2 章

→案例效果



→案例介绍

垫圈是机械中应用广泛的储能零件，可以用来减震、夹紧、复位和测力等。常见的类别有螺旋弹簧、板弹簧、平面涡卷弹簧等，下面将主要介绍螺旋弹簧的绘制方法。

→案例分析

1 重点难点

弹簧两端的螺距和弹簧中间的螺距不等。剖面线的填充和剖面的连线。

2 解决方案

弹簧的螺距分别用两次不同的阵列距。剖面线用填充工具进行图案填充即可。剖面的连线用直线 line 工具可把它们连接起来。

→案例操作

螺旋弹簧是个对称的零件，因此在绘制时，只用画出一边的剖面，然后镜像即可。弹簧的排列也是有一定的规律的，用阵列工具。其具体的画法操作如下：

STEP 01 首先在 CAD 窗口上给画弹簧的视图新建图层，其具体操作是：单击图层工具条上的图层管理器图标，在弹出的对话框中单击“新建”按钮，如图 2-4-1 所示。新建二个图层，一个是中心线，线型用中心线 CENTERX2，其他项默认；一个是

实线，其特性默认不变，如图 2-4-2 所示。选择中心线图层，单击“当前”按钮，把它设置为当前图层。单击“确定”按钮完成图层的设置。

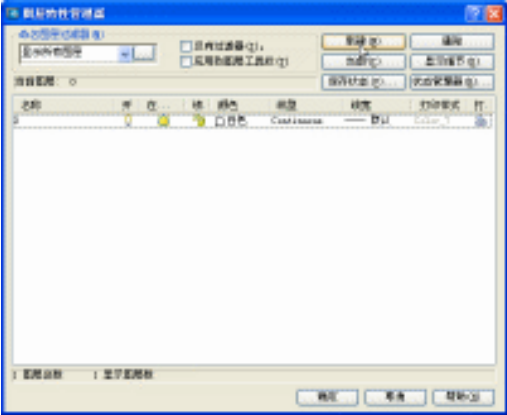


图 2-4-1

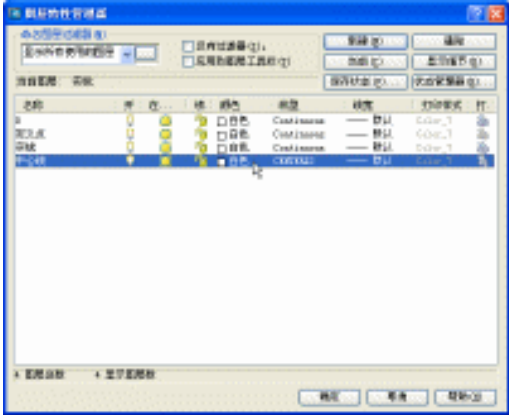


图 2-4-2

STEP 02 在绘图区内绘制中心线，以便于后面的操作。具体操作如下：

命令：_line //在命令行上输入直线命令 LINE 或在工具栏上单击直线工具
指定第一点： //在绘图区内任选一点
指定下一点或 [放弃(U)]：< 正交 开 > 200 //把正交模式打开，把鼠标往下偏移，输入 200
老表示中心线长度
指定下一点或 [放弃(U)]： //回车或右击结束命令

STEP 03 单击图层工具条上小三角符号，在弹出的下拉框中选择实线图层，效果如图 2-4-3 所示。以便下面画圆，其具体操作如下：

命令：__Circle //在命令行上输入圆命令或在工具栏上单击圆按钮
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：
//把鼠标移到中线的上端点，这时出现黄色的小方框表示捕捉到端点单击选择该端点
指定圆的半径或 [直径(D)]：10 //在命令行中输入圆的半径 10
命令：__Move //在命令行上输入平移命令 Move 或在工具栏上单击平移按钮
选择对象：找到 1 个 //选择圆
选择对象： //右击结束选择命令
指定基点或位移：< 对象捕捉 开 > //把对象捕捉模式打开，捕圆心
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：< 正交 开 > 20
//把正交模式打开，把鼠标向左平移输入 20 表示平移距离，效果如图 2-4-4 所示

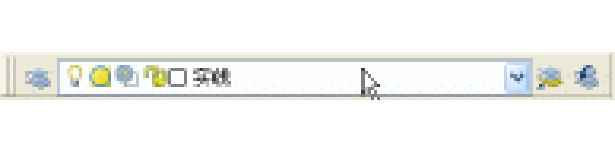


图 2-4-3

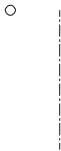


图 2-4-4

STEP 04 镜像步骤 3 的圆，并把圆往下平移半径大小的距离，具体操作如下：

命令：_Mirror //在命令行上输入镜像命令 Mirror 或在工具栏上单击镜像按钮

选择对象：找到 1 个 //选择步骤 3 的圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定镜像线的第一点： //选择中心线的端点

指定镜像线的第二点： //选择中心线的另一个端点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N> //右击或回车默认不删除源对象，所得效果如图 2-4-5 所示

命令：_Move //在命令行上输入平移命令或在工具栏上单击平移按钮

选择对象：找到 1 个 //选择镜像后的圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定基点或位移： //捕捉该圆心

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：10 //把鼠标往下偏移，输入圆的平移距离 10；当然也可以 Ctrl+右击，在弹出的快捷菜单中选择象限点，然后捕捉该圆的下象限点如图 2-4-6

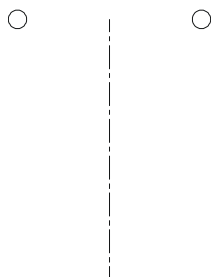


图 2-4-5



图 2-4-6

STEP 05 复制执行步骤 4 后的两个圆，其具体操作如下：

命令：_Copy //在命令行上输入复制命令或在工具栏上单击复制命令按钮

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，总计 2 个 //选择步骤 4 的两个圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定基点或位移，或者 [重复(M)]： //捕捉某一个圆的上象限点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： //捕捉该圆的下象限点，效果如图 2-4-7 所示

命令：_copy //直接按回车重复复制命令

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，总计 2 个 //选择上面刚复制的两个圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定基点或位移，或者 [重复(M)]： //捕捉某一个圆的下象限点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：25 //把鼠标往下垂直偏移，并输入 25 表示距离，效果如图 2-4-8 所示

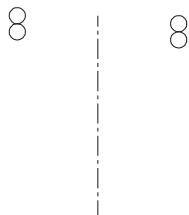


图 2-4-7

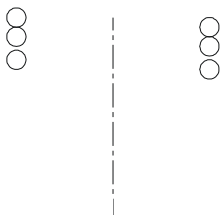


图 2-3-8

STEP 06 阵列圆，形成弹簧的中间部分，其具体操作是：在命令行上输入阵列 array 或在工具栏上单击阵列按钮，弹出“阵列”的对话框，如图 2-4-9 所示。点击右上角的“拾取点”按钮，回到绘图区，选择图 2-4-8 的最下面的两个圆，然后回车或右击结束选择命令，重新回到“阵列”的对话框中。在该对话框中的参数设置如图 2-4-9。然后单击“确定”按钮即可。效果如图 2-4-10 所示。



图 2-4-9

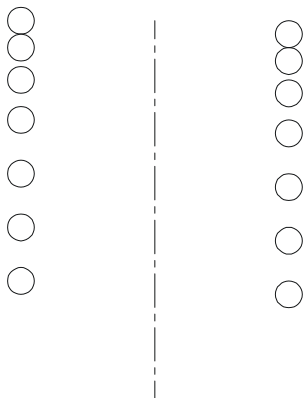


图 2-4-10

STEP 07 参照上面的步骤 5，绘制弹簧的下端，其具体操作如下：

命令：_Copy //在命令行上输入复制命令 Copy 或在工具栏上单击复制命令按钮

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，共计 2 个 //选择最下面的两个圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定基点或位移，或者 [重复(M)]： //捕捉其中一个圆的上象限点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：25 //所鼠标往下垂直偏移，并输入 25 表示偏移距离

命令：_Copy //在命令行上输入复制命令 Copy 或在工具栏上单击复制命令按钮

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，共计 2 个 //选择最下面的两个圆

选择对象： //右击结束选择命令

指定基点或位移，或者 [重复(M)]： //捕捉其中一个圆的上象限点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： //捕捉该圆的下象限点，效果如图 2-4-11 所示

命令：_line
指定第一点：_qua 于
指定下一点或 [放弃(U)]：
指定下一点或 [放弃(U)]：

//在命令行上输入直线命令 Line 或在工具栏上单击直线命令按钮
//按下 Ctrl+鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择象限点，捕捉右边最上方的圆的右边象限点
//同上步一样方法捕捉左边象限点
//右击结束直线命令

以同样的方法在左边最下圆里画一条直线，效果如图 2-4-12 所示。

STEP 08 对弹簧的两端的圆进行剪切，显示半边圆。然后是填充图案。其具体操作如下：

命令：_trim
当前设置：投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象：找到 1 个
选择对象：找到 1 个，共计 2 个
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 [投影(P)/边(E)/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 [投影(P)/边(E)/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 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

//在命令行上输入剪切命令 Trim 或在工具栏上单击剪切命令按钮
//选择上面步骤 6 画的两条直线
//右击结束选择命令
//用鼠标单击左边最上边圆的上半圆弧
//用鼠标单击右边最下边圆的下边圆弧
//右击或回车结束命令，效果如图 2-4-13 所示

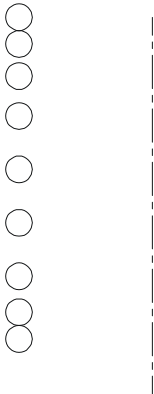


图 2-4-11

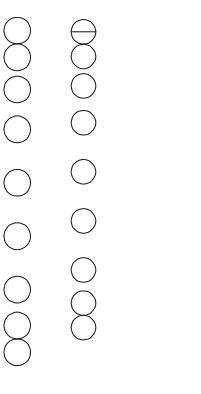


图 2-4-12

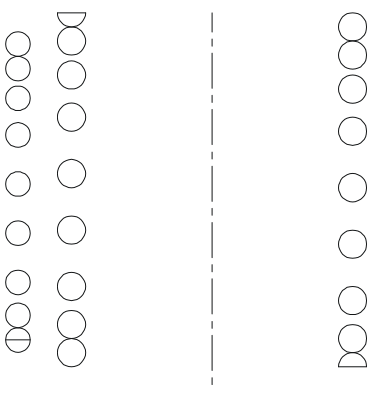


图 2-4-13

STEP 09 运用填充工具，对弹簧进行填充图案，以形成剖面。其具体操作是：

单击工具栏上的填充按钮或在命令行中输入图案填充命令 bhatch，便会弹出“边界图案填充”对话框，如图 2-4-14 所示。单击该对话框中的“图案填充”选项卡，在该选项卡中，单击的“图案”后面的按钮，即弹出了“图案填充选项板”对话框，如图 2-4-15 所示。在该对话框中单击“ANSI”选项卡，在该选项卡中单击“ANSI37”图案，然后单击“确定”按钮，回到如图 2-4-16 所示的“边界图案填充”对话框，并把“比例”的参数设为 2。单击对话框上的“确定”按钮，效果如图 2-4-17 所示。

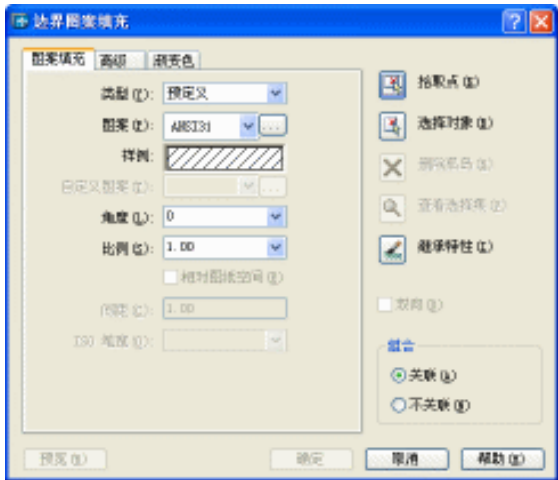


图 2-4-14

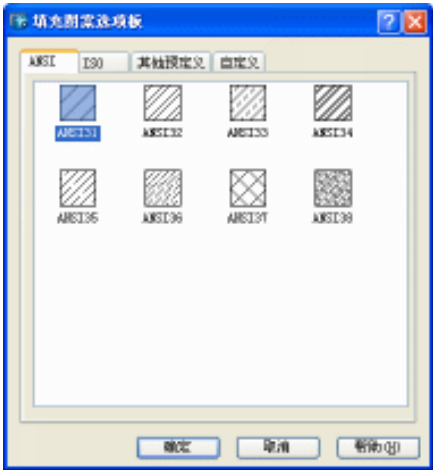


图 2-4-15

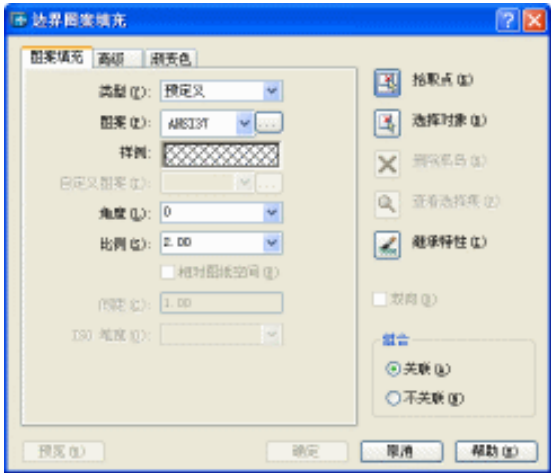


图 2-4-16

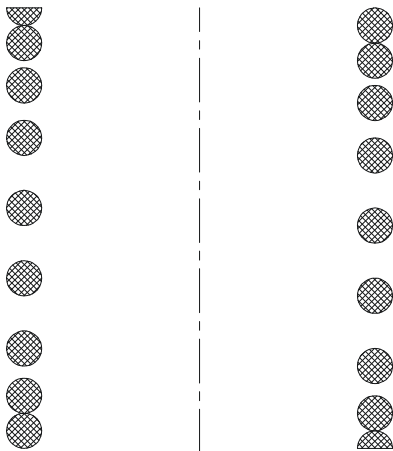


图 2-4-17

STEP 10 把左右两边的剖面用直线把它们连接起来，形成一个整体，其具体操作如下：

- 命令：_Line //在命令行上输入直线命令 Line 或单击工具栏上的直线按钮
- 指定第一点：_qua 于 //捕捉左边半圆的右边象限点
- 指定下一点或 [放弃(U)]：_qua 于 //捕捉右边相应圆的上边象限点
- 指定下一点或 [放弃(U)]： //右击结束命令
- 命令：_Line //回车重复直线命令
- 指定第一点：_qua 于 //捕捉左边第二个圆的上边象限点
- 指定下一点或 [放弃(U)]：_qua 于 //捕捉右边相应圆的上边象限点
- 指定下一点或 [放弃(U)]： //右击结束命令，效果如图 2-4-18 所示

下面的直线依次如上面所画的一样即可，不过要注意捕捉相应的圆的象限点。最后效果如图 2-4-19 所示。

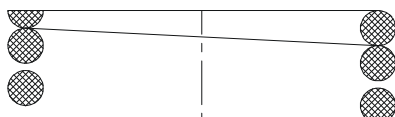


图 2-4-18

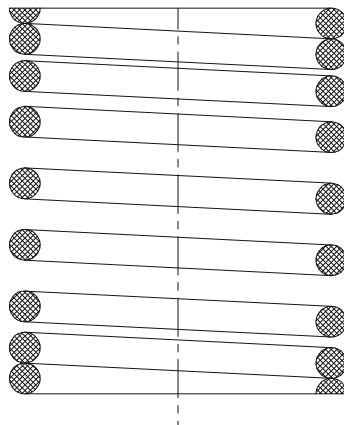


图 2-4-19

→案例小结

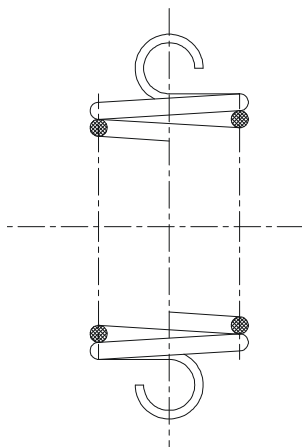
通过本案例的学习主要掌握了阵列工具的法，镜像工具的法，复制工具的法。捕捉特殊点的快捷方式是按下“Ctrl+右键”，即弹出其快捷菜单。其间还涉及了填充、圆、直线等工具，目的只是复习一下前面学过的命令和工具。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所叙述的画图工具和方法，采用不同的步骤绘制出如下图所示的弹簧。



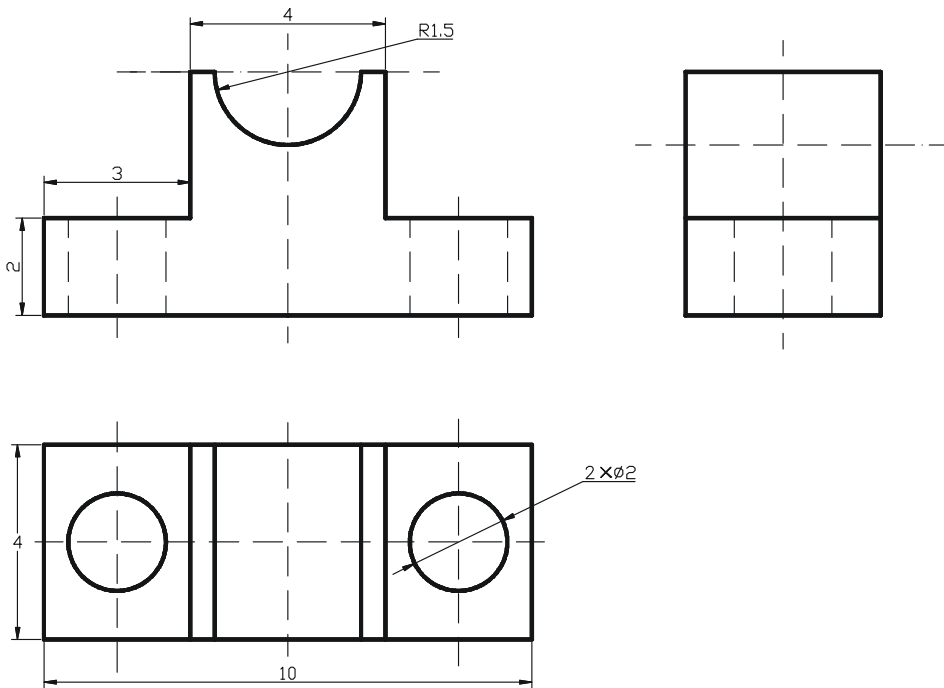
05 ☒☒☒☐☐ 绘制座体

源文件与素材/第2章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例绘制座体三视图。座体主要是用来托起并固定机件，它有一个半圆槽、两个固定螺孔，这些形状在不同的视图中是不同的，如圆柱在俯视图中看是圆形；在主视图中却是矩形。通过本案例熟悉绘制三视图的一般方法。

→案例分析

1 重点难点

座体主视图的半圆弧、左视图是本案例的重点。

2 解决方案

使用圆命令画出圆，然后剪切掉上部分即可得到半圆弧；据主视图的图形尺寸画出左视图。

→案例操作

一、绘制座体主视图

STEP 01 单击常用工具栏上的新建按钮,在弹出的对话框中单击名称选项框中的,再单击“打开”按钮,即新建一个文件。新建三个图层:中心线图层,线型用细点画线,其它各项不变;虚线图层,线型用虚线,其它各项不变;实线图层,各项不变。并把中心线设置为当前图层。

STEP 02 首先使用 XLINE 命令绘制中心线,如图 2-5-1 所示。其具体操作如下:

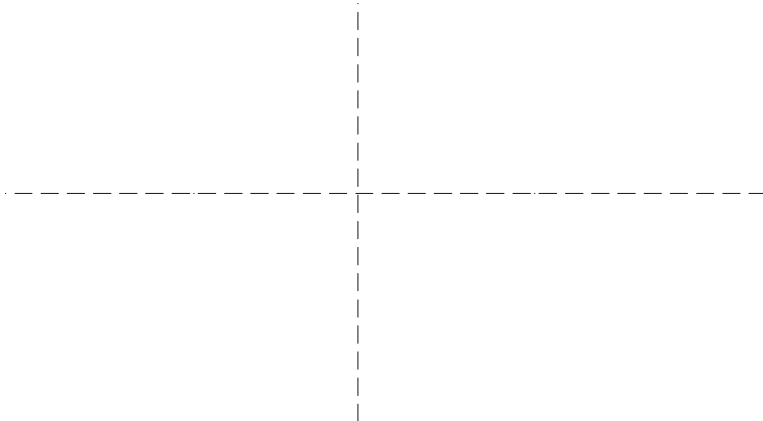


图 2-5-1

命令: XLINE↵ // 在命令行上输入构造线 XLINE 命令或单击其按钮启动构造线命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: H↵ // 选择“水平”选项绘制水平中心线
指定通过点: 在绘图区中任意点取一点 // 指定水平中心线位置
指定通过点: ↵ // 按回车键结束 XLINE 命令
命令: XLINE↵ // 直接回车重复构造线 XLINE 命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: V↵ // 选择“垂直”选项绘制垂直中心线
指定通过点: 在绘图区中任意点取一点 // 指定垂直中心线位置
指定通过点: ↵ // 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 03 使用 CIRCLE 命令绘制圆,如图 2-5-2 所示。其具体操作如下:

命令: CIRCLE↵ // 在命令行上输入圆 CIRCLE 命令或单击其按钮
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 // 指定圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)]: <1.000>: 1.5↵ // 指定圆的半径

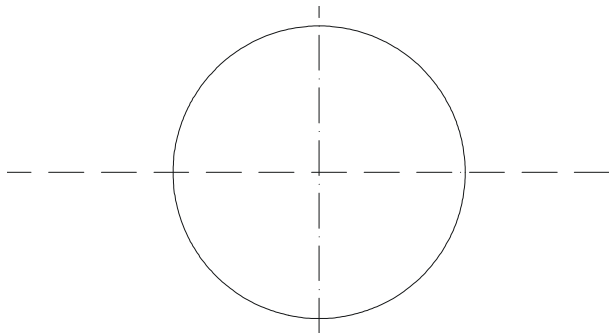


图 2-5-2

STEP 04 使用 LINE、MIRROR 命令绘制座体轮廓，如图 2-5-3 所示。其具体操作如下：

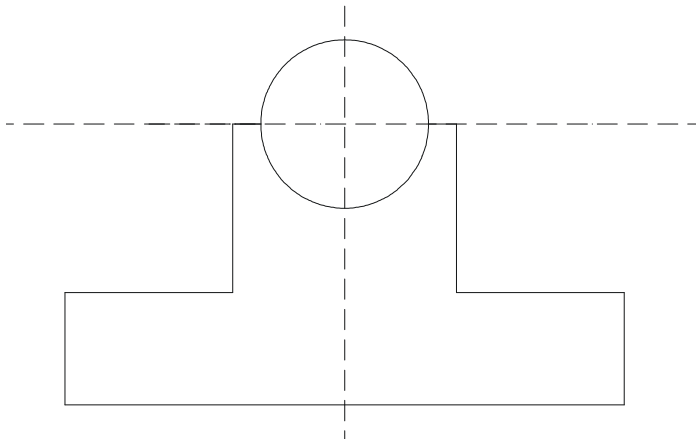


图 2-5-3

- 命令：LINE↵

指定第一点：捕捉前面绘制的圆的圆心

指定下一点或 [放弃(U)]：@-0.5,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-3↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@-3,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-2↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@5,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：↵

命令：MIRROR↵

击其按钮 

选择对象：选择前面绘制的直线

选择对象：↵

指定镜像线的第一点：指定圆的圆心

指定镜像线的第二点：启用正交模式在垂直下方任意点取一点
- // 在命令行上输入直线 LINE 命令或单
击其按钮 

// 指定直线起点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

// 在命令行上输入镜像 MIRROR 命令或单

// 选择镜像对象

// 按回车键结束对象选择

// 指定镜像参照线的第一点

// 指定镜像参照线的第二点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

STEP 05 使用 TRIM 命令修剪前面绘制的座体轮廓线，如图 2-5-4 所示。其具体操作如下：

命令：TRIM↵

// 在命令行上输入剪切 TRIM 命令或单击其按钮 

当前设置:投影=UCS，边=无

// 系统显示当前设置

选择剪切边...

// 系统提示选择剪切边

选择对象：选择前面绘制的座体轮廓线及圆

// 选择剪切边

选择对象：↵

// 按回车键结束对象选择

选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择圆的上半部分

// 选择要修剪边

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

// 按回车键结束 TRIM 命令

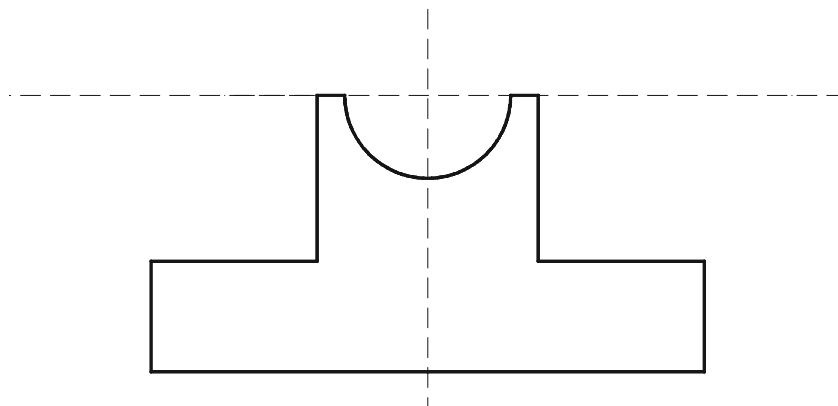


图 2-5-4

STEP 06 把图层转换到虚线图层。使用 LINE 命令在虚线层上绘制座体主视图中的剖面部分，最终效果如图 2-5-5 所示。其具体操作如下：

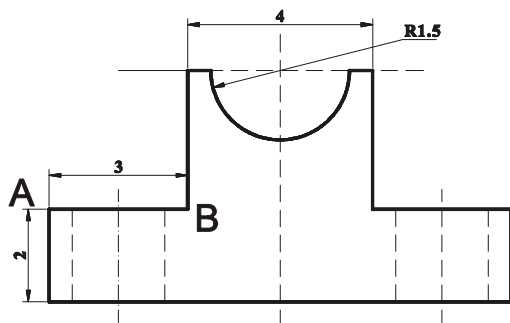


图 2-5-5

命令：LINE↵

// 在命令行上输入直线 LINE 命令或单击其按钮 

指定第一点：FROM↵
基点：点取 A 点
<偏移>：@0.5,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]：启用正交模式在垂直下方任意点取一点
指定下一点或 [放弃(U)]：↵
命令：↵
__LINE 指定第一点：FROM↵
基点：点取 A 点
<偏移>：@1.5,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]：在垂直下方任意点取一点
指定下一点或 [放弃(U)]：↵
命令：LINE↵
指定第一点：FROM↵
基点：点取 B 点
<偏移>：@-0.5,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]：在垂直下方任意点取一点
指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定直线下一点
// 按回车键结束 LINE 命令
// 直接回车重复直线 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定直线下一点
// 按回车键结束 LINE 命令
// 直接回车重复直线 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定直线下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

STEP 07 用 LENGTHEN 命令将前面绘制的第二条直线的两端点分别拉长一定长度，效果如图 2-5-6 所示。

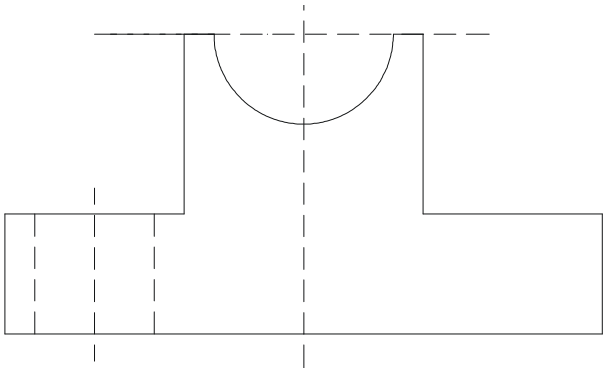


图 2-5-6

命令：MIRROR↵
选择对象：选择前面绘制线段
选择对象：↵
指定镜像线的第一点：捕捉圆弧的圆心
指定镜像线的第二点：在垂直下方任意点取一点
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 激活 MIRROR 命令
// 选择镜像对象
// 按回车键结束对象选择
// 指定镜像参照线的第一点
// 指定镜像参照线的第二点
// 按回车键不删除源对象结束
MIRROR 命令，效果如图 2-5-5 所示

二、绘制座体左视图

STEP 01 把图层转换到中心线图层 ,使用 XLINE 命令绘制座体左视图的中心线 ,如图 2-5-7 所示。其具体操作如下 :

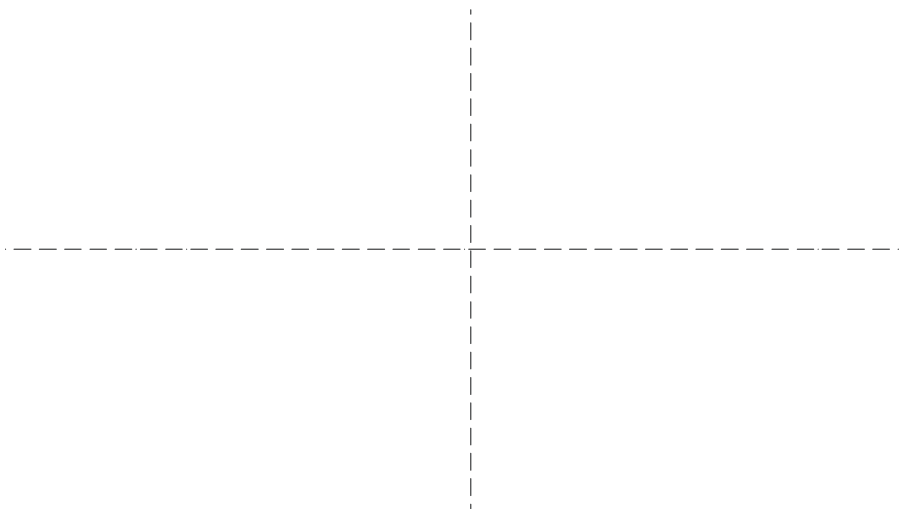


图 2-5-7

- 命令 : XLINE↵

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)] : H↵

指定通过点 : 在绘图区中任意点取一点

指定通过点 : ↵

命令 : XLINE↵

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)] : V↵

指定通过点 : 在绘图区中任意点取一点

指定通过点 : ↵
- // 在命令行上输入构造线 XLINE 命令或单击其按钮

// 选择 “ 水平 ” 选项绘制水平中心线

// 指定水平中心线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

// 直接回车重复构造线 XLINE 命令

// 选择 “ 垂直 ” 选项绘制垂直中心线

// 指定垂直中心线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 02 把图层转换到实线图层 ,使用 LINE 命令绘制座体左视图轮廓线 ,如图 2-5-8 所示。其具体操作如下 :

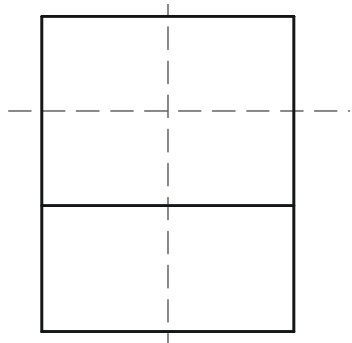


图 2-5-8

命令：LINE↵	// 在命令行上输入直线 LINE 命令或单击其按钮 
指定第一点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：捕捉中心线的交点	// 指定基点
<偏移>：@-2,1.5↵	// 指定直线起点
指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-5↵	// 指定下一点
指定下一点或 [放弃(U)]：@4,0↵	// 指定下一点
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,5↵	// 指定下一点
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：C↵	// 选择“闭合”选项闭合直线
命令：LINE↵	// 直接回车重复直线 LINE 命令
指定第一点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：点取 A 点	// 指定基点
<偏移>：@0,2↵	// 指定直线起点
指定下一点或 [放弃(U)]：@4,0↵	// 指定下一点
指定下一点或 [放弃(U)]：↵	// 按回车键结束 LINE 命令

STEP 03 把图层转换到虚线图层。使用 LINE 命令在虚线层绘制左视图剖面线，如图 2-5-9 所示。其具体操作如下：

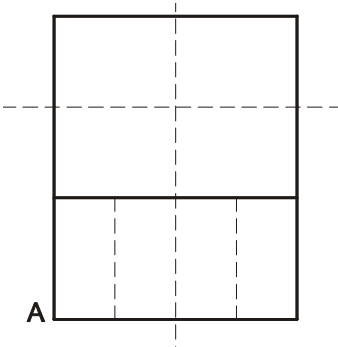


图 2-5-9

命令：LINE↵	// 在命令行上输入直线 LINE 命令或单击其按钮 
指定第一点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：指定 A 点	// 指定基点
<偏移>：@1,0↵	// 指定直线起点
指定下一点或 [放弃(U)]：@0,2↵	// 指定直线下一点
指定下一点或 [放弃(U)]：↵	// 按回车键结束 LINE 命令
命令：MIRROR↵	// 激活 MIRROR 命令
选择对象：选择前面绘制的直线	// 选择镜像对象
选择对象：↵	// 按回车键结束对象选择
指定镜像线的第一点：捕捉中心线的交点	// 指定镜像参照线的第一点

指定镜像线的第二点：启用正交模式，在垂直下方任意点取一点

// 指定镜像参照线的第二点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

三、绘制座体俯视图

STEP 01 把图层转换到中心线图层。使用 XLINE 命令绘制中心线，如图 2-5-10 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE↵

// 在命令行上输入构造 XLINE 命令或单击其按钮

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵

// 选择“水平”选项绘制水平中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定水平中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：XLINE↵

// 直接回车重复构造线 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定垂直中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

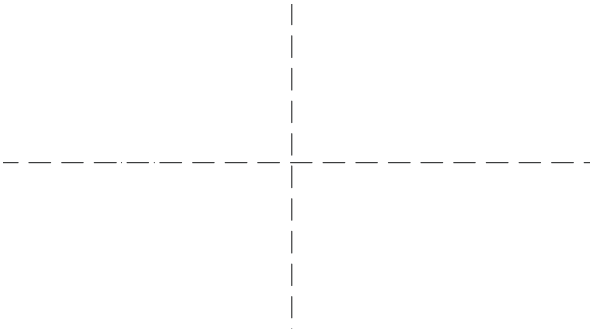


图 2-5-10

STEP 02 把图层转换到实线图层，使用 RECTANG 命令绘制座体俯视图轮廓线，如图 2-5-11 所示。其具体操作如下：

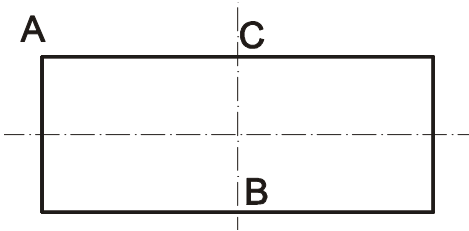


图 2-5-11

命令：RECTANG↵

// 在命令行上输入矩形 RECTANG 命令或

单击其按钮

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)] : FROM↵
// 基点捕捉方式
基点 : 捕捉中心线的交点 // 指定基点
<偏移> : @-5,2↵ // 指定矩形角点方向
指定另一个角点或 [尺寸(D)] : D↵选择 “ 尺寸 ” 选项 // 指定矩形尺寸
指定矩形的长度 <0.0000> : 10↵ // 指定矩形的长度尺寸
指定矩形的宽度 <0.0000> : 4↵ // 指定矩形的宽度尺寸
指定另一个角点或 [尺寸(D)] : 在绘图区右下方任意点取一点 // 指定矩形的对角点方向

STEP 03 把图层转换到中心线图层，使用 XLINE 命令绘制座体俯视图其余中心线，如图 2-5-12 所示。其具体操作如下：



图 2-5-12

命令 : XLINE↵ // 在命令行上输入构造线 XLINE 命令或单击其按钮
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)] : V↵ // 选择 “ 垂直 ” 选项绘制垂直中心线
指定通过点 : FROM↵ // 基点捕捉方式
基点 : 点取 A 点，如图 2-5-11 所示 // 指定基点
<偏移> : @1.5,0↵ // 指定中心线位置
指定通过点 : ↵ // 按回车键结束 XLINE 命令
命令 : MIRROR↵ // 在命令行上输入镜像 MIRROR 命令或单击其按钮
选择对象 : 选择前面绘制中心线 // 选择前面绘制的中心线
选择对象 : ↵ // 按回车键结束对象选择
指定镜像线的第一点 : 捕捉 B 点 // 指定镜像参照线第一点
指定镜像线的第二点 : 捕捉 C 点 // 指定镜像参照线第二点
是否删除源对象 ? [是(Y)/否(N)] <N> : ↵ // 按回车键不删除源对象结束 XLINE 命令

STEP 04 把图层转换到实线图层。使用直线 LINE 和圆 CIRCLE 命令绘制座体俯视图其余线条，如图 2-5-13 所示。其具体操作如下：

命令 : LINE↵ // 在命令行上输入直线 LINE 命令或单击其按钮
指定第一点 : FROM↵ // 基点捕捉方式
基点 : 点取 A 点 // 指定基点

<偏移> : @-1.5,0↵

指定下一点或 [放弃(U)] : @0, 4↵

指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : OFFSET↵

// 指定直线起点

// 指定下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

// 在命令行上输入偏移 OFFSET 命令或单击其按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过> : 0.5↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出> : 选择前面绘制的直线

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧 : 在该线左侧任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出> : ↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

命令 : CIRCLE↵

// 在命令行上输入圆 CIRCLE 命令或单击其按钮 

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

// 定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] : 1↵

// 指定圆的半径

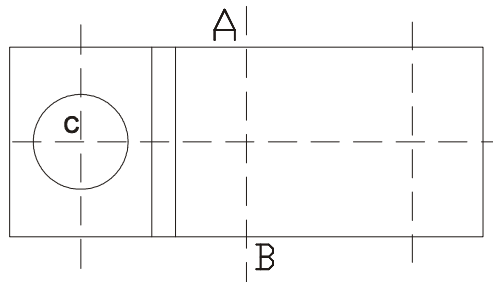


图 2-5-13

STEP 05 使用 MIRROR 命令镜像复制上一步操作中绘制的线段，最终效果如图 2-5-14 所示。其具体操作如下：

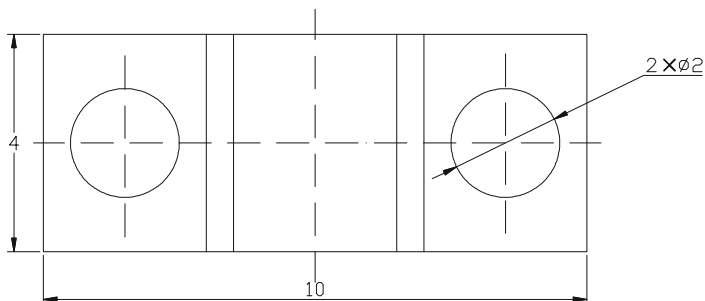


图 2-5-14

命令 : MIRROR↵

// 在命令行上输入镜像 MIRROR 命令或单击其按钮 

选择对象 : 选择上一步操作中绘制的线段

// 选择镜像对象

选择对象 : ↵

// 按回车键结束对象选择

指定镜像线的第一点 : 点取 A 点，如图 2-5-13 所示

// 指定镜像参照线第一点

指定镜像线的第二点：点取 B 点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：J

// 指定镜像参照线第二点

// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

座体的三视图最终效果如图 2-5-15 所示。

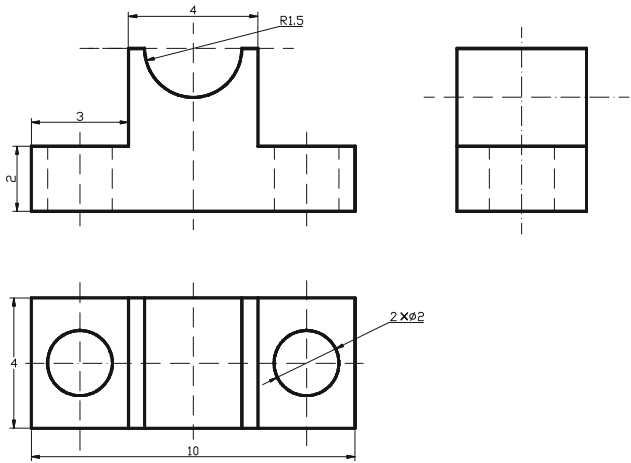


图 2-5-15

Chapter
2

→ 案例小结

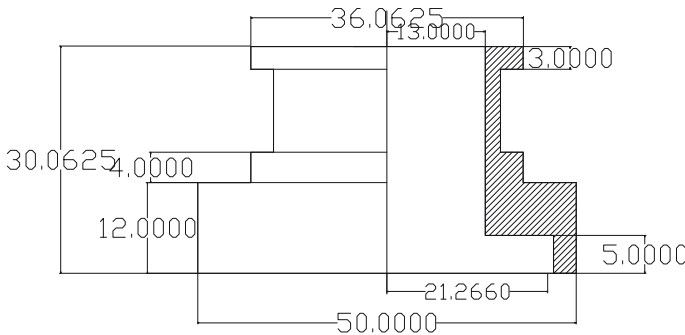
通过本案例的学习主要掌握了三视图的绘制方法。在三视图的绘制过程中，各个视图间的尺寸和形状都有着非常密切的联系。一般先画出主视图，然后再根据主视图绘制其他两个视图，其两个视图的尺寸和形状都可以从主视图中分析得到。学习了本案例后可以对其其他的三视图运用相似的方法和步骤绘制出来。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面的所叙述的画图工具和方法绘制如下图所示图形。



CHAPTER 3

绘制简易机件图

S a m p l e s

本章主要介绍了压板、泵头、轴承端盖、连接件的图形绘制。进一步讲解了 AutoCAD 2004 的工具和命令的使用,和绘制图形之间的关联。在绘制二个或二个以上视图时熟悉各个视图之间的尺寸、形状相应。对于内部形状复杂的零部件,一般采用剖视图把零部件表达清楚。

01	绘制压板	76
02	绘制泵头	79
03	绘制轴承端盖	82
04	绘制连接件主视图	88
05	绘制连接件左视图	93
06	绘制底座	97
	一、绘制剖面图	98
	二、绘制俯视图	101

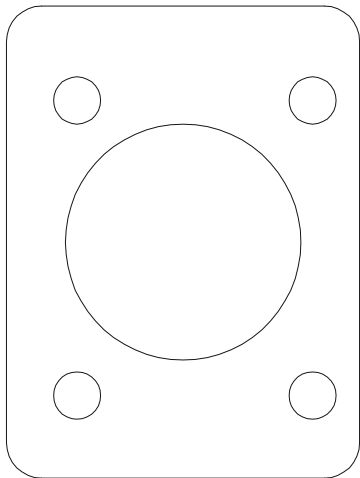
01 ☒☒☐☐☐ 绘制压板

源文件与素材/第3章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
3

→案例介绍

压板是机械中必不可少的组成部分，本例在这里介绍了压板主视图的绘制方法。

→案例分析

1 重点难点

确定大圆和小圆的位置是本案例的重难点。

2 解决方案

通过输入坐标即可确定大圆和小圆的位置。

→案例操作

STEP 01 用 RECTANG 命令绘制压板外轮廓，如图 3-1-1 所示，其操作步骤如下：

命令: RECTANG↵

// 启动矩形命令

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: F↵ // 选择矩形命令的圆角选项

指定矩形的圆角半径 <0.0000>: 3↵

// 指定矩形圆半径

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]: 100,100↵

// 指定圆角矩形的第一点

指定另一个角点或 [尺寸(D)]: @30,40↵

// 指定圆角矩形的对角点

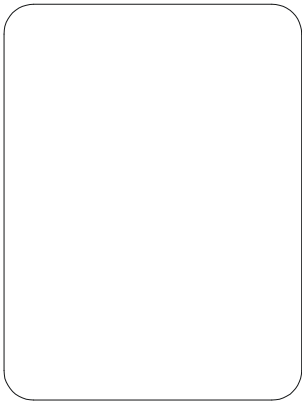


图 3-1-1

STEP 02 用 CIRCLE 命令在压板轮廓中绘制螺纹孔，其操作步骤如下：

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 115,120↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <6.0000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <12.0000>: 20↵

// 指定圆的直径

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 106,107↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <20.0000>: 4↵

// 指定圆的直径

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 126,107↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <4.0000>: 4↵

// 指定圆的直径

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 126,132↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <4.0000>: 4↵

// 指定圆的直径

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 106,132↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <4.0000>: 4↵

// 指定圆的直径

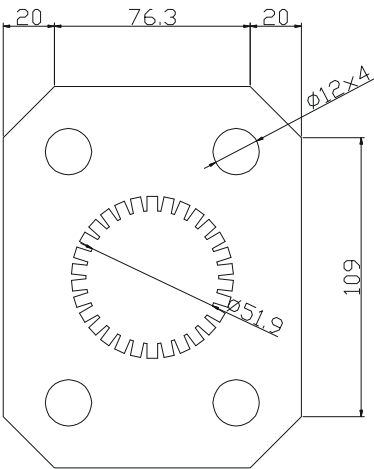
→案例小结

通过本案例的学习得知，对于较简单的图形，可以通过直接输入坐标即可进行绘制。

One To
THREE !

【举一反三】

使用其他方法绘制如下图所示图形。



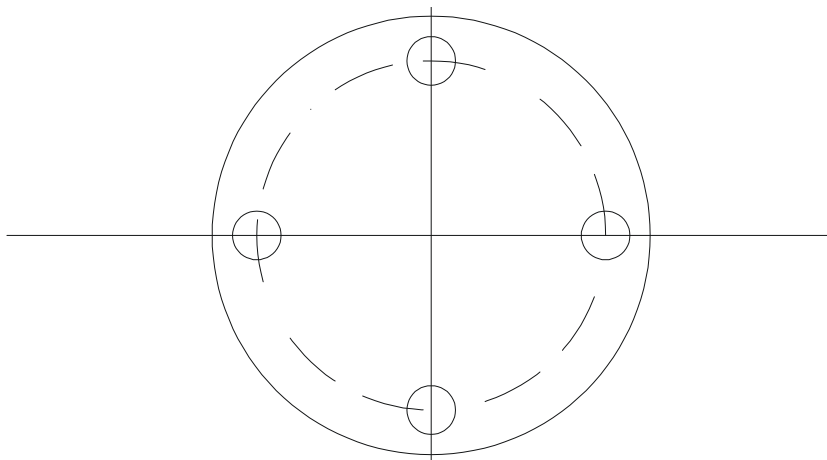
02 ☒☒☒☐☐ 绘制泵头

源文件与素材/第 3 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本例将利用绘制泵头来练习 COPY 命令的使用方法。

→案例分析

1 重点难点

确定小圆的位置是本案例的重难点。

2 解决方案

通过作辅助线和捕捉工具即可确定小圆的位置。

→案例操作

STEP 01 先用 LINE 和 CIRCLE 命令绘制图的辅助线和圆,如图 3-2-1 所示,其具体操作步骤如下:

命令: LINE↵

指定第一点: 100,200↵

// 启动直线命令

// 指定直线的第一点

指定下一点或 [放弃(U)]: @150,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]:↵

命令: LINE↵
指定第一点: 200,150↵
指定下一点或 [放弃(U)]: @0,100↵
指定下一点或 [放弃(U)]:↵

命令: CIRCLE↵
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 250,200↵
指定圆的半径或 [直径(D)] <11.5000>: D↵
指定圆的直径 <23.0000>: 43↵

命令: CIRCLE↵
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 250,200↵
指定圆的半径或 [直径(D)] <21.5000>: D↵
指定圆的直径 <43.0000>: 54↵

// 指定直线的第二点
// 结束直线命令

// 启动直线命令
// 指定直线的第一点
// 指定直线的第二点
// 结束直线命令

// 启动圆命令
// 指定圆心
// 选择直径选项
// 指定圆的直径

// 启动圆命令
// 指定圆心
// 选择直径选项
// 指定圆的直径

STEP 02 先用 CIRCLE 命令绘制半径为 3 小圆 然后用 COPY 命令复制生成其余几个小圆 , 如图 3-2-2 所示 , 其具体操作步骤如下 :

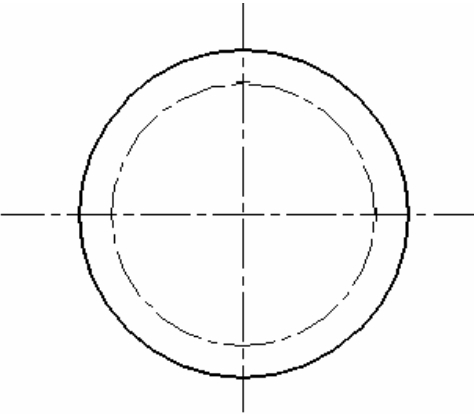


图 3-2-1

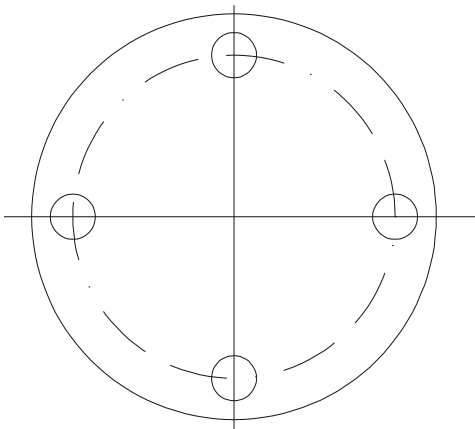


图 3-2-2

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)] <51.3063>:3↵

命令: COPY↵
选择对象: (选择圆)
选择对象:↵
指定基点或位移 , 或者 [重复(M)]: M↵
指定基点: (捕捉小圆圆心)
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: (分别捕捉中心线与内圆的其余几个交点)

// 启动圆命令
// 捕捉交点做为圆心
// 指定圆的半径

// 启动复制命令
// 选择复制对象
// 结束选择对象
// 选择复复选项
// 指定复制对象的基点

// 指定复制对象的第二点

→案例小结

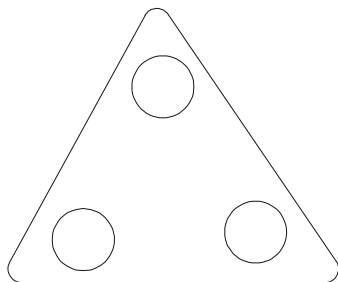
通过本案例的学习得知，对于较规则的图形，可以通过使用辅助线和捕捉即可进行绘制。

One To

THREE !

【举一反三】

使用本案例所学的命令和方法绘制下图所示图形。



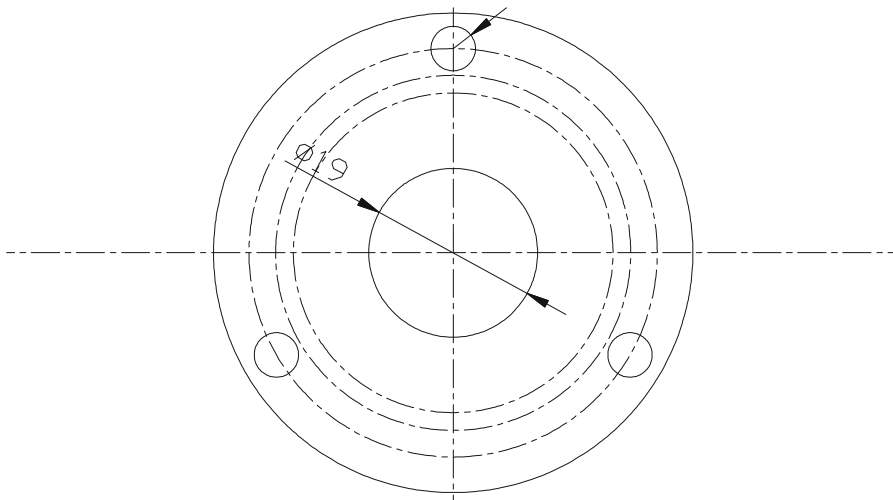
03 ☒☒☒☐☐ 绘制轴承端盖

源文件与素材/第3章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
3

→案例介绍

本例将绘制轴承端盖。熟悉 CIRCE、ARRAY 及部分标注命令的使用方法。

→案例分析

1 重点难点

3 个小圆位置的确定。

2 解决方案

通过使用阵列工具即可解决。

→案例操作

(1) 新建两个图层，一个为“中心线”层，另一个为“实线”层。“中心线”层线型为 CENTER，线宽为 0.13mm；“实线”层线型为 Continuous，线宽为 0.3mm。其具体操作如下：

STEP 01 在命令行中执行 LAYER 命令，系统打开如图 3-3-1 所示“图层特性管理器”对话框，在该对话框中单击两次“新建”按钮。

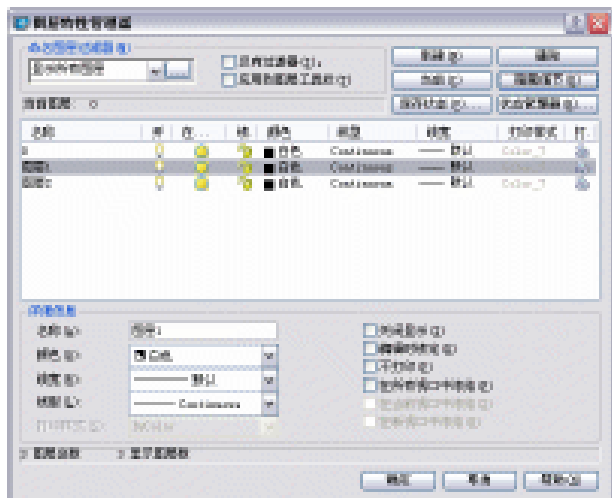


图 3-3-1

STEP 02 选中“图层 1”，将其重命名为“中心线”，单击其后的线型特性，系统弹出如图 3-3-2 所示“选择线型”对话框。

STEP 03 在该对话框中单击“加载”按钮，系统打开如图 3-3-3 所示“加载或重载线型”对话框，在该对话框中单击 CENTER 线型。



图 3-3-2



图 3-3-3

STEP 04 在“加载或重载线型”对话框中单击“确定”按钮，系统返回“选择线型”对话框，单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框。

STEP 05 单击“中心线”层后的线宽特性，系统打开如图 3-3-4 所示“线宽”对话框，在该对话框中选择“0.13 毫米”选项，单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框。

STEP 06 选中“图层 2”，将其重命名为“实线”，默认其线型为 Continuous，单击其后的线宽特性，在打开的“线宽”对话框中选择“0.30 毫米”选项，单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框。

STEP 07 选中“中心线”层，单击“当前”按钮，将其置为当前图层。最终设置如图 3-3-5 所示。

(2) 使用 XLINE 命令在“中心线”层上绘制中心线，如图 3-3-6 所示。其具体操作如下：



图 3-3-4

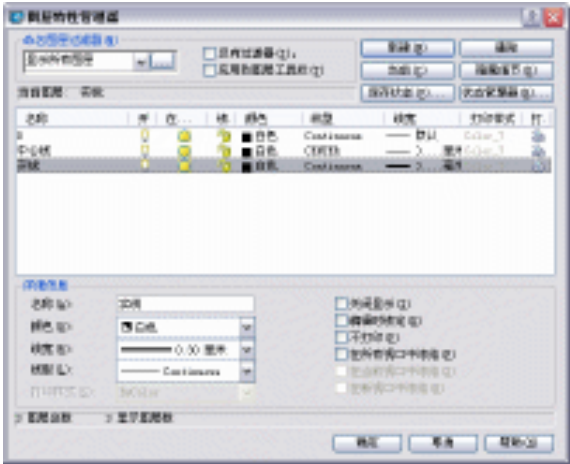


图 3-3-5

Chapter 3

命令：XLINE↵
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵
指定通过点：在绘图区中任意点取一点
指定通过点：↵

命令：XLINE↵
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵
指定通过点：在绘图区中任意点取一点
指定通过点：↵

// 激活 XLINE 命令
// 选择“水平”选项绘制水平中心线
// 指定中心线位置
// 按回车键结束 XLINE 命令

// 激活 XLINE 命令
// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线
// 指定中心线位置
// 按回车键结束 XLINE 命令

（3）将“实线”层置为当前层，使用 CIRCLE 命令绘制轴承端盖中心轴，如图 3-3-7 所示。其具体操作如下：

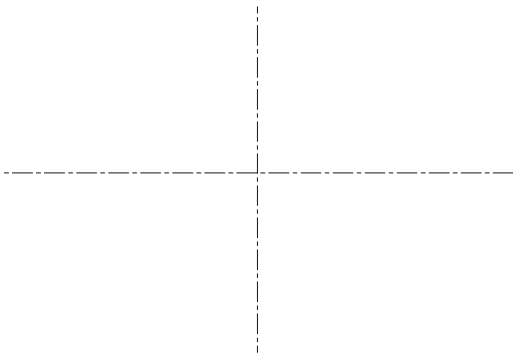


图 3-3-6

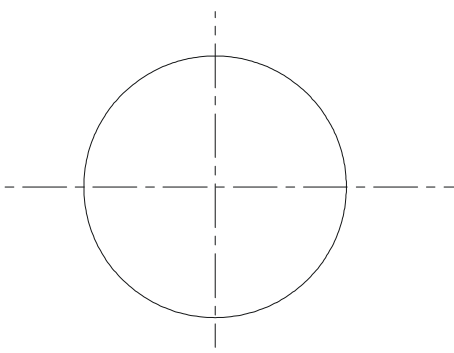


图 3-3-7

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)] <9.5000>：D↵
指定圆的直径 <19.0000>：18↵

// 激活 CIRCLE 命令
// 捕捉前面绘制的两条中心线的交点
// 选择“直径”选项指定圆的直径
// 指定圆的直径大小

(4) 在“中心线”层上使用 CIRCLE 命令绘制端盖的中心轮廓线,如图 3-3-8 所示。其具体操作如下:

命令: CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:	// 捕捉前面绘制的圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)] <23.0000>: 18↵	// 指定圆的半径
命令: CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:	// 捕捉前面绘制的圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)] <18.0000>: 20↵	// 指定圆的半径
命令: CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:	// 捕捉前面绘制的圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)] <20.0000>: 23↵	// 指定圆的半径

(5) 在“实线”层上使用 CIRCLE 命令绘制端盖的外轮廓,如图 3-3-9 所示。其具体操作如下:

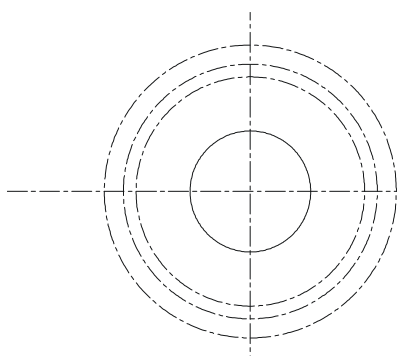


图 3-3-8

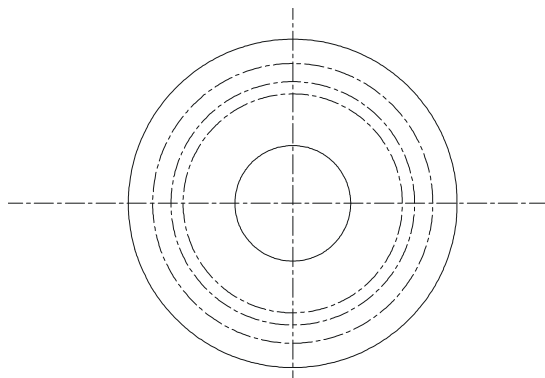


图 3-3-9

命令: CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:	// 捕捉前面绘制的圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)] <23.0000>: 27↵	// 指定圆的半径

(6) 在“实线”层上使用 CIRCLE 命令绘制螺栓联结孔中心线圆,其直径为 5,如图 3-3-10 所示。其具体操作如下:

命令: CIRCLE↵	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 捕捉 A 点,如图 3-3-10 所示	// 指定圆的圆心
指定圆的半径或 [直径(D)] <2.5000>: D↵	// 选择“直径”选项指定圆的直径
指定圆的直径 <5.0000>: 5↵	// 指定圆的直径

(7) 使用 ARRAY 命令阵列复制前面绘制的圆,如图 3-3-11 所示。其具体操作如下:

STEP 01 在命令行中执行 ARRAY 命令,系统打开“阵列”对话框,在该对话框中单击“环形阵列”单选项打开如图 3-3-12 所示对话框。

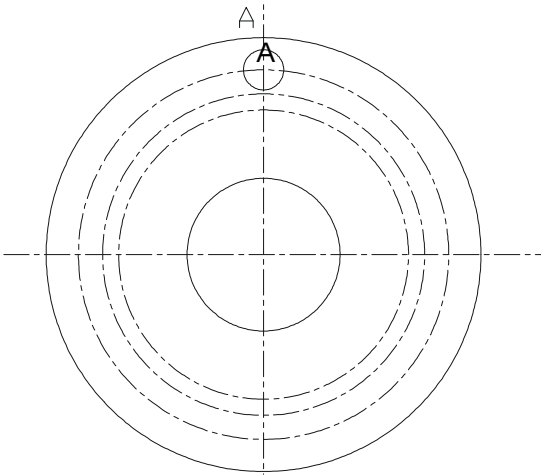


图 3-3-10

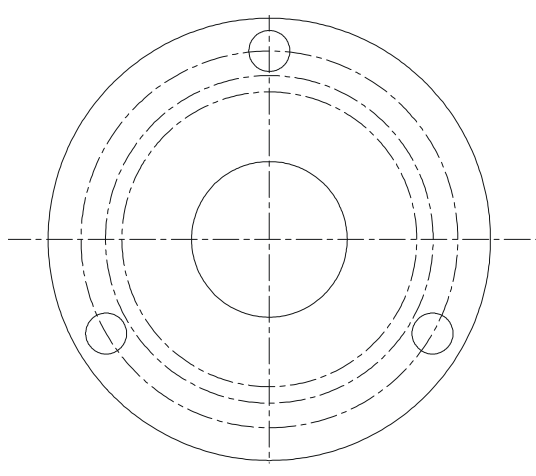


图 3-3-11



图 3-3-12

- Chapter 3
- STEP 02** 在该对话框中单击“中心点”按钮，系统返回绘图区中，点取前面绘制的圆的圆心，系统返回“阵列”对话框。

STEP 03 在“项目总数”文本框中输入“3”，在“填充角度”文本框中输入“360”。

STEP 04 单击“选择对象”按钮，系统返回绘图区中，选择前面直径为5的圆，按回车键返回“阵列”对话框。

STEP 05 单击“确定”按钮，执行阵列命令。

(8)最后，使用 DIMRADIUS、DIMDIAMETER 命令标注圆的半径及直径，如图 3-3-13 所示。其具体操作如下：

- 命令：DIMRADIUS↵

选择圆弧或圆：选择前面绘制的螺栓联结孔中心线圆

标注文字 =27

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：在绘图区右上方任意点取一点

命令：DIMDIAMETER↵
- // 激活 DIMRADIUS 命令

// 选择要标注半径的对象

// 系统显示当标注结果

// 指定尺寸线位置

// 激活 DIMDIAMETER 命令

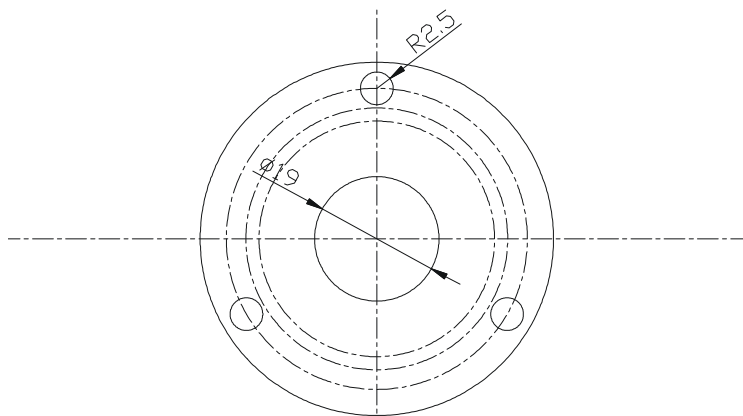


图 3-3-13

选择圆弧或圆：选择前面绘制的端盖中心轴

// 选择要标注半径的对象

标注文字 =19

// 系统显示当标注结果

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：在绘图区左上方任意点取一点 // 指定尺寸线位置

→案例小结

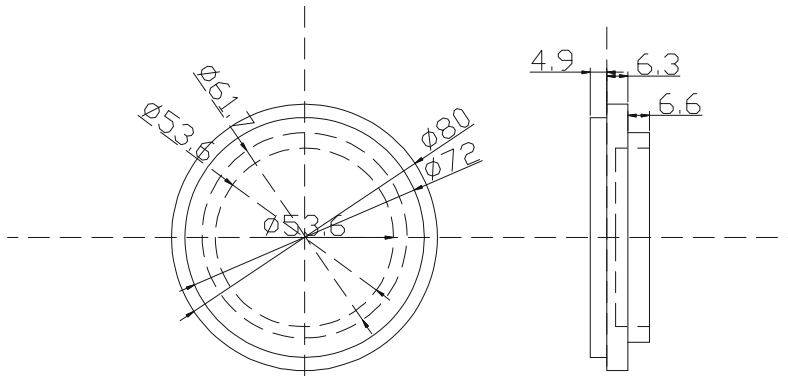
通过本案例的学习，掌握较规则图形的绘制方法。

OneTo

THREE !

【举一反三】

使用本案例所学知识和方法绘制如下图所示的图形。



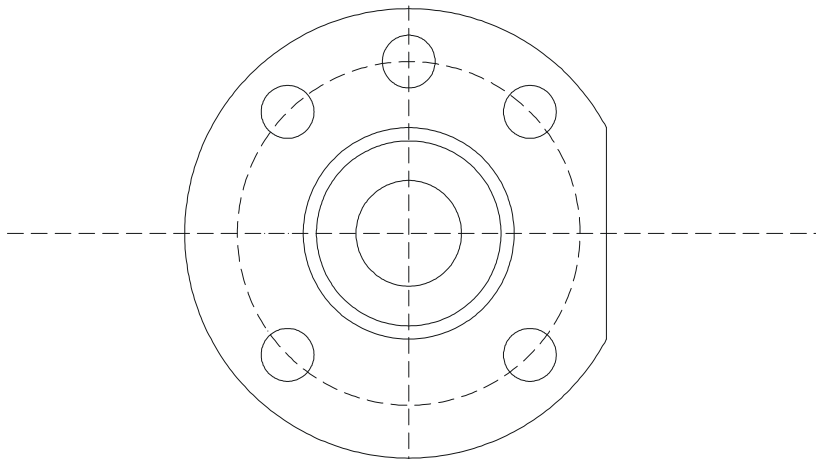
04 ☒☒☒☐☐ 绘制连接件主视图

源文件与素材/第3章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
3

→案例介绍

本例将绘制连接件主视图，熟悉 CIRCLE 等命令的使用方法，掌握连接件主视图绘制的一般方法。

→案例分析

1 重点难点

确定圆与圆之间的间距及大圆上的小圆。

2 解决方案

绘制一个圆后，进行偏移或绘制同心圆和通过阵列即可。

→案例操作

(1) 将“点划线”层置于当前图层，使用 XLINE 命令绘制中心线，再使用 CIRCLE、ARRAY 等命令绘制连接件主视图，如图 3-4-1 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令绘制中心线

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵

// 选择“水平”选项绘制水平中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定水平中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令绘制中心线

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定垂直中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

将“轮廓线”层置为当前图层

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉垂直和水平中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：D↵

// 选择“直径”选项指定圆的直径

指定圆的直径：80↵

// 指定圆的直径

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉垂直和水平中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <170.0000>：70↵

// 指定圆的半径

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉垂直和水平中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <170.0000>：80↵

// 指定圆的半径

将“点划线”层置为当前图层

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉垂直和水平中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <70.0000>：130↵

// 指定圆的半径

将“轮廓线”层置为当前图层

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉垂直和水平中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <130.0000>：170↵

// 指定圆的半径

(2) 使用 CIRCLE 命令结合 XLINE 命令绘制圆，如图 3-4-2 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：点取 A 点，如图 3-4-2 所示

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>：D↵

// 选择“直径”选项指定圆的直径

指定圆的直径 <20.0000>：40↵

// 指定圆的直径

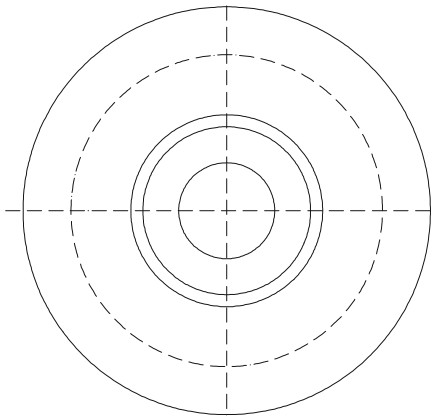


图 3-4-1

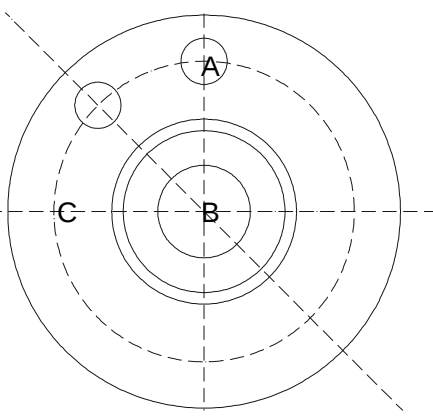


图 3-4-2

将当前图层设置为“点划线”层。

命令：XLINEL

// 激活 XLINEL 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：B

// 选择“二等分”选项绘制等分角的构造线

指定角的顶点：点取 B 点，如图 3-4-2 所示

// 指定角顶点

指定角的起点：点取 C 点

// 指定角起点

指定角的端点：点取 A 点

// 指定角端点

指定角的端点：↵

// 按回车键结束 XLINEL 命令

命令：CIRCLE

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉构造线与直径为 130 的圆在左上方的交点，如图 3-4-2 所示

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <20.0000>：↵

// 按回车键确定圆的半径为 20

(3) 使用 ARRAY 命令阵列复制圆，如图 3-4-3 所示。其具体操作如下：

STEP 01 在命令行中执行 ARRAY 命令，系统打开“阵列”对话框，在该对话框中单击“环形阵列”单选按钮，打开如图 3-4-4 所示对话框。

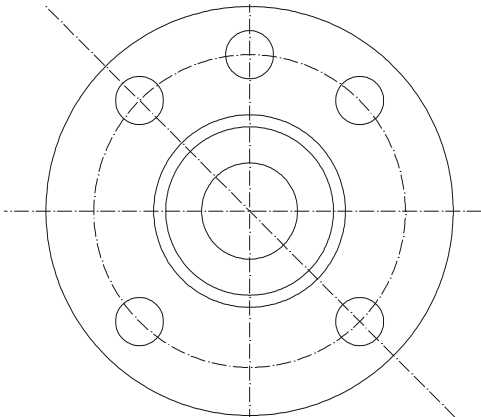


图 3-4-3



图 3-4-4

STEP 02 在该对话框中单击“拾取中心点”按钮, 系统返回绘图区中, 捕捉垂直中心线与水平中心线的交点, 系统返回“阵列”对话框。

STEP 03 在“项目总数”文本框中输入“4”, 在“填充角度”文本框中输入“360”。

STEP 04 单击“选择对象”按钮, 系统返回绘图区中, 选择以二等分构造线与直径为 130 的圆的交点为圆心的圆, 按回车键返回“阵列”对话框。

STEP 05 单击  按钮。

(4) 使用 TRIM 命令结合 XLINE 命令修剪如图 3-4-3 所示连接件主视图, 最终效果如图 3-4-5 所示。其具体操作如下:

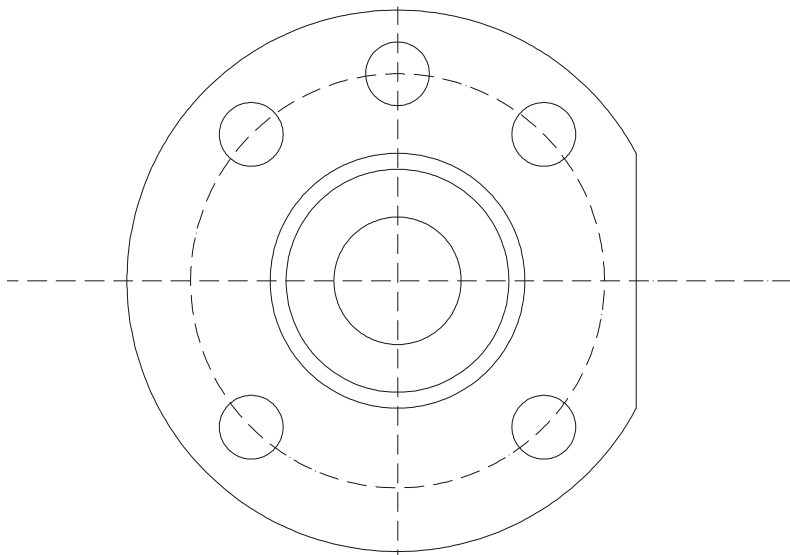


图 3-4-5

命令: OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <2.0000>: 150↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>: 选择垂直中心线

// 选择要偏移的对象

指定点以确定偏移所在一侧: 在该线右侧任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>: ↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

将前面偏移的构造线设置在“轮廓线”层中显示

命令: TRIM↵

// 激活 TRIM 命令

当前设置: 投影=UCS, 边=无

// 系统显示当前设置

选择剪切边...

// 系统提示选择剪切边

选择对象: 选择前面偏移的直线以及直径为 170 的圆

// 选择剪切边

选择对象: ↵

// 按回车键结束选择

选择要修剪的对象, 按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 选择修剪边

// 选择要修剪的对象继续选择要修剪的对象

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

// 按回车键结束 TRIM 命令

→案例小结

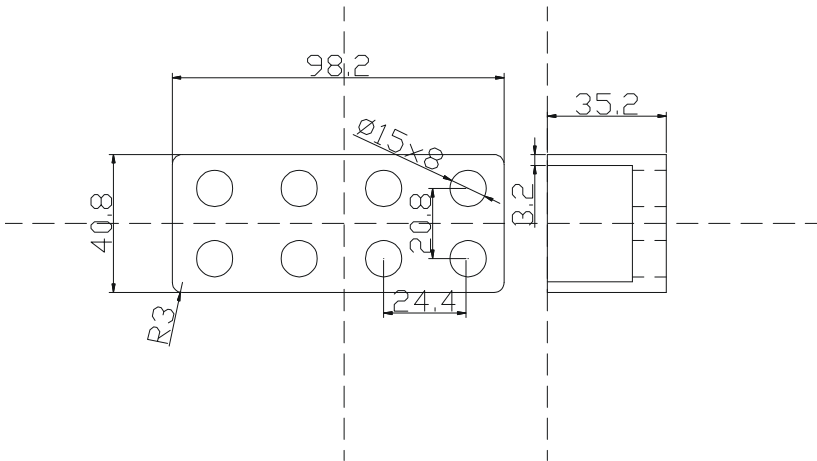
通过本案例的学习，可以了解到规则图形的作图方法与技巧。对于像连接件这样规则的图形的作图步骤通常是：首先画出其同心圆，再画出一个固定螺孔，然后对其进行阵列出其余的螺孔，最后把不规则边剪切掉即可。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



05

☒
☒
☒
☐
☐

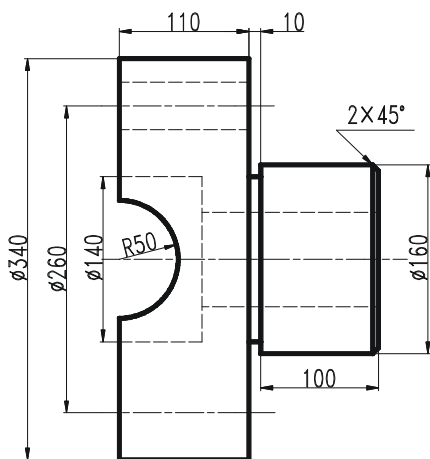
绘制连接件左视图

源文件与素材/第 3 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本例将绘制连接件左视图，熟悉 LINE、RECTANG、CIRCLE 等命令的使用方法，掌握绘制连接件左视图的常用的方法。

→案例分析

1 重点难点

绘制连接件的转轴。

2 解决方案

通过使用矩形和相对坐标进行绘制。

→案例操作

(1) 将“轮廓线”图层置于当前层，使用 RECTANG、LINE 命令绘制连接件转轴，如图 3-5-1 所示。其具体操作如下：

命令：RECTANG.┐

// 激活 RECTANG 命令

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：在绘图区中任意点取一点

// 指定矩形的角点

指定另一个角点或 [尺寸(D)] : D.↵
指定矩形的长度 <0.0000> : 100.↵
指定矩形的宽度 <0.0000> : 160.↵
指定另一个角点或 [尺寸(D)] : 在绘图区右下方任意点取一点

命令 : LINE↵
指定第一点 : 点取 A 点 , 如图 3-5-1 所示
指定下一点或 [放弃(U)] : @5,-5↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @0,-150↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : @-5,-5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : ↵

// 选择 “ 尺寸 ” 选项指定矩形尺寸
// 指定矩形的长度
// 指定矩形的宽度
// 指定矩形对角点方向

// 激活 LINE 命令
// 指定直线第一点
// 指定直线下一点
// 指定直线下一点
// 指定直线下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

(2) 使用 LINE、RECTANG 命令绘制连接件的转轴 , 如图 3-5-2 所示。其具体操作如下 :

命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 A 点 , 如图 3-5-2 所示
<偏移> : @0,-10↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @-10,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 B 点
<偏移> : @0,10↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @-10,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

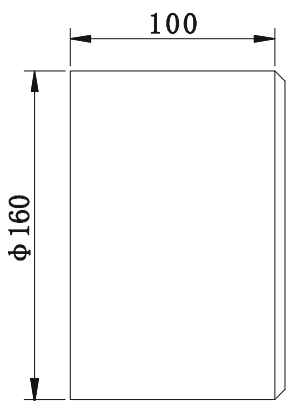


图 3-5-1

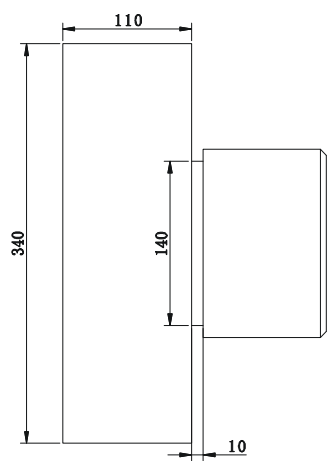


图 3-5-2

命令：RECTANG↵ // 激活 RECTANG 命令
 指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：FROM↵ // 基点捕捉方式
 基点：点取 C 点 // 指定基点
 <偏移>：@0,-100↵ // 指定矩形角点
 指定另一个角点或 [尺寸(D)]：D↵ // 选择“尺寸”选项指定矩形尺寸
 指定矩形的长度 <100.0000>：110↵ // 指定矩形的长度尺寸
 指定矩形的宽度 <160.0000>：340↵ // 指定矩形的宽度尺寸
 指定另一个角点或 [尺寸(D)]：在绘图区左上方任意点取一点 // 指定矩形对角点方向

(3) 使用 CIRCLE 命令绘制圆，再用 TRIM 命令修剪多余线条，如图 3-5-3 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵ // 激活 CIRCLE 命令
 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉 AB 线的中点，如图 3-5-3 所示 // 指定圆的圆心
 指定圆的半径或 [直径(D)] <10.0000>：50↵ // 指定圆的半径

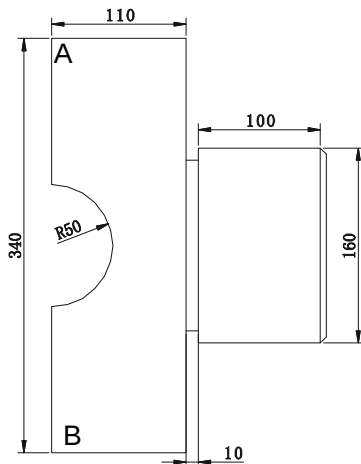


图 3-5-3

命令：TRIM↵ // 激活 TRIM 命令
 当前设置：投影=UCS，边=无 // 系统显示当前设置
 选择剪切边... // 系统提示选择剪切边
 选择对象：选择 AB 线和前面绘制的圆 // 选择剪切边
 选择对象：↵ // 按回车键结束对象选择
 选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择修剪边 // 选择要修剪的边
 选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择修剪边 // 选择要修剪的边
 选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵

// 按回车键结束 TRIM 命令

(4) 再使用 LINE 命令在“点划线”层绘制点划线，最终效果如图 3-5-4 所示。

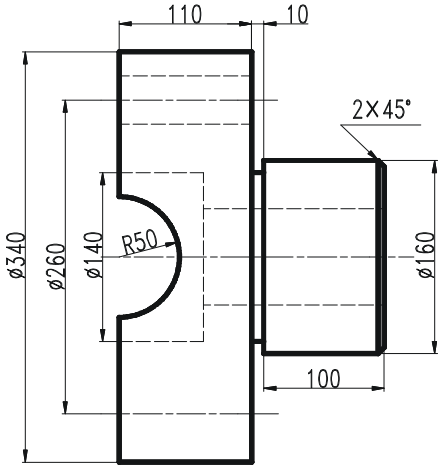


图 3-5-4

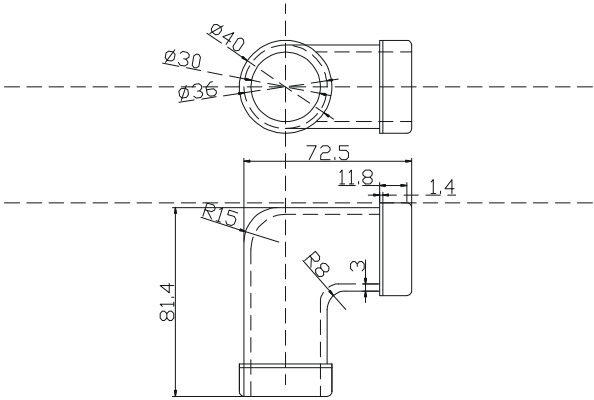
Chapter 3
案例小结

通过本案例的学习，进一步掌握连接件类规则图形的绘制方法。

One To
THREE !

【举一反三】

使用上面所学的知识和方法绘制如下图所示的图形。



06

✓✓✓✓□

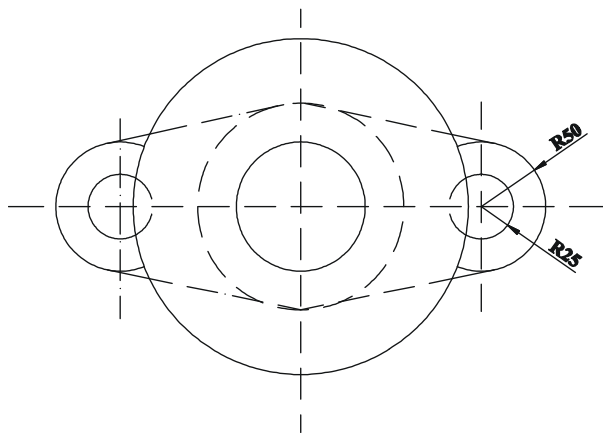
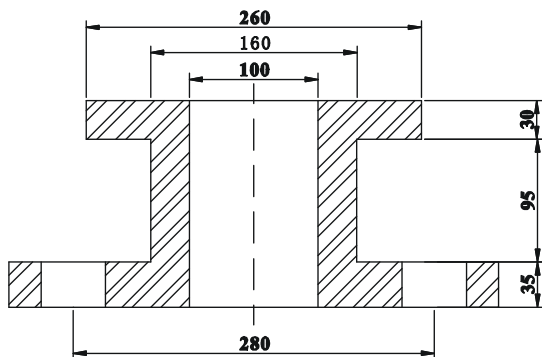
绘制底座

源文件与素材/第3章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

绘制底座剖面图和俯视图，底座是机械中必不可少的组成部分，本例在这里介绍了底座俯视图和剖面图的绘制方法。熟悉底座绘制的一般方法。

→案例分析

1 重点难点

底座俯视图的圆孔绘制和螺钉孔的绘制、连接是本案例的重点点。

2 解决方案

通过和剖视图对应位置连接关系把俯视图绘制出来。

➔案例操作

一、绘制剖面图

STEP 01 新建两个图层：中心线图层和实线图层，其中中心线图层用虚线线型。把中心线图层设置为当前图层。用直线工具在绘图区内绘制出基准坐标。效果如图 3-6-1 所示，具体操作如下：

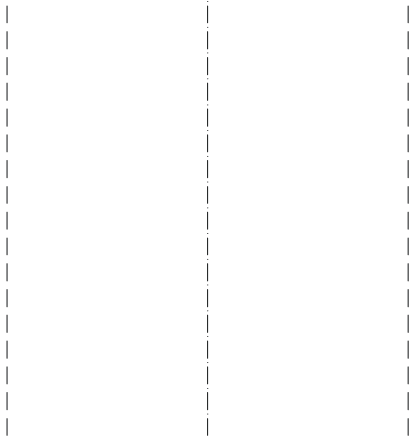


图 3-6-1

命令：XLINE↵	// 在命令行上输入构造线 XLINE 命令 或单击其按钮 
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵	// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线
指定通过点：	// 在绘图区中任意点取一点，指定垂直中心线位置
指定通过点：↵	// 按回车键结束 XLINE 命令
命令：OFFSET↵	// 在命令行上输入偏移 OFFSET 命令或单击其按钮 
指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>：140↵	// 指定偏移距离
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择前面绘制的中心线选择偏移对象
指定点以确定偏移所在一侧：	// 在该线左侧任意点取一点指定偏移方向
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择前面绘制的中心线选择偏移对象
指定点以确定偏移所在一侧：	// 在该线右侧任意点取一点指定偏移方向
选择要偏移的对象或 <退出>：↵	// 按回车键结束 OFFSET 命令

STEP 02 绘制底座剖面图，使用 LINE 命令绘制底座剖面轮廓线，如图 3-6-2 所示。其具体操作如下：

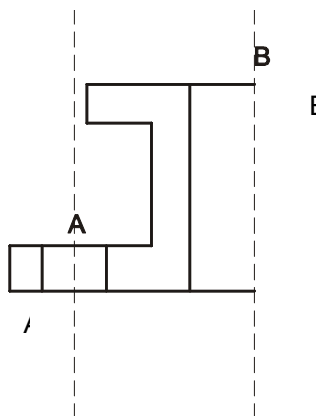


图 3-6-2

命令：LINE↵

指定第一点：在中间一条中心线上任意点取一点

指定下一点或 [放弃(U)]：@-130,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-30↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@50,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-95↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@-110,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-35↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@190,0↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：↵

命令：LINE↵

指定第一点：FROM↵

基点：点取 A 点，如图 3-6-2 所示

<偏移>：@-25,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-35↵

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

命令：LINE↵

指定第一点：FROM↵

基点：

<偏移>：@25,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-35↵

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

命令：LINE

指定第一点：FROM↵

基点：

<偏移>：@-50,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-160↵

// 在命令行上输入直线 LINE 命令或单

击其按钮 

// 指定直线起点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 指定下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

// 直接回车重复直线 LINE 命令

// 基点捕捉方式

//指定基点

// 指定直线起点

// 指定下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

//直接回车重复直线 LINE 命令

// 基点捕捉方式

// 点取 A 点,如图 3-6-2 所示指定基点

// 指定直线起点

// 指定下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

//直接回车重复直线 LINE 命令

// 基点捕捉方式

// 点取 B 点,如图 3-6-2 所示指定基点

// 指定直线起点

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)] : ↵ // 按回车键结束 LINE 命令

STEP 03 使用 MIRROR 命令镜像复制前面绘制的轮廓线，再将左右两侧的中心线打断，如图 3-6-3 所示。其具体操作如下：

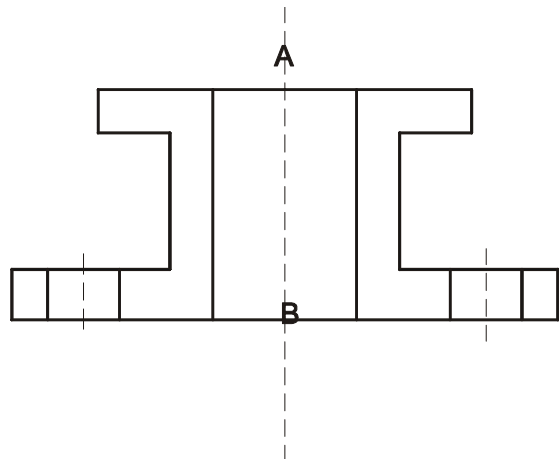


图 3-6-3

命令：MIRROR↵

// 在命令行上输入镜像 MIRROR 命令或单击其按钮 

选择对象：选择上一步操作中绘制轮廓线

// 选择镜像对象

选择对象：↵

// 按回车键结束对象选择

指定镜像线的第一点：点取 A 点，如图 3-6-3 所示

// 指定镜像参照线的第一点

指定镜像线的第二点：点取 B 点

// 指定镜像参照线的第二点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 按回车键不删除源对象结束

MIRROR 命令

STEP 04 最后，使用 BHATCH 命令对剖面部分进行填充，效果如图 3-6-4 所示。其具体操作如下：

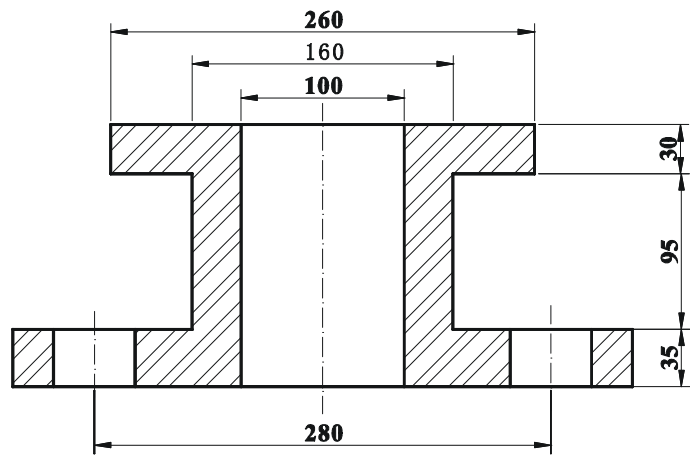


图 3-6-4

1) 在命令行中执行 BHATCH 命令，系统打开如图 3-6-5 所示“边界图案填充”对话框，

在该对话框的“图案”下拉列表右侧单击按钮，系统打开如图 3-6-6 所示“填充图案控制板”对话框。

2) 在该对话框中选择 STEEL 图案，单击按钮，系统返回“边界图案填充”对话框。

3) 在该对话框的“比例”下拉列表框中输入“5”，单击“拾取点”按钮，系统返回绘图区中，在如图 3-6-4 所示填充区域中任意点取一点，系统再次返回“边界图案填充”对话框。

4) 单击按钮完成填充。



图 3-6-5



图 3-6-6

二、绘制俯视图

STEP 01 可以根据底座剖面图的中心线绘制底座俯视图。首先把图层转换成为虚线图层，然后使用 XLINE 命令过底座剖面图的 3 条中心线，绘制一条水平中心线，效果如图 3-6-7 所示。

STEP 02 使用 CIRCLE 命令绘制圆，如图 3-6-8 所示。其具体操作如下：

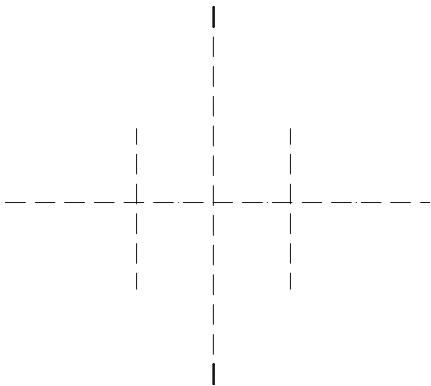


图 3-6-7

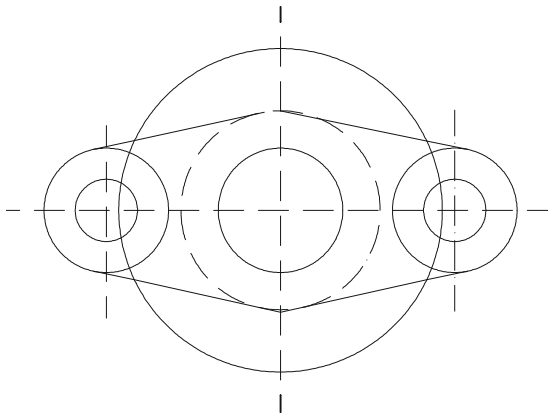


图 3-6-8

命令：CIRCLE↵

// 在命令行上输入圆 CIRCLE 命令或单击其按钮

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

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：50↵

// 指定圆半径

命令：↵

// 直接回车重复圆 CIRCLE 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

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <50.0000>：80↵

// 指定圆半径

命令：↵

// 直接回车重复圆 CIRCLE 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

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <80.0000>：130↵

// 指定圆半径，效果如图 3-6-9 所示

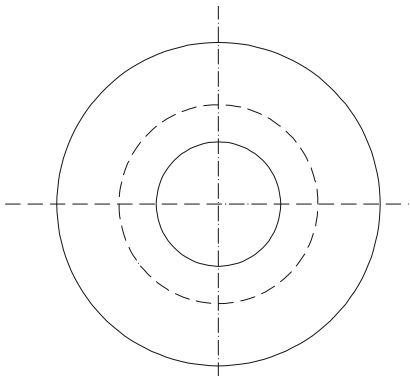


图 3-6-9

命令：↵

// 直接回车重复圆 CIRCLE 命令

__CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 捕捉左侧两条中心线的交点指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <130.0000>: 25↵指定圆半径

命令：↵

// 直接回车重复圆 CIRCLE 命令

__CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 捕捉左侧两条中心线的交点指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <25.0000>: 50↵

// 指定圆半径，效果如图 3-6-10 所示

命令：LINE↵

// 在命令行上输入直线 LINE 命令或单击其按钮

指定第一点：捕捉 A 点，如图 3-6-10 所示

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉由该点到 R50 的圆的切点

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 按回车键结束 LINE 命令

命令：↵

// 直接回车重复直线 LINE 命令

__LINE 指定第一点：捕捉 B 点，如图 3-6-10 所示

// 指定直线起点

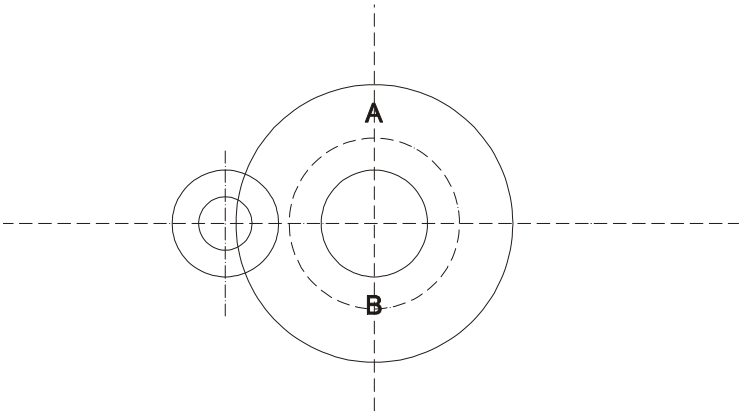


图 3-6-10

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉由该点到 R50 的圆的切点

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 按回车键结束 LINE 命令，效果如图 3-6-11 所示

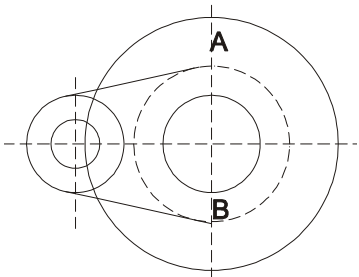


图 3-6-11

命令：MIRROR↵

选择对象：选择左侧 R50、R25 圆及前面绘制的两条直线

选择对象：↵

指定镜像线的第一点：捕捉 A 点

指定镜像线的第二点：捕捉 B 点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 在命令行上输入镜像 MIRROR 命令或单击其按钮

// 选择镜像对象

// 按回车键结束对象选择

// 指定镜像参照线的第一点

// 指定镜像参照线的第二点

// 按回车键不删除源对象结 MIRROR 命令，效果如图 3-6-12 所示

STEP 03 最后使用 TRIM 命令修剪多余的线段，再修改线段的线型，最终效果如图 3-6-13 所示。其具体操作如下：

命令：_trim

当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象: 找到 1 个

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 [投影(P)/边(E)/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 [投影(P)/边(E)/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 [投影(P)/边(E)/放弃(U):

// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮

// 系统提示

//系统提示

// 选择如图 3-6-12 中的圆 3

// 右击结束选择命令

// 选择图 3-6-12 中的圆 2 左边圆弧

// 选择图 3-6-12 中的圆 1 右边圆弧

// 回车结束剪切命令，效果如图 3-6-13 所示

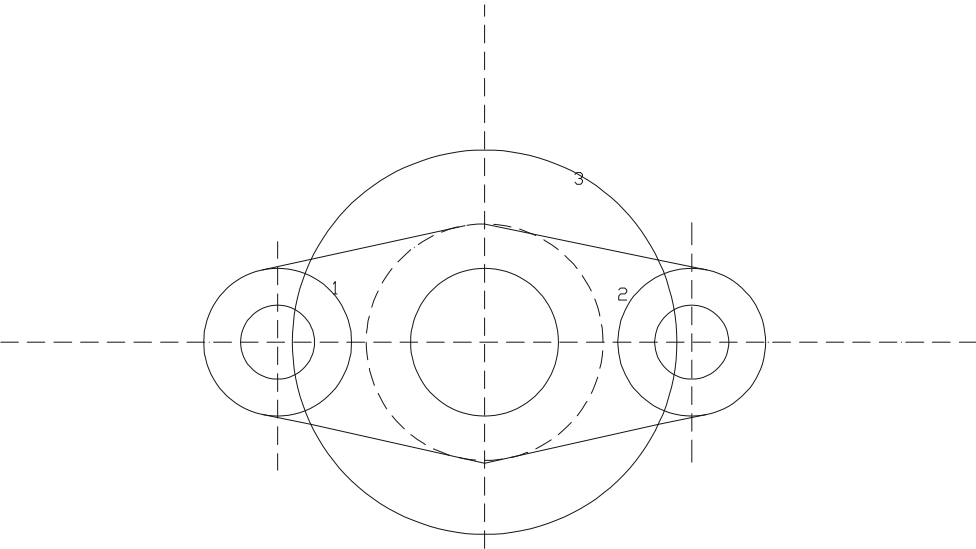


图 3-6-12

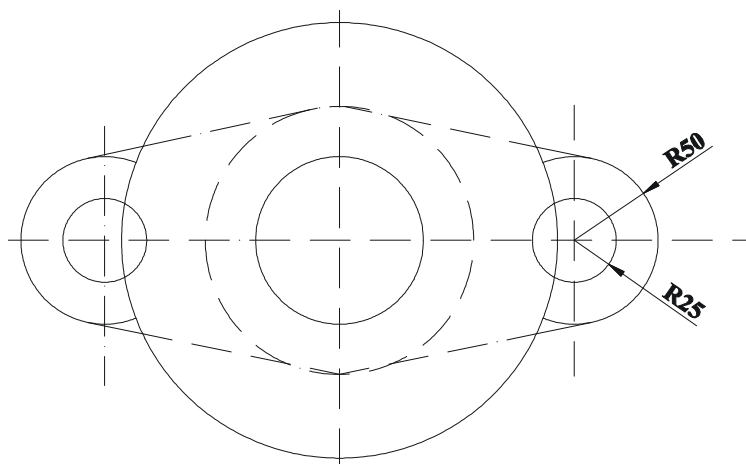


图 3-6-13

底座剖面图及俯视图如图 3-6-14 所示。

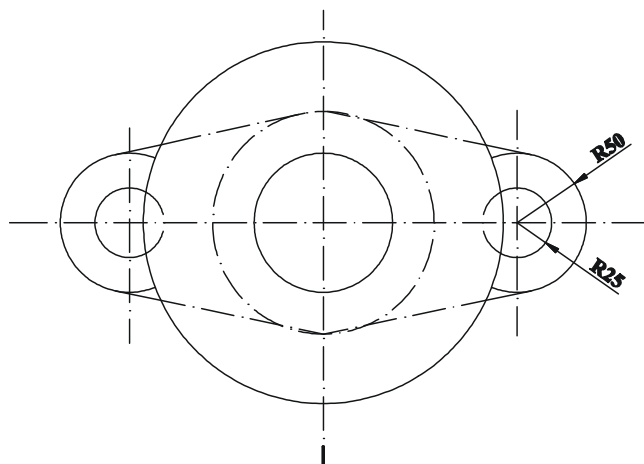
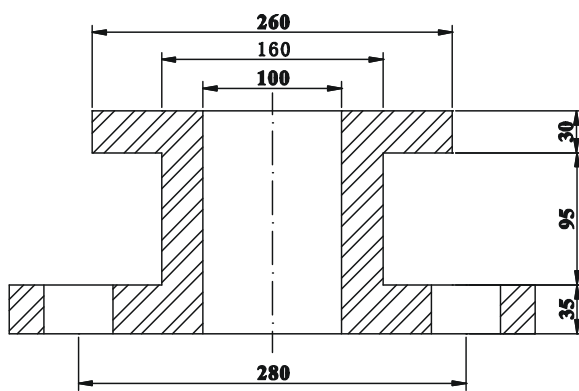


图 3-6-14

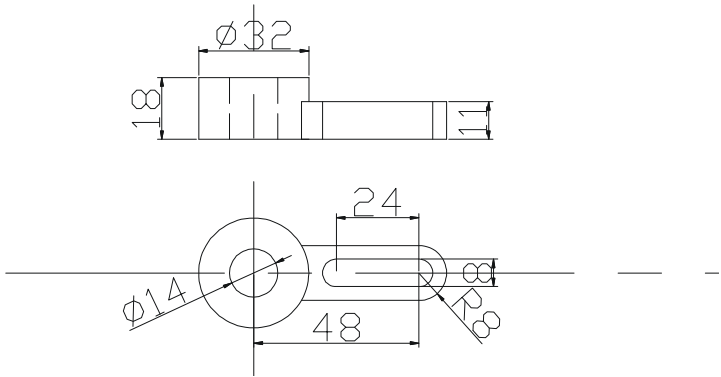
→案例小结

通过本案例的学习得知，对于较简单的图形，可以通过直接输入坐标即可进行绘制。

One To
THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



CHAPTER 4

绘制简易工具图

S a m p l e s

本章主要介绍了扳手、支架、法兰盘、机件和底座等工具图形的绘制。深入地讲解了 AutoCAD 2004 的工具和命令的使用,绘制有一定难度的图形提高绘图能力。

01	绘制扳手.....	108
	一、绘制扳孔.....	108
	二、绘制扳柄.....	109
02	绘制异形扳手	114
03	绘制支架.....	119
04	绘制法兰盘	123
	一、绘制外轮廓	123
	二、绘制键槽.....	124
	三、绘制叉口.....	126
05	绘制机件主视图.....	129
	一、绘制三个机孔	129
	二、绘制筋板.....	131
06	绘制座体.....	134
	一、绘制中孔.....	134
	二、绘制边界.....	135
	三、图案填充.....	137

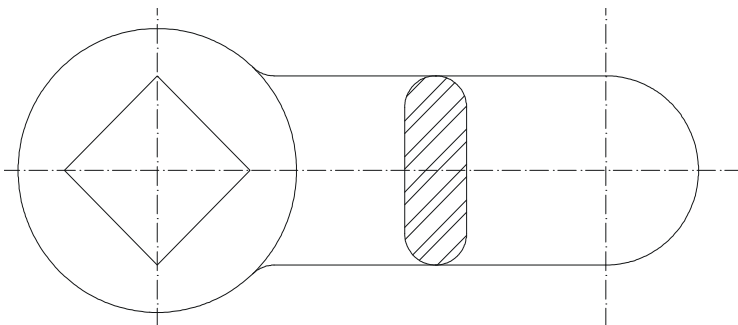
01 ☒☒☒☐☐ 绘制扳手

源文件与素材/第 4 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制机械上常用的扳手，本例在这里介绍了扳手的绘制方法。

→案例分析

1 重点难点

确定扳手的样式是难点。

2 解决方案

通过输入正方形来进行确定。

→案例操作

一、绘制扳孔

STEP 01 使用 XLINE 命令绘制中心线，如图 4-1-1 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵

// 选择“水平”选项绘制水平中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>：290↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：选择前面绘制的垂直中心线

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该线右侧方向上任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

STEP 02 使用 CIRCLE、POLYGON 命令绘制一个圆及一个四边形，如图 4-1-2 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉 A 点，如图 4-1-2 所示

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：90↵

// 指定圆的半径

命令：POLYGON↵

// 激活 POLYGON 命令

输入边的数目 <4>：↵

// 指定多边形的边数

指定正多边形的中心点或 [边(E)]：捕捉 A 点，如图 4-1-2 所示

// 指定多边形的中心点

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>：↵

// 指定绘制多边形的方式

指定圆的半径：@60,0↵

// 指定圆的半径

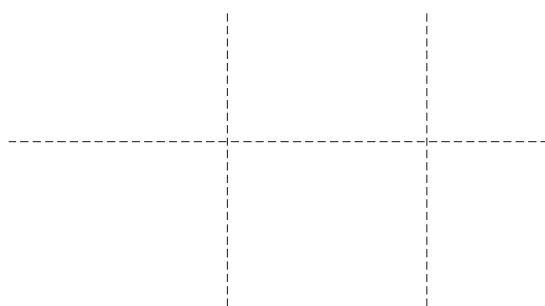


图 4-1-1

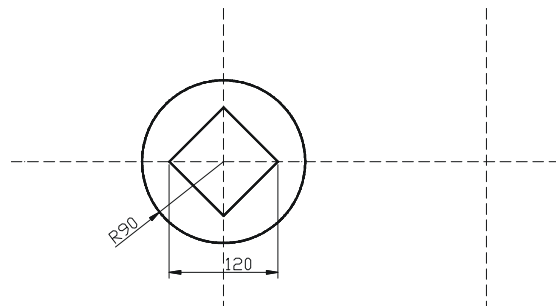


图 4-1-2

二、绘制扳柄

(1) 使用 CIRCLE、LINE 命令绘制扳手手柄，如图 4-1-3 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：点取 A 点，如图 4-1-3 所示

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <90.0000>：60↵

// 指定圆的半径

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：点取 B 点，如图 4-1-3 所示

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]：捕捉在水平方向上与圆的交点

// 指定下一点

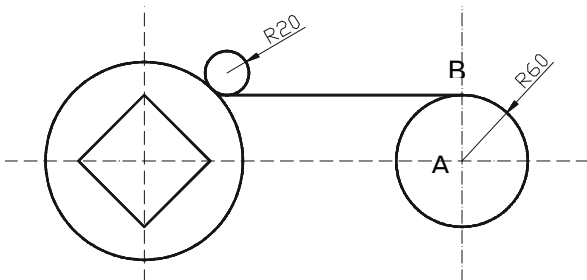


图 4-1-3

指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : CIRCLE↵

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

指定对象与圆的第一个切点: 捕捉与前面绘制的直线的一交点

指定对象与圆的第二个切点: 捕捉与 R90 圆的一交点

指定圆的半径 <30.0000> : 20↵

// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 CIRCLE 命令

// 以 “相切、相切、半径” 方式绘制圆

// 指定圆与对象的切点

// 指定圆与另一个对象的切点

// 指定圆的半径

(2) 使用 TRIM 命令修剪多余的线段, 如图 4-1-4 所示。其具体操作如下:

命令 : TRIM↵

当前设置: 投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

选择对象: 选择 R90、R20 的圆及直线

选择对象 : ↵

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

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

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

// 激活 TRIM 命令

// 系统显示当前设置

// 系统提示选择剪切边

// 选择剪切边

// 按回车键结束对象选择

// 选择要修剪的对象

// 选择要修剪的对象

// 按回车键结束 TRIM 命令

(3) 使用 MIRROR 命令镜像复制扳手手柄下方线条, 如图 4-1-5 所示。其具体操作如下:

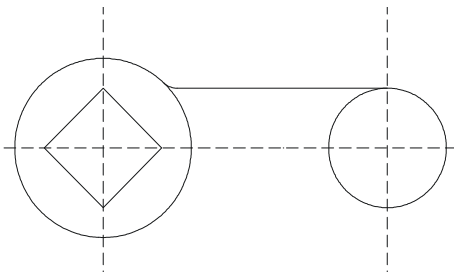


图 4-1-4

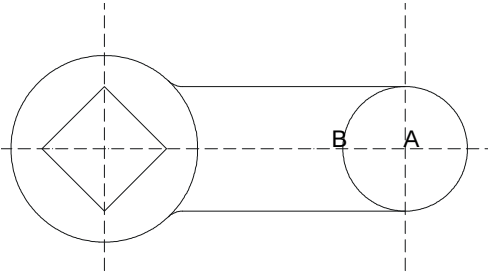


图 4-1-5

命令：MIRROR┐

// 激活 MIRROR 命令

选择对象：选择前面修剪后的直线及圆弧

// 选择要镜像的对象

选择对象：┐

// 按回车键结束对象选择

指定镜像线的第一点：捕捉 A 点，如图 4-1-5 所示

// 指定镜像参照线的第一点

指定镜像线的第二点：捕捉 B 点

// 指定镜像参照线的另一点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：┐

// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

(4) 使用 TRIM 命令修剪 R60 的圆，再使用 RECTANG 命令绘制圆角半径为 20 的矩形，如图 4-1-6 所示。其具体操作如下：

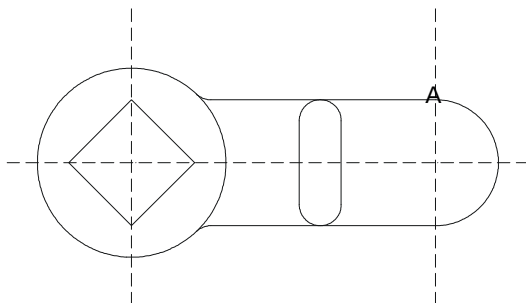


图 4-1-6

命令：TRIM┐

// 激活 TRIM 命令

当前设置:投影=UCS，边=无

// 系统显示当前设置

选择剪切边...

// 系统提示选择剪切边

选择对象：选择 R60 的圆和上下两条直线

// 选择剪切边

选择对象：┐

// 按回车键结束对象选择

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

// 选择两直线间的圆弧线段

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

// 按回车键结束 TRIM 命令

命令：RECTANG┐

// 激活 RECTANG 命令

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：F┐

// 选择“圆角”选项绘制圆角矩形

指定矩形的圆角半径 <0.0000>：20┐

// 指定矩形圆角半径

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：FROM┐

// 基点捕捉方式

基点：捕捉 A 点，如图 4-1-6 所示

// 指定基点

<偏移>：@-130,0┐

// 指定矩形角点

指定另一个角点或 [尺寸(D)]：D┐

// 选择“尺寸”选项指定矩形尺寸

指定矩形的长度 <0.0000>：40┐

// 指定矩形的长度尺寸

指定矩形的宽度 <0.0000>：120┐

// 指定矩形的宽度尺寸

指定另一个角点或 [尺寸(D)]：在绘图区右下方任意点取一点

// 指定矩形对角点方向

(5) 使用 BHATCH 命令填充前面绘制的圆角矩形, 最终效果如图 4-1-7 所示。其具体操作如下:

STEP 01 在命令行中执行 BHATCH 命令，系统打开如图 4-1-8 所示“边界图案填充”对话框。

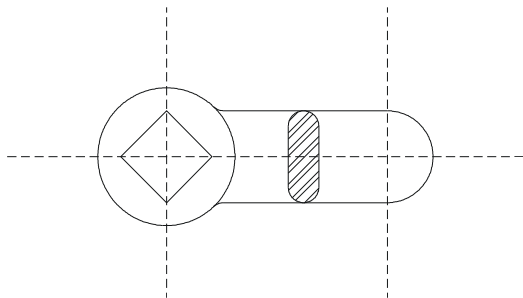


图 4-1-7

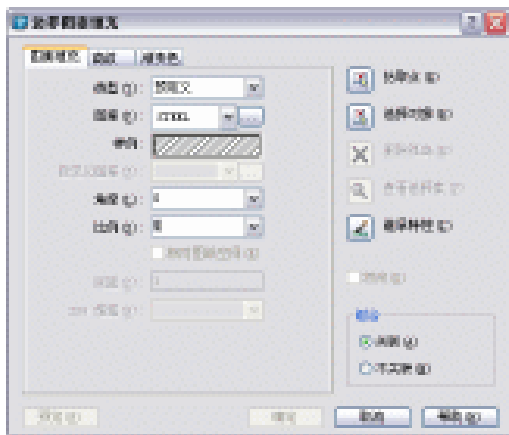


图 4-1-8

STEP 02 在该对话框的“图案”下拉列表框右侧单击 按钮，系统打开如图 4-1-9 所示“填充图案控制板”对话框。

STEP 03 在该对话框中选择 STEEL 图案，单击“确定”按钮，系统返回“边界图案填充”对话框，在该对话框的“比例”下拉列表框中输入“5”。

STEP 04 单击“拾取点”按钮, 系统返回绘图区中, 点取图 4-1-7 所示填充区域, 系统返回“边界图案填充”对话框。

STEP 05 单击“确定”按钮完成填充。



图 4-1-9

→案例小结

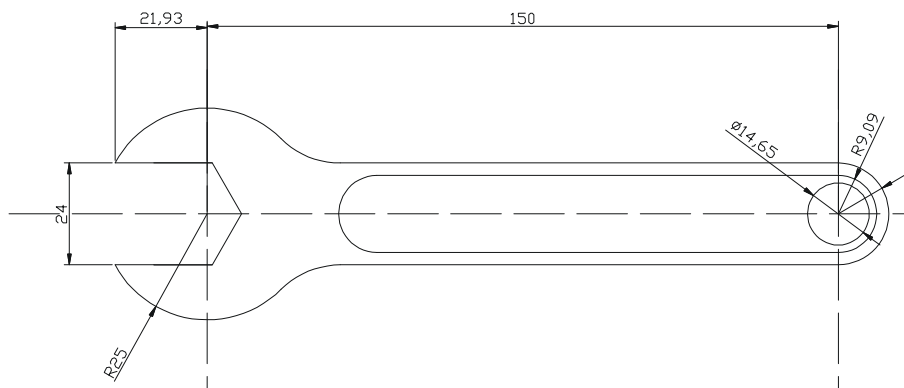
通过本案例的学习得知，在绘制图形时，应先绘制什么，再绘制什么。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



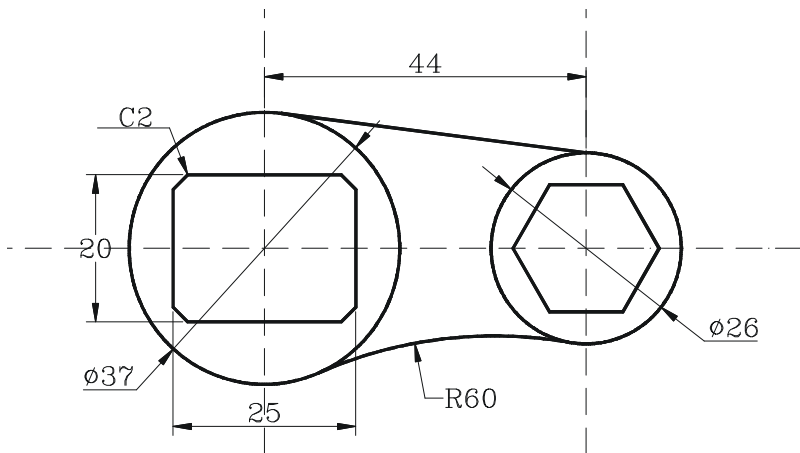
02 ☒☒☒☒☐ 绘制异形扳手

源文件与素材/第4章

➔案例效果



↑↑↑



➔案例介绍

Chapter
4

本案例将绘制机械上常用的异形扳手，本例在这里介绍了扳手的绘制方法。熟悉绘制异形扳手的一般方法，掌握 CIRCLE、POLYGON 等命令的设置及使用方法。

➔案例分析

1 重点难点

确定扳手的样式是本例难点。

2 解决方案

通过输入正方形来进行确定。

➔案例操作

STEP 01 在新建的 CAD 文档中单击图层管理器按钮新建两个图层：中心线图层和实线 图层。并把中心线图层设置为当前图层。

STEP 02 在中心线图层中使用构造线 XLINE 命令绘制中心线，如图 4-2-1 所示。其具体操作如下：

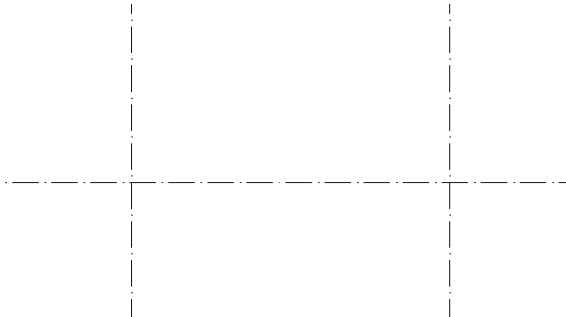


图 4-2-1

命令：XLINE↵
或单击其按钮

// 在命令行上输入构造线 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵
指定通过点：在绘图区中任意点取一点
指定通过点：↵

// 选择“水平”选项绘制水平中心线
// 指定水平中心线位置
// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：XLINE↵
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵
指定通过点：在绘图区中任意点取一点
指定通过点：↵

// 激活 XLINE 命令
// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线
// 指定垂直中心线位置
// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：OFFSET↵
或单击其按钮

// 在命令行上输入偏移 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>：44↵
选择要偏移的对象或 <退出>：选择前面绘制的垂直中心线
指定点以确定偏移所在一侧：在该线右侧任意点取一点
选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 指定偏移距离
// 选择偏移对象
// 指定偏移方向
// 按回车键结束 OFFSET 命令

STEP 03 把图层转换到实线图层 ,使用 CIRCLE、RECTANG 命令绘制圆和矩形 ,如图 4-2-2 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：点取 A 点，如图 4-2-2 所示

指定圆的半径或 [直径(D)]：D↵
指定圆的直径：37↵

// 在命令行上输入 CIRCLE 启动圆命令或单击其按钮
// 指定圆的圆心
// 选择“直径”选项指定圆的直径
// 指定圆的直径

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)]：C↵

指定矩形的第一个倒角距离 <0.0000>：2↵
指定矩形的第二个倒角距离 <2.0000>：↵
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：FROM↵

指定矩形的第二个倒角距离 <2.0000>：↵

// 在命令行上输入矩形 RECTANG 命令
// 选择“倒角”选项绘制倒角矩形
// 指定倒角距离
// 指定倒角距离
// 基点捕捉方式
// 指定倒角距离

基点：捕捉 A 点，如图 4-2-2 所示

<偏移>：@-12.5,10↵

指定另一个角点或 [尺寸(D)]：D↵

指定矩形的长度 <0.0000>：25↵

指定矩形的宽度 <0.0000>：20↵

指定另一个角点或 [尺寸(D)]：在绘图区右下方任意点取一点 ↵

// 指定基点

// 指定矩形角点

// 选择“尺寸”选项指定矩形的尺寸

// 指定矩形的长度尺寸

// 指定矩形的宽度尺寸

// 指定矩形的另一个角点方向

STEP 04 使用 CIRCLE 和 PLOYGON 命令绘制扳手右侧圆和多边形，如图 4-2-3 所示。其具体操作如下：

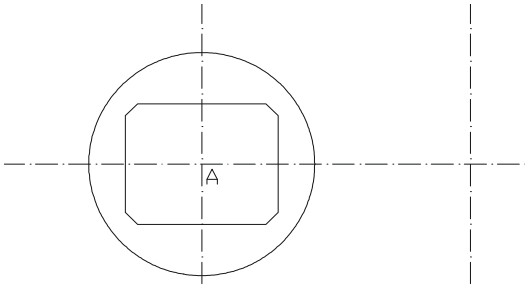


图 4-2-2

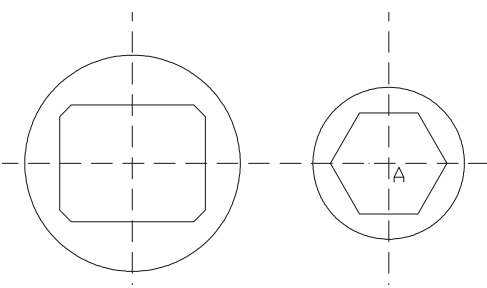


图 4-2-3

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 A 点，如图 4-2-3 所示

指定圆的半径或 [直径(D)] <18.5000>：D↵

指定圆的直径 <37.0000>：26↵

命令：POLYGON↵

输入边的数目 <4>：6↵

指定正多边形的中心点或 [边(E)]：捕捉 A 点，如图 4-2-3 所示

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>：↵

指定圆的半径：@10,0↵

//在命令行上输入圆 CIRCLE 命令

// 指定圆的圆心

// 选择“直径”选项指定圆的直径

// 指定圆的直径

// 在命令行上输入多边形 POLYGON 命令

// 指定多边形的数目

// 指定正多边形的中心点

// 选择绘制正多边形的方式

// 指定圆的半径

STEP 05 使用 LINE、CIRCLE 命令绘制扳手连接线，如图 4-2-4 所示。其具体操作如下：

命令：LINE↵

指定第一点：捕捉 A 点，如图 4-2-4 所示

指定下一点或 [放弃(U)]：捕捉该点到 $\phi 37$ 圆的切点

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

命令：CIRCLE↵

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

指定对象与圆的第一个切点：捕捉 $\phi 37$ 圆的一个切点

指定对象与圆的第二个切点：捕捉 $\phi 26$ 圆的一个切点

//在命令行上输入直线 LINE 命令

// 指定直线起点

// 指定直线下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

// 在命令行上输入圆 CIRCLE 命令

// 以“相切、相切、半径”方式绘制圆

// 指定对象与圆的切点

// 指定对象与圆的切点

指定圆的半径 <30.0000>: 60↵

// 指定圆的半径

STEP 06 使用剪切工具对图中多余的线段进行剪切掉,最终效果如图 4-2-5,具体操作如下:

命令: TRIM↵

// 在命令行上输入剪切 TRIM 命令

当前设置: 投影=UCS, 边=无

// 系统显示当前修剪模式

选择剪切边...

// 系统提示选择剪切边

选择对象: 选择前面绘制的圆及 $\phi 37$ 和 $\phi 26$ 的圆

// 选择剪切边

选择对象: ↵

// 按回车键结束对象选择

选择要修剪的对象, 按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]: 选择多余的线段

// 选择修剪边

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

// 按回车键结束 TRIM 命令

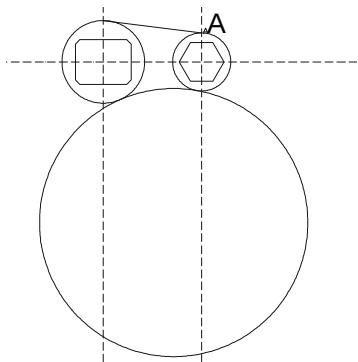


图 4-2-4

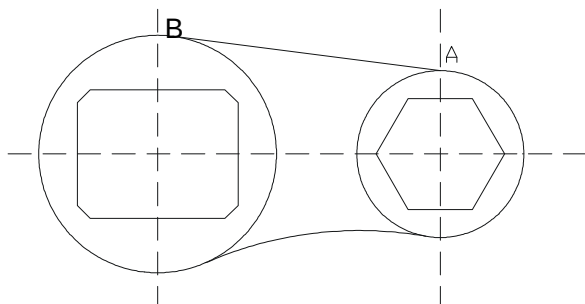


图 4-2-5

STEP 07 使用 DIMDIAMETER、DIMLINEAR、QLEADER 等命令标注异形扳手, 最终效果如图 4-2-6 所示。其具体操作如下:

命令: DIMDIAMETER↵

// 在命令行上输入 DIMDIAMETER 命令

选择圆弧或圆: 选择 $\phi 37$ 的圆

// 选择标注对象

标注文字 =37

// 系统显示标注结果

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]: 拾取点

// 指定尺寸线位置

命令: DIMLINEAR↵

// 再次激活 DIMLINEAR 命令

指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>: 点取 A 点, 如图 4-2-6 所示

// 指定标注距离的第一点

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)]: 点取 B 点

// 指定标注距离的第二点

标注文字 =40

// 系统显示标注结果

命令: QLEADER↵

// 在命令行上输入 QLEADER 命令

指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>: 拾取点

// 指定引线点

指定下一点: 拾取点

// 指定引线下一点

指定下一点: 拾取点

// 指定引线下一点

指定文字宽度 <0>: ↵

// 按回车键默认文字宽度

输入注释文字的第一行 <多行文字(M)>: C2↵

// 指定标注文本

输入注释文字的下一行：┘

... ..

// 按回车键结束 QLEADER 命令

// 根据相同的方法标注其线段

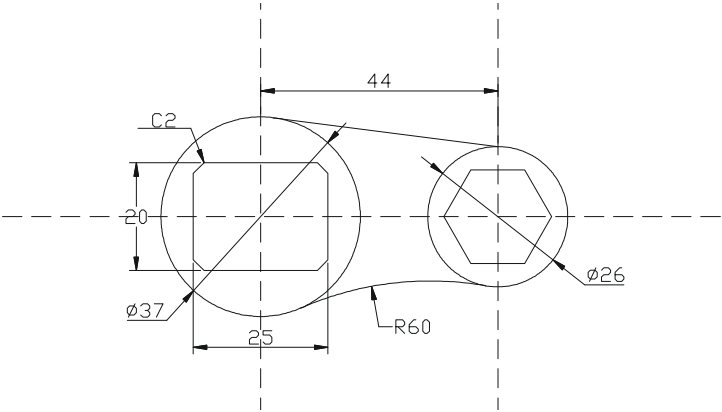


图 4-2-6

→案例小结

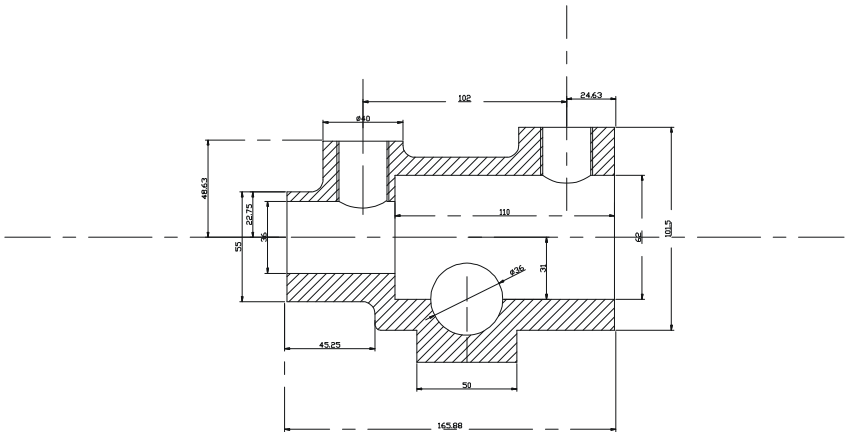
通过本案例的学习得知，在对多边形进行标注时，一般是以它的内接圆或外接圆的直径作为它的大小尺寸。

OneTo

THREE!

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



03

☒ ☒ ☒ ☒ ☐

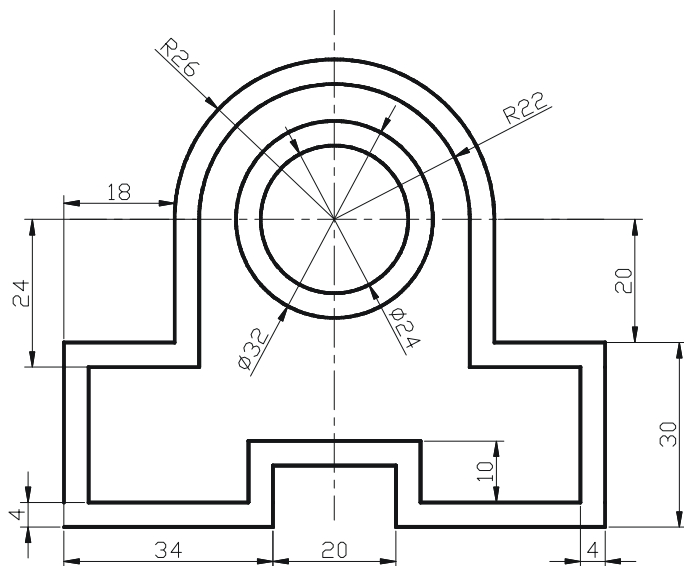
绘制支架

源文件与素材/第 4 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本例将绘制支架，通过绘制该图形，可以学习并掌握 LINE、ARC、PLINE 命令的使用。

→案例分析

1 重点难点

支架之间的距离。

2 解决方案

通过输入坐标绘制内支架，再进行偏移即可。

→案例操作

STEP 01 新建两个图层：中心线和实线图层，把中心线设置为当前层。用直线工具绘制坐标基准线。然后用圆工具把支架的中心孔绘制出来，如图 4-3-1 所示，具体操作如下：

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)]: ↵

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)]: ↵

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)] <60.0000>: 12 ↵

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)] <12.0000>: 16 ↵

// 激活 LINE 命令
// 指定直线 A 的第 1 点
// 指定直线 A 的第 2 点
// 按回车, 结束

// 激活 LINE 命令
// 指定直线 B 的第 1 点
// 指定直线 B 的第 2 点
// 按回车结束

// 激活 CIRCLE 命令
// 单击两直线的交点, 指定圆的圆心
// 指定圆的半径

// 激活 CIRCLE 命令
// 单击两直线的交点, 指定圆的圆心
// 指定圆的半径

STEP 02 然后用圆弧工具绘制支架的上顶圆弧, 效果如图 4-3-2 所示。具体操作如下:

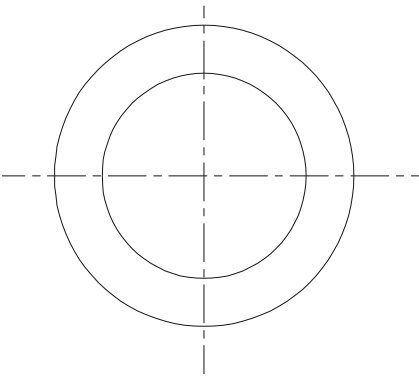


图 4-3-1

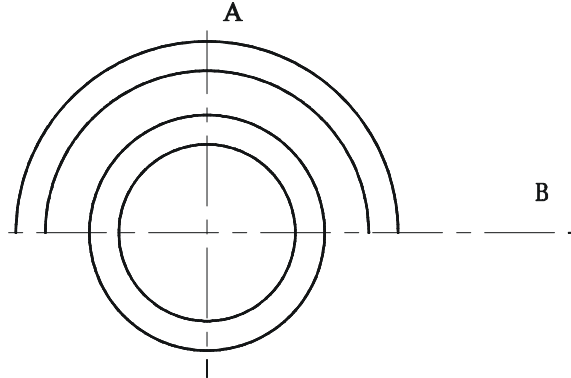


图 4-3-2

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: FROM ↵
基点: <偏移>: @22,0 ↵

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]: A ↵
指定包含角: 180 ↵

命令: ARC ↵
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: C ↵
指定圆弧的圆心:

// 激活 ARC 命令
// 选择 “圆心” 选项
// 单击两直线的交点, 指定圆弧的圆心
// 激活 FROM 命令
// 单击两直线的交点指定基点, 指定从基点偏移的位置
// 选择 “角度” 选项
// 指定角度值

// 激活 ARC 命令
// 选择 “圆心” 选项
// 单击两直线的交点, 指定圆弧的圆心

指定圆弧的起点:FROM,↓

基点: <偏移>: @26,0,↓

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]: A,↓

指定包含角: 180,↓

// 激活 FROM 命令

// 单击两直线的交点指定基点,指定从基点偏移的位置

// 选择“角度”选项

// 指定角度值,如图 4-3-2 所示

STEP 03 用多段线绘制支架的主体轮廓,具体操作如下:

命令: PLINE,↓

指定起点:

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,-20,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @-18,0,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,-30,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @34,0,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,10,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @20,0,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,-10,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @34,0,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,30,↓

指定下一点或[圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @-18,0,↓

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]:

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: ↓

// 激活 PLINE 命令

// 单击最外弧的端点

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 指定下一个点的位置

// 单击外弧的另一端点

// 按回车结束如图 4-3-3 所示

STEP 04 用同样的方法可绘制出另一条多段线,如图 4-3-4 所示。

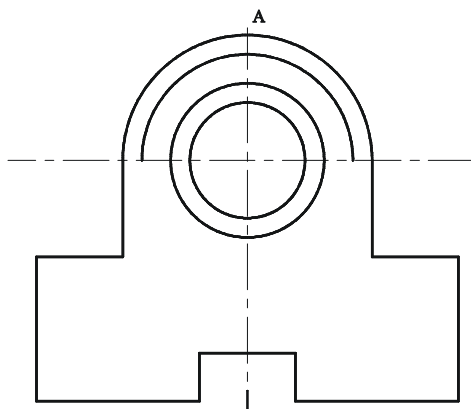


图 4-3-3

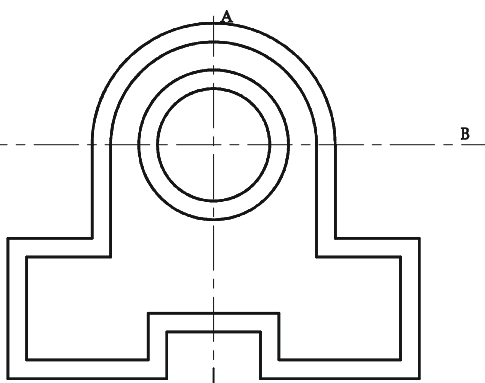


图 4-3-4

→案例小结

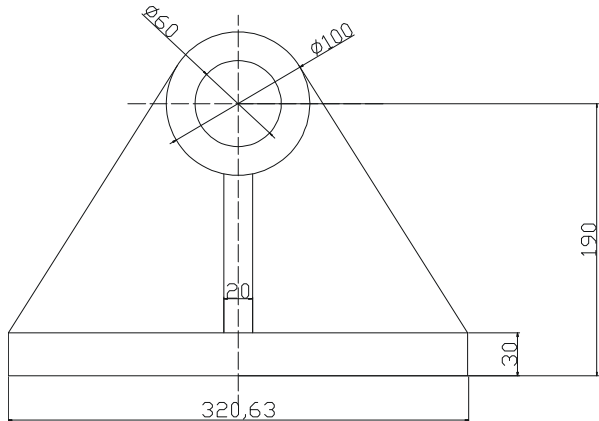
通过本案例的学习得知,对于较简单的图形,可以通过直接输入坐标即可进行绘制。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



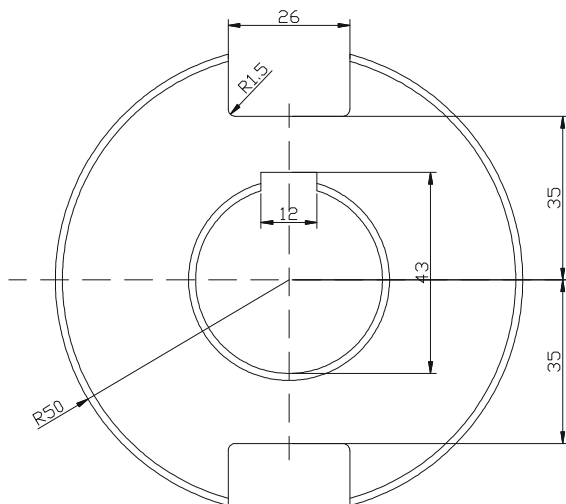
04 ☒☒☒☒☐ 绘制法兰盘

源文件与素材/第 4 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制法兰盘，熟悉 CIRCLE 等命令的使用方法，掌握法兰盘常用的绘制方法。

→案例分析

1 重点难点

确定两端及中间的卡口是本案例的重难点。

2 解决方案

通过作辅助线即可解决。

→案例操作

一、绘制外轮廓

STEP 01 使用 XLINE 命令在“点划线”层上绘制两条中心线，如图 4-4-1 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE, J

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H, J

// 选择“水平”选项绘制水平中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一样

指定通过点：↵

命令：XLINE↵

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

指定通过点：↵

// 指定中心线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

// 激活 XLINE 命令

// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线

// 指定中心线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 02 使用 CIRCLE 命令绘制圆，如图 4-4-2 所示。其具体操作如下：

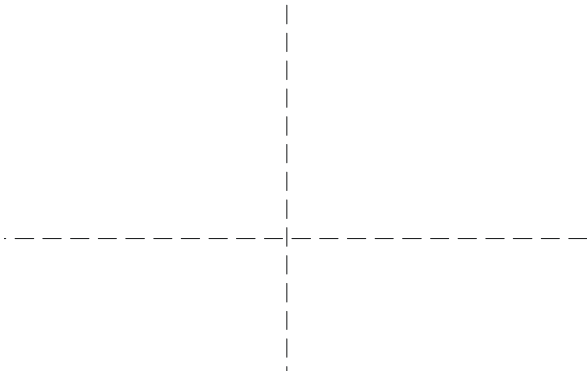


图 4-4-1

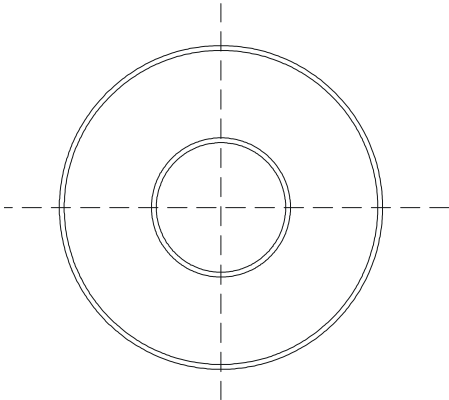


图 4-4-2

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)] <47.0000>：D↵

指定圆的直径 <94.0000>：40↵

// 激活 CIRCLE 命令

// 捕捉中心线的交点

// 选择“直径”选项指定圆的直径

// 指定圆的直径

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)] <19.5000>：D↵

指定圆的直径 <39.0000>：43↵

// 激活 CIRCLE 命令

// 捕捉中心线的交点

// 选择“直径”选项指定圆的直径

// 指定圆的直径

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)] <20.2500>：D↵

指定圆的直径 <40.5000>：97↵

// 激活 CIRCLE 命令

// 捕捉中心线的交点

// 选择“直径”选项指定圆的直径

// 指定圆的直径

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)] <28.0000>：D↵

指定圆的直径 <56.0000>：100↵

// 激活 CIRCLE 命令

// 捕捉中心线的交点

// 选择“直径”选项指定圆的直径

// 指定圆的直径

二、绘制键槽

STEP 01 使用 XLINE 命令绘制 3 条辅助线，如图 4-4-3 所示。其具体操作如下：

命令: XLINE↵

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: H↵

指定通过点: FROM↵

基点: 捕捉圆的圆心

<偏移>: @0,23↵

指定通过点: ↵

命令: XLINE↵

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: V↵

指定通过点: FROM↵

基点: 捕捉圆的圆心

<偏移>: @-6,0↵

指定通过点: FROM↵

基点: 捕捉圆的圆心

<偏移>: @6,0↵

指定通过点: ↵

// 激活 XLINE 命令

// 选择“水平”选项绘制水平辅助线

// 基点捕捉方式

// 指定基点

// 指定辅助线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

// 激活 XLINE 命令

// 选择“垂直”选项绘制垂直辅助线

// 基点捕捉方式

// 指定基点

// 指定辅助线位置

// 基点捕捉方式

// 指定基点

// 指定辅助线位置

// 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 02 使用 TRIM 命令修剪多余的线条, 如图 4-4-4 所示。其具体操作如下:

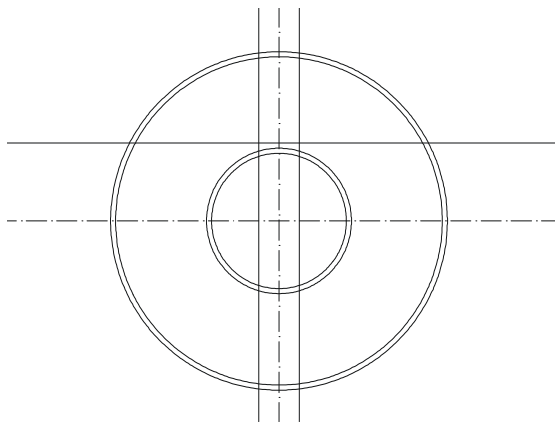


图 4-4-3

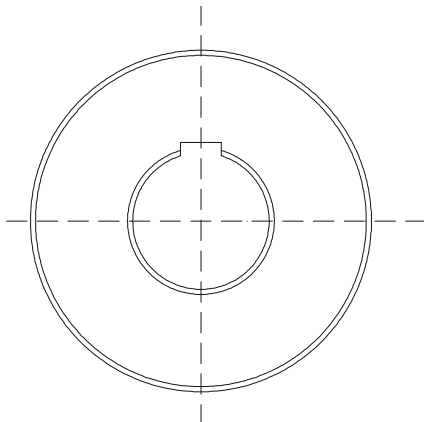


图 4-4-4

命令: TRIM↵

当前设置:投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

选择对象: 选择前面绘制的辅助线及直径为 40 和 43 的圆

选择对象: ↵

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

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

... ..

// 激活 TRIM 命令

// 系统显示当前设置

// 系统提示选择剪切边

// 选择剪切边

// 按回车键结束对象选择

// 选择修剪边

// 选择修剪边

// 根据相同的方法修剪其余线条

选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵
// 按回车键结束 TRIM 命令

三、绘制叉口

STEP 01 再次使用 XLINE 命令绘制辅助线，如图 4-4-5 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE↵	// 激活 XLINE 命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵	// 选择“垂直”选项绘制垂直辅助线
指定通过点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：捕捉中心线的交点	// 指定基点
<偏移>：@-13,0↵	// 指定辅助线位置
指定通过点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：捕捉中心线的交点	// 指定基点
<偏移>：@13,0↵	// 指定辅助线位置
指定通过点：↵	// 按回车键结束 XLINE 命令
命令：XLINE↵	// 激活 XLINE 命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵	// 选择“水平”选项绘制水平辅助线
指定通过点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：捕捉中心线的交点	// 指定基点
<偏移>：@0,35↵	// 指定辅助线位置
指定通过点：FROM↵	// 基点捕捉方式
基点：捕捉中心线的交点	// 指定基点
<偏移>：@0,-35↵	// 指定辅助线位置
指定通过点：↵	// 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 02 使用 TRIM 命令修剪多余的线段，再删除不需要的线条，如图 4-4-6 所示。其具体操作如下：

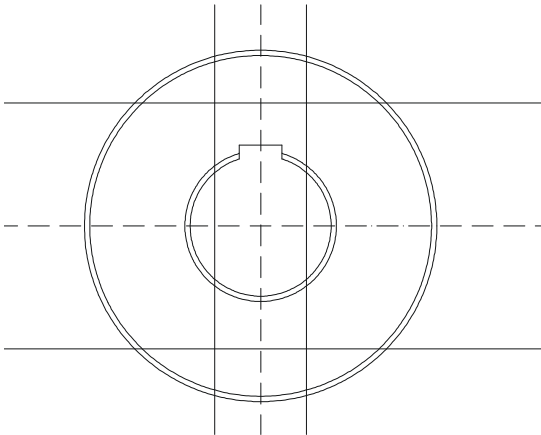


图 4-4-5

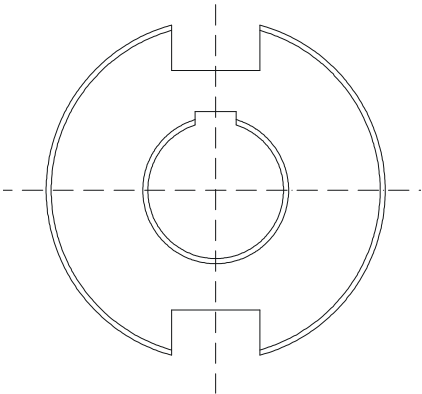


图 4-4-6

命令：TRIM↵	// 选择 TRIM 命令
----------	---------------

当前设置:投影=UCS，边=无
 选择剪切边...
 选择对象：选择前面绘制的辅助线及直径为 97 和 100 的圆
 选择对象：↵
 选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择要修剪的线条
 选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：选择要修剪的线条

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

// 系统显示当前设置
 // 系统提示选择剪切边
 // 选择剪切边
 // 按回车键结束对象选择
 // 选择要修剪的对象
 // 选择要修剪的对象
 // 根据相同的方法修剪其余的对象
 // 按回车键结束 TRIM 命令

STEP 03

使用 FILLET 命令对如图 4-4-6 所示 A、B、C、D 四点所在角进行圆角，圆角半径为 1.5，如图 4-4-7 所示。其具体操作如下：

命令：FILLET↵
 当前模式: 模式 = 修剪，半径 = 10.0000
 选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：R↵
 指定圆角半径 <10.0000>：1.5↵
 选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：选择 AB 线，如图 4-4-7 所示
 选择第二个对象：选择 BC 线
 命令：FILLET↵
 当前模式: 模式 = 修剪，半径 = 1.5000
 选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：选择 CD 线，如图 4-4-7 所示
 选择第二个对象：选择 BC 线
 命令：FILLET↵
 当前模式: 模式 = 修剪，半径 = 1.5000
 选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：选择 EF 线，如图 4-4-7 所示
 选择第二个对象：选择 FG 线
 命令：FILLET↵
 当前模式: 模式 = 修剪，半径 = 1.5000
 选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：选择 GH 线，如图 4-4-7 所示
 选择第二个对象：选择 FG 线

// 激活 FILLET 命令
 // 系统显示当前圆角模式
 // 选择“半径”选项设置圆角半径
 // 指定圆角半径
 // 选择圆角边
 // 选择圆角边
 // 激活 FILLET 命令
 // 系统显示当前圆角模式
 // 选择圆角边
 // 选择圆角边
 // 激活 FILLET 命令
 // 系统显示当前圆角模式
 // 选择圆角边
 // 选择圆角边

STEP 04

最后使用 DIMLINEAR 等标注命令标注法兰盘，最终效果如图 4-4-8 所示。

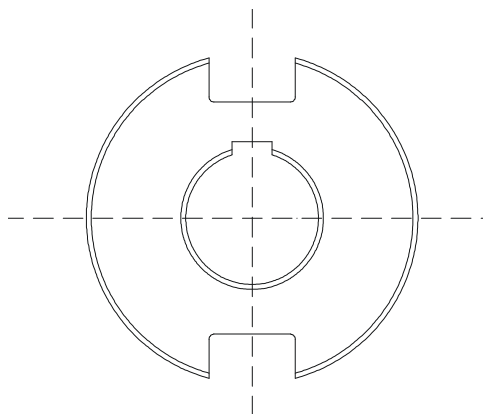


图 4-4-7

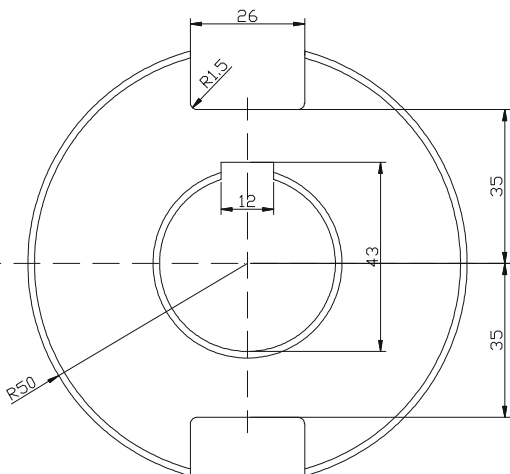


图 4-4-8

→案例小结

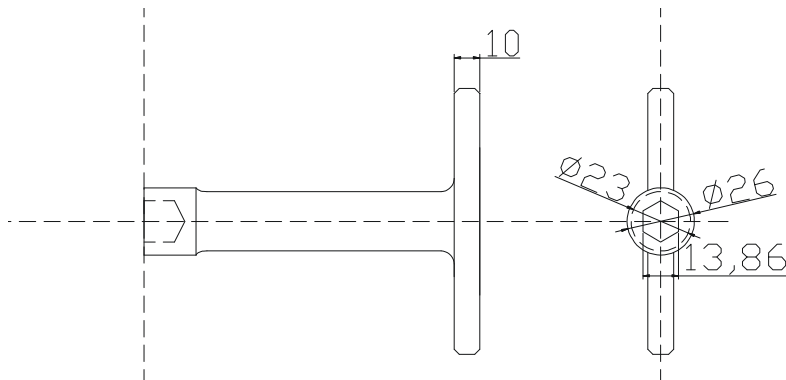
通过本案例的学习得知，对于较复杂的图形可通过作辅助线解决。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



05

☒
☒
☒
☒
☐

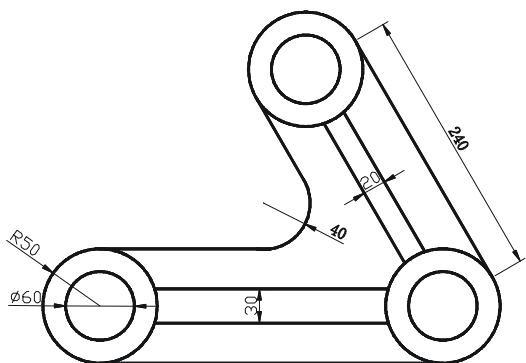
绘制机件主视图

源文件与素材/第 2 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制机件主视图，熟悉 CIRCLE、LINE 等命令的设置及使用方法，以及绘制机件主视图的常用方法。

→案例分析

1 重点难点

确定连件与连件之间的夹角是本案例的重难点。

2 解决方案

首先绘制一边连件的位置，再通过输入相对坐标的方式来确定另一边连件的位置。

→案例操作

一、绘制三个机孔

STEP 01 使用 CIRCLE 命令绘制圆，如图 4-5-1 所示。其具体操作如下：

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：

// 在绘图区中任意点取一点

指定圆的半径或 [直径(D)] : 30.↵
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)] <30.0000> : 50.↵

// 指定圆的半径
// 激活 CIRCLE 命令
// 捕捉前面绘制的圆的圆心
// 指定圆的半径

STEP 02 使用 LINE 命令绘制机件的连接线，如图 4-5-2 所示。其具体操作如下：

命令 : LINE.↵
指定第一点 : FROM.↵
基点 : 捕捉前面绘制的圆的圆心
<偏移> : @0,-50.↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @300,0.↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

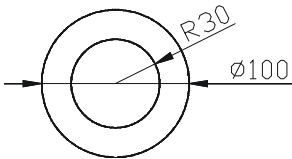


图 4-5-1

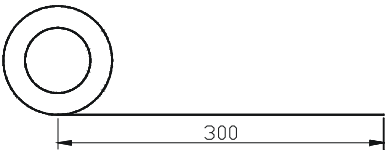


图 4-5-2

STEP 03 根据前面绘制的直线的右端点绘制圆，如图 4-5-3 所示。其具体操作如下：



图 4-5-3

命令 : CIRCLE.↵
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : FROM.↵
基点 : 捕捉前面绘制的直线的右端点
<偏移> : @0,50.↵
指定圆的半径或 [直径(D)] <50.0000> : 30.↵

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)] <30.0000> : 50.↵

// 激活 CIRCLE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定圆的圆心
// 指定圆的半径

// 激活 CIRCLE 命令
// 捕捉前面绘制的圆的圆心
// 指定圆的半径

STEP 04 使用 CIRCLE 命令绘制机件的其余连接部件，如图 4-5-4 所示。其具体操作如下：

命令 : CIRCLE.↵
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : FROM.↵
基点 : 捕捉右侧的圆的圆心
<偏移> : @-120,207.↵
指定圆的半径或 [直径(D)] <30.0000> : 50.↵

// 激活 CIRCLE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定圆的圆心
// 指定圆的半径

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉前面绘制的圆的圆心

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <50.0000>：30↵

// 指定圆的半径

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：捕捉前面绘制的圆的圆心

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]：捕捉下方右侧的圆的圆心

// 指定直线下一点

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 按回车键结束 LINE 命令

命令：OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>：50↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：选择前面绘制的直线

// 选择要偏移的对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该直线右侧任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

二、绘制筋板

STEP 01 使用 OFFSET 命令偏移复制上一步操作中绘制的直线，如图 4-5-5 所示。其具体操作如下：

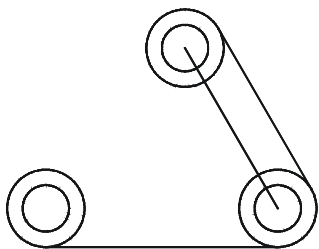


图 4-5-4

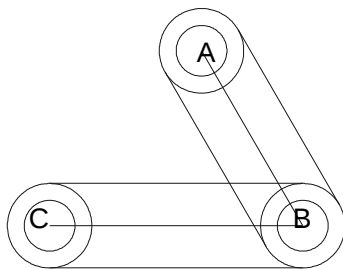


图 4-5-5

命令：OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <50.0000>：↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 AB 线，如图 4-5-5 所示

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该线左侧任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：捕捉 C 点，如图 4-5-5 所示

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]：捕捉 B 点

// 指定直线下一点

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 按回车键结束 LINE 命令

命令：OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <50.0000>：↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 BC 线

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该线上方任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出> : ↵

// 按回车键结束 OFFSET 命令

STEP 02 使用 XLINE、LINE、CIRCLE、TRIM 命令绘制连接件圆弧部分，如图 4-5-6 所示。
其具体操作如下：

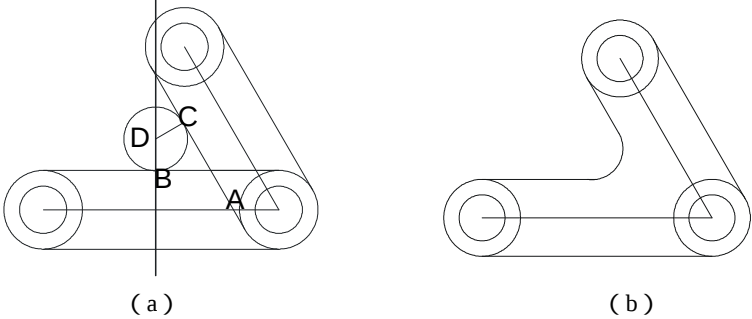


图 4-5-6

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

// 选择“垂直”选项绘制垂直直线

指定通过点：FROM↵

// 基点捕捉方式

基点：点取 A 点，如图 4-5-6 所示

// 指定基点

<偏移>：@-70,0↵

// 指定构造线通过点

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：FROM↵

// 基点捕捉方式

基点：捕捉 B 点，如图 4-5-6 所示

// 指定基点

<偏移>：@0,40↵

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]：PER↵

// 垂直捕捉方式

到 捕捉该点与 A 点所在斜向直线的垂足

// 捕捉垂足

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 按回车键结束 LINE 命令

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉 D 点，如图 4-5-6 所示

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <32.7034>：捕捉 C 点

// 指定圆的半径

使用 TRIM 命令修剪多余的线条，再删除不需要的线条

STEP 03 使用 OFFSET 命令绘制机件轴线，再用 TRIM 命令修剪多余的线条，最后删除多余的线条，最终效果如图 4-5-7 (b) 所示。其具体操作如下：

命令：OFFSET↵

// 激活 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <70.0000>：10↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 AB 线，如图 4-5-7 (a) 所示

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该线左侧任意点取一点

// 指定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 AB 线

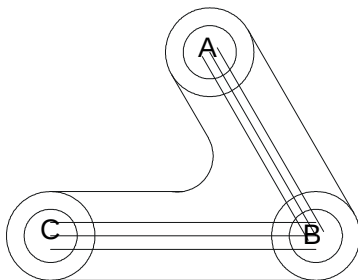
// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧：在该线右侧任意点取一点

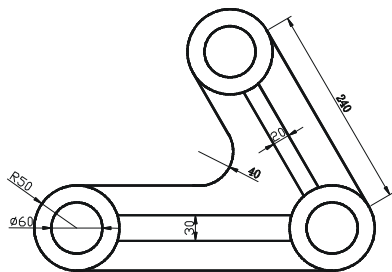
选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 指定偏移方向

// 按回车键结束 OFFSET 命令



(a)



(b)

图 4-5-7

命令：OFFSET↵

指定偏移距离或 [通过(T)] <10.0000>：15↵

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 BC 线，如图 4-5-7 (a) 所示

指定点以确定偏移所在一侧：在该线上方任意点取一点

选择要偏移的对象或 <退出>：选择 BC 线

指定点以确定偏移所在一侧：在该线下方任意点取一点

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 激活 OFFSET 命令

// 指定偏移距离

// 选择偏移对象

// 指定偏移方向

// 选择偏移对象

// 指定偏移方向

// 按回车键结束 OFFSET 命令

→案例小结

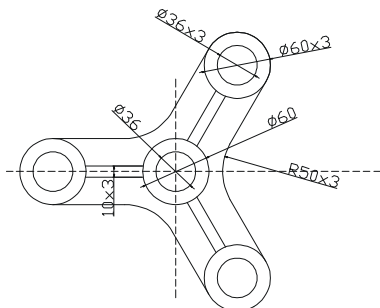
通过本案例的学习得知，在绘制机件图形时，首先绘机件的样式，再绘制机件轴线。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



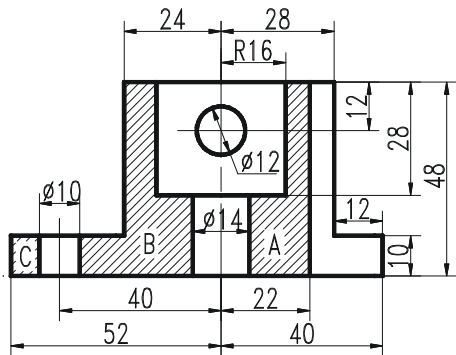
06 ☒☒☒☒☐ 绘制座体

源文件与素材/第4章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制座体，熟悉 LINE、BHATCH 等命令的设置及使用方法。

Chapter
4

→案例分析

1 重点难点

确定座体的边界是本案例的重难点。

2 解决方案

通过输入相对坐标即可确定大位置。

→案例操作

一、绘制中孔

STEP 01 首先使用 XLINE 命令在“点划线”层绘制两条中心线，如图 4-6-1 所示。其具体操作如下：

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵

// 选择“水平”选项绘制水平中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：XLINE↵

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：V↵

// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线

指定通过点：在绘图区中任意点取一点

// 指定中心线位置

指定通过点：↵

// 按回车键结束 XLINE 命令

STEP 02 使用 CIRCLE 命令绘制圆，如图 4-6-2 所示。其具体操作如下：

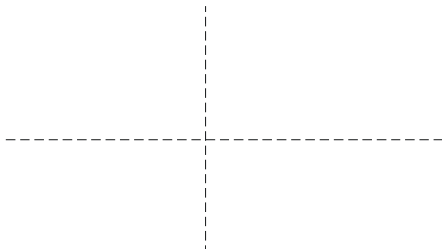


图 4-6-1

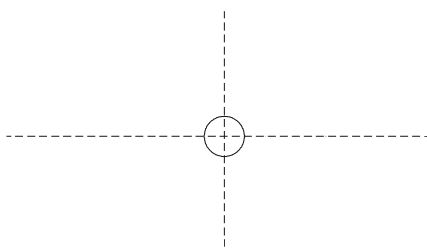


图 4-6-2

命令：CIRCLE↵

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：点取两条中心线的交点

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或[直径(D)]：D↵

// 选择“直径”选项指定圆的直径

指定圆的直径：12↵

// 指定圆的直径

二、绘制边界

STEP 01 使用 LINE 命令绘制座体边界，如图 4-6-3 所示。其具体操作如下：

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：FROM↵

// 基点捕捉方式

基点：捕捉前面绘制的圆的圆心

// 指定基点

<偏移>：@28,12↵

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]：@-52,0↵

// 指定下一点

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-38↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@-28,0↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-10↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@92,0↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,10↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@-12,0↵

// 指定下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：C↵

// 按回车键结束 LINE 命令

STEP 02 使用 LINE 命令绘制座体内部边线，如图 4-6-4 所示。其具体操作如下：

命令：LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点：FROM↵

// 基点捕捉方式

基点：点取 A 点，如图 4-6-4 所示

// 指定基点

<偏移>：@-6,0↵

// 指定直线起点

指定下一点或 [放弃(U)] : @0,-48↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵
命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 A 点
<偏移> : @-12,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @0,-28↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @-32,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : @0,28↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : ↵

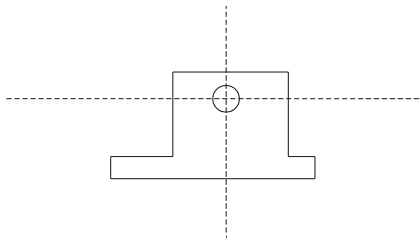


图 4-6-3

// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 指定下一点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

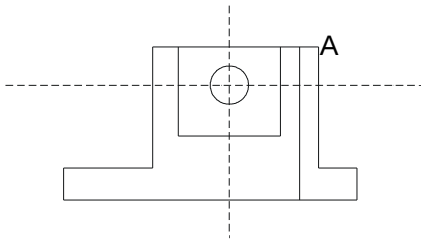


图 4-6-4

STEP 03 使用 LINE 命令绘制其余边线，如图 4-6-5 所示。其具体操作如下：

命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 A 点，如图 4-6-5 所示
<偏移> : @6,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @0,-10↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 A 点
<偏移> : @16,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @0,-10↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : LINE↵
指定第一点 : FROM↵
基点 : 点取 B 点，如图 4-6-5 所示
<偏移> : @45,0↵
指定下一点或 [放弃(U)] : @0,20↵
指定下一点或 [放弃(U)] : ↵

命令 : MIRROR↵

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 LINE 命令
// 基点捕捉方式
// 指定基点
// 指定直线起点
// 指定下一点
// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 MIRROR 命令

选择对象：选择前一步绘制的直线

// 选择镜像的对象

选择对象：↵

// 按回车键结束对象选择

指定镜像线的第一点：点取中心线的交点

// 指定镜像参照线的第一点

指定镜像线的第二点：启用正交模式在垂直下方任意点取一点

// 指定镜像参照线的第二点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

三、图案填充

使用 BHATCH 命令填充剖面线，如图 4-6-6 所示。其具体操作如下：

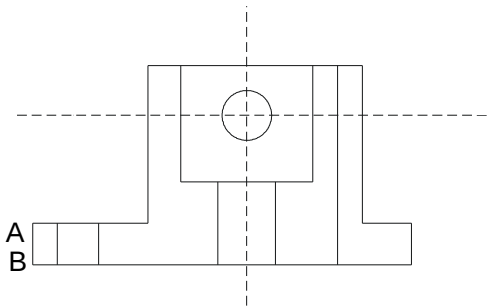


图 4-6-5

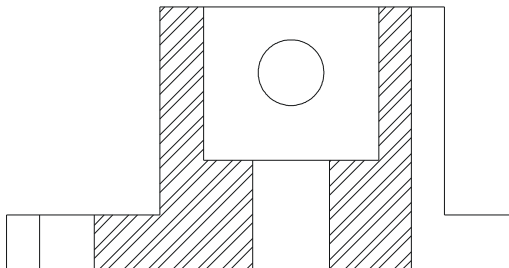


图 4-6-6

STEP 01 在命令行中执行 BHATCH 命令，系统打开如图 4-6-7 所示“边界图案填充”对话框。

STEP 02 在该对话框中的“图案”下拉列表框后单击...按钮，系统打开如图 4-6-8 所示“填充图案控制板”对话框，在该对话框中选择 STEEL 图案，单击“确定”按钮。

STEP 03 系统返回“边界图案填充”对话框，在该对话框的“比例”下拉列表框中输入“1”，单击“拾取点”按钮，系统返回绘图区中，点取 A、B 点区域，如图 4-6-9 所示，系统返回“边界图案填充”对话框。

STEP 04 单击  按钮完成填充。

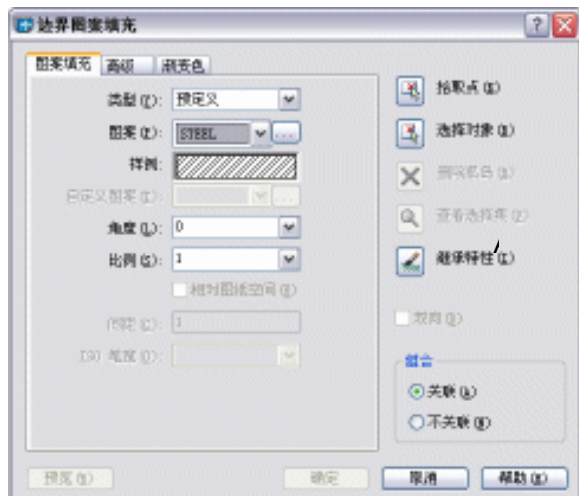


图 4-6-7

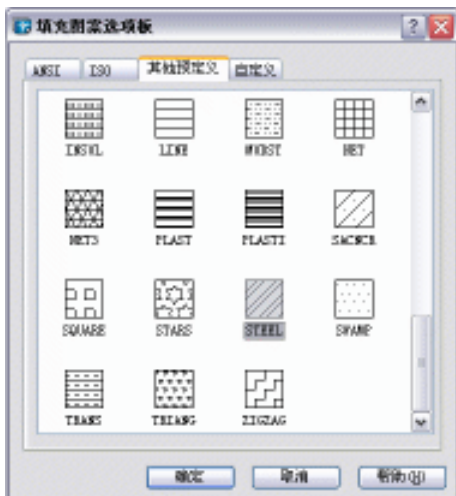


图 4-6-8

→ 案例小结

OneTo

THREE!

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。

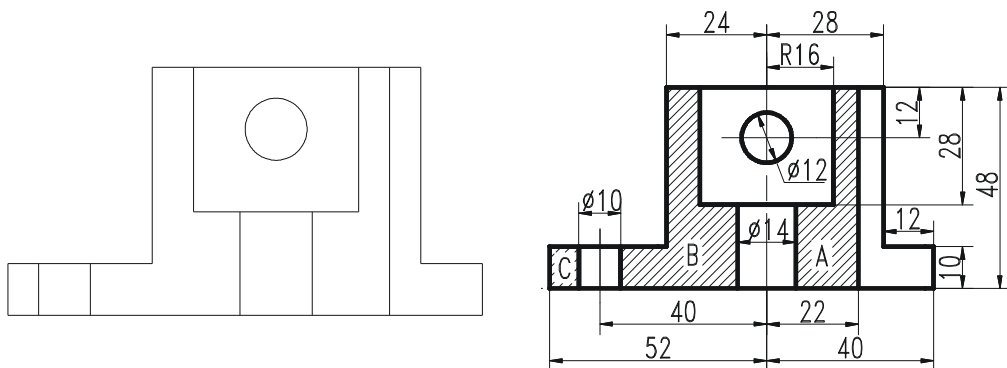
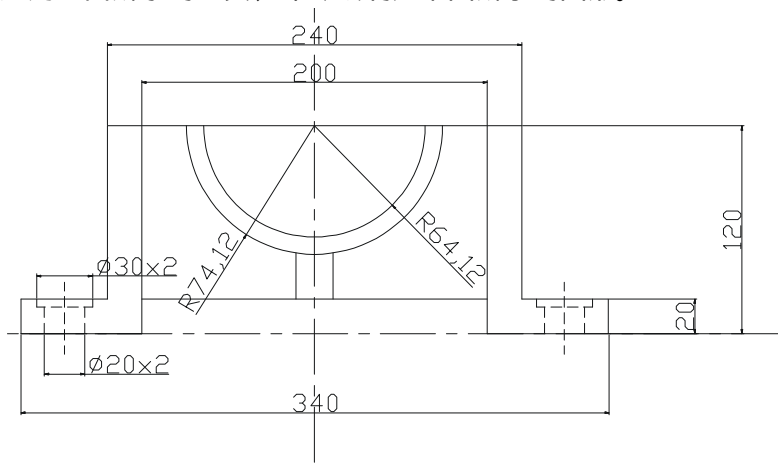


图 4-6-10

CHAPTER 5

绘制旋转类零件图

S a m p l e s

本章主要介绍了轴套、轴承端盖、螺杆、柱塞等图形的绘制。深入地讲解了用 AutoCAD 2004 的工具和命令绘制这类零件的快捷方法和步骤,从而提高绘图能力和绘图速度,达到轻松完成图形绘制。

01	绘制轴套零件图	140
	一、绘制轴套轮廓	140
	二、绘制螺纹孔	142
02	绘制轴承端盖剖视图	146
	一、建立绘图中需要的图层	146
	二、绘制中心线和基准线	148
	三、绘制左视图	149
	四、绘制主视图	151
03	绘制螺杆图	154
04	绘制柱塞图	158
	一、绘制柱塞头	158
	二、绘制圆柱	160
	三、尺寸和公差标注	161

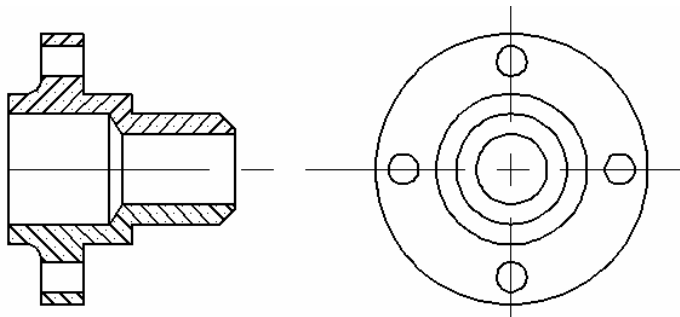
01 ☒☒☒☒☐ 绘制轴套零件图

源文件与素材/第5章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制轴套零件图，通过该案例的练习，掌握图形修改与填充图形命令的使用方法及技巧。

→案例分析

1 重点难点

确定左视图中各区域之间的间距和图案是本案例的重点难点。

2 解决方案

通过主视图来确定各区域之间的距离，使用图案填充命令对图案进行填充即可。

→案例操作

一、绘制轴套轮廓

STEP 01 用 LINE 和 CIRCLE 命令绘制轴套零件图的辅助中心线及主视图和侧视图所处的位置，如图 5-1-1 所示，其操作步骤如下：

命令: LINE↵

指定第一点: 100,200↵

指定下一点或 [放弃(U)]: @150,0↵

// 启动直线命令

// 指定直线的第一点

// 指定直线的第二点

指定下一点或 [放弃(U)]:↵

// 结束直线命令

命令: LINE↵

// 启动直线命令

指定第一点: 200,150↵

// 指定直线的第一点

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,100↵

// 指定直线的第二点

指定下一点或 [放弃(U)]:↵

// 结束直线命令

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 250,200↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <11.5000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <23.0000>: 43↵

// 指定直径

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 250,200↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <21.5000>: D↵

// 选择直径选项

指定圆的直径 <43.0000>: 54↵

// 指定直径

命令: LINE↵

// 启动直线命令

指定第一点: 100,200↵

// 指定直线的第一点

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,15↵

// 指定直线的第二点

指定下一点或 [放弃(U)]:↵

// 结束直线命令

STEP 02

用 CIRCLE、OFFSET、ARRAY 等命令绘制主视图中的各圆，如图 5-1-2 所示，其操作步骤如下：

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:200,200↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]: 15↵

// 指定圆的半径

命令: OFFSET↵

// 启动偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>: 4↵

// 指定偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>: (选择半径为 15 的圆)

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧: (点取圆内任一点)

// 在圆内选择任意一点

选择要偏移的对象或 <退出>: (选择偏移的圆)

// 选择偏移对象

指定点以确定偏移所在一侧: (点取圆内任一点)

// 在圆内选择任意一点

选择要偏移的对象或 <退出>:↵

// 结束偏移命令

命令: CIRCLE↵

// 启动圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 178.5,200↵

// 指定圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <15.0000>: 3↵

// 指定圆的半径

命令: ARRAY↵

// 启动阵列命令

选择对象:

// 选择阵列对象

选择对象: ↵

// 结束阵列对象的选择

输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <R>: P↵

// 选择环形阵列选项

指定阵列中心点: 200,200↵
输入阵列中项目的数目: 4↵
指定填充角度 (+=逆时针, -=顺时针) <360>: 360↵
是否旋转阵列中的对象? [是(Y)/否(N)] <Y>:↵

// 指定阵列中心点
// 指定阵列项目数
// 指定阵列复制的角度
// 确定阵列的复制方式

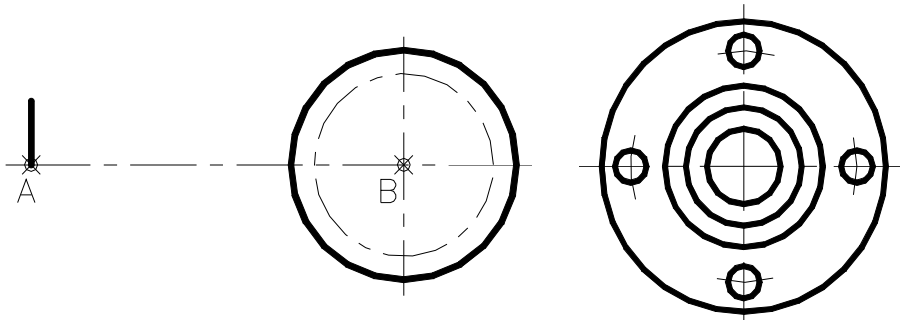


图 5-1-1

图 5-1-2

STEP 03 用“LINE”命令绘制轴套侧视图上半部分的轮廓线，如图 5-1-3 所示，其操作步骤如下：

命令: LINE↵
指定第一点: 100,215↵
指定下一点或 [放弃(U)]: @6.5,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]: @0,12↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @8.5,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-12↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @9.5,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-4↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @20.5,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: PER↵
到 (捕捉到辅助线的垂足点)
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:↵

// 执行直线命令
//输入直线起点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//输入直线下一点的坐标
//结束直线命令

二、绘制螺纹孔

STEP 01 用 OFFSET、LINE 等命令绘制轴套侧视图上半部分的其余线段，如图 5-1-4 所示，其操作步骤如下：

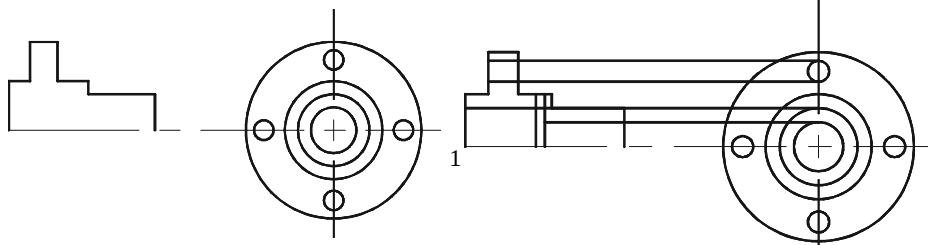


图 5-1-3

图 5-1-4

	第 5 章	绘制旋转类零件图	Chapter
--	-------	----------	---------

命令: OFFSET↵
指定偏移距离或 [通过(T)] <4.0000>: 20↵
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 <退出>:↵

命令: OFFSET↵
指定偏移距离或 [通过(T)] <20.0000>: 22.5↵
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 <退出>:↵

命令: LINE↵
指定第一点: (捕捉主视图上部小圆与竖向点画线的交点)
指定下一点或 [放弃(U)]: (捕捉侧视图中的垂足点)
指定下一点或 [放弃(U)]:↵
用同样的方法绘制其余线段。

// 执行偏移命令
//输入偏移距离值
// 选择竖线 1
// 点取所选线段右侧一点
// 结束偏移命令

// 执行偏移命令
// 选择竖线 1
// 点取所选线段右侧一点
// 结束偏移命令

// 执行直线命令

STEP 02

用“TRIM”命令修剪轴套侧视图上半部分的线段，如图 5-1-5 所示，其操作步骤如下：

命令: TRIM↵
当前设置:投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象: (选择线段 1)
找到 1 个
选择对象:↵
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]: (选择线段 1 右边的两段直线)
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:↵

// 启动修剪命令

// 选择修剪对象

// 结束修剪对象的选择
// 选择修剪边
// 结束修剪命令

用同样的方法修剪其余线段。

STEP 03

用 FILLET、CHAMFER、LINE 等命令完成轴套侧视图上半部分的处理，并用 BHATCH 命令并对其进行填充处理，如图 5-1-6 所示，其操作步骤如下：

命令: FILLET↵
当前模式: 模式 = 修剪，半径 = 10.0000
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]: R↵
指定圆角半径 <10.0000>: 3↵
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]: (选择直线 2)
选择第二个对象: (选择直线 3)

命令: CHAMFER↵

// 启动圆角命令

// 选择圆角半径选项
// 指定圆角半径
// 选择圆角的第一个对象
// 选择圆角的第二个对象

// 启动倒角命令

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 10.0000 , 距离 2 = 10.0000

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: D↵ // 选择倒角命令的距离选项

指定第一个倒角距离 <10.0000>: 3↵ // 指定倒角第一个倒角距离

指定第二个倒角距离 <3.0000>: 3↵ // 指定倒角的第二个倒角距离

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: (选择直线 4)

// 选择倒角的第一条直线边

选择第二条直线: (选择直线 5)

// 选择倒角的第二条直线边

命令: LINE↵ // 启动直线命令

指定第一点: (捕捉交点 A) // 指定直线的第一点

指定下一点或 [放弃(U)]: (捕捉交点 B) // 指定直线的第二点

指定下一点或 [放弃(U)]:↵ // 结束直线命令

命令: BHATCH↵ // 启动图案填充命令, 并将其参数设置为如图 5-1-7 所示

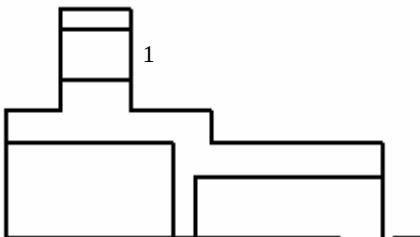


图 5-1-5

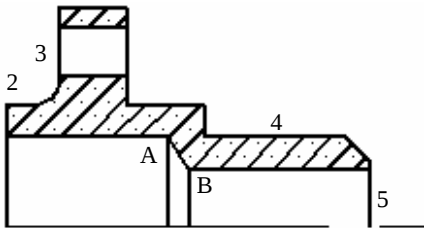


图 5-1-6

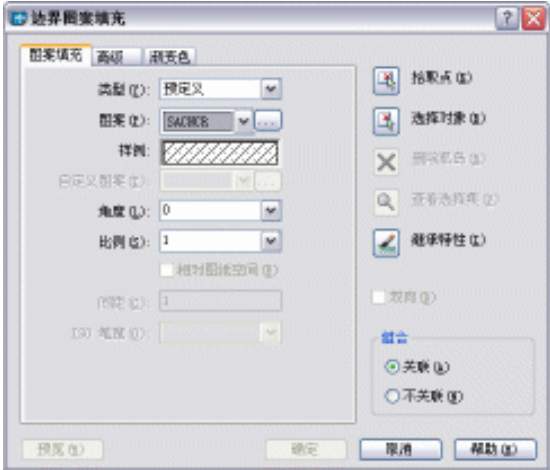


图 5-1-7

STEP 04 用 MIRROR 命令镜像复制轴套侧视图的另一边, 如图 5-1-8 所示, 其操作步骤如下:

命令: MIRROR↵ // 启动镜像命令

选择对象: W↵ // 执行窗口选择方法

指定第一个角点: (指定窗选对象第一点) // 指定窗选的第一点

指定对角点: (指定窗选对象对角点) // 指定窗选对象的对角点

找到 19 个

选择对象:」

指定镜像线的第一点: (捕捉线段 1 与辅助线的交点)

指定镜像线的第二点: (捕捉线段 5 与辅助线的交点)

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: N」

// 结束选择对象操作

// 指定镜像线的第一点

// 指定镜像线的第二点

// 确定镜像复制的方式

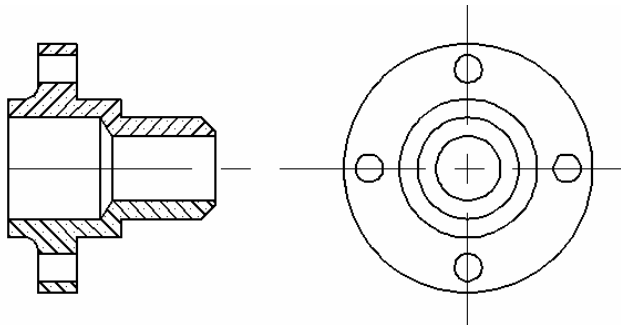


图 5-1-8

→案例小结

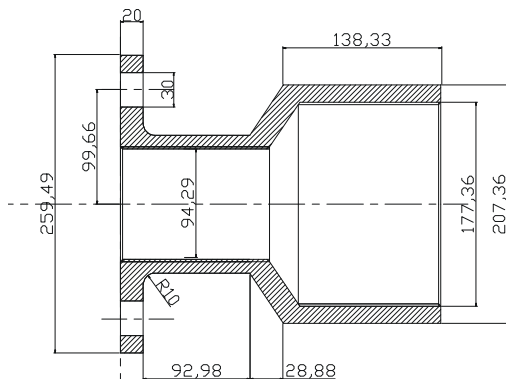
通过本案例的学习得知，在绘制该类图形时，一定要看懂两个图形之间的关系，才能确定各区域之间的距离。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面学习的知识和方法绘制如下图所示的图形。

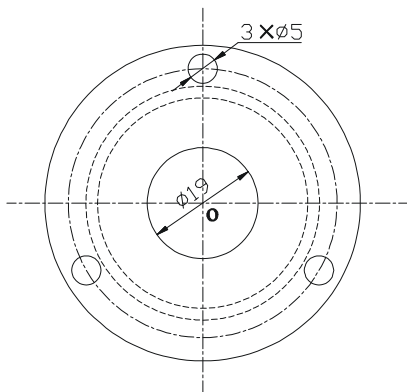
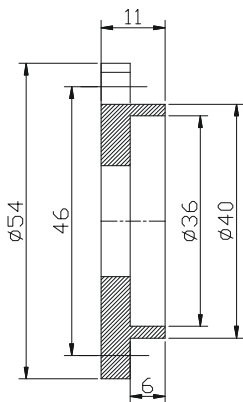


02 ☒☒☒☒☐ 绘制轴承端盖

源文件与素材/第5章 **→案例效果**



↑↑↑



→案例介绍

该案例绘制轴承端盖，其中主视图采用全剖视，表达盘盖类零件各孔的内形，而左视图中用基本视图表达外形。

→案例分析

1 重点难点

绘制主视图是本案列的难点。

2 解决方案

可以用坐标法绘制出主视图图形或用偏移命令得到主视图中的外部轮廓图形，然后用修剪命令即可得到其外部轮廓。

→案例操作

一、建立绘图中需要的图层

STEP 01 在工具栏中单击“图层特性管理器”图标, 打开“图层特性管理器”对话框。

STEP 02 单击“新建”按钮，新建“图层 1”，并将其重命名为“点划线”，如图 5-2-1 所示。

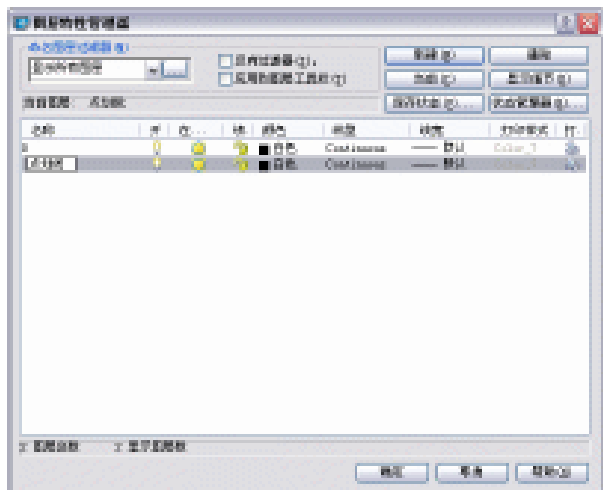


图 5-2-1

- STEP 03** 单击点划线中的“线型”，打开“选择线型”对话框。
- STEP 04** 单击“加载”按钮，打开“加载或重载线型”对话框。
- STEP 05** 在“可用线型”下拉列表框中选择“CENTER”，如图 5-2-2 所示。
- STEP 06** 单击“确定”按钮返回“选择线型”对话框，并选择加载的线型，如图 5-2-3 所示。



图 5-2-2



图 5-2-3

- STEP 07** 单击“确定”按钮，返回“图层特性管理器”对话框。
- STEP 08** 单击点划线的“线宽”项，在打开的“线宽”对话框的“线宽”列表框中选择 0.15 毫米，如图 5-2-4 所示。
- STEP 09** 单击“确定”按钮返回“图层特性管理器”对话框，新建的“点划线”层，如图 5-2-5 所示。
- STEP 10** 重复（2）~（9）步，新建轮廓线、剖面线、虚线和标注图层，新建的图层如图 5-2-6 所示。
- STEP 11** 单击“确定”按钮，关闭对话框。
- STEP 12** 在工具栏的图层下拉列表框中选择需要的层即可进入到要编辑的层，如图 5-2-7 所示。

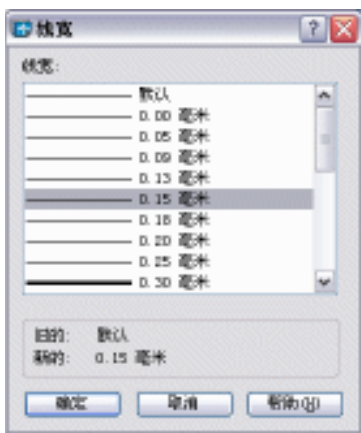


图 5-2-4

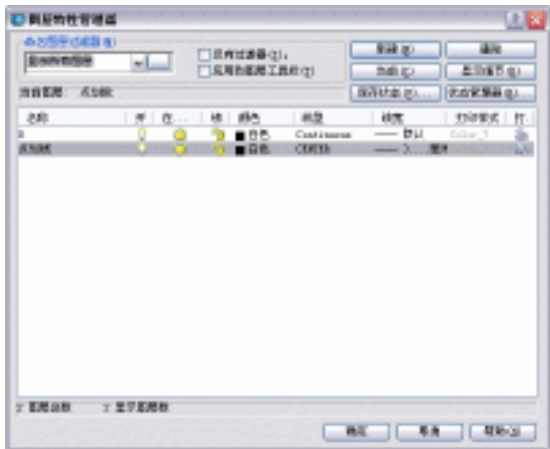


图 5-2-5

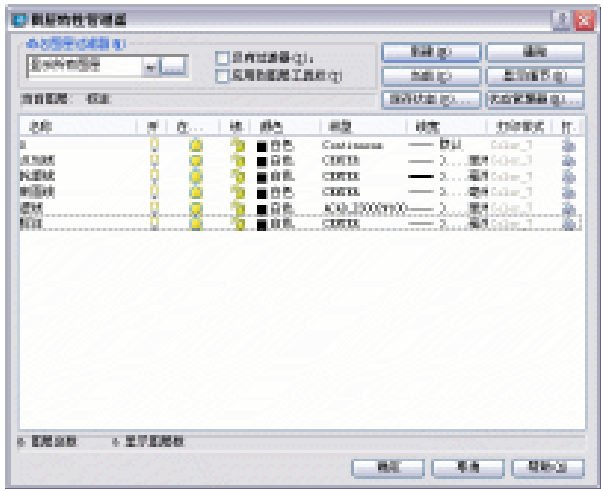


图 5-2-6

Chapter 5 二、绘制中心线和基准线

根据定位尺寸绘制中心线及主视图的基准面 主视图中由尺寸 11 和 6 确定两个面的位置；在左视图中作出中心线及螺栓连结孔的中心位置线，如图 5-2-8 所示。其具体命令及操作如下：

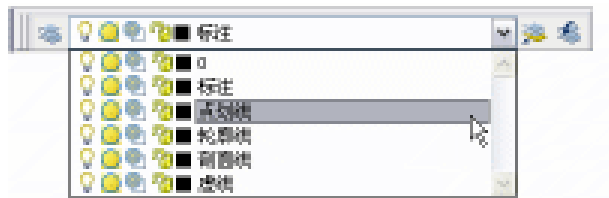


图 5-2-7

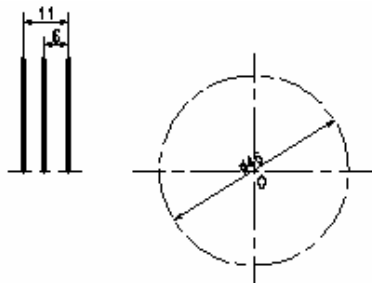


图 5-2-8

在“点划线”层绘制主、左视图中心线及分度线圆。

命令: XLINE
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)]: D
指定圆的直径: 46

命令: OFFSET
指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>: 23
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 <退出>:
切换到轮廓线层

// 启动 XLINE 命令绘制中心线
// 执行 CIRCLE 命令
// 单击相交点, 确定圆心
// 输入 D, 以直径绘图
// 46 为辅圆的直径

// 启动 OFFSET 命令
// 输入 23
// 单击水平的构造线
// 水平构造线上方单击, 偏移后的效果如图 5-2-9 所示
// 结束偏移

命令: XLINE
命令: OFFSET
指定偏移距离或 [通过(T)] <14.4481>: 5
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 <退出>:

命令: OFFSET
指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>: 6
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 <退出>:
给图形添加标注, 如图 5-2-8 所示。

// 启动 XLINE 命令绘制垂直于水平线的直线
// 执行 OFFSET 命令
// 输入 5
// 选择垂直构造线
// 在垂直构造线的右侧单击
// 按回车键结束偏移

// 再次启动 OFFSET 命令
// 输入 6
// 选择前面偏移的垂直线
// 在偏移的垂直线右侧单击
// 按回车键结束偏移, 偏移后如图 5-2-10 所示

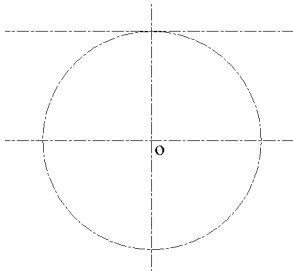


图 5-2-9

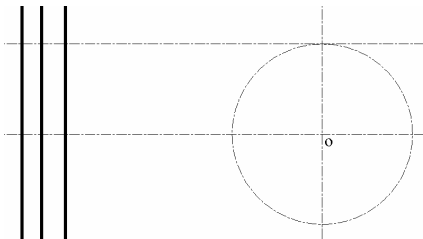


图 5-2-10

三、绘制左视图

在左视图中用等分命令 DIVIDE 三等分螺栓联结孔中心线圆，并将其旋转 90 °；用偏移命令 OFFSET 绘制其他几个同心圆。其具体命令及操作如下：

命令: DIVIDE↵

// 启动 DIVIDE 命令

选择要定数等分的对象:
输入线段数目或 [块(B)]: 3
命令: ROTATE
选择对象:
选择对象:
指定基点:
指定旋转角度或 [参照(R)]: 90 // 输入 90, 将等分点旋转 90°, 旋转后如图 5-2-11 所示
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)] <23.0000>: D
指定圆的直径 <46.0000>: 5
命令: ARRAY
选择对象: 找到 1 个
选择对象:
指定阵列中心点:

// 选取圆
// 输入 3, 将圆三等分
// 启动 ROTATE 命令
// 选取等分的三个节点
// 结束选取
// 单击 O 点, 作为旋转基点
// 启动 CIRCLE 命令
// 单击一个节点
// 输入 D, 以直径确定圆
// 输入 5
// 启动 ARRAY 命令, 打开阵列对话框
// 单击 “选择对象” 按钮, 在窗口中拾取直径为 5 的圆
// 单击鼠标右键返回阵列对话框
// 单击 “拾取中心点” 按钮, 拾取 O 点

在 “项目总数” 文本框中输入 3, 填充角度保持不变, 单击 “确定” 按钮关闭阵列对话框, 阵列后如图 5-2-12 所示。

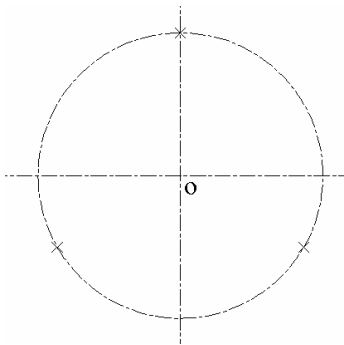


图 5-2-11

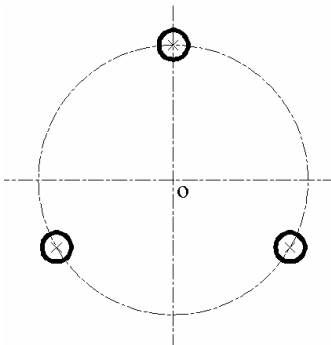


图 5-2-12

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)]: D
指定圆的直径: 19
用同样方法绘制直径为 54 的圆, 如图 5-2-14 所示。

// 用鼠标单击 按钮
// 捕捉 O 点
// 输入 D, 以直径确定圆
// 输入 19, 绘制直径为 19 的圆, 如图 5-2-13 所示

命令: OFFSET
指定偏移距离或 [通过(T)] <6.0000>: 8.5
选择要偏移的对象或 <退出>:
指定点以确定偏移所在一侧:

// 启动 OFFSET 命令
// 输入 8.5
// 选取直径为 19 的圆
// 在直径为 19 的圆的外侧单击, 进行偏移

用同样方法将偏移后的圆再偏移 2 个单位, 选取偏移的两个圆, 在图层中选择 “虚线”,

偏移后得到如图 5-2-15 所示的图形。

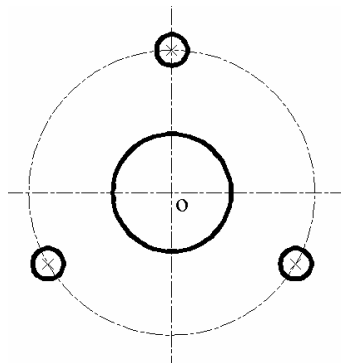


图 5-2-13

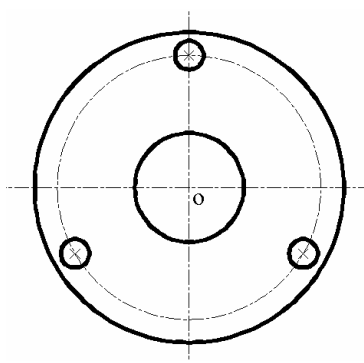


图 5-2-14

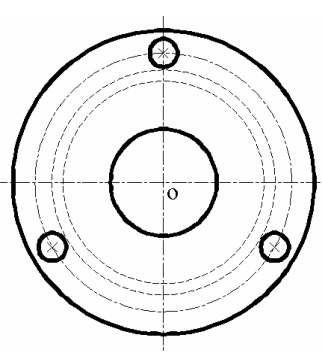


图 5-2-15

四、绘制主视图

根据主、左视图高平齐的关系绘制主视图，其具体命令及操作如下：

STEP 01 在轮廓线层中绘制轮廓线和虚线层上的圆的上部平行线，如图 5-2-16 所示。

命令: XLINE

// 启动 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: H

// 输入 H，水平绘制构造线

指定通过点:

// 单击直径 54 的圆与垂点划线的交点

指定通过点:

// 依次单击轮廓线与虚线在垂直线上的交点，绘制水平构造线

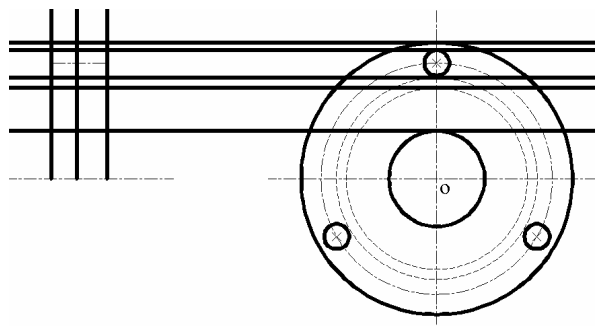


图 5-2-16

STEP 02 用修剪命令 TRIM 修剪多余的直线，修剪后如图 5-2-17 所示。

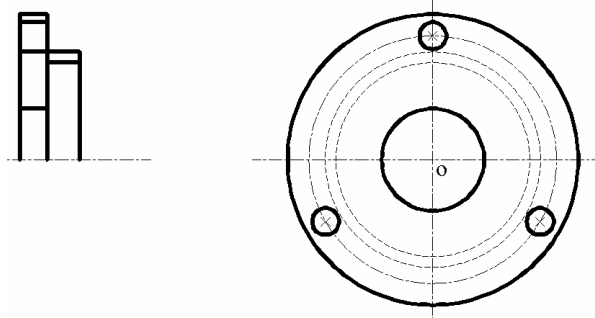


图 5-2-17

- STEP 03 用打断命令 BREAK 和删除命令 ERASE 删除多余的直线，删除后如图 5-2-18 所示。
- STEP 04 用 MIRROR 命令镜像主视图的另一半，并删除多余的线，完成后效果如图 5-2-19 所示。

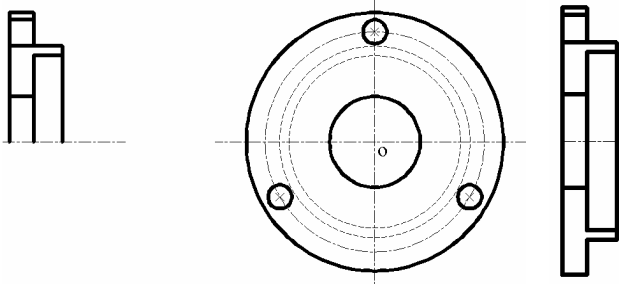


图 5-2-18

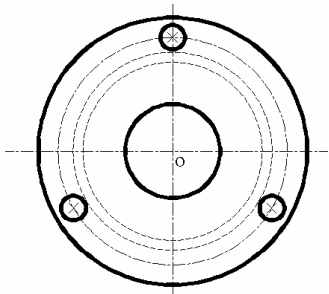


图 5-2-19

命令: MIRROR
选择对象: 指定对角点: 找到 10 个
选择对象:
指定镜像线的第一点:
指定镜像线的第二点:
是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>:

// 启动 MIRROR 命令
// 窗选主视图
// 结束选择
// 在主视图的点划线上单击
// 再在主视图的点划线上单击
// 保留源对象

- STEP 05 用图案填充工具，填充主视图中的内部孤岛，图案填充对话框如图 5-2-20 所示。

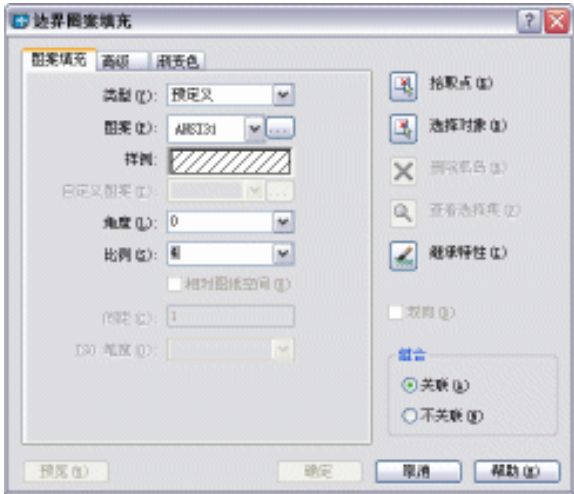


图 5-2-20

命令: BHATCH // 启动 BHATCH 命令，打开“边界图案填充”对话框，单击“拾取点”按钮
选择内部点: 正在选择所有对象... // 选择要填充的部分
正在选择所有可见对象...
正在分析所选数据...
正在分析内部孤岛...

选择内部点:

// 单击鼠标右键返回“边界图案填充”对话框中

在“比例”文本框中输入 4, 如图 5-2-20 所示, 单击“确定”按钮, 填充图案后的效果如图 5-2-21 所示。

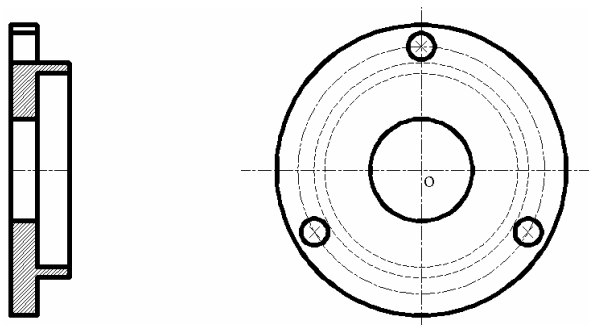


图 5-2-21

STEP 06 利用线性标注、半径标注、直径标注工具和编辑命令给图 5-2-21 标注尺寸。

→ 案例小结

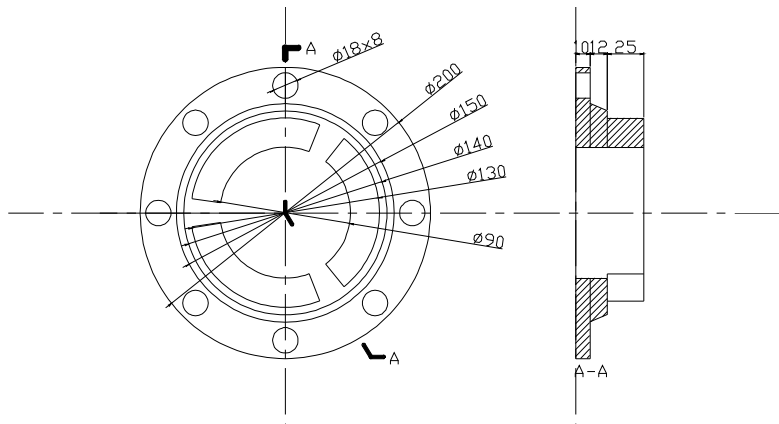
通过本案例的学习得知, 对于该类图形, 一般是先绘制主视图, 再绘制其左视图。在绘制左视图时就可以通过已有的主视图数据进行直接输入坐标绘制。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的知识绘制如下图所示的端盖。

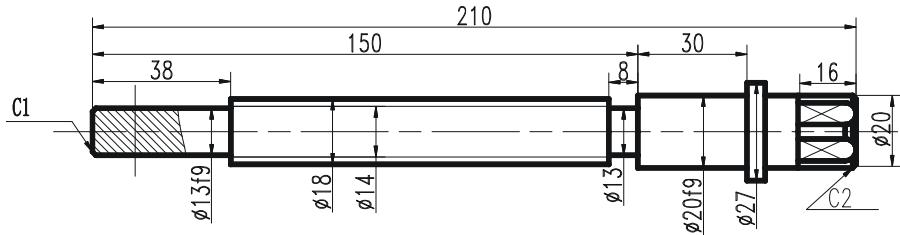


03 ☒☒☒☒☐ 绘制螺杆零件图

源文件与素材/第 5 章 **→案例效果**



↑↑↑



→案例介绍

本案例绘制机床虎钳所用的专门螺杆零件。通过该实例的绘制，掌握规则零件的绘制。

→案例分析

1 重点难点

确定螺杆零件的外轮廓。

2 解决方案

通过输入坐标来确定螺杆零件的外轮廓。

→案例操作

STEP 01 在绘图区用直线命令绘制中心线和螺杆上半部分基本轮廓。具体操作如下：

.....

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)]: <正交 开> 6.5 ↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 38 ↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 2.5 ↵

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 104 ↵

// 用 LINE 绘制点划线

// 激活 LINE 命令

// 在中心线下方适当位置拾取一点

// 在中心线上捕捉垂点

// 打开正交方式，鼠标向上偏移，输入线段长度

// 鼠标向右偏移，输入线段长度

// 鼠标向上偏移，输入线段长度

// 鼠标向右偏移，输入线段长度

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 2.5 ↵	// 鼠标向下偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 8 ↵	// 鼠标向右偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 3.5 ↵	// 鼠标向上偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 30 ↵	// 鼠标向右偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 3.5 ↵	// 鼠标向上偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 5 ↵	// 鼠标向右偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 3.5 ↵	// 鼠标向下偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 25 ↵	// 鼠标向右偏移, 输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:	// 捕捉中心线上垂点
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ↵	// 结束绘线, 如图 5-3-1 所示



图 5-3-1

命令: CHAMFER↵	// 激活 CHAMFER 命令
(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 2.0000, 距离 2 = 2.0000	// 系统提示
选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: d ↵	// 指定倒角距离
指定第一个倒角距离 <2.0000>: 1 ↵	// 指定第一个倒角距离
指定第二个倒角距离 <1.0000>: ↵	// 按回车, 默认倒角距离为 1
选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]:	// 选择螺杆左端一倒角线
选择第二条直线:	// 选择螺杆左端一倒角线
.....	// 用同样方法为螺杆方头部分倒角并补绘倒角形成的轮廓线, 效果如图 5-3-2 所示



图 5-3-2

STEP 02 再用直线命令绘制出螺杆方头部分。具体操作如下：

命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点: FROM ↵	// 激活 FORM 命令
基点:	// 捕捉点 A
<偏移>: @16,0↵	// 输入偏移量
指定下一点或 [放弃(U)]: _per 到	// 鼠标垂直向上偏移, 捕捉螺杆上轮廓线垂点
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵	// 按回车结束直线绘制
命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点: FROM ↵	// 激活 FORM 命令
基点:	// 捕捉点 B
<偏移>: @0,2↵	// 输入偏移量
指定下一点或 [放弃(U)]: _per 到	// 鼠标水平向右偏移, 捕捉螺杆右轮廓线垂点

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

命令: CIRCLE↵

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

指定圆上的第一个点: _tan 到

指定圆上的第二个点: _tan 到

指定圆上的第三个点: _tan 到

命令: TRIM↵

当前设置:投影=UCS, 边=无

选择剪切边...

选择对象:

指定对角点:

选择对象: ↵

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

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

// 按回车结束直线绘制, 用同样方法绘制另一直线

// 激活 CIRCLE 命令

// 选择 “3 点” 选项

// 拾取刚绘一条直线上的切点

// 拾取螺杆右轮廓线上的切点

// 拾取刚绘另一条直线上的切点

// 激活 TRIM 命令

// 系统提示

// 选择剪切边

// 拾取框选螺杆方头第一点

// 拾取框选螺杆方头另一点

// 结束对象选择

// 选取需剪切部分

// 结束修剪, 如图 5-3-3 所示, 补绘所余线条, 效果如图 5-3-3 所示

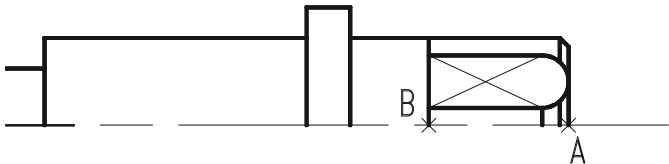


图 5-3-3

STEP 03 镜像并完成螺杆绘制。具体操作如下：

命令: MIRROR↵

选择对象:

指定对角点:

选择对象: ↵

指定镜像线的第一点:

指定镜像线的第二点:

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: ↵

命令: SPLINE↵

指定第一个点或 [对象(O)]:

指定下一点:

指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:

指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>: ↵

指定起点切向: ↵

指定端点切向: ↵

.....

// 激活 MIRROR 命令

// 拾取框选第一点 C ,如图 5-3-4 所示

// 拾取框选另一点 D

// 结束选择对象

// 捕捉中心线左端点

// 捕捉中心线右端点

// 按回车结束

// 激活 SPLINE 命令

// 在图中适当位置拾取起点

// 拾取样条曲线下一点

// 依次拾取样条曲线下一点

// 结束拾取点

// 按回车结束

// 按回车结束

使用 Bhatch 命令填充螺杆被剖切部分标注图形

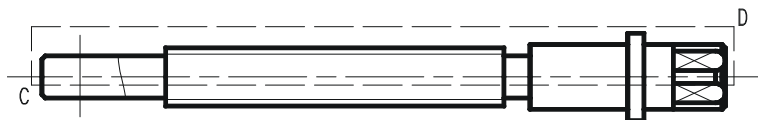


图 5-3-4

→案例小结

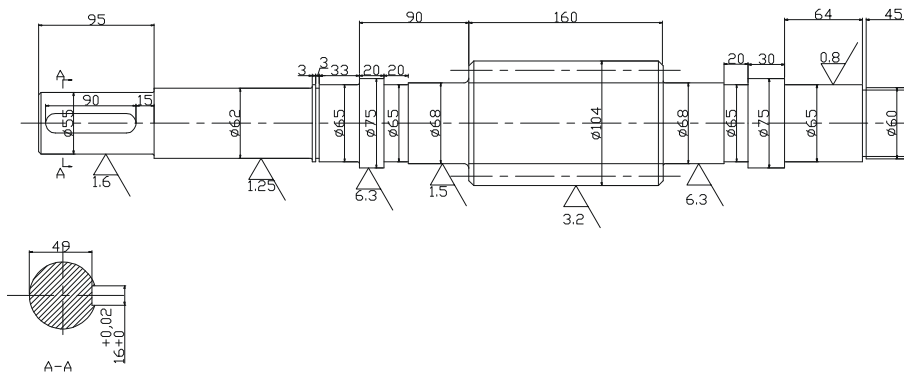
通过本案例的学习得知，螺杆零件是属于比较典型的对称图形，这类图形在 AutoCAD 中的绘制较为简单、方便，只需先行绘制其相对于中心轴的半图形，再进行镜像操作即可。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



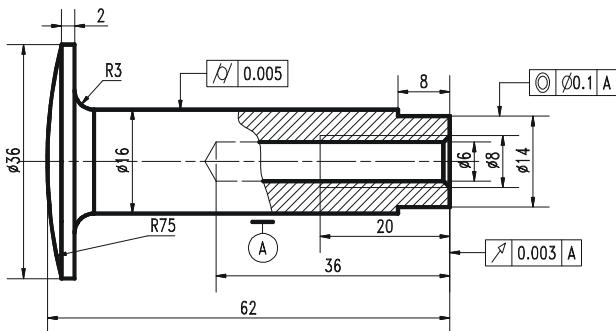
04 ✓✓✓✓✓ 柱塞零件图

源文件与素材/第 5 章

➔案例效果



↑↑↑



➔案例介绍

该案例绘制了 1 个柱塞零件图。在绘制该零件图时，应先用 LINE、ARC、CIRCLE 等命令绘制柱塞头部，定出整个柱塞长度起点；然后根据柱塞总长度，定出圆柱部分长度；接下来用 LINE、XLINK 等命令绘制螺孔，最后进行标注、填充图形。

➔案例分析

1 重点难点

绘制柱塞头部是本案例的重点。

2 解决方案

通过使用直线、圆弧、圆和修剪等命令进行绘制。

➔案例操作

一、绘制柱塞头

绘制柱塞头部。

.....

命令: LINE↵

指定第一点:

指定下一点或 [放弃(U)]: <正交 开>

// 绘制中心线

// 激活 LINE 命令

// 在中心线下方适当位置指定点 A，如图 5-4-1 所示

// 打开正交方式，捕捉在中心线上的垂点

指定下一点或 [放弃(U)]: 18 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 2 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 36 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 2 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ↵

命令: ARC↵
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]: _endp 于
指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]: E ↵
指定圆弧的端点: _endp 于
指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]: R ↵
指定圆弧的半径: 75 ↵

命令: LINE↵
指定第一点: <正交 开> 8 ↵ // 捕捉点 B，利用对象捕捉追踪，鼠标向上偏移，输入偏移距离
指定下一点或 [放弃(U)]: 60 ↵ // 鼠标向右偏移，输入线段长度
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 结束绘线命令，用同样方法绘制另一条圆柱线

命令: CIRCLE↵ // 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: T ↵ // 选择“相切、相切、半径”选项
指定对象与圆的第一个切点: // 选取 BE 线段所在直线
指定对象与圆的第二个切点: // 选取 F 点所在直线
指定圆的半径: 3 ↵ //输入圆半径，用同样方法绘制柱塞另一侧小圆，效果如图 5-4-1 所示

命令: TRIM↵ // 激活 TRIM 命令
当前设置:投影=UCS，边=无 // 系统提示
选择剪切边... // 选择剪切边
选择对象: // 指定框选整个柱塞头部第一点
指定对角点: // 指定框选整个柱塞头部另外一点
选择对象: ↵ // 结束选择
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选取需修剪的部分
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:↵
//按回车结束，绘制一直线连接 F 点及其对称点，效果如图 5-4-2 所示

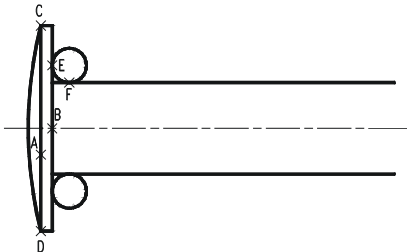


图 5-4-1

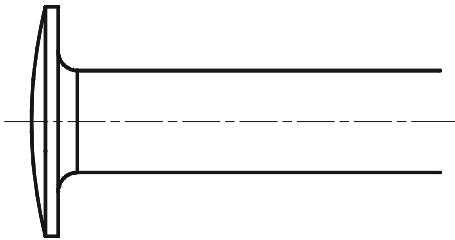


图 5-4-2

二、绘制圆柱

绘制圆柱部分及螺孔。

命令: LINE↵
指定第一点: FROM↵
基点:
<偏移>: @62,0↵
指定下一点或 [放弃(U)]: _per 到
指定下一点或 [放弃(U)]:

命令: LINE↵
指定下一点或 [放弃(U)]: 1↵
指定下一点或 [放弃(U)]: @-8,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: _per
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ↵

命令: MIRROR↵
指定镜像线的第一点:
指定镜像线的第二点:
是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: ↵

// 激活 LINE 命令
// 激活 FROM 命令
// 捕捉点 G
// 输入偏移距离
// 捕捉圆柱上轮廓线上垂点 H
// 结束直线命令

// 激活 LINE 命令
// 鼠标向下偏移, 输入线段长度
// 输入偏移距离
// 捕捉圆柱上轮廓线上垂点 I
// 结束直线绘制

// 激活 MIRROR 命令
// 捕捉中心线左端点
// 捕捉中心线右端点
// 按回车结束, 如图 5-4-3 所示, 用 TRIM 命令修剪圆柱端

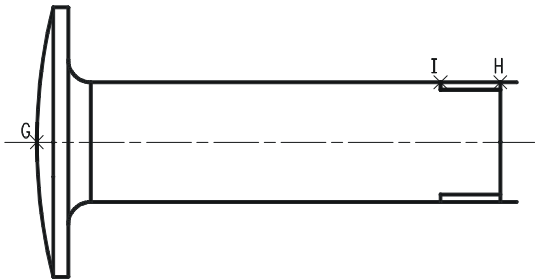


图 5-4-3

.....
.....

// 用 LINE 命令绘制螺孔, 其中螺孔顶端夹角为 120°
// 用 LINE 命令绘制螺孔内螺纹段及倒角

命令: SPLINE↵
指定第一个点或 [对象(O)]:
指定下一点:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>:
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>: ↵
指定起点切向: ↵
指定端点切向: ↵

// 激活 SPLINE 命令
// 在圆柱上方适当位置拾取一起点
// 依次指定下一点
// 指定下一点
// 指定下一点
// 指定下一点
// 在圆柱下方适当位置拾取一终点
// 结束拾取点
// 默认切向
// 如图 5-4-4 所示, 用 TRIM 命令剪切并重新绘制螺孔内轮廓线, 如图 5-4-5 所示

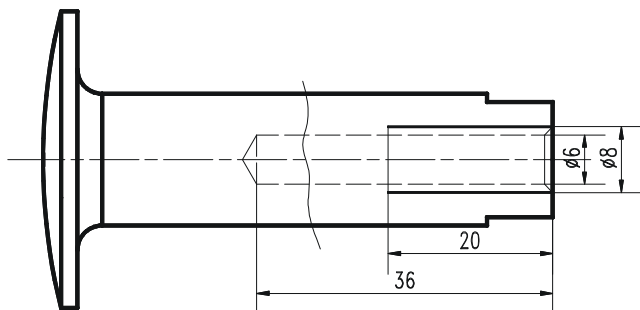


图 5-4-4

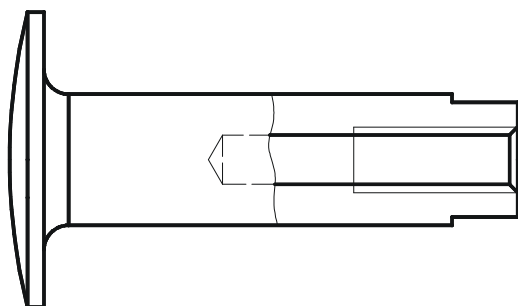


图 5-4-5

三、尺寸和公差标注

用引线标注命令标注形位公差，然后进行图案填充使用线性标注命令、半径标注命令、基准标注命令等对图形进行基本尺寸的标注，其中 $\varnothing 36$ 、 $\varnothing 6$ 、 $\varnothing 8$ 、 $\varnothing 14$ 、 $R3$ 等需先用线性标注命令标注，再用 DIMEDIT 命令编辑标注；而 $R75$ 圆弧的标注可用引线标注命令。

命令: INSERT ↵

// 激活 “INSERT” 命令

“名称”框中键入“尺寸基准”，或者单击“浏览”按钮，打开“选择图形文件”对话框，选择预定义的“尺寸基准”的图块，插入比例为 0.25，单击“确定”按钮，返回绘图区 // 设置插块参数

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

// 指定合适的插入点，如图 5-4-6 所示

命令: QLEADER ↵

// 激活 QLEADER 命令

指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>: ↵

// 打开“引线设置”对话框

在“注释”选项卡中选择“公差”单选框，单击“确定”按钮，返回绘图区

// 设置标注选项

指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>: _tt

// 拾取点 J，如图 5-4-6 所示

指定下一点:

// 在 J 点正上方拾取一点

指定下一点:

// 鼠标向右偏移，拾取一点，打开“形位公差”对话框

单击“符号”方框，选择同轴度符号 ◎ ，然后分别键入公差值及符号，如图 5-4-7 所示，单击“确定”按钮结束形位公差的标注 // 设置形位公差选项，用同样方法标注其他形位公差，用 BHATCH 命令填充柱体被剖切部分

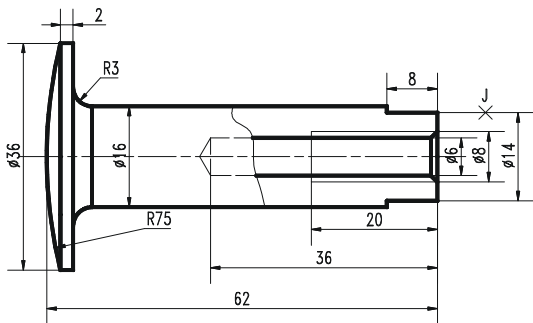


图 5-4-6

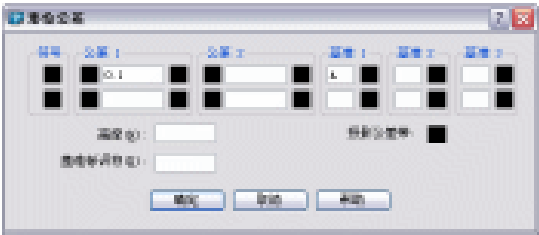


图 5-4-7

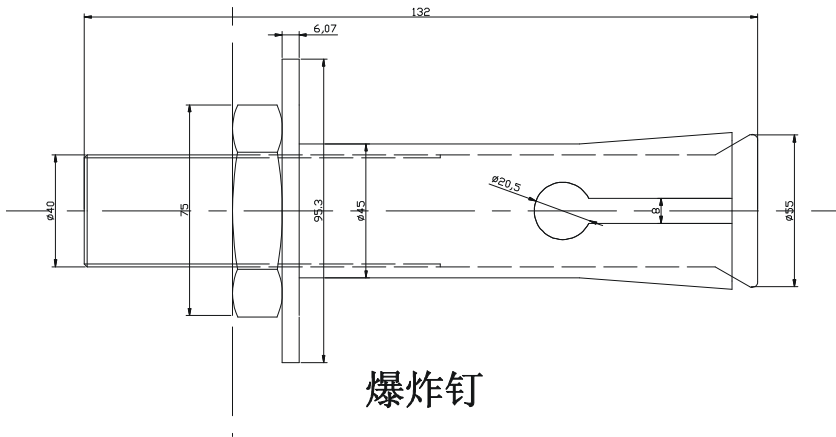
→案例小结

通过本案例的学习得知，在绘制较复杂的图形时，一定要对图形进行分析，再进行绘制。

One To
THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



爆炸钉

CHAPTER 6

绘制装配图和轴测视图

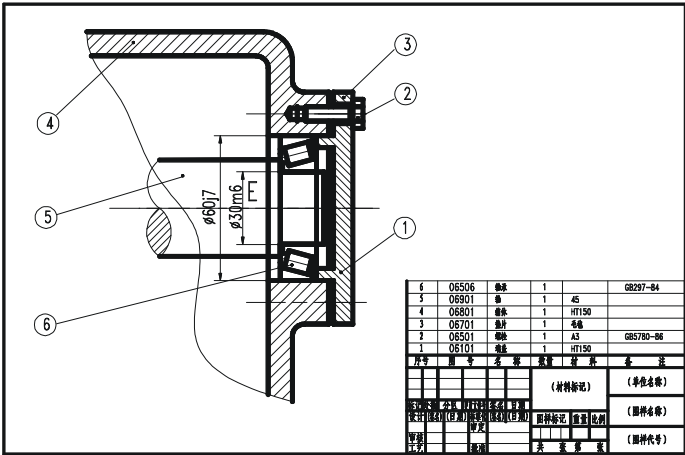
S a m p l e s

本章主要介绍了箱体装配图、拨叉零件、拉杆线框模型等图形绘制。更深入地讲解了用 AutoCAD 2004 的工具和命令绘制这类零件的快捷方法和步骤。初步讲解装配图和轴测视图的知识点以及其画法,从而进一步扩展绘图知识和能力。

01	绘制箱体装配图	164
	一、螺栓块的绘制	164
	二、圆锥滚子轴承的绘制	166
	三、轴和端盖的绘制	168
	四、箱体装配图的绘制	170
	五、零件编号	173
	六、明细表的绘制	174
02	绘制拨叉零件图	177
	一、绘制拨叉轴孔	177
	二、绘制上叉口	179
	三、绘制拨叉摆臂	180
	四、图案填充	183
03	绘制拉框线框模型	186
	一、拉伸 U 斜体	186
	二、绘制固定座	189

01 绘制箱体装配图

源文件与素材/第6章  案例效果



案例介绍

装配图，主要包括螺栓块和轴承的绘制、轴和端盖的绘制、箱体的绘制、零件编号、明细表的绘制等。

案例分析

重点难点

确定大圆和小圆的位置是本案例的重难点。

解决方案

通过输入坐标即可确定大圆和小圆的位置。

案例操作

一、螺栓块的绘制

绘制如图 6-1-1 所示的螺栓零件并将其定义为图块。其具体操作步骤如下：

STEP 01 绘制螺栓。用直线工具绘制中心线，并根据图 6-1-1 所示的尺寸绘制出螺帽及螺

柱。然后对其进行倒角操作如下：

命令: CHAMFER↵ // 激活 CHAMFER 命令
 (“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 10.0000, 距离 2 = 10.0000
 选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: D↵ // 输入“距离”选项
 指定第一个倒角距离 <10.0000>: 1↵ // 设置第一个倒角距离
 指定第二个倒角距离 <1.0000>: ↵ // 默认第二个倒角距离为 1
 选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: // 选择倒角边
 选择第二条直线: // 选择另一倒角边
 命令: ↵ // 再次激活倒角命令
 CHAMFER (“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000, 距离 2 = 1.0000
 选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]: // 选择倒角边
 选择第二条直线: // 选择另一倒角边
 // 补绘剩余线段, 效果如图 6-1-2 所示

STEP 02 用创建块工具进行定义并编辑螺栓块。

命令: WBLOCK↵ // 激活 WBLOCK 命令, 打开“写块”对话框
 // 单击“拾取点”按钮, 切换到绘图区
 指定插入基点: // 选择交点 A, 如图 6-1-3 所示, 回到“写块”对话框
 // 单击“选取对象”按钮, 切换到绘图区
 选择对象: // 选择点 C, 如图 6-1-3 所示
 指定对角点: // 选择点 D, 如图 6-1-3 所示
 选择对象: ↵ // 按回车结束, 在“文件名”文本框中输入“螺栓.dwg”, 在“位置”
 框中输入外部块保存位置, 单击“确定”按钮结束螺栓块的定义

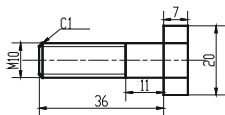


图 6-1-1

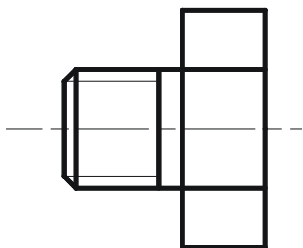


图 6-1-2

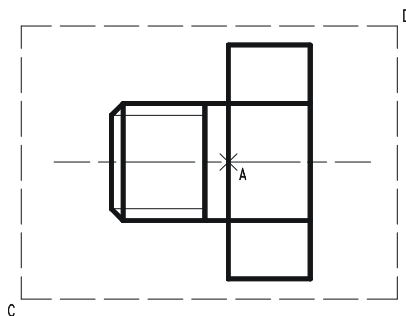


图 6-1-3

命令: INSERT↵ // 激活 INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 在“名称”框中选择“螺栓”
 块, 在“X”文本框中输入 10, 勾选“分解”复选框, 单击“确定”按钮
 指定块的插入点: // 在绘图区域选择一点
 命令: STRETCH↵ // 激活 STRETCH 命令
 以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象... // 系统提示
 选择对象: // 选择点 E, 如图 6-1-4 所示

指定对角点:
选择对象: ↵
指定基点或位移:
指定位移的第二个点或 <用第一个点作位移>: @-9,0 ↵

命令: STRETCH ↵
以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象...
选择对象:
指定对角点:
选择对象: ↵
指定基点或位移:
指定位移的第二个点或 <用第一个点作位移>: @-17,0 ↵

// 选择点 F, 如图 6-1-4 所示
// 结束对象选取
// 选择交点 A, 如图 6-1-4 所示
// 向左拉伸 9mm

// 激活 STRETCH 命令
// 系统提示
// 选择点 M, 如图 6-1-5 所示
// 选择点 N, 如图 6-1-5 所示
// 按回车结束
// 选择交点 A, 如图 6-1-5 所示
// 输入位移第二点坐标, 向左拉伸 17mm, 效果如图 6-1-6 所示

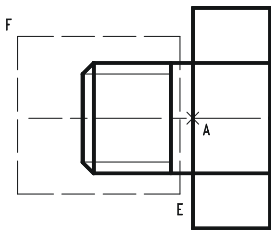


图 6-1-4

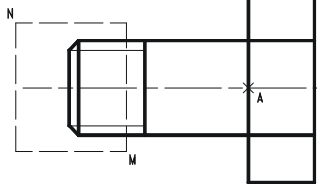


图 6-1-5

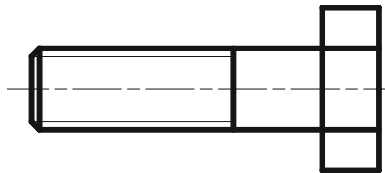


图 6-1-6

二、圆锥滚子轴承的绘制

绘制单列圆锥滚子轴承, 如图 6-1-7 所示。并将其定义成块。

轴承的简化画法如图 6-1-8 所示, 为使生成的轴承块在使用中比较容易确定缩放比例的值, 应将图样绘制在 1×1 的矩形中, 如图 6-1-9 所示。其操作步骤如下:

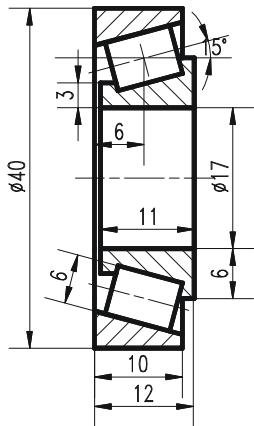


图 6-1-7

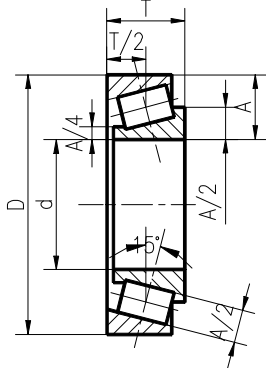


图 6-1-8

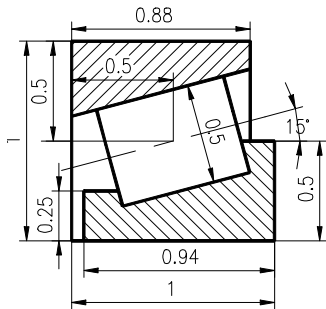


图 6-1-9

STEP 01 绘制轴承半图形由轴承的简化画法绘制如图 6-1-9 所示的轴承半图形, 其具体命令及操作, 这里就不再详解。

STEP 02 用创建块工具定义轴承块并应用轴承块。

命令: WBLOCK ↵
指定插入基点:
选择对象:
指定对角点:
选择对象: ↵

// 激活 WBLOCK 命令, 打开“写块”对话框, 单击“基点”区域中的按钮, 返回绘图区
// 选择块插入点 A, 如图 6-1-10 所示, 回到“写块”对话框
// 单击“对象”区域中的按钮, 返回绘图区
// 选择点 B, 如图 6-1-10 所示
// 选择点 C, 如图 6-1-10 所示
// 结束选取对象, 回到“写块”对话框
// 在“文件名”文本框中输入“轴承.dwg”, 在“位置”框中指定保存位置, 单击“确定”按钮完成定义

命令: INSERT ↵

// 激活 INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 在“名称”框中或通过“浏览”按钮选择“轴承.dwg”, 由于如图 6-1-7 所示轴承的外圈直径为 $\varnothing 40$, 内圈直径为 $\varnothing 17$, 轴承的宽度为 12, 因此在“缩放比例”区域 X 框中输入 11.5, 在 Y 框中输入 12, 选中“分解”复选框, 单击“确定”按钮返回绘图区

指定块的插入点:

// 选择点 A, 如图 6-1-11 所示

命令: LINE ↵
指定第一点:
指定下一点或 [放弃(U)]: 8.5 ↵
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵
.....
.....

// 激活 LINE 命令
// 捕捉点 B, 如图 6-1-11 所示
// 打开正交方式, 鼠标向下偏移, 输入线段长度
// 按回车结束
// 用同样方法绘制另一条通过点 C 的线段
// 通过刚绘制的两条线段下端点绘制中心线, 如图 6-1-11 所示

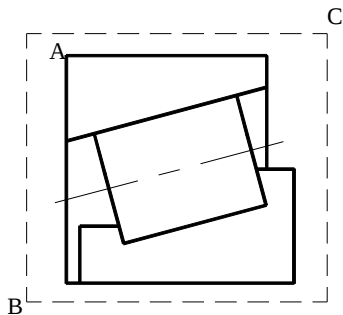


图 6-1-10

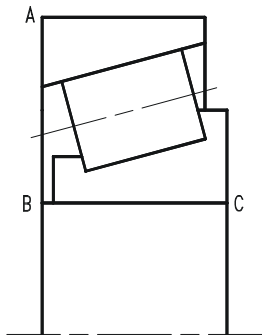


图 6-1-11

STEP 03 用镜像工具和填充工具对轴承进行镜像并填充轴承，具体操作如下：

命令: MIRROR ↵
选择对象:
指定对角点:
选择对象: ↵

// 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮激活 MIRROR 命令
// 选择点 E, 如图 6-1-12 所示
// 选择点 F
// 按回车结束

指定镜像线的第一点:

指定镜像线的第二点:

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: ↵

命令: BHATCH↵

选择内部点:

区域内选择一点

正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

选择内部点:

区域内选择一点

分析内部孤岛...

选择内部点: ↵

<按 Enter 键或单击鼠标右键返回对话框> ↵

// 捕捉点 M

// 捕捉点 N

// 按回车结束

//在命令行上输入图案填充命令或单击其按钮激活 BHATCH 命令，打开“边界图案填充”对话框，在“图案”框中选择 ANSI31 填充图案，在“比例”框中输入 0.5，单击“拾取点”按钮，回到绘图区

// 在轴承外圈上部分填充

// 系统提示

// 系统提示

// 系统提示

// 系统提示

// 在轴承外圈下部分填充

// 系统提示

// 右击结束填充区域的选择，回到“边界图案填充”对话框单击“预览”按钮，返回绘图区观察填充情况

// 回到“边界图案填充”对话框，单击“确定”按钮完成填充按照同样方法填充轴承内圈，如图 6-1-13 所示，最后绘制图中所缺部分线条，并用 BREAK、TRIM 及 ERASE 等命令删除多余的线，如图 6-1-7 所示

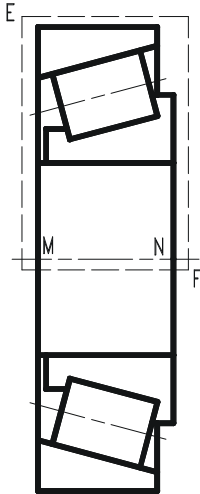


图 6-1-12

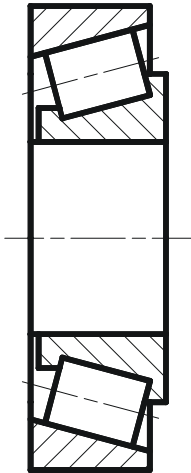


图 6-1-13

三、轴和端盖的绘制

绘制如图 6-1-14 所示的轴和端盖，并将它们分别定义为图块“轴.Dwg”和“端盖.Dwg”。其具体命令及操作如下：

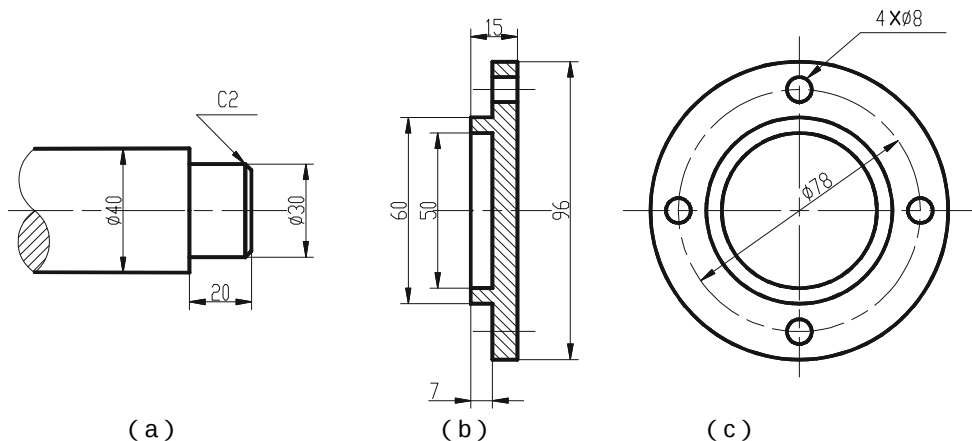


图 6-1-14

.....

命令: WBLOCK ↵

指定插入基点:

选择对象:

指定对角点:

选择对象: ↵

命令: WBLOCK ↵

指定插入基点:

选择对象:

指定对角点:

选择对象: ↵

// 绘制如图 6-1-14 所示轴和端盖图形

// 在命令行上输入 WBLOCK 命令, 打开“写块”对话框单击“基点”区域中的  按钮, 返回绘图区// 选择块插入点 A, 如图 6-1-15 所示, 回到“写块”对话框单击“对象”区域中的  按钮, 返回绘图区

// 选择如图 6-1-15 点 C

// 选择如图 6-1-15 点 D

// 右击结束选取对象, 回到“写块”对话框, 在“文件名”文本框中输入“轴.dwg”, 在“位置”框中选择保存位置, 单击“确定”按钮完成定义

// 直接回国或右击再次激活 WBLOCK 命令, 打开“写块”对话框, 单击“基点”区域中的  按钮, 返回绘图区// 选择块插入点 B, 如图 6-1-16 所示, 回到“写块”对话框, 单击“对象”区域中的  按钮, 返回绘图区

// 选择图 6-1-16 点 E

// 选择图 6-1-16 点 F

// 右击结束选取对象, 回到“写块”对话框。在“文件名”文本框中输入“端盖.dwg”, 在“位置”框中选择保存位置, 单击“确定”按钮完成定义

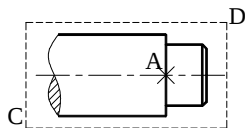


图 6-1-15

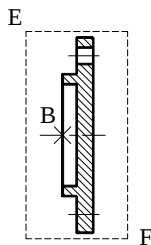


图 6-1-16

四、箱体装配图的绘制

首先绘制如图 6-1-17 所示的箱体，然后插入各配件组成箱体的装配图，其操作步骤如下：

- STEP 01 使用直线绘制箱体，然后倒圆角并填充图案，步骤忽略。效果如图 6-1-17 所示。
- STEP 02 在图 6-1-17 中插入上面画好的轴块，并把它移动到相应的位置。具体操作如下：

..... // 按如图 6-1-17 所示尺寸绘制箱体，并填充剖面线

命令: INSERT. // 在命令行上输入插入命令或单击其按钮  激活

INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 选择“轴.dwg”

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

捕捉图 6-1-17 点 E, 效果如图 6-1-18 所示

命令: MOVE. // 在命令行上输入移动命令或单击其按钮  激活 MOVE 命令

选择对象: 找到 1 个 // 选中插入的轴图块

选择对象: . // 按回车结束选择命令

指定基点或位移: // 捕捉图 6-1-17 点 E

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: @5,0. // 输入位移坐标, 向右平移 5 个单位,

如图 6-1-19 所示

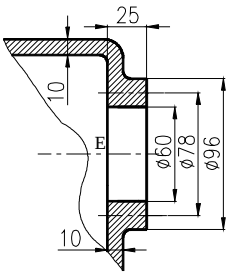


图 6-1-17

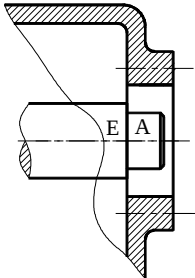


图 6-1-18

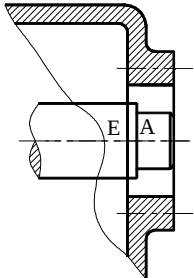


图 6-1-19

- STEP 03 参照上步骤插入轴承，并作相应的操作进行对其编辑，具体操作如下：

命令: INSERT. // 在命令行上再次输入插入命令或单击其按钮  激活 INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 选择“轴承.Dwg”图块

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

捕捉图 6-1-20 点 N, 效果如图 6-1-21 所示

命令: MIRROR. // 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮  激活 MIRROR 命令

选择对象: 找到 1 个 // 选择轴承块

选择对象: . // 按回车结束选择命令

指定镜像线的第一点: // 捕捉轴承左上角交点 M

指定镜像线的第二点: <正交 开> // 把正交模式打开, 捕捉轴承左下角交点

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: y. // 输入删除命令 Y 并按回车结束

命令: MOVE. // 在命令行上输入移动命令或单击其按钮  激活 MOVE 命令

选择对象: 找到 1 个 // 选择轴承块

选择对象: ↵

// 按回车结束命令

指定基点或位移:

// 捕捉轴承左下角交点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>:

// 捕捉交点 N

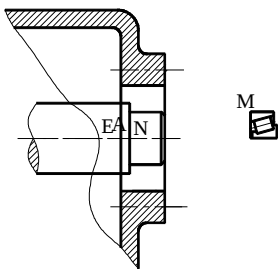


图 6-1-20

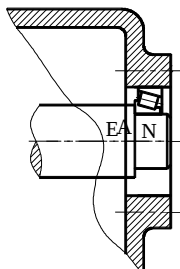


图 6-1-21

命令: MIRROR ↵

// 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮  激活 MIRROR 命令

选择对象: 找到 1 个

// 选择轴承块

选择对象: ↵

// 按回车结束选择命令

指定镜像线的第一点:

// 捕捉图 6-1-21 点 E

指定镜像线的第二点:

// 捕捉图 6-1-21 点 A

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: ↵

// 直接按回车结束镜像命令, 效果如图 6-1-22 所示

STEP 04 插入端盖图块, 具体操作如下:

命令: INSERT ↵

// 在命令行上输入插入块命令或单击其按钮  激活 INSERT 命令

激活 INSERT 命令选择 “端盖. Dwg” 图块

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]: // 捕捉图 6-1-22 点 B

命令: MOVE ↵

// 在命令行上输入移动命令或单击其按钮  激活 MOVE 命令

选择对象: 找到 1 个

// 选择端盖图块

选择对象: ↵

// 按回车结束命令

指定基点或位移:

// 捕捉图 6-1-22 交点 B

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: @-5,0 ↵

// 输入位移坐标向左移动 5 个单位, 效果如图 6-1-23 所示

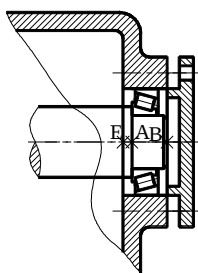


图 6-1-22

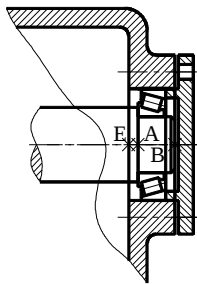


图 6-1-23

命令: INSERT ↵

// 在命令行上输入插入命令或单击其按钮  激活 INSERT 命令

选择 “螺栓.dwg”

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

// 在绘图区域点取一点，效果如图 6-1-24 所示

STEP 05 把螺柱块分解，进行拉伸拉出尖角，变成螺钉。具体操作如下：

命令: ZOOM,┐ // 在命令行上输入窗口缩放命令或单击其按钮  激活 ZOOM 命令
指定窗口角点 ,输入比例因子 (nX 或 nXP) ,或[全部(A)/中心点(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/
窗口(W)] <实时>: w,┐ // 输入窗口命令 W 按回车结束
指定第一个角点: // 在螺栓块图样左上方点取一点
指定对角点: // 在螺栓块图样右下方点取一点
命令: EXPLODE,┐ //在命令行上输入 EXPLODE 命令
选择对象: 找到 1 个 // 选择螺栓块
选择对象: ┐ // 按回车结束命令
命令: STRETCH,┐ // 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮  激活 STRETCH 命令
以交叉窗口或交叉多边形选择要拉伸的对象...
选择对象:找到 1 个 //选择图 6-1-24 点取点 B
指定对角点: //选择 点 C
选择对象: ┐ // 按回车结束选择命令
指定基点或位移: // 捕捉螺栓尖端顶点
指定位移的第二个点或 <用第一个点作位移>: @-18,0,┐ // 向左拉伸 18 个单位，效果如图 6-1-25 所示

STEP 06 把上面拉伸拉出螺钉移动到箱体中相应的位置。具体操作如下：

命令: ZOOM,┐ // 在命令行上输入窗口缩放命令或单击其按钮  激活 ZOOM 命令
指定窗口角点 ,输入比例因子 (nX 或 nXP) ,或[全部(A)/中心点(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/
窗口(W)] <实时>: P,┐ // 输入 “ 上一个 ” 选项
命令: MOVE,┐ // 在命令行上输入移动命令或单击其按钮  激活 MOVE 命令
选择对象: //选择图 6-1-25 点 E
指定对角点: // 点取点 F
选择对象: ┐ // 按回车结束
指定基点或位移: // 捕捉点 A，如图 6-1-25 所示
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: // 选择端盖上螺栓孔轴线与右端面的交点 E，如
图 6-1-26 所示，效果如图 6-1-27 所示
..... // 删除图中多余的图线，补画漏缺的图线，
并填充剖面线，效果如图 6-1-28 所示。

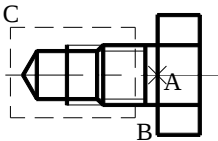


图 6-1-24

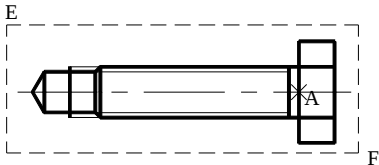


图 6-1-25

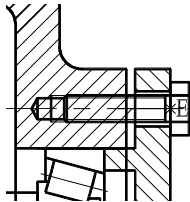


图 6-1-26

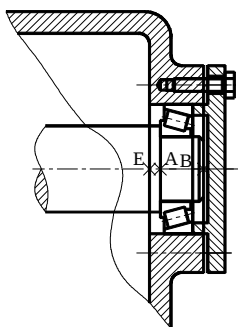


图 6-1-27

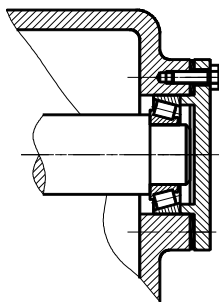


图 6-1-28

五、零件编号

使用命令 LEADER 或者 QLEADER 给零件编序号。其具体操作步骤如下：

- 命令: CIRCLE ↵ // 激活 CIRCLE 命令
 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: // 选择圆的圆心
 指定圆的半径或 [直径(D)]: 4↵ // 输入圆的半径
- 命令: DDATTDEF↵ // 激活 DDATTDEF 命令, 在“标记”框内输入“B”, 在“提示”框内输入“请输入零件序号:”, 在“值”框内输入“B”, 然后单击“拾取点”按钮, 返回绘图区, 起点:选择点 B, 返回“属性定义”对话框, 单击“确定”按钮完成属性定义, 如图 6-1-29 所示
- 命令: WBLOCK ↵ // 激活 WBLOCK 命令
 // 单击“基点”区域中的  按钮, 返回绘图区
 指定插入基点: // 选择直线的左端点为, 如图 6-1-29 所示, 回到“写块”对话框
 单击“对象”区域中的  按钮, 返回绘图区
 选择对象: // 选择点 E
 指定对角点: // 选择点 F
 选择对象: ↵ // 结束选取对象, 回到“写块”对话框。在“文件名”文本框中输入“2.dwg”, 在“位置”框中选择保存位置, 单击“确定”按钮完成定义
- 命令: QLEADER↵ // 激活 QLEADER 命令
 指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>: ↵ // 按回车结束
 指定第一个引线点或 [设置(S)] <设置>: // 在端盖图形中点取一点
 指定下一点: // 在适当位置选择第二点
 指定下一点: // 在适当位置选择第三点, 如图 6-1-30 所示
 输入块名或 [?]: 1 ↵ // 输入块名
 指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:
 // 捕捉引出线的终点
 输入 X 比例因子, 指定对角点, 或[角点(C)/XYZ] <1>: ↵ // 按回车结束
 输入 Y 比例因子或 <使用 X 比例因子>: ↵ // 按回车结束
 指定旋转角度 <0>: ↵ // 按回车结束

请输入零件序号<1>: 1 ↵
.....

// 键入零件序号 1，效果如图 6-1-30 所示
// 用同样方法标注其他零件序号，如图 6-1-30 所示

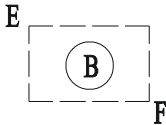


图 6-1-29

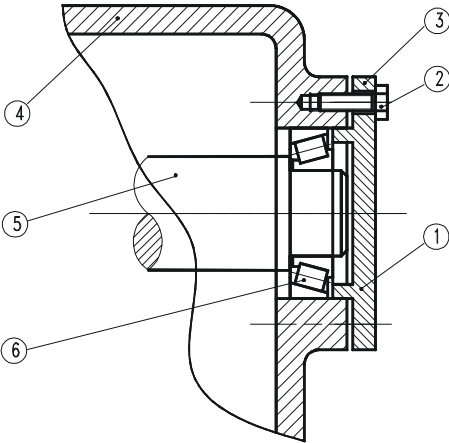


图 6-1-30

六、明细表的绘制

绘制如图 6-1-31 所示表格中明细表的不同部分，将其定义为带属性的块，分别命名为明细表 1.Dwg 和明细表 2.Dwg。其具体命令及操作如下：

命令: DDATTDEF ↵ // 激活 DDATTDEF 命令,打开“属性定义”对话框在“标记”框内输入“1”,
在“提示”框内输入“请输入表格内容:”,在“值”框内输入“1”,然后
单击“拾取点”按钮,返回绘图区按同样方法进行其他属性定义
起点: // 选择点 1 处,返回“属性定义”对话框单击“确定”按钮完成属性定义
命令: WBLOCK ↵ // 激活 WBLOCK 命令,打开“写块”对话框,在“文件名”框内输入“1.dwg”,
在“位置”框内选择保存位置,单击  按钮返回绘图区
指定插入基点: // 捕捉点 A,如图 6-1-32 所示,返回“写块”对话框
// 单击  按钮返回绘图区
选择对象: // 选择点 C
指定对角点: // 选择点 D
选择对象: ↵ // 结束选择对象,返回“写块”对话框单击“确定”按钮,完成“1.dwg”外部块的定义

命令: WBLOCK ↵ // 激活 WBLOCK 命令,打开“写块”对话框,在“文件名”框内输入“2.dwg”,
在“位置”框内选择保存位置,单击  按钮返回绘图区
指定插入基点: // 捕捉点 B,如图 6-1-31 所示,返回“写块”对话框单击  按钮返回绘图区
选择对象: // 选择点 E
指定对角点: // 选择点 F
选择对象: ↵ // 结束选择对象,返回“写块”对话框单击“确定”按钮,完成“2.dwg”外部块的定义

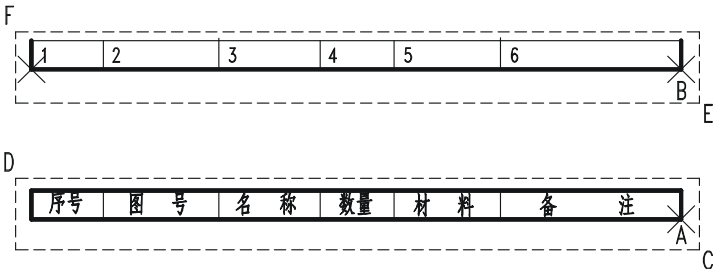


图 6-1-31

命令: INSERT, // 激活 INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 在“名称”框中键入“1.dwg”, 或者单击“浏览”按钮, 打开“选择图形文件”对话框, 选择命名为“1.dwg”的图块, 插入比例为 1, 单击“确定”按钮, 返回绘图区

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

// 选择标题栏的右上角点, 如图 6-1-32 所示

命令: INSERT, // 激活 INSERT 命令, 打开“插入”对话框, 在“名称”框中键入“2.dwg”, 或者单击“浏览”按钮, 打开“选择图形文件”对话框, 选择命名为“2.dwg”的图块, 插入比例为 1, 单击“确定”按钮, 返回绘图区

指定插入点或 [比例(S)/X/Y/Z/旋转(R)/预览比例(PS)/PX/PY/PZ/预览旋转(PR)]:

// 选择明细表 1 图块的右上角点

// 重复上面插入“2.dwg”图块的操作, 并

填写相应的属性值, 如图 6-1-32 所示

// 使用“机械制图”模板新建一个图形文件

// 绘制 A2 图幅边界, 插入标题栏及明细表, 如图 6-1-32 所示

6	06506	轴承	1		GB297-84
5	06901	轴	1	45	
4	06801	箱体	1	HT150	
3	06701	垫片	1	毛毡	
2	06501	螺栓	1	A3	GB5780-86
1	06101	端盖	1	HT150	
序号	图号	名称	数量	材料	备注
				(材料标记)	(单位名称)
设计	审核	分区	审核	签名	日期
设计	(签名)	(日期)	审核	(签名)	(日期)
审核			审定		
工艺			批准		
				图样标记	重量 比例
				共 张	第 张
					(图样代号)

图 6-1-32

→ 案例小结

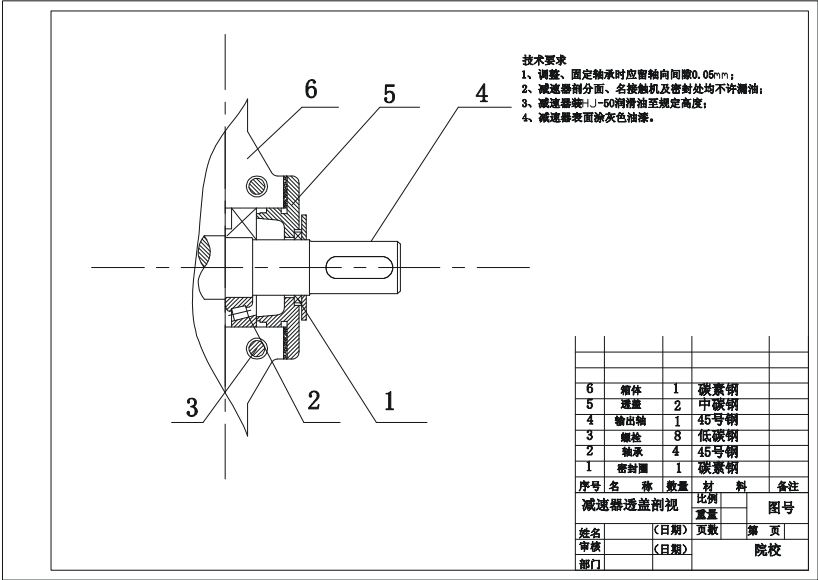
通过对箱体装配图的绘制, 读者可以掌握在 AutoCAD 中如何绘制装配图的方法和学会作标题栏、明细栏等的绘制。绘制装配图, 其实并不难, 它只是把所有的零件组装起来形成一

整体而，因此在绘制装配图前把它分解成一个个零件图，找好基准，即把一个个的零件图画在其相应的位置。装配图中零件有大有小，一般的画图步骤是先大后小，先重要的后次要的，然后细化，检查错漏。最后绘制标题栏和明细栏。标出装配图中各零部件的名称。

One To THREE !

【举一反三】

运用上面所学的知识绘制下面的图形



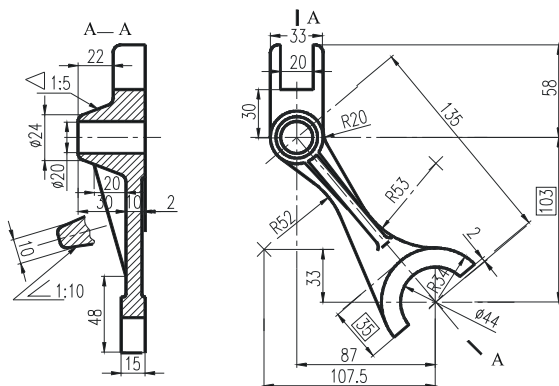
02 绘制拨叉零件

源文件与素材/第 6 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例绘制机械中的拨叉零件，结构上都较为特殊，工艺结构相对复杂，所以必须充分利用机械 AutoCAD 二维平面绘图中的各种绘图、编辑的方法和技巧，才能得心应手地绘制出来。

→案例分析

1 重点难点

绘制拨叉的剖视图是本案例的重难点。

2 解决方案

在画剖面线的时候，必须保证线与线之间的相交。拨叉的支持部分是 $\Phi 20$ 的孔，孔外边是 1:5 的锥度，连接部分的肋板（移出剖）又有 1:10 的斜度，绘制这两处时通常采用作辅助线的方法。

→案例操作

一、绘制拨叉轴孔

STEP 01 根据定位尺寸，绘制各形体的中心线和基准线，如图 6-2-1 所示。具体操作本例

从略。读者可自行练习绘制。

STEP 02 使用 Circle、Line 命令绘制支承部分，如图 6-2-2 所示。

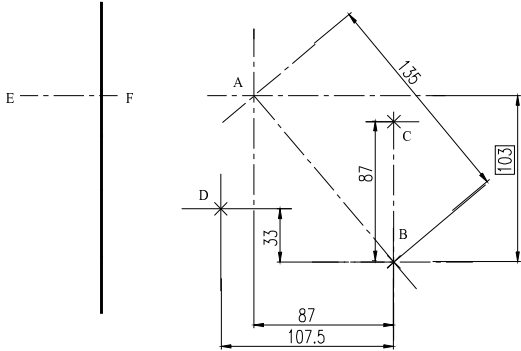


图 6-2-1

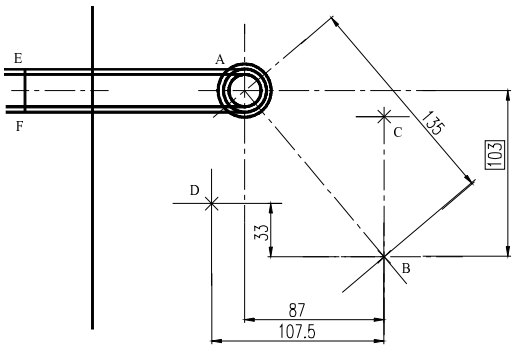


图 6-2-2

命令: `_circle` // 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  启动绘圆命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: // 捕捉 A 点
指定圆的半径或 [直径(D)]: 10 ↵ // 输入圆半径

命令: `_circle` // 直接回车或右击重复圆命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: // 捕捉 A 点
指定圆的半径或 [直径(D)]: 12 ↵ // 输入圆半径

命令: `_circle` // 直接回车或右击重复启动绘圆命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: // 捕捉 A 点
指定圆的半径或 [直径(D)]: <12.0000>: d ↵ // 要求以直径方式绘图
指定圆的直径 <20.0000>: 33 ↵ // 输入圆直径

命令: `_line` // 在命令行上输入直线命令或单击其按钮  启动绘线命令
指定第一点: // 捕捉 Ø20 圆与竖直中心线交点
指定下一点或 [放弃(U)]: // 选择一点，如图 6-2-3 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 结束绘线命令

命令: `_line` // 直接回车或右击重复 启动绘线命令
指定第一点: // 捕捉 Ø20 圆与竖直中心线的另一交点
指定下一点或 [放弃(U)]: // 选择一点，如图 6-2-3 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 结束绘线命令

命令: `_line` // 直接回车或右击重复启动绘线命令
指定第一点: // 捕捉 Ø24 圆与竖直中心线交点
指定下一点或 [放弃(U)]: // 选择一点，如图 6-2-2 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 结束绘线命令

命令: `_line` // 再次启动绘线命令
指定第一点: // 捕捉 Ø24 圆与竖直中心线的另一交点
指定下一点或 [放弃(U)]: // 选择一点，如图 6-2-2 所示

	第 6 章	绘制装配图 和轴测视图	Chapter
--	-------	----------------	---------

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 结束绘线命令

主视图中的左边直线 EF 是根据相距右边基准线 42 绘制的 ,最后用断开命令 Break 将图中多余的线去掉。绘制这种高平齐的直线 , 可以用 XLINE 命令。

二、绘制上叉口

左视图上端的工作部分左右对称 , 可先绘左边部分 ; 下边工作部分先绘好 $\varnothing 44$ 的圆 , 然后用 Offset 命令绘另一个圆弧 R34 , 再作两条相距为 2 的辅助线 , 如图 6-2-3 (a) 所示 , 最后用 Mirror 和 Break 命令分别处理上、下部分 , 如图 6-2-3 (b) 所示。

命令: _line

// 启动绘线命令

指定第一点:

// 捕捉 $\varnothing 33$ 圆与水平中心线左边的交点

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,58 ↵

// 输入下一点坐标

指定下一点或 [放弃(U)]: @6.25,0 ↵

// 输入下一点坐标

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-28 ↵

// 输入下一点坐标

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @10.25,0 ↵

// 输入下一点坐标

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ↵

// 结束绘线命令

命令: _circle

// 启动绘圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

// 选择点 B

指定圆的半径或 [直径(D)] <16.5000>: 22 ↵

// 输入圆半径

命令: _offset

// 启动偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>: 12 ↵

// 输入偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>:

// 选择 R22 圆

指定点以确定偏移所在一侧:

// 在 R22 的圆外任意选择一点

选择要偏移的对象或 <退出>: ↵

// 结束偏移操作

命令: _offset

// 启动偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <12.0000>: 2 ↵

// 输入偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>:

// 选择直线 AB

指定点以确定偏移所在一侧:

// 在直线 AB 上方任意选择一点

选择要偏移的对象或 <退出>: ↵

// 结束偏移操作

命令: _mirror

// 镜像上边支持部分 , 如图 6-2-3 (b) 所示

选择对象:

// 选择支持部分左上角一点

指定对角点:

// 选择支持部分右下角一点

选择对象: ↵

// 结束选择镜像对象

指定镜像线的第一点:

// 捕捉对称中心线的一个端点

指定镜像线的第二点:

// 捕捉对称中心线的另一个端点

是否删除源对象 ? [是(Y)/否(N)] <N>: ↵

// 不删除源对象

命令: _break

// 启动打断命令

选择对象:

// 选择 R22 圆

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:
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:

// 要求输入第一点命令
// 捕捉交点 M
// 捕捉交点 G
// 再次启动打断命令
// 选择 R34 圆
// 要求选择第一点
// 捕捉交点 L
// 捕捉交点 H

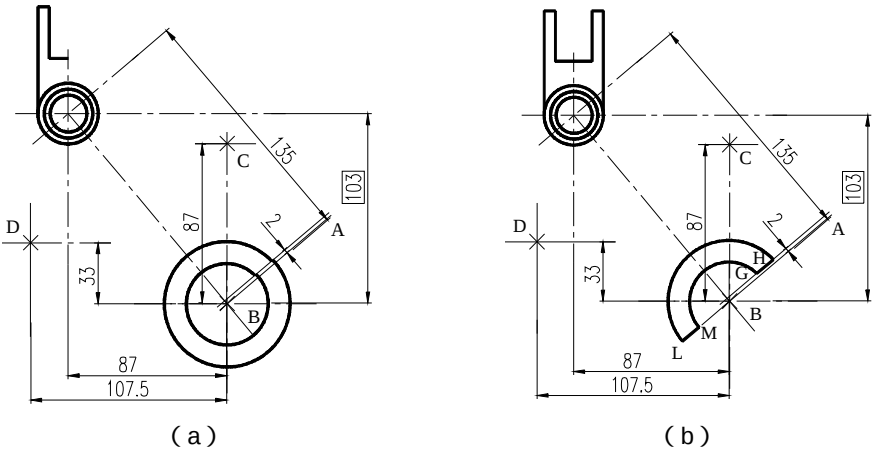


图 6-2-3

三、绘制拨叉摆臂

STEP 01 先作连接圆弧 R52 及 R53 ,然后分别用直线连接工作部分与支承部分 ,如图 6-2-4 (a) 所示。然后用断开命令 Break 去掉多余的线 ,如图 6-2-4 (b) 所示。

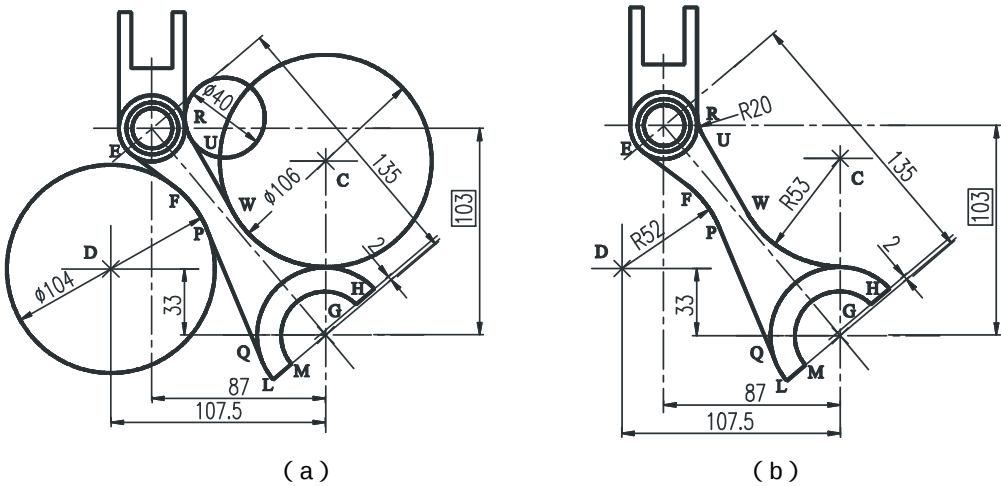


图 6-2-4

命令: _circle

// 启动绘圆命令

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)] <22.0000>: 53 ↵

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)] <53.0000>: 52 ↵

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)]: ↵

命令: _circle
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: t ↵ // 选择 “相切、相切、半径” 方式
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 <52.0000>: 20 ↵

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)]: ↵

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)]: ↵

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:

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:

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:

// 捕捉点 C
// 输入圆半径

// 再次启动绘圆命令
// 捕捉点 D
// 输入圆半径

// 启动绘线命令
// 捕捉 Ø3 圆与水平中心线右边的交点
// 捕捉切点 W
// 结束绘线命令

// 启动绘圆命令
// 选择 “相切、相切、半径” 方式
// 捕捉切点 R
// 捕捉切点 U
// 输入圆半径

// 启动绘线命令
// 捕捉切点 P
// 捕捉切点 Q
// 结束绘线命令

// 启动绘线命令
// 捕捉切点 E
// 捕捉切点 F
// 效果如图 6-2-4 (a) 所示

// 启动打断命令
// 选择 R52 圆
// 要求指定第一点
// 捕捉交点 F
// 捕捉交点 P，如图 6-2-4 (b) 所示

// 再次启动打断命令
// 选择 R53 圆
// 要求输入第一点命令
// 捕捉交点 A
// 捕捉交点 W，如图 6-2-4 (b) 所示

// 再次启动打断命令
// 选择 R20 圆
// 要求输入第一点命令
// 捕捉交点 U

指定第二个打断点: // 捕捉交点 R，如图 6-2-4 (b) 所示

STEP 02 接下来根据左视图补绘主视图。先绘外形，然后绘辅助锥度 1:5 及辅助斜度 1:10，并将锥度线 CD、CG 分别移到点 E、F，将斜度线 RK、RJ 分别移到点 M、N，如图 6-2-5 (a) 所示。然后用断开命令 Break 去掉图中多余的线，并补画完整主视图，效果如图 6-2-5 (b) 所示。

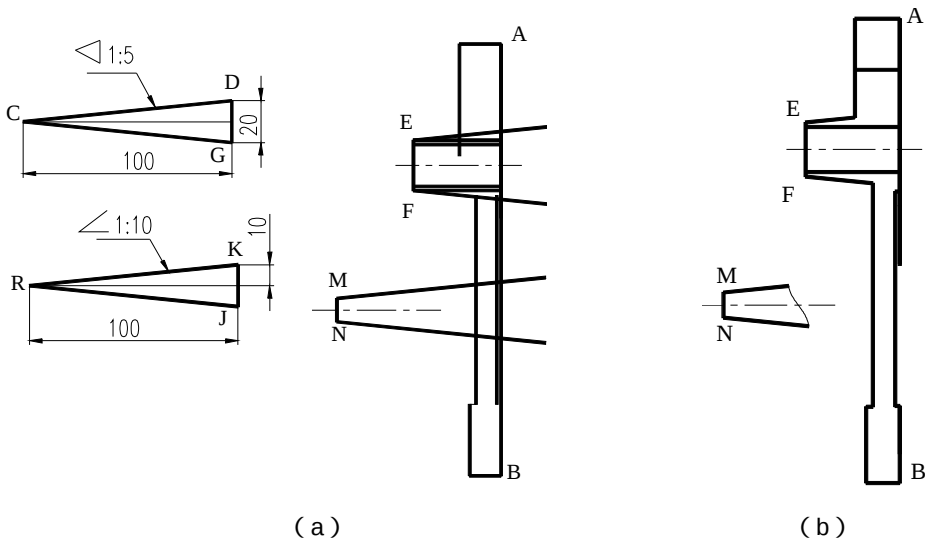


图 6-2-5

命令: `_line`
指定第一点:
指定下一点或 [放弃(U)]: `@-20,0 ↵`
指定下一点或 [放弃(U)]:
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: `↵`

命令: `_line`
指定第一点:
指定下一点或 [放弃(U)]: `@-15,0 ↵`
指定下一点或 [放弃(U)]: `@0,34 ↵`
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: `@3,0 ↵`
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]:
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: `↵`

命令: `_offset`
指定偏移距离或 [通过(T)] `<2.0000>: 10 ↵`
选择要偏移的对象或 `<退出>:`
指定点以确定偏移所在一侧:
选择要偏移的对象或 `<退出>: ↵`

命令:
// 启动绘线命令
// 捕捉点 A
// 输入下一点坐标
// 竖直向下任意选择一点
// 结束绘线命令

// 再次启动绘线命令
// 捕捉点 B
// 输入下一点坐标
// 输入下一点坐标
// 输入下一点坐标
// 竖直向上任取一点，如图 6-2-5 (a) 所示
// 结束绘线命令

// 启动偏移命令
// 输入偏移距离
// 选择最后所画的那条竖直线
// 在直线右边任点取一点
// 结束偏移操作

// 选择 CD 直线，再单击 C 点，激活其夹点编辑方式

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]:

选择第二个对象:

命令: ↵

FILLET

当前模式: 模式 = 修剪, 半径 = 3.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]: r ↵

指定圆角半径 <3.0000>: 1 ↵

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]:

选择第二个对象:

用同样方法为其余的角倒圆, 效果如图 6-2-7 所示。

// 在 C 点处选择倒圆角的一边

// 在 C 点处选择倒圆角的另一边

// 再次启动圆角命令

// 要求输入圆角半径命令

// 输入圆角半径

// 在 D 点处选择倒圆角的一边

// 在 D 点处选择倒圆角的另一边

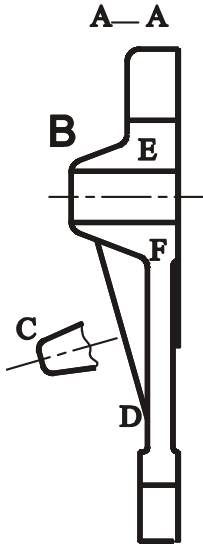


图 6-2-7

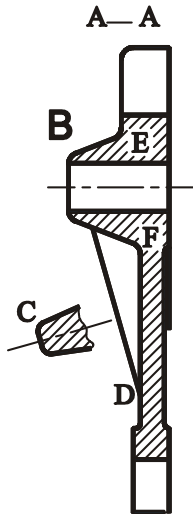


图 6-2-8

命令: _bhatch

选择内部点:

正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

选择内部点:

选择内部点:

选择内部点:

选择内部点: ↵

单击“预览”按钮, 观察填充效果

<按 Enter 键或单击鼠标右键返回对话框> ↵

单击“确定”按钮结束填充命令, 效果如图 6-2-8 所示。

// 启动填充命令, 打开“边界图案填充”对话框在“边界图案填充”对话框“快速”选项卡中“图案”项选择“ANSI31”图案, 单击“拾取点”按钮设置填充选项

// 点取 E 处

// 点取 F 处

// 点取移出剖面中心线上边

// 点取移出剖面中心线的下边

// 返回“边界图案填充”对话框

// 返回“边界图案填充”对话框

→案例小结

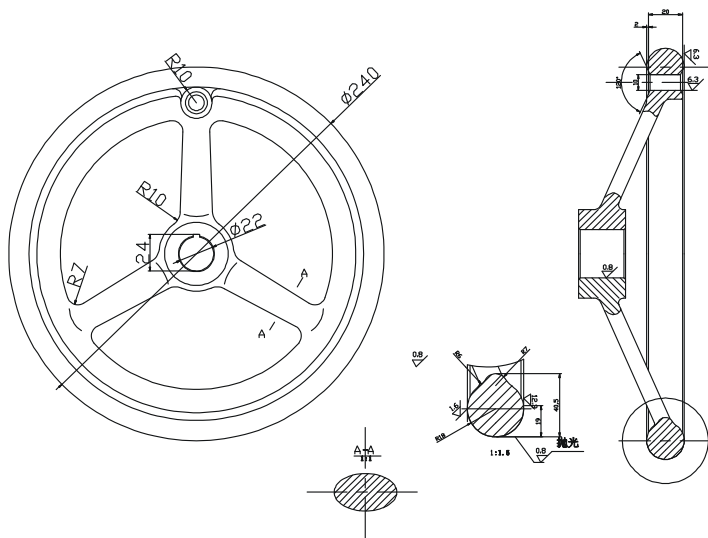
通过本案例的学习得知，在绘制该拨叉零件图时，应先根据定位尺寸找到各形体结构的具体位置，然后再据其定形尺寸把各结构绘制出来，再作连接圆弧、锥度、斜度、倒角、圆角，最后再标注尺寸和填充剖面线。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的知识绘制出下面的图形。



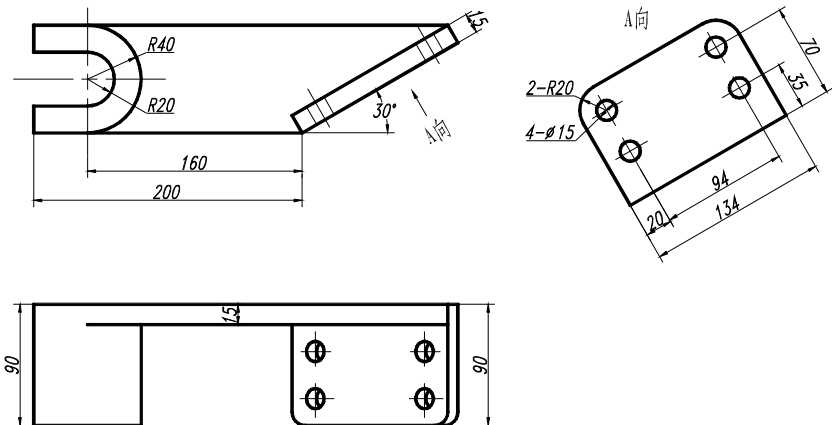
03 ☒☒☒☒☐ 绘制拉杆线框模型

源文件与素材/第 6 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将绘制拉杆线框模型，巩固线框模型绘制知识，增强绘制复杂线框模型的能力。

→案例分析

1 重点难点

整个图的绘制是本案例的重点难点。

2 解决方案

首先绘制出平面部分，然后更改用户坐标系，来绘制其 30° 倾斜部分，最后完成左侧叉槽部分的绘制。在绘制过程中，为了便于绘制和观察，需要创建并保存一些用户坐标系以及视图。

→案例操作

一、拉伸 U 斜体

STEP 01 将当前图层设为“轮廓线”层，绘制平面及 30° 斜面部分，如图 6-3-1 所示。其具体操作如下：

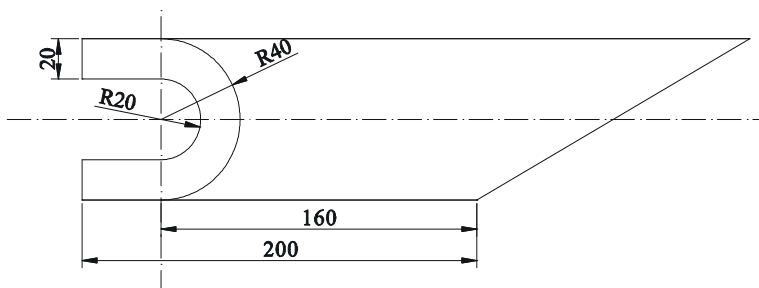


图 6-3-1

使用 XLINE 命令在“点划线”层以 (40,40) 点绘制两条中心线

// 绘制中心线

命令: CIRCLE┐

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 40,40┐

// 输入圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <40.0000>: 20┐

// 输入圆的半径

命令: CIRCLE┐

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 40,40┐

// 输入圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <20.0000>: 40┐

// 输入圆的半径

命令: LINE┐

// 激活 LINE 命令

指定第一点: FROM┐

// 基点捕捉方式

基点: 捕捉垂直中心线与直径为 40 的圆的下交点

// 选择基点

<偏移>: @-40,0┐

// 输入直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]: @200,0┐

// 输入下一点

指定下一点或 [放弃(U)]: ┐

// 按回车键结束 LINE 命令

命令: XLINE┐

// 激活 XLINE 命令

指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: A┐

// 输入“角度”选项绘制具
有一定角度的构造线

输入构造线角度 (0) 或 [参照(R)]: 30┐

// 输入构造线角度

指定通过点: 捕捉前面绘制的直线的右端点

// 选择构造线通过点

指定通过点: ┐

// 按回车键结束 XLINE 命令

命令: LINE┐

// 激活 LINE 命令

指定第一点: 捕捉前面绘制的直线的左端点

// 选择直线起点

指定下一点或 [放弃(U)]: @0,80┐

// 输入下一点

指定下一点或 [放弃(U)]: 捕捉在水平方向上与前面绘制的构造线的交点

// 选择下一点

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ┐

// 按回车键结束 LINE 命令

使用 TRIM 命令修剪多余的线条, 效果如图 6-3-1 所示

// 修剪线条

STEP 02 使用 UCS 命令调整 UCS 坐标, 如图 6-3-2 所示。其具体操作如下:

命令: UCS┐

// 激活 UCS 命令

当前 UCS 名称: *世界*

// 系统显示当前 UCS 名称

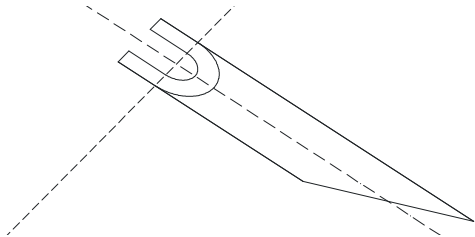


图 6-3-2

输入选项[新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)]<世界> :N↵
// 输入“新建”选项新建坐标系

指定新 UCS 的原点或 [Z 轴(ZA)/三点(3)/对象(OB)/面(F)/视图(V)/X/Y/Z] <0,0,0> : OB↵
// 输入“对象”选项以所选对象作为坐标原点

选择对齐 UCS 的对象 : 选择 30° 斜线左下角 // 选择对象

命令 : UCS↵ // 激活 UCS 命令

当前 UCS 名称 : *没有名称* // 系统显示当前 UCS 名称

输入选项[新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)]<世界> :N↵
// 输入“新建”选项新建 UCS

指定新 UCS 的原点或 [Z 轴(ZA)/三点(3)/对象(OB)/面(F)/视图(V)/X/Y/Z] <0,0,0> : X↵
// 输入“X”选项指定新坐标系 X 轴的旋转角度

指定绕 X 轴的旋转角度 <90> : 90↵ // 输入旋转角度

命令 : UCS↵ // 激活 UCS 命令

当前 UCS 名称 : *没有名称* // 系统显示当前 UCS 名称

输入选项[新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)]<世界> :S↵
// 输入“保存”选项保存当前坐标系

输入保存当前 UCS 的名称或 [?] : lagan↵ // 输入坐标系保存名称

命令 : VPOINT↵ // 激活 VPOINT 命令

*** 切换至 WCS ***

当前视图方向: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000 // 系统显示当前视图方向

指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架> : R↵ // 输入“旋转”选项指定旋转角度

输入 XY 平面中与 X 轴的夹角 <270> : 300↵

输入与 XY 平面的夹角 <90> : 30↵

*** 返回 UCS ***

正在重生成模型。 // 效果如图 6-3-2 所示

命令 : VIEW↵ // 保存当前视图

系统弹出如图 6-3-3 所示“视图”对话框，在该对话框中单击“新建”按钮 // 新建视图

在弹出的如图 6-3-4 所示“新建视图”对话框中，指定视图名称为 lagan，在“UCS 名称”下拉列表框中指定与其一起保存的用户坐标系为 lagan，单击“确定”按钮。

在“视图”对话框中选定视图 lagan，单击“置为当前”按钮使其成为当前视图，单击“确

定”按钮。

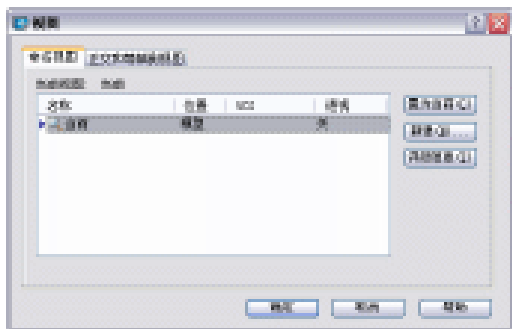


图 6-3-3

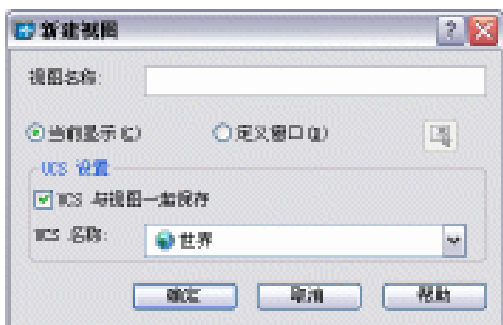


图 6-3-4

二、绘制固定座

STEP 01 使用 LINE、FILLET、CIRCLE 等命令绘制 30° 斜面，如图 6-3-5 所示。其具体操作如下：

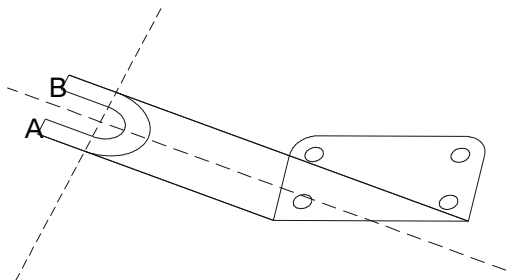


图 6-3-5

命令：LINE┐

指定第一点：点取 A 点，如图 6-3-5 所示

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,90┐

指定下一点或 [放弃(U)]：FROM┐

基点：捕捉 B 点

<偏移>：@0,90┐

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-90┐

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：┐

命令：FILLET┐

当前模式：模式 = 修剪，半径 = 10.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：R┐

指定圆角半径 <10.0000>：20┐

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：选择直线

选择第二个对象：选择直线

使用 FILLET 命令对右端的直角进行圆角

命令：CIRCLE┐

// 激活 LINE 命令

// 选择直线起点

// 输入下一点

// 输入下一点

// 基点捕捉方式

// 输入下一点

// 输入下一点

// 按回车键结束 LINE 命令

// 激活 FILLET 命令

// 系统显示当前修剪模式

// 输入“半径”选项指定圆角半径

// 输入圆角半径

// 选择要圆角的对象

// 选择要圆角的对象

// 对其余直角进行圆角

// 激活 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：捕捉前面直线圆角后的圆心
// 选择圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <5.0000>：D↵
// 输入“直径”选项设置圆的直径

指定圆的直径 <10.0000>：15↵
// 输入圆的直径

使用 ARRAY 命令阵列复制前面绘制的圆，其参数设置如图 6-3-6 所示 // 绘制其余圆



图 6-3-6

STEP 02 使用 VIEW 命令设置视图，再使用 COPY 命令复制如图 6-3-7 (a) 中所示的两段直线和一段圆弧，复制相对距离为 (@0,15)，如图 6-3-7 (b) 所示。其具体操作如下：

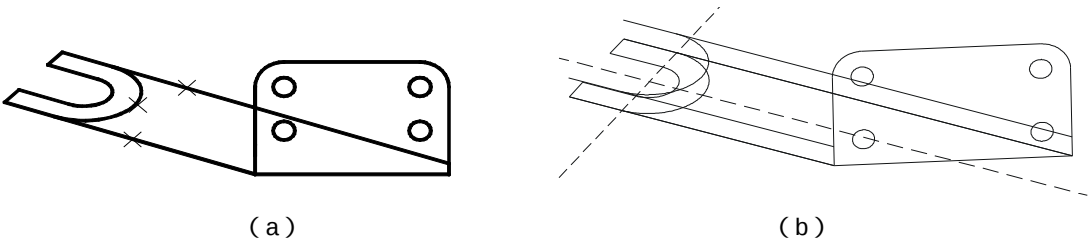


图 6-3-7

命令：VIEW↵
// 恢复前面保存的 lagan 视图

在弹出的“视图”对话框中选定视图 lagan，单击“置为当前”按钮使其成为当前视图，单击“确定”按钮
// 当 lagan 视图置为当前

命令：COPY↵
// 激活 COPY 命令

选择对象：选择如图 6-3-7 (a) 所示三条线
// 选择要复制的对象

选择对象：↵
// 按回车键结束对象选择

指定基点或位移，或者 [重复(M)]：点取 A 点，如图 6-3-7 (a) 所示 // 选择复制的基点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：@0,-15↵
// 输入复制距离

STEP 03 使用 VPOINT 命令设置视点，如图 6-3-8 所示。其具体操作如下：

命令：VPOINT↵
// 激活 VPOINT 命令

*** 切换至 WCS ***

当前视图方向: VIEWDIR=0.4330,-0.7500,0.5000

指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架>: R↵

输入 XY 平面中与 X 轴的夹角 <300>: 270↵

输入与 XY 平面的夹角 <30>: ↵

*** 返回 UCS ***

正在重生成模型。

使用 VIEW 命令,新建一个视图,将当前视图命名为 qianmian

复制 30° 斜面,相对距离为 (@0,0,-15)

// 系统显示当前视图方向

// 输入“旋转”选项指定旋转角度

// 输入夹角

// 选择夹角

// 效果如图 6-3-8 所示

// 效果如图 6-3-9 所示

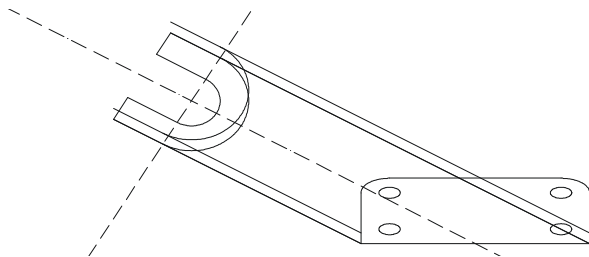


图 6-3-8

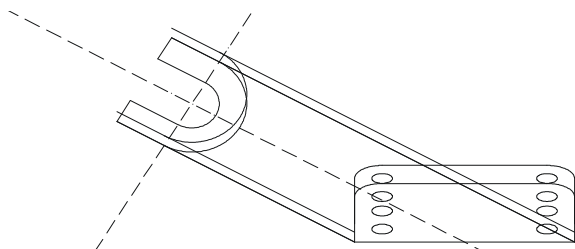
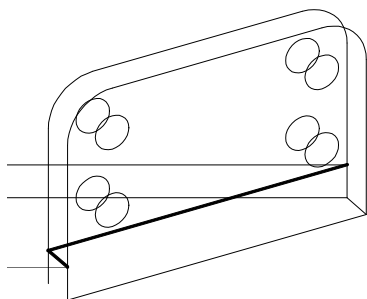
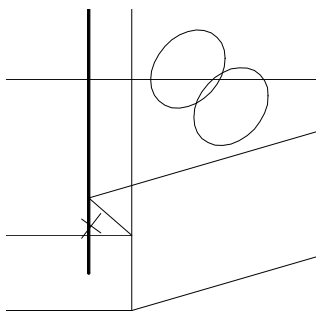


图 6-3-9

STEP 04 根据 LINE 命令绘制前面复制的 30° 斜面的轮廓线,如图 6-3-10 (a) 所示。其具体操作如下:



(a)



(b)

图 6-3-10

命令: LINE↵

指定第一点: 0,15,0↵

指定下一点或 [放弃(U)]: 0,15,-15↵

指定下一点或 [放弃(U)]: 134.02,15,-15↵

// 激活 LINE 命令

// 输入直线起点

// 输入下一点

// 输入下一点

用 TRIM 命令剪切掉图 6-3-10 (b) 中深色线条的多余部分，被剪切部分在图中用 × 号标出

// 修剪多余线条

STEP 05 接下来绘制左侧叉槽，首先使用 VIEW 命令设置视图方向，再使用 UCS 命令设置当前用户坐标系，效果如图 6-3-11 所示。其具体操作如下：

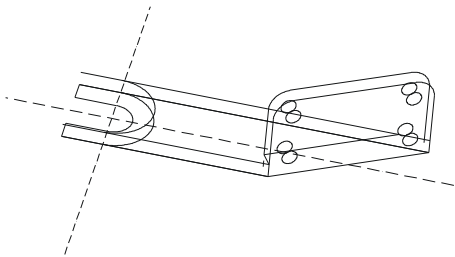


图 6-3-11

使用 VIEW 命令，将当前视图设为 lagan

命令：UCS┐

// 更改当前用户坐标系

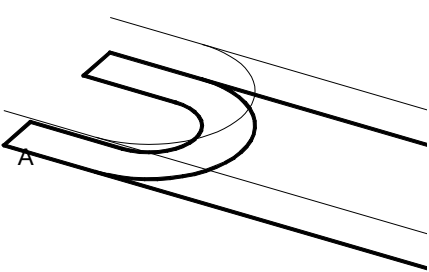
当前 UCS 名称：lagan

输入选项[新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)]<世界> :G┐

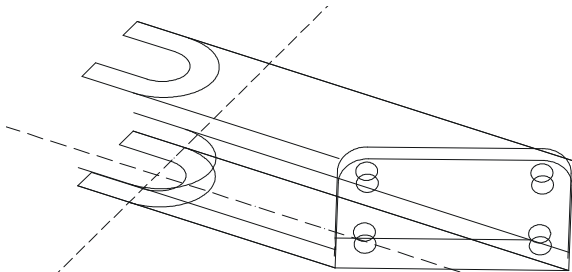
// 使用预置的正交坐标系

输入选项 [俯视(T)/仰视(B)/主视(F)/后视(BA)/左视(L)/右视(R)] <俯视> : F┐ // 输入视图方向

STEP 06 使用 COPY 命令复制图 6-3-12 (a) 中的深色线条，复制相对距离为 (@0,90)，效果如图 6-3-12 (b) 所示。其具体操作如下：



(a)



(b)

图 6-3-12

命令：COPY┐

// 激活 COPY 命令

选择对象：选择图 6-3-12 (a) 中的深色线条

// 选择要复制的对象

选择对象：┐

// 按回车键结束对象选择

指定基点或位移，或者 [重复(M)]：捕捉 A 点，如图 6-3-12 (a) 所示

// 选择复制的基点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移> : @0,90┐

// 输入复制的距离

STEP 07 使用 TRIM、ERASE 等命令剪切和删除多余线条，需剪切和删除部分为图 6-3-13 (a) 中的深色线段，分别连接 AB 点、CD 点、EF 点、GH 点，最后删除中心线，最终效果如图 6-3-13 (b) 所示。

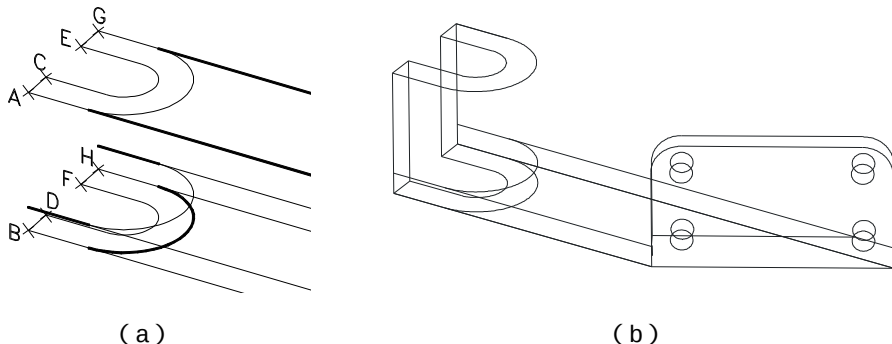


图 6-3-13

→案例小结

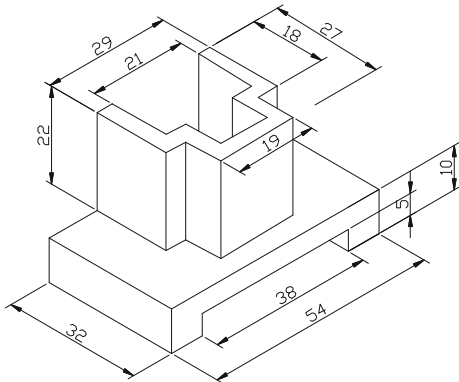
通过本案例的学习，首次接触了 CAD 的轴测视图的绘制。CAD 的轴测视图的绘制主要清楚 CAD 中视图的转化，视图不同所画出的图形也不同。CAD 绘制中的视图转换符合右手定则，即把拇指向外伸直，四指握拳；拇指的指向为绕轴方向，四指方向为旋转的正方向。在绘制这类图形时，要通过在不同的视图中进行绘制。同时，由于轴测视图的三维视角很强，但它又是在二维平面中绘制；因此轴测视图的绘制对三维空间想象能力有一定的要求。例如本案例中所用到的镜像和坐标转换。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

通过本案例的学习可以绘制零件的轴测视图，例如前面的压板的轴测视图，轴套的轴测视图，支架的轴测视图等。



Chapter 6



CHAPTER 7

绘制齿轮类图形

S a m p l e s

本章主要介绍了直齿轮、蜗轮、凸轮等图形的绘制。同时在绘制直齿轮时加入了其剖视图的绘制，通过本章的学习读者可了解齿轮类机械零件图的绘制方法和步骤，从而进一步扩展绘图知识和能力。

01	绘制直齿轮零件	196
	一、绘制齿轮圆	196
	二、绘制键槽	199
	三、绘制齿轮剖视图	200
02	绘制蜗齿轮零件	206
03	绘制凸轮零件	211
	一、绘制基准点	211
	二、连接基准点	217

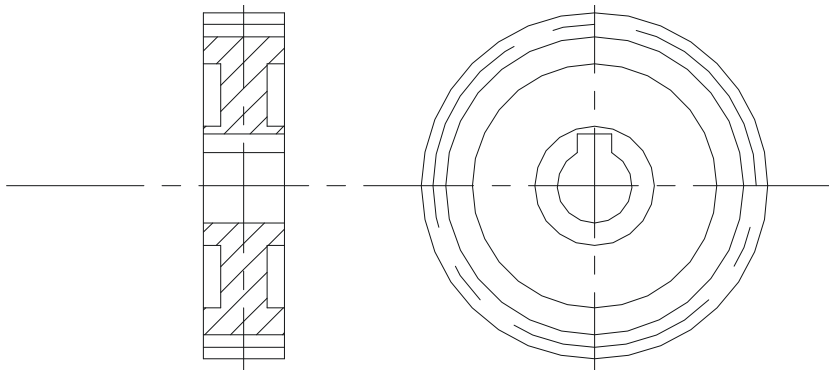
01 ☒☒☒☐☐ 绘制直齿轮零件

源文件与素材/第 7 章

→ 案例效果



↑↑↑



→ 案例介绍

直齿轮是机器中广泛应用的传动零件之一，用来传递动力和无运动以及计数等功能，齿轮传动可以实现增速、减速、变向、换向等。读者可以了解在 AutoCAD 中绘制齿轮的一般方法。直齿轮也属于盘盖类零件，常以主视图和左视图表示，且中心线水平放置，主视图绘成全剖视图，左视图是基本视图表达外形。因此主视图是以中心线为界的对称图形，左视图是一系列的同心圆。

Chapter
7

→ 案例分析

1 重点难点

绘制该案例的左视图是本案例的重难点。

2 解决方案

在 AutoCAD 中绘制这类图形非常方便，在编辑时常常用镜像命令 MIRROR、偏移命令 OFFSET 以及旋转命令 ROTATE 等即可。

→ 案例操作

一、绘制齿轮圆

STEP 01 打开 CAD 应用程序，单击图层工具条上的“图层特性管理器”按钮，打开的

“图层特性管理器”对话框。在“图层特性管理器”对话框中，新建三个图层：中心线、粗实线、细实线，中心线的线型用 CENFER2 虚线，其他项默认不变；粗实线的线宽选用 0.2mm 大小的线宽，其他项不变；细虚线的线型改为虚线“CENTER”，其他各项默认不变。并把中心线设定为当前层，如图 7-1-1 所示。

STEP 02 根据齿轮的尺寸大小在中心线图层上绘制中心线和基准线。其具体操作前面已经讲述过，这里不再重述，效果如图 7-1-2 所示。

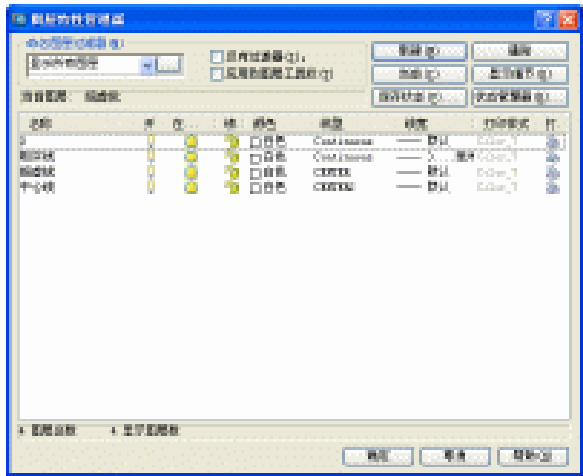


图 7-1-1

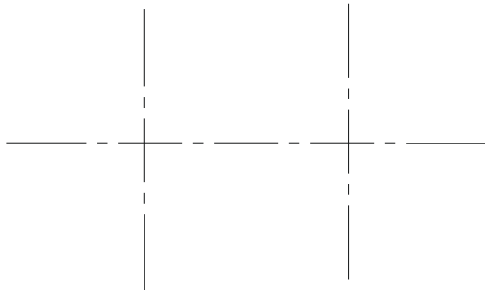


图 7-1-2

STEP 03 把图层转换到粗实线图层，画圆的轮廓线。其具体操作如下：

命令：_Circle // 在命令行上输入圆命令 CIRCLE 或单击工具栏上圆按钮 

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

指定圆的半径或 [直径(D)]：30 // 输入 30 表示圆的半径大小，回车结束命令

命令：_Circle // 直接回车重复圆的命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 捕捉中心线的右边交点或刚画圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：D // 输入 D 表示选择设定圆的直径参数

指定圆的直径 <20.71>：50 // 输入圆的直径 50，回车结束命令

命令：_Circle // 直接回车重复圆的命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 捕捉中心线的右边交点或刚画圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：D // 输入 D 表示选择设定圆的直径参数

指定圆的直径 <20.71>：40 // 输入圆的直径 40，回车结束命令

命令：_Circle // 直接回车重复圆的命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 捕捉中心线的右边交点或刚画圆的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)]：D // 输入 D 表示选择设定圆的直径参数

指定圆的直径 <20.71>：25 // 输入圆的直径 25，回车结束命令

```
// 直接回车重复圆的命令
```

// 捕捉中心线的右边交点或刚画圆的圆心

```
// 输入 D 表示选择设定圆的直径参数
```

// 输入圆的直径 15, 回车结束命令, 效果如图 7-1-3 所示

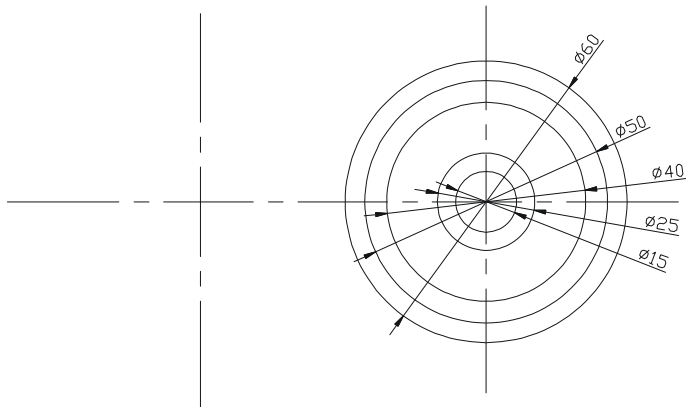


图 7-1-3

STEP 04 现在来画齿轮的分度圆，分度圆用细点画线表示，因此把图层转换到细虚线图层。在“ 图层 ”工具条上的下拉框中单击，在出现的下拉内容中选择细虚线，如图 7-1-4 所示。画分度圆的具体操作如下：

// 在命令行上输入圆命令或在工具栏上单击圆的按钮

// 捕捉中心线的右边交点或刚画圆的圆心

```
// 输入 D 表示选择设定圆的直径参数
```

// 输入圆的直径 56，回车结束命令，效果如图 7-1-5 所示



图 7-1-4

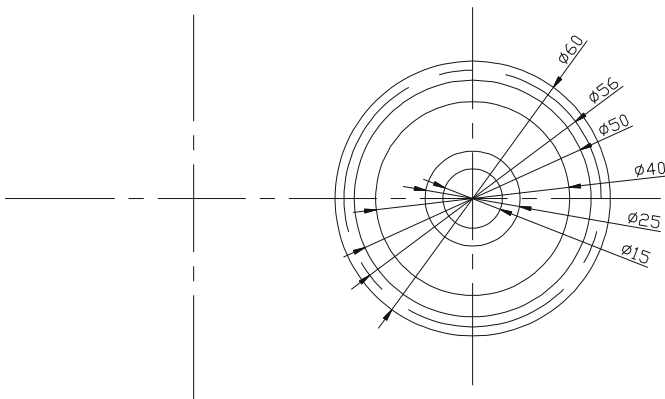


图 7-1-5

二、绘制键槽

STEP 01 现在来画齿轮的键槽。齿轮的键槽深度是 7，一般为了方便通过把中心线偏移一定的距离，然后剪切而得到。其具体操作如下：

命令：__Offset // 在命令行上输入偏移命令 OFFSET 或单击工具栏上的偏移按钮
指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>： 22 // 输入 22 表示偏移距离
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择水平的中心线
指定点以确定偏移所在一侧： // 在该中心线的上方单击，即偏移出一条虚线了
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令

命令：
命令：_offset // 右击或回车重复偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <9.00>： 6 // 输入偏移距离 6
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择通过圆心的中心线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该中心线的右边
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该中心线的左边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令，效果如图 7-1-6 所示

STEP 02 把刚才偏移出来的虚线转化成为实线。选择刚才偏移出来的虚线，在“图层”工具条上单击下拉三角符号，在下拉出的内容中选择粗实线图层即可。效果如图 7-1-7 所示。剪切掉多余的线段，效果如图 7-1-8 所示，其具体操作如下：

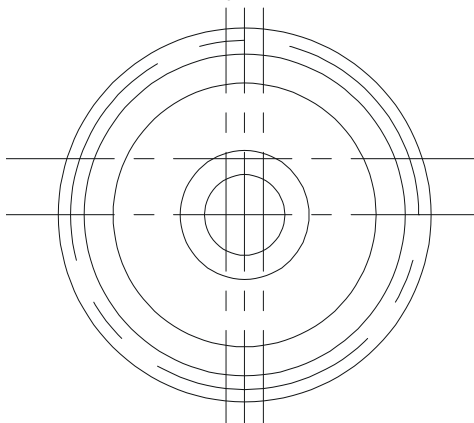


图 7-1-6

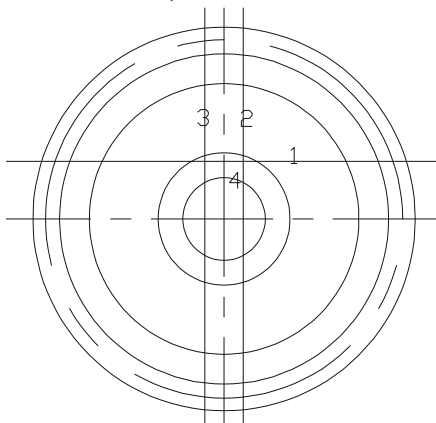


图 7-1-7

命令：TRIM // 在命令行上输入剪切命令人 TRIM 或在工具栏上单击剪切按钮
前设置:投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象：找到 1 个 // 选择如图 7-1-7 所示的直线 1
选择对象：找到 1 个，总计 2 个 // 选择如图 7-1-7 所示的直线 2
选择对象：找到 1 个，总计 3 个 // 选择如图 7-1-7 所示的直线 3
选择对象：找到 1 个，总计 4 个 // 选择如图 7-1-7 所示的圆 4
选择对象： // 右击结束选择命令

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击直线 1 的 1 位置

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击直线 2 的 2 位置

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击直线 3 的 3 位置

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击圆 4 的 4 位置

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击直线 1 的左边

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 右击或回车结束剪切命令

命令：__ESARE // 在命令行输入删除命令或在工具栏上单击删除按钮 

选择对象：找到 1 个 // 选择直线 2 的下边剪切剩下的直线

选择对象：找到 1 个，总计 2 个 // 选择直线 3 的下边剪切剩下的直线

选择对象： // 右击结束命令，效果如图 7-1-8

三、绘制齿轮剖视图

齿轮的剖视图是参其平面图的大小进行绘制的，方法是从平面图上引出参考线，剪切，镜向，补充完整，然后填充剖面。

STEP 01 从齿轮上引出剖视图的直线，其具体操作如下：

命令：__Line // 输入直线命令或单击单直线按钮 

指定第一点： <对象捕捉 开> // 把对象捕捉模式打开，捕捉齿轮最大圆和垂直中心线的上交点

指定下一点或 [放弃(U)]：<正交 开> // 把正交模式打开，把鼠标向左边偏移过了左边的垂直中心线

指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束直线命令

命令： // 直接回车重复直线命令

LINE 指定第一点： // 捕捉第三个大圆和右边中心线的上交点

指定下一点或 [放弃(U)]： // 把鼠标向左边偏移过了左边的垂直中心线

指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束直线命令

参照上面画直线的步骤和方法把其余的直线画出来。由于分度圆是细点画线的，因此在剖视图里也应该是用细点画线来表示。键槽在剖视图没有被剖切到，但仍然要把它画出，执行完上面的步骤操作后，效果如图 7-1-9 所示。

STEP 02 通过偏移左边的中心线偏移出齿轮的剖面宽度，并对部分直线进行镜向，画出齿轮剖视图的下半部分，形成一个完整的齿轮剖视图。其具体操作正如：

命令：__OFFSET // 在命令行上输入偏移的命令 OFFSET 或单击偏移的按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <3.00>：7 // 在命令行上输入偏移距离 7

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择左边的垂直中心线

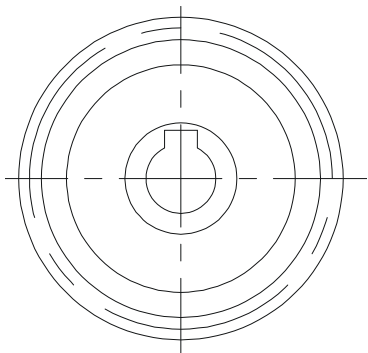


图 7-1-8

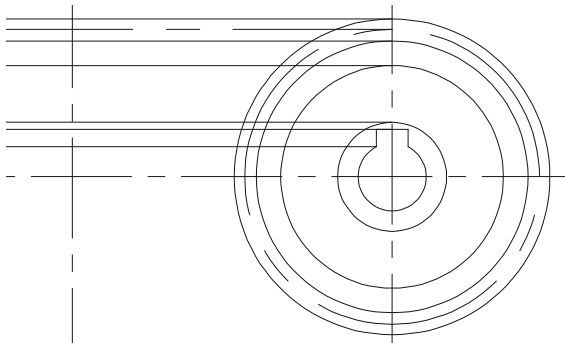


图 7-1-9

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该中心线的右边

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该中心线的左边

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击结束偏移命令

命令：_OFFSET

// 直接回车重复偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <3.00>：10

// 在命令行上输入偏移距离 10

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择左边的垂直中心线

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该中心线的右边

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该中心线的左边

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击结束偏移命令

参照步骤 5 把偏移出来的虚线转换成为粗实线，效果如图 7-1-10 所示。

STEP 03 对部分直线进行镜像，然后用直线工具把它补充完整，其具体操作如下：

命令：Mirror

// 在命令行上输入镜像命令或单击工具栏上的镜像按钮

选择对象：找到 1 个，总计 5 个

// 自上而下选择 5 条直线，包括分度圆的虚线

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定镜像线的第一点：

// 捕捉水平中心线的左端点

指定镜像线的第二点：

// 把鼠标水平向右偏移，任意单击

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>

// 直接回车或右击结束镜像命令

命令：_LINE

// 在命令行上输入直线命令 Line 或单击直线按钮

指定第一点：

// 捕捉最里面的圆和垂直中心线的下交点

指定下一点或 [放弃(U)]：

// 向左边水平偏移过最左边的垂直线

指定下一点或 [放弃(U)]：

// 右击结束直线命令，效果如图 7-1-11 所示

STEP 04 剪切多余的直线，这个步骤的操作有点复杂，现分成两部分来讲解。第一部分的具体操作如下：

命令：Trim

// 在命令行上输入剪切命令或单击工具栏上的剪切按钮

设置：投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个，总计 13 个

// 自如图 7-1-11 中 1 向左上角框选左上角的所有直线

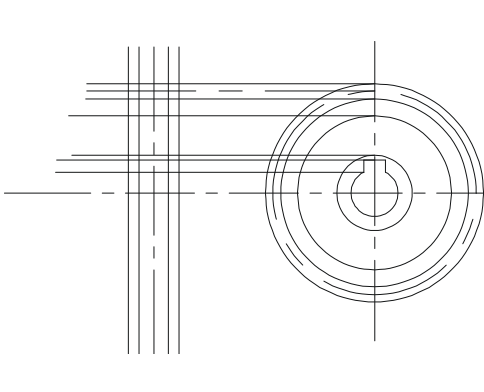


图 7-1-10

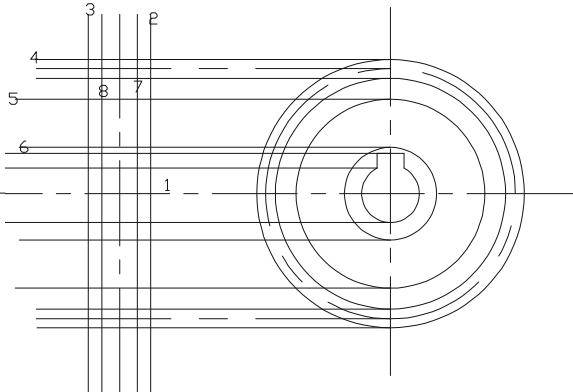


图 7-1-11

- 选择对象： // 右击结束选择命令
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 单击直线 2 右边刚才框选中的直线
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 单击直线 2、3 的上端点
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 在 7、8 处单击直线 7、8
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 单击直线 3 左边的直线
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 单击直线 2、3 被夹在直线 5、6 之间的部分
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 右击结束剪切命令，效果如图 7-1-12 所示

STEP 05 另一部分的具体操作如下：

- 命令：_Trim // 直接回车或右击重复剪切命令
- 设置：投影=UCS，边=无
- 选择剪切边...

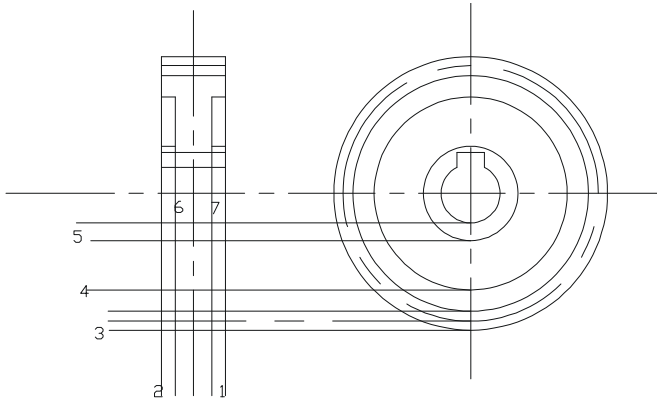


图 7-1-12

选择对象：找到 1 个，总计 11 个 // 自右下到左上框选水平中心线下的所有直线

选择对象： // 右击结束选择命令

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击图 7-1-12 直线 1 右边刚才框选中的直线

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击图 7-1-12 直线 1、2 的上端点

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 在图 7-1-12 中 6、7 处单击直线 6、7

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击图 7-1-12 直线 2 左边的直线

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击图 7-1-12 直线 4、5 被夹在直线 6、7 之间的部分

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 单击图 7-1-12 直线 4 下面的直线 6、7 部分

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 右击结束剪切命令，效果如图 7-1-13 所示

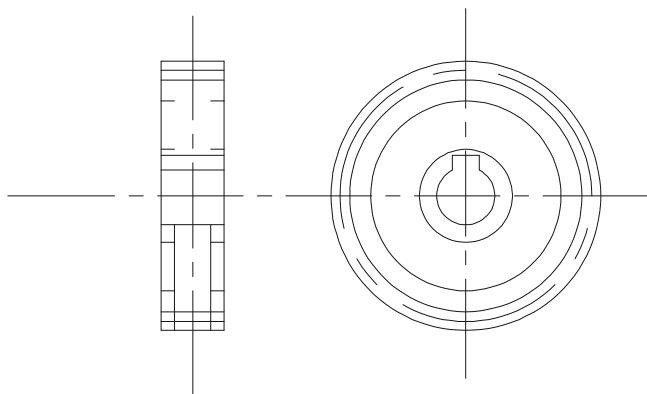


图 7-1-13

STEP 06 再对图 7-1-12 进行直线补充和剪切补充，得到如图 7-1-14 所示的完整图。

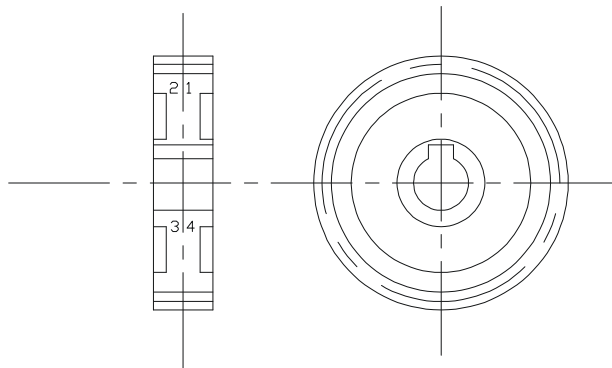


图 7-1-14

STEP 07 运用填充工具对齿轮的剖面进行填充,其具体操作是:单击工具栏上的填充按钮或在命令行上输入填充命令 BHATCH,即弹出“边界图案填充”对话框,如图 7-1-15 所示。在该对话框中单击“图案填充”选项卡,在选项卡中单击“图案”后的按钮。即又弹出“填充图案选项板”对话框,在该对话框中单击“ANSI”选项卡,如图 7-1-16 所示。在该选项卡中单击“ANSI31”图案,单击“确定”按钮回到“边界图案填充”对话框。在该对话框中把比例参数改为“1”。然后单击“拾取点”按钮,回到绘图区界面,选择图 7-1-14 的 1、2、3、4 的四个区域。然后右击,在弹出的快捷菜单中选择“预览”,看看效果如何,觉得可以就回车或右击结束填充命令;若不满意,可以按下键盘上的 ESC 键,回到“边界图案填充”对话框中重新修改比例的参数。最后效果如图 7-1-17 所示。

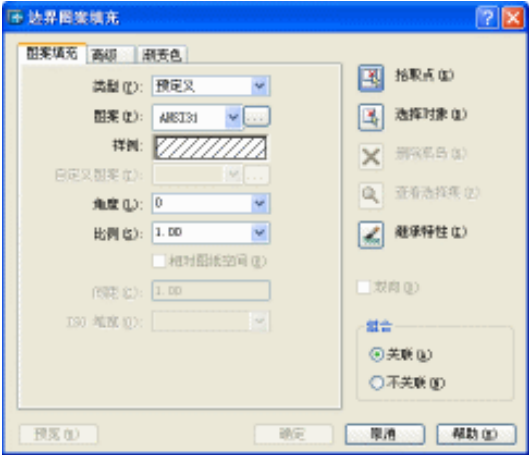


图 7-1-15

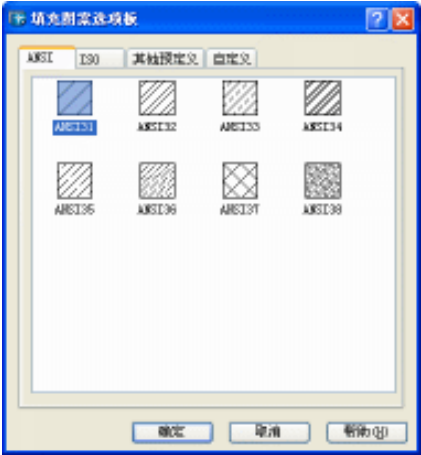


图 7-1-16

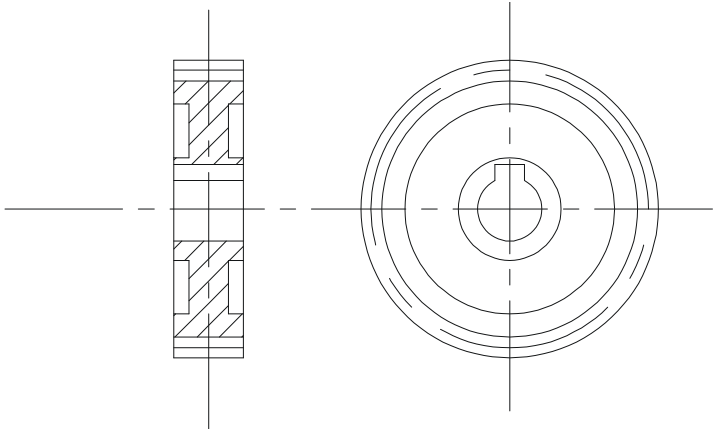


图 7-1-17

→案例小结

本案例主要介绍了直齿轮的绘制方法。当绘制一个视图无法把零件表达清楚时,需要用

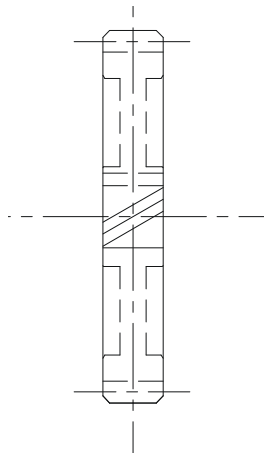
到二个乃至三个视图，当一个视图和适当的剖视图可以把图表达清楚，如本案例，也可以。在本案例的绘制过程中要着重掌握齿轮的剖视图的画法，历来在机械制图中剖视图的绘制都是教学上的难点和重点。因为它要把握住剖切线经过哪，哪里被剖切到了，哪里没有经过，哪里该画剖切线，哪里不该画剖切线等等。其次就是图案填充，CAD 提供了强大的图案样板和填充功能，在使用该工具时要密切注意区域的选择，CAD 系统要求所有需填充的区域都要是封闭区域，否则是填充不上去的；再有就是当发现以前填充的图案不好或不对，把它删除再填充也是填充不了的，会弹出一个“边界定义错误”的对话框，表示所选择区域不封闭，就得用直线工具重新画一次填充边界。

One To

THREE !

【举一反三】

齿轮的画法同时也适用于绘制斜齿轮、锥齿轮、蜗轮（后面将讲到），对于斜齿轮，只要把它在中心线上的齿画成斜形即可；锥齿轮的画法有一定的难度，值得注意的是它公称尺寸的直齿轮的公称尺寸的测量不同，它是以大圆的尺寸为它的公称尺寸，另外还有圆锥角度。



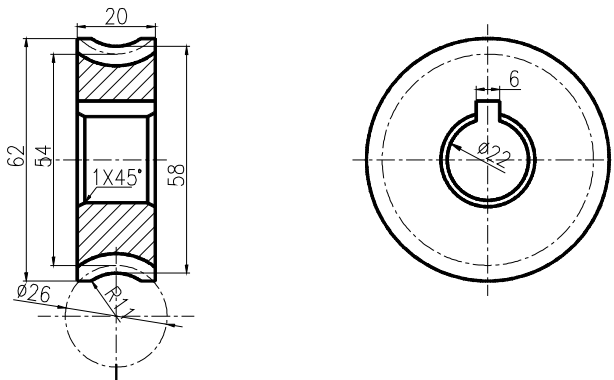
02 ☒☒☒☐☐ 绘制蜗轮零件

源文件与素材/第7章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

蜗轮是机件中的常用零件之一，通过本例的练习，读者可以了解在 AutoCAD 中绘制齿轮的一般方法。蜗轮属于盘盖类零件，常以主视图和左视图表示，且中心线水平放置，主视图绘成全剖视图，左视图能基本表达视图外形。因此主视图是以中心线为界的对称图形，左视图是一系列的同心圆。

→案例分析

1 重点难点

绘制该案例的左视图是本案例的重难点。

2 解决方案

在 AutoCAD 中绘制这类图形非常方便，在编辑时常常用镜像命令 `MIRROR`、偏移命令 `OFFSET` 以及旋转命令 `ROTATE` 等即可。

→案例操作

STEP 01 在新建的 CAD 文档中新建有一个图层：中心线，线型用虚线，线宽用 0.1mm，其余各项不变；轮廓线，线宽用 0.2mm，其余各项不变；虚线，线型用细点画线，线宽用 0.1mm，其余各项不变。并把中心线设置为当前图层。在绘图区内，根据

蜗轮的定位尺寸，用直线工具绘制中心线和尺寸基准，如图 7-2-1 所示。然后绘制蜗轮主左视图的一些基本轮廓线。

```

.....                                // 绘制基本中心线
命令：_circle                        // 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  启动 CIRCLE 命令
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 B，如图 7-2-1 所示
指定圆的半径或 [直径(D)] <27.0000>： 11 ↵                        // 输入圆半径 11

命令：_offset                        // 在命令行上输入偏移命令或单击其按钮  启动 OFFSET 命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>： 1 ↵                            // 输入偏移距离 1
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择半径为 11 的圆
指定点以确定偏移所在一侧： // 在圆外任意拾取一点
选择要偏移的对象或 <退出>： ↵ // 右击结束偏移操作

命令：↵                             // 直接回车或右击再次启动偏移命令
OFFSET
指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>： 20 ↵                        // 输入偏移距离
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择半径为 11 的圆
指定点以确定偏移所在一侧： // 在圆外任意拾取一点
选择要偏移的对象或 <退出>： ↵ // 右击结束偏移操作

命令：_circle                        // 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  启动绘圆命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 选择交点 A
指定圆的半径或 [直径(D)] <11.0000>： 11 ↵                        // 输入圆半径 11，并结束命令

命令：_offset                        // 在命令行上输入偏移命令或单击其按钮  启动偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <20.0000>： 5 ↵                        // 输入偏移距离 5
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚绘制的半径为 11 的圆
指定点以确定偏移所在一侧： // 在圆外任意拾取一点
选择要偏移的对象或 <退出>： ↵ // 右击结束偏移操作

```

STEP 02 利用剪切命令 Trim 或断开命令 Break 等删除图中多余的图线，然后补画图中漏缺的直线，效果如图 7-2-2 所示，具体操作本例从略，读者可自行练习。

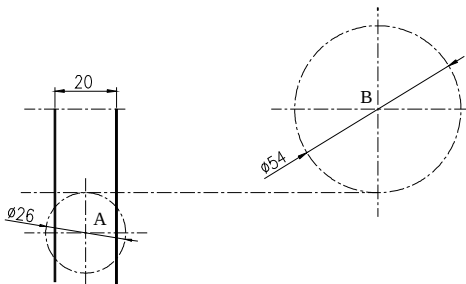


图 7-2-1

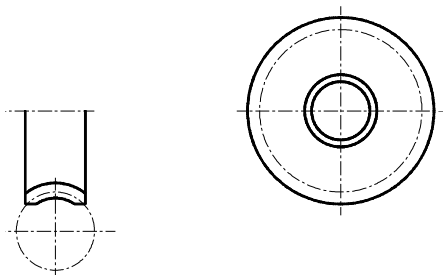


图 7-2-2

STEP 03 使用 Line 命令绘制蜗轮的主视图，如图 7-2-3 所示。

```

命令：_line                        // 在命令行上输入直线命令或单击其按钮  启动绘线命令

```

指定第一点：

指定下一点或 [放弃(U)]：<正交 开>

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

用同样方法绘制另一通过点 D 的直线

命令：_line

指定第一点：

利用对象捕捉追踪拾取点 F

指定下一点或 [放弃(U)]：

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 拾取点 C

// 按下【F8】键向左边选择任一点，如图 7-2-3 所示

// 右击结束直线命令

// 直接回车或右击重复直线命令

// 捕捉外轮廓与中心线的交点，

// 鼠标向下偏移，捕捉与刚才绘制的两直线的垂点

// 右击结束直线命令

用同样方法绘制另一通过 E 点的直线。

STEP 04 将图 7-2-3 中多余的图线删除后，补画图中漏缺的图线，效果如图 7-2-4 所示。

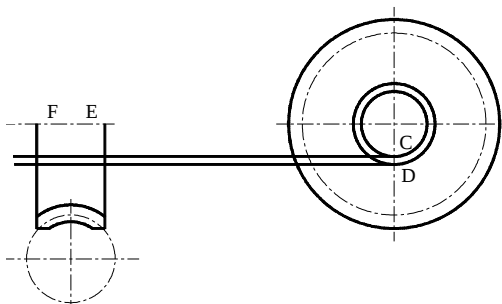


图 7-2-3

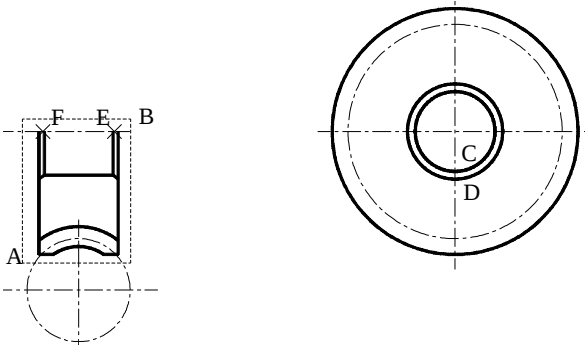


图 7-2-4

STEP 05 应用镜像命令 Mirror 镜像主视图，如图 7-2-5 所示。

命令：_mirror

选择对象：

指定对角点：找到 11 个

选择对象：↵

指定镜像线的第一点：

指定镜像线的第二点：

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵

// 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮  启动镜像命令

// 选择点 A

// 选择点 B，如图 7-2-6 所示

// 结束选择对象命令

// 选择交点 F

// 选择交点 E

// 直接回车不删除源对象

STEP 06 补绘图 7-2-5 中漏缺的直线，效果如图 7-2-6 所示。

STEP 07 在图 7-2-6 的主视图中填充剖面线。效果如图 7-2-7 所示。

命令：_bhatch

选择内部点：

// 启动填充命令，打开“边界图案填充”对话框

在“边界图案填充”对话框“快速”选项卡中的“图案”选择“ANSI31”图案，单击“拾取点”按钮

// 设置填充选项

// 在 K 点指向的填充区域点一点

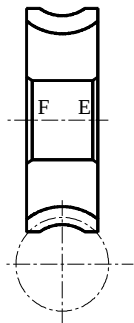


图 7-2-5

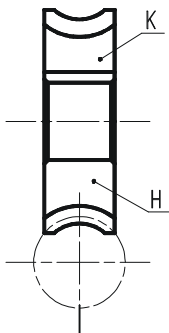
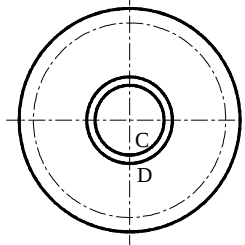
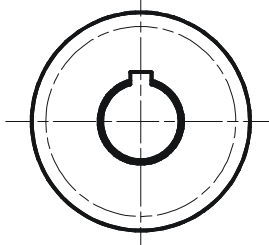


图 7-2-6



正在选择所有对象...

正在选择所有可见对象...

正在分析所选数据...

正在分析内部孤岛...

选择内部点：

// 在 H 点指向的填充区域点一点

正在分析内部孤岛...

选择内部点：↵

// 结束选择填充区域

单击“预览”按钮，观察填充效果，如果不合适，可参见上面的方法重新设置

<按 Enter 键或单击鼠标右键返回对话框>↵

// 返回“边界图案填充”对话框

单击“确定”按钮结束填充命令即可，效果如图 7-2-7 所示。

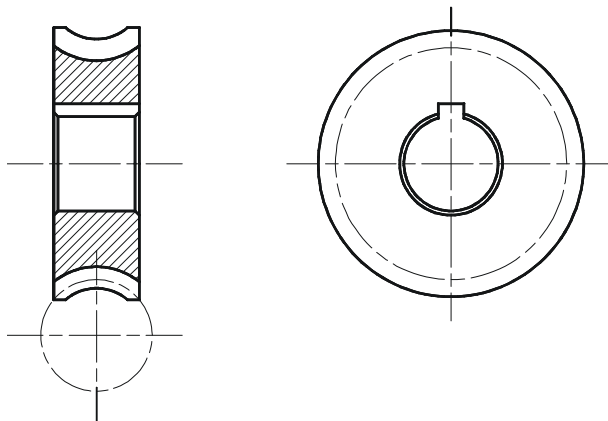


图 7-2-7

→案例小结

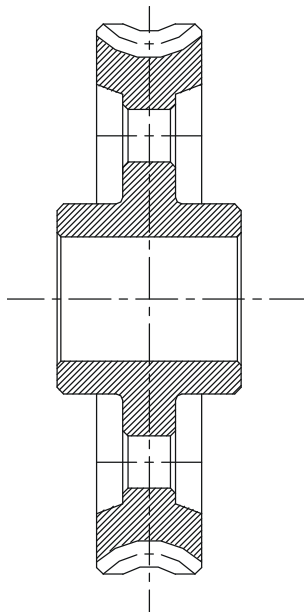
通过本案例的学习得知，对于这类图形，都是首先绘制主视图，再绘制左视图。案例通过运用简单的命令，如圆、圆弧等图形的相切、相合绘制出蜗轮，进一步提高绘图能力和绘图速度。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



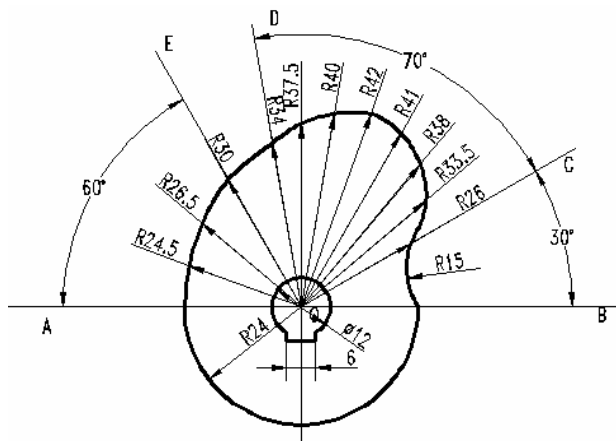
03



绘制凸轮零件图

源文件与素材/第 7 章

→案例效果



→案例介绍

本案例将绘制凸轮零件图，通过该案例的绘制，学习不规则物体的绘制方法。

→案例分析

1 重点难点

确定零件的外轮廓。

2 解决方案

通过阵列和修剪确定物体的外轮廓。

→案例操作

一、绘制基准点

STEP 01 在新建的 CAD 文档中建立三个图层：中心线、虚线、实线图层。把中心线图层设置为当前图层。用直线工具在绘图区内绘制基准坐标。具体操作如下：

命令：XLINE↵

// 在命令行上输入构造线命令或单击其按钮  启动 XLINE 命令

指定点或[水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：// 构造线的一个点

指定通过点： <正交 开>
指定通过点： ↵
指定通过点： <正交 关> @26<30.↵

指定通过点： @34<100.↵
指定通过点： @30<120.↵
指定通过点： ↵

// 打开正交模式
// 在绘图区内任选择构造线通过点
// 关闭正交模式 ,按图 7-3-1 示的尺寸
 输入通过 OC 线段的构造线
// 输入通过 OD 线段的构造线
// 输入通过 OE 线段的构造线
// 右击结束 XLINE 命令

STEP 02 绘制圆，把上面画的构造线剪切掉圆外的部份，具体操作如下：

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)] <6.0000>：↵

命令： TRIM↵
当前设置：投影=UCS，边=延伸
选择剪切边...
选择对象： 找到 1 个
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 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

命令： ERASE 找到 1 个

命令： TRIM↵
当前设置：投影=UCS，边=延伸
选择剪切边...
选择对象： 找到 1 个
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 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

// 在命令行上输入圆命令或单击其按钮 启动 CIRCLE 命令
// 选择交点 O 处
// 绘制一个比图 7-3-1 中最大的尺寸更大的圆
// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮 启动 TRIM 命令
// 选择上面刚才画的圆
// 右击结束选择命令
// 依次单击构造线圆外的部分进行修剪 ,修剪后的效果如图 7-3-2 所示
// 选择该圆并按键盘上的 Delete 键把它删除
// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮 启动 TRIM 命令
// 选择 AB 线段
// 右击结束选择命令
// 修剪 AB 线下方的线段，修剪后效果如图 7-3-3 所示

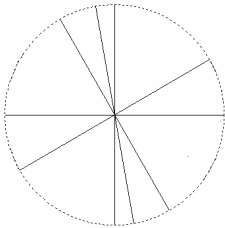


图 7-3-2

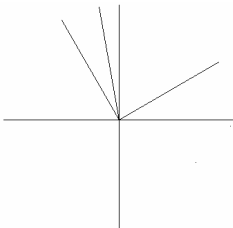


图 7-3-3

STEP 03 用阵列命令对上面剪切好的线段进行阵列，具体操作如下：

命令： ARRAY↵

选择对象： 找到 1 个

// 在命令行上输入阵列命令或单击其按钮 启动 ARRAY 命令，打开如图 7-3-4 所示的“阵列”对话框
// 单击“选择对象”按钮，选取 OC 线段

选择对象：↵

指定阵列中心点：

在“项目总数”文本框中输入 8

在“填充角度”文本框中输入 70

// 右击结束选择命令

// 单击“拾取中心点”按钮，选择交点 O 点

// 输入阵列数目

// 输入阵列包含的角度，阵列设置如图 7-3-5 所示，单击“确定”按钮，OC 到 OD 弧段阵列完成



图 7-3-4



图 7-3-5

命令：ARRAY↵

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

指定阵列中心点：

在“项目总数”文本框中输入 4

在“填充角度”文本框中输入 70

// 直接回车或右击重复启动 ARRAY 命令

// 单击“选择对象”按钮，选择 OE 线段

// 右击结束选择命令

// 单击“拾取中心点”按钮，选择交点 O 点

// 输入阵列数目

// 输入阵列包含的角度，如图 7-3-6 所示，单击“确定”按钮完成 OE 到 OA 弧段的阵列，完成阵列后的效果如图 7-3-7 所示



图 7-3-6

STEP 04 绘制凸轮的轮廓线。使用圆工具绘制圆，并进行剪切得到凸轮的每小一相连的轮廓。具体操作如下：

命令：CIRCLE↵

// 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  启动 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 选择交点 O 点

指定圆的半径或 [直径(D)] <75.6973> : 24↵

// 输入圆半径，绘制如图 7-3-8 所示的圆

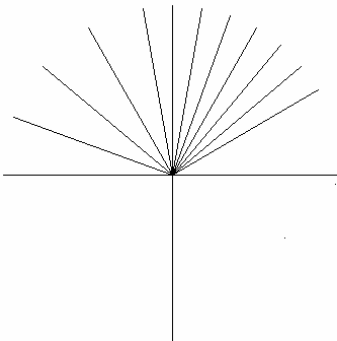


图 7-3-7

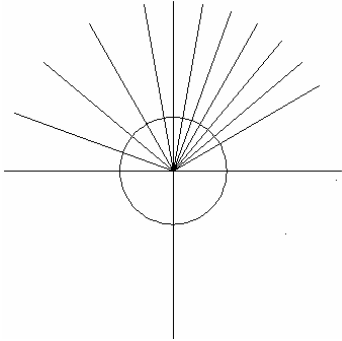


图 7-3-8

命令： TRIM↵

// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮  启动 TRIM 命令

当前设置：投影=UCS，边=延伸

选择剪切边...

选择对象： 找到 1 个

// 选择 AB 线段

选择对象： ↵

// 右击结束选取命令

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

// 单击 AB 线段上部的圆弧

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

// 右击结束 TRIM 命令，修剪后的效果如图 7-3-9 所示

命令： CIRCLE↵

// 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  启动 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 选择交点 O 点为圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <24.5000> : ↵

// 按图 7-3-9 中的线段长度作为圆半径

命令： POINT↵

// 在命令行上输入点命令或单击其按钮  启动 POINT 命令

当前点模式： PDMODE=3 PDSIZE=-3.0000

指定点： *取消*

// 单击 OA 上方的线段与圆相交的点，按 ESC 键结束

POINT 命令，添加点后效果如图 7-3-10 所示

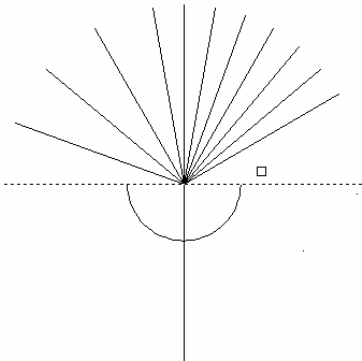


图 7-3-9

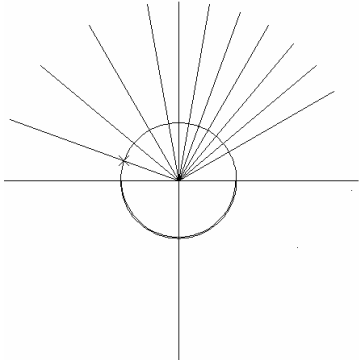


图 7-3-10

命令：TRIM↵ // 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮  启动 TRIM 命令

当前设置：投影=UCS，边=延伸

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个

// 选择添加点的线段

选择对象：↵

// 右击结束选取命令

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

// 选择右侧的圆弧，进行修剪

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

// 右击结束 TRIM 命令

命令：TRIM↵

// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮  启动 TRIM 命令

当前设置：投影=UCS，边=延伸

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个

// 选择 OA 线段

选择对象：

// 右击结束选取命令

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

// 选择 OA 下部的弧

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

// 右击结束修剪，修剪后的效果如图 7-3-11 所示

STEP 05 用同样方法，按图 7-3-11 所示的线段尺寸为半径绘制圆，并进行修剪，描点完成的效果如图 7-3-12 所示。

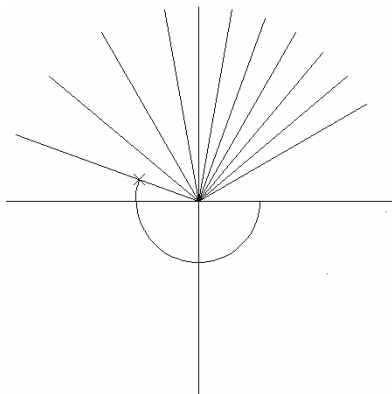


图 7-3-11

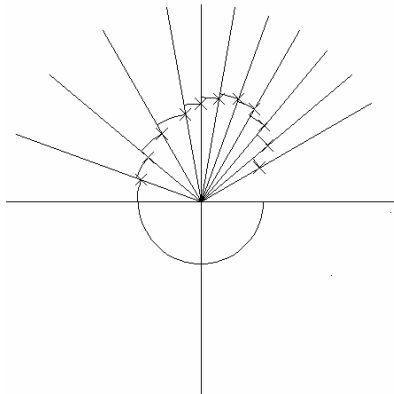


图 7-3-12

命令：TRIM↵

// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮  启动 POINT 命令

当前设置：投影=UCS，边=延伸

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个

// 选择带点的圆弧

选择对象：↵

// 右击结束选取命令

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

// 单击通过点的外侧线段进行修剪

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

// 右击结束修剪命令

STEP 06 用同样的方法，修剪其他弧外的线段，修剪后的效果如图 7-3-13 所示。

命令：DIMRADIUS↵

// 在命令行上输入 DIMRADIUS 命令

选择圆弧或圆：

// 选取 OA 上方的圆弧，系统自动标出圆半径，如图 7-3-14 所示

标注文字 =24.5

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

// 单击确定尺寸线的位置

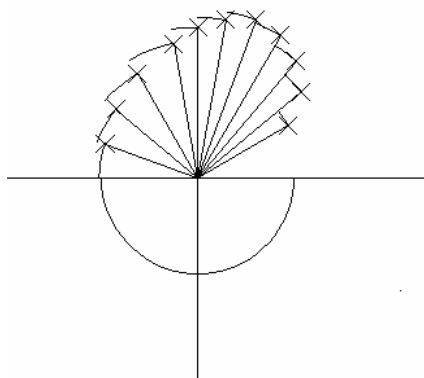


图 7-3-13

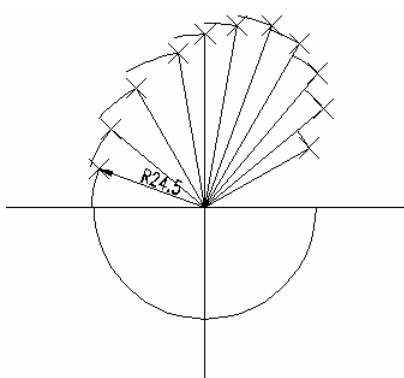


图 7-3-14

命令：DIMTEDIT↵

// 直接回车或右击重复启动 DIMTEDIT 命令

选择标注：

// 选取半径标注

指定标注文字的新位置或 [左(L)/右(R)/中心(C)/默认(H)/角度(A)]：

// 将标注文字移到圆弧外，如图 7-3-15 所示

STEP 07 用同样的方法，标注其他弧的半径，并使标注文字通过交点，标注完成的效果如图 7-3-16 所示。

STEP 08 选取所有点上的圆弧，并按键盘上的 Delete 键删除，从而得到凸轮的轮廓线上的基准点。

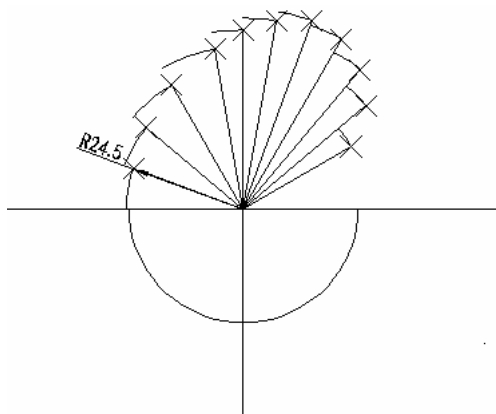


图 7-3-15

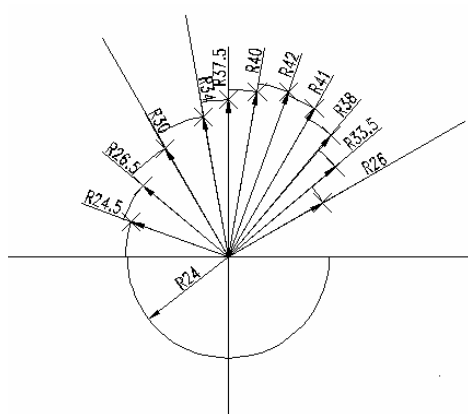


图 7-3-16

	第 7 章	绘制齿轮类图形	Chapter
--	-------	---------	---------

二、连接基准点

STEP 01 使用样条曲线连接凸轮的基准点，绘制出凸轮的外轮廓。在凸凹相连的地方用圆弧线进行平滑连接。具体操作如下：

命令：SPLINE↵

// 在命令行上输入样条曲线的命令或单击其按钮启动 SPLINE 命令

指定第一个点或 [对象(O)]：

// 选择 OA 与 R24 圆弧的交点

指定下一点：

// 选择 R24.5 处的节点

指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>：

// 依次选择其他节点

指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>：

指定起点切向：↵

// 回车结束起点切向

指定端点切向：↵

// 回车结束端点切向，样条曲线绘制完成的效果如图 7-3-17 所示

命令：ARC↵

// 在命令行上输入圆弧命令或单击其按钮启动 ARC 命令

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：

// 选择 OC 线段上的节点

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：E↵

// 输入端点命令 E

指定圆弧的端点：

// 选择 OB 段上圆弧的交点

指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]：R↵

// 输入 R，指定圆半径

指定圆弧的半径：15↵

// 输入圆弧半径，绘制完成圆弧段

命令：DIMRADIUS↵

// 执行 DIMRADIUS 命令

选择圆弧或圆：

// 选取 OB 与 OC 间的圆弧，标注圆弧半径

标注文字 =15

指定尺寸线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]：

// 单击确定尺寸线位置

命令：CIRCLE↵

// 在命令行上输入圆命令或单击其按钮启动 CIRCLE 命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：

// 选择 O 点，确定圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <26.0000>：D↵

// 输入直径 D 命令，以直径绘制圆

指定圆的直径 <52.0000>：12↵

// 输入 12，以直径 12 绘制圆

命令：OFFSET↵

// 在命令行上输入偏移命令或单击其按钮启动 OFFSET 命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>：7↵

// 输入偏移距离为 7

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择 AB 线段

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在 AB 线段下方单击确定偏移方向

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 右击结束 OFFSET 命令

命令：OFFSET↵

// 直接回车或右击重复 OFFSET 偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <7.0000>：3

// 输入 3，作为偏移距离

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 单击垂直于 AB 的线段

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在垂直线段的右侧单击，以向右偏移

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 再次单击垂直于 AB 的线段

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在其左侧单击，以向左偏移

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 结束偏移，偏移后的效果如图 7-3-18 所示

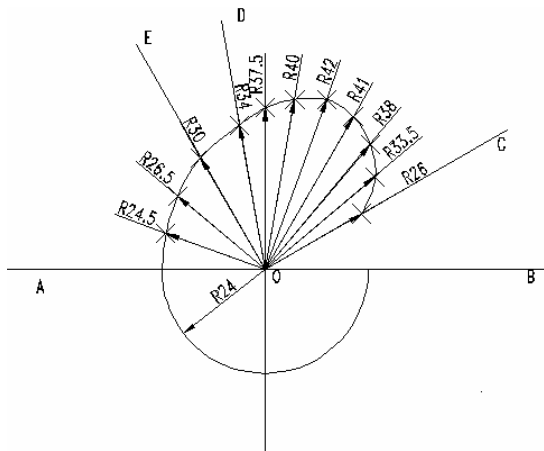


图 7-3-17

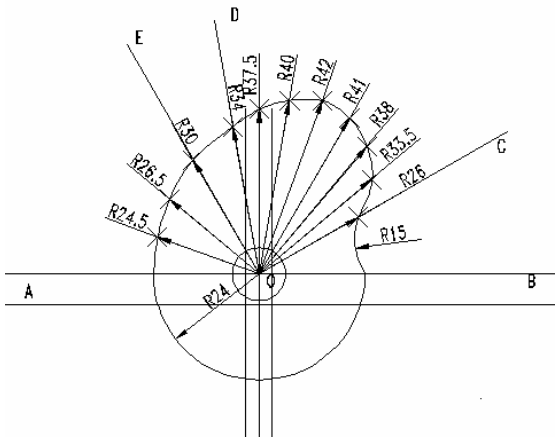


图 7-3-18

STEP 02 使用“修剪”命令修剪偏移的线段，修剪后的效果如图 7-3-19 所示。

命令：BREAK

// 启动 BREAK 命令将圆打断成如图 7-3-20 所示的状态

删除所有添加的节点

命令：DIMANGULAR

// 启动 DIMANGULAR 命令

选择圆弧、圆、直线或 <指定顶点>：

// 单击选择 OE 线段

选择第二条直线：

// 单击选择 OA 线段

指定标注弧线位置或 [多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]： // 在适当的位置单击确定标注线位置，系统自动标出 OE 和 OA 线段的夹角标注文字 =60

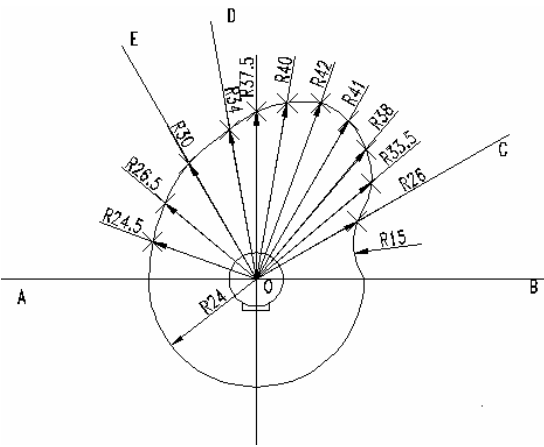


图 7-3-19

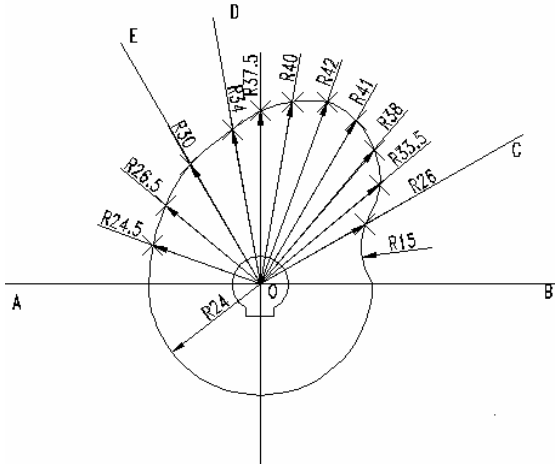


图 7-3-20

STEP 03 用同样的方法标注 OD 与 OC、OC 与 OB 间的夹角，标注完成的图形如图 7-3-21 所示。

STEP 04 选取样条曲线、圆弧和偏线段，在线宽控制中选择 0.3 毫米。完成后的螺母如图 7-3-21 所示。

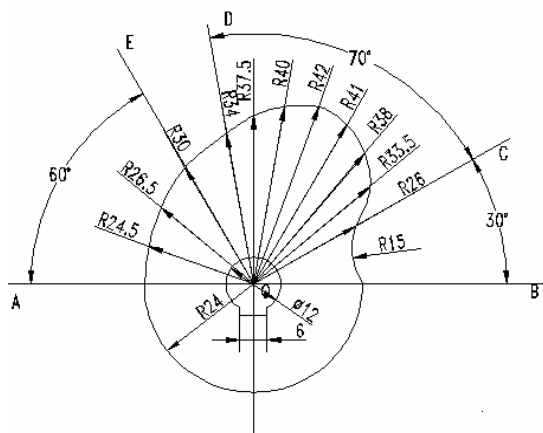


图 7-3-21

→案例小结

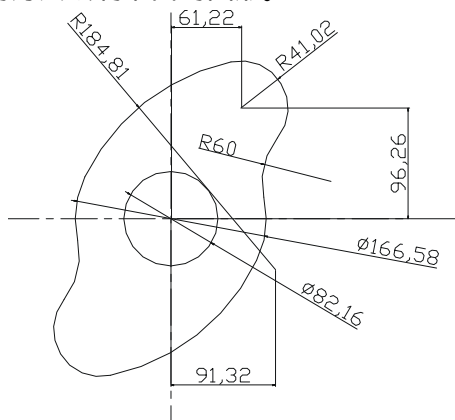
通过本案例的学习，掌握较复杂零件的绘制。凸轮是个复杂的零件，主要是它以曲面组成。本案例通过找出曲线的节点，通过圆相切连接，来完成凸轮的绘制。因此绘制节点是本案例的重点和难点。通过学习本案例的画法和步骤，可以绘制其他曲线较多的图形，如起重机的挂钩。

OneTo

THREE!

【举一反三】

使用本案例的方法绘制下面的图形。



Chapter
7



读书笔记

CHAPTER 8

绘制轴类和箱类图形

S a m p l e s

本章主要介绍了齿轮轴、减速器箱盖、减速器箱体等图形绘制。讲解了一些复杂零件的绘制以及其局部剖视图的绘制。通过本章的学习读者可了解复杂图形的绘制步骤和方法，以及进行局部的表达方式，同时对前面学习的内容进行复习，如螺钉、螺母的绘制。以扩展和深化绘图知识和能力。

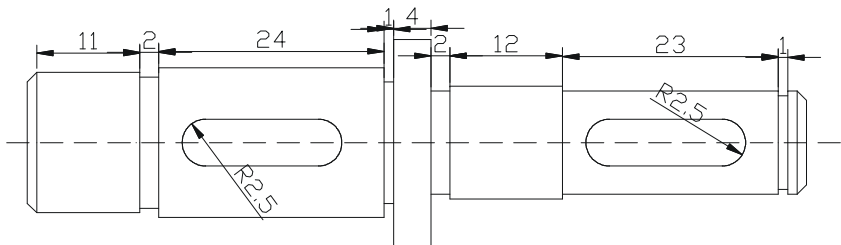
01	绘制泵轴	222
02	绘制减速器箱盖	228
03	绘制减速器箱体	238

01 ☒☒☒☒☐ 绘制泵轴

源文件与素材/第8章 **案例效果**



↑↑↑



案例介绍

本案例绘制泵轴零件图，学习 LINE、EXTEND、OFFSET、ARC、CHAMFER 等命令的使用方法，进一步提高绘图技能。

案例分析

1 重点难点

绘制泵轴的轮廓，键槽。

2 解决方案

通过输入坐标绘制一半的轮廓，再通过镜像命令绘制另一半。用圆弧命令画出半边圆弧，然后镜像，移动，连接即可。

案例操作

STEP 01 在图层特性管理器里新建两个图层：中心线，线型用虚线，线宽用 0.1mm，其他各项不变；轴轮廓线，线宽用 0.2mm，其各项设置不变；键槽，线宽用 0.2mm，各项设置不变。在绘图区内用构造线工具新建一个水平中心线，然后用直线工具绘制泵轴上半部分的轮廓，如图 8-1-1 所示，其具体操作步骤如下：

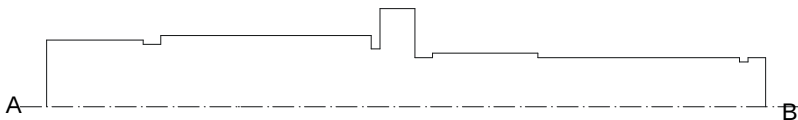


图 8-1-1

命令：XLINE↵
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]：H↵
指定通过点：在绘图区中任意点取一点
指定通过点：↵

// 在命令行上输入构造线命令或单击其按钮激活 XLINE 命令
// 选择“水平”选项
// 指定水平中心线的位置
// 按回车键结束 XLINE 命令

命令：LINE↵
指定第一点：nea 到↵
指定下一点或 [放弃(U)]：@0,7.5↵
指定下一点或 [放弃(U)]：@11,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-0.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@2,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,1↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@24,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-1.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@1,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,4.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@4,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-5.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@2,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,0.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@12,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-0.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@23,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-0.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@1,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,0.5↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@2,0↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：PER↵
到 捕捉中心线上的垂足点 B
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：↵

// 在命令行上输入直线命令或单击其按钮激活 LINE 命令
// 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择最近点辅助捕捉方式，捕捉中心线上的 A 点
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 输入直线下一点相对坐标
// 垂足捕捉方式
// 捕捉垂足
// 按回车键结束 LINE 命令

STEP 02
将如图 8-1-1 所示的泵轴轮廓进行延伸，如图 8-1-2 所示，其操作步骤如下：

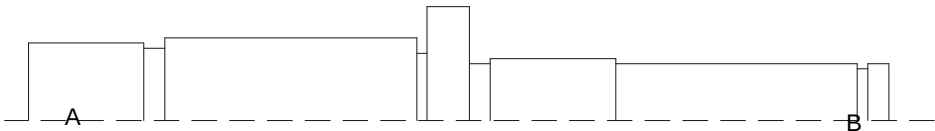


图 8-1-2

命令：EXTEND↵
当前设置：投影=视图 边=无
选择边界的边 ...

// 在命令行上输入延伸命令或单击其按钮激活 EXTEND 命令
// 系统显示当前设置
// 系统提示选择延伸边界

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

选择要延伸的对象或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

选择要延伸的对象或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

... ..（依次选取其他竖线段）

选择要延伸的对象或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵

// 选择中心线作为延伸边界

// 按回车键结束对象选择

// 选择左侧第二段竖线

// 选择左侧第三段竖线

// 根据相同的方法延伸其余边

// 按回车键结束 EXTEND 命令

STEP 03 对如图 8-1-2 所示的泵轴上半部分进行倒角处理，如图 8-1-3 所示，其操作步骤如下：

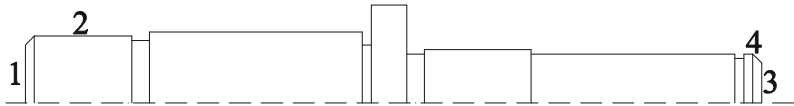


图 8-1-3

命令：OFFSET↵

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>：1↵

选择要偏移的对象或 <退出>：

指定点以确定偏移所在一侧：

选择要偏移的对象或 <退出>：

指定点以确定偏移所在一侧：

选择要偏移的对象或 <退出>：↵

// 在命令行上输入偏移命令或单击其按钮  激活 OFFSET 命令

// 指定偏移距离

// 选择线段 1

// 在线段 1 左侧任意点取一点确定偏移方向

// 选择线段 3

// 在线段 3 左侧任意点取一点确定偏移方向

// 按回车键结束 OFFSET 命令

命令：CHAMFER↵

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 10.0000，距离 2 = 10.0000

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]：D↵

// 在命令行上输入倒角命令或单击其按钮  激活 CHAMFER 命令

// 系统显示倒角设置

// 输入“距离”选项命令确定倒角距离

指定第一个倒角距离 <10.0000>：1↵

指定第二个倒角距离 <1.0000>：↵

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]：

选择第二条直线：

// 输入第一个倒角距离

// 直接回车默认第二倒角距离

// 选择线段 1

// 选择线段 2

命令：CHAMFER↵

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000，距离 2 = 1.0000

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方法(M)]：

选择第二条直线：

// 直接右击或回车重复倒角命令

// 系统显示倒角设置

// 选择线段 3

// 选择线段 4

STEP 04 绘制泵轴键槽的上半部分，如图 8-1-4 所示，其操作步骤如下；

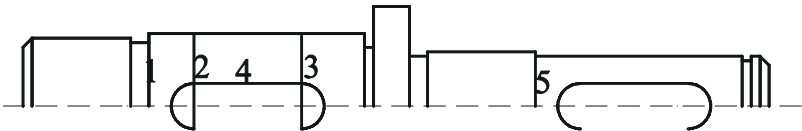


图 8-1-4

命令：OFFSET↵
指定偏移距离或 [通过(T)] <17.0000>：5↵
选择要偏移的对象或 <退出>：
指定点以确定偏移所在一侧：
选择要偏移的对象或 <退出>：↵
命令：OFFSET↵
指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>：17↵
选择要偏移的对象或 <退出>：
指定点以确定偏移所在一侧：
选择要偏移的对象或 <退出>：↵
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)] <2.5000>：2.5↵
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)] <2.5000>：↵
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)]：↵
命令：EXTEND
当前设置:投影=UCS，边=无
选择边界的边...
选择对象：找到 2 个
选择对象：↵
选择要延伸的对象，按住 Shift 键选择要修剪的对象，或[投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
选择要延伸的对象，按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
选择要延伸的对象，按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵
命令：TRIM↵
当前设置:投影=UCS，边=无
选择剪切边...
选择对象：找到 2 个
选择对象：↵
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：

// 在命令行直输入偏移命令或单击其按钮  激活 OFFSET 命令
// 输入偏移距离
// 选择线段 1
// 在该线段的右侧任意点取一点
// 按回车键结束 OFFSET 命令
// 直接回车或右击重复偏移命令
// 输入偏移距离
// 选择线段 1
// 在该线段的右侧任意点取一点
// 按回车键结束 OFFSET 命令
// 在命令行上输入圆命令或单击其按钮  激活 CIRCLE 命令
// 捕捉线段 2 与水平辅助线的交点
// 输入圆的半径值
// 直接回车或右击重复圆命令
// 捕捉线段 3 与水平辅助线的交点
// 直接回车默认圆的半径
// 在命令行上输入直线命令或单击其按钮  激活 LINE 命令
// 捕捉线段 2 与左侧圆上方的交点
// 捕捉线段 3 与右侧圆上方的交点
// 按回车键结束 LINE 命令
// 在命令行上输入延伸命令或单击其按钮  激活 EXTEND 命令
// 系统显示当前设置
// 系统提示选择延伸边界
// 选择前面绘制的两个圆
// 按回车键结束对象选择命令
// 选择线段 2 下半部分选择延伸对象
// 选择线段 3 下半部分选择延伸对象
// 按回车键结束 EXTEND 命令
// 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮  激活 TRIM 命令
// 系统显示当前设置
// 系统提示选择剪切边
// 选择线段 2 和线段 3
// 按回车键结束对象选择命令

// 选择左圆的右半部分圆弧
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择右圆的左半部分圆弧
选择要修剪的对象，按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：↵
// 按回车键结束 TRIM 命令

命令：COPY↵ // 在命令行上输入复制命令或单击其按钮 激活 COPY 命令
选择对象：找到 3 个 // 选择修剪后的两条圆弧及线段 4
选择对象：↵ // 按回车键结束对象选择
指定基点或位移，或者 [重复(M)]： // 捕捉线段 2 与水平辅助线的中点
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：FROM 于↵ // 按下 Vtrl+右键在弹出的快捷菜单中选择自辅助方式命令
基点： // 捕捉线段 5 与水平辅助线的交点
<偏移>：@5,0↵ // 输入要复制的位置

STEP 05 使用 ERASE 命令删除多余的线段，然后使用 MIRROR 命令镜像复制泵轴的上半部分，最终效果如图 8-1-5 所示。其操作步骤如下：

命令：ERASE↵ // 在命令行上输入删除命令或单击其按钮 激活 ERASE 命令
选择对象：找到 2 个 // 选择图 8-1-4 的线段 2 和线段 3
选择对象：↵ // 按回车键删除所选对象
命令：MIRROR↵ // 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮 激活 MIRROR 命令
选择对象：找到 25 个 // 选择泵轴上半部分所有图形
选择对象：↵ // 按回车键结束对象选择
指定镜像线的第一点： // 在水平辅助线左端上任意点取一点
指定镜像线的第二点： // 在水平辅助线右端上任意点取一点
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：↵ // 按回车键不删除源对象并结束 MIRROR 命令

Chapter
8

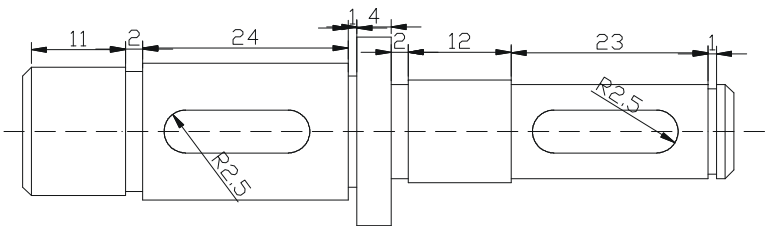


图 8-1-5

→案例小结

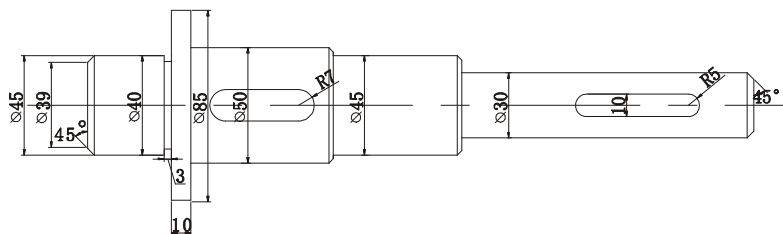
通过本案例的学习得知，对于对称图形，可以首先绘制一边，再使用镜像命令绘制另一边。然后再作细节的部分，如倒圆、倒角，补充线段等等。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的命令操作方法和步骤画下面的齿轮轴。



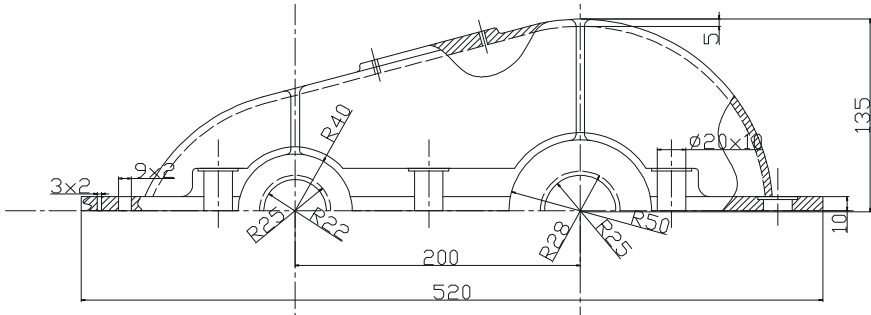
02



绘制减速器箱盖

源文件与素材/第8章

→案例效果



→案例介绍

本案例绘制减速器箱盖主视图。箱盖主要是配合箱体，包容其他零部件，并起到固定、防尘、润滑等作用，由于它形状复杂，一般运用沙型铸造成型。单由一个主视图是难以表达清楚箱盖的结构，在难以表达清楚的地方应以局部剖视图来帮助表达。学习圆弧（ARC）、多段线（PLINE）、偏移（OFFSET）以及复制（COPY）等命令的使用方法，进一步提高绘图技能。

→案例分析

1 重点难点

绘制箱盖的筋板、端孔、螺栓孔、观察孔等，由于它们包含有曲线有直线有等距偏移等造成了本案例的难点。

2 解决方案

箱盖的筋板用偏移绘制出一个后可以用复制来实现其他筋板，端孔是用来安放轴承的透盖和闷盖的，因此要在端盖上开槽安放和固定透盖和闷盖。

→案例操作

STEP 01 单击“图层”工具栏上的“图层管理器”按钮，在弹出的“图层特性管理器”对话框中新建五个图层：中心线，线型用细点画线，线宽为 0.1，其余选项默认不变；虚线，线型用 ACAD_S1002W100 型虚线，线宽用 0.1，颜色用红色，其余

各项不变；粗实线，线宽为 0.2，其余各项不变；标注，颜色为蓝色，其余各项不变。细实线，把线宽设置为 0.09，其余的选项不变。把中心线层设置为当前层，单击“确定”。以减速器的两个端孔的孔心为基点，用直线命令在绘图区内绘制基准线，两垂直线间的距离为 200mm，即为两个孔心的距离，如图 8-2-1 所示。

STEP 02 箱体的端孔是由几个同心圆组成的。在前面的齿轮曾经画过同心圆，在这里不再详细讲解，只是重述重要步骤，如下：把图层转换到虚线图层，单击工具栏上的圆按钮 ，捕捉基准的左边交点作为圆心，半径为 25；把图层转换到实线图层，同样的，在该点再画上两个圆，半径分别为 22 和 42；以同样的方法在另一个基准线交点上也画出端孔，其中圆的半径分别为 25、28、50，其中半径 28 的为虚线。效果如图 8-1-2 所示。

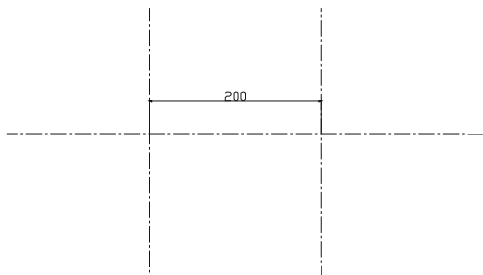


图 8-2-1

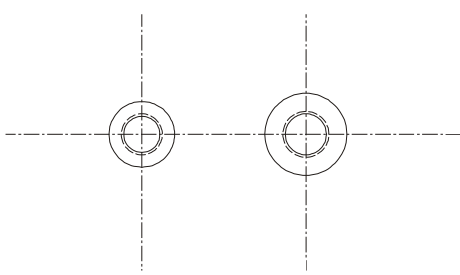


图 8-2-2

STEP 03 箱盖的空腔外轮廓线是由两段不同半径的圆弧线和一条直线组合而成。可以先在圆弧所在的地方画两个圆，再画它们的上切线，然后剪切掉多余部分即可；也可以用多段线直接画它的外轮廓线。用前一种方法简单可操作繁多，不防用多段线试试，具体操作如下：

```
命令：_Pline          // 在命令行上输入多段线的命令 Pline 或在工具栏上单击多段线的按钮 
指定起点： from          // 用“自”辅助画图方式确定多段线的起点
基点：                  // 选择右边基线交点
<偏移>： @135,0          // 输入偏移距离
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]： A      // 选择圆弧命令画外轮廓线
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]： CE
                                                                // 选择用圆心圆弧位置
指定圆弧的圆心：          // 捕捉基准线的右交点为该圆的圆心
指定圆弧的端点或 [角度(A)/长度(L)]： A          // 选择用角度来确定圆弧大小
指定包含角： 100          // 输入圆弧包含角度 100
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/
宽度(W)]： l          // 转换成画直线
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]： @-195, -52
```

// 输入直线下一点的相对位置坐标

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)] : A

// 把画图方式转换成为圆弧

指定圆弧的端点或

[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)] : CE

// 输入圆心命令以圆心确定圆弧

指定圆弧的圆心 : from

基点 :

// 选择左边基线的交点

<偏移> : @10 , -41

// 输入偏移距离

指定圆弧的端点或 [角度(A)/长度(L)] : from

基点 :

// 选择左边基线的交点

<偏移> : @-109 , 0

// 输入偏移距离

指定圆弧的端点或

[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)] :

// 右击或回车结束多段线命令

命令 : _offset

// 输入偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <200.0000> : 5

// 输入偏移距离 5

选择要偏移的对象或 <退出> :

// 选择多段线

指定点以确定偏移所在一侧 :

// 在多段线的内部单击,把多段线向内偏移

选择要偏移的对象或 <退出> :

// 结束命令

把刚才偏移的多段线改为虚线（选择该多段线，把图层改为虚线图层即可），效果如图 8-1-3 所示。

STEP 04 把图层转换成实线图层。用直线连接如图 8-1-3 的 1 和 2 两个交点，3 和 4 两个交点。并把该两线段分别向左右偏移 3 距离，并把中间线段删除，效果如图 8-1-4 所示。

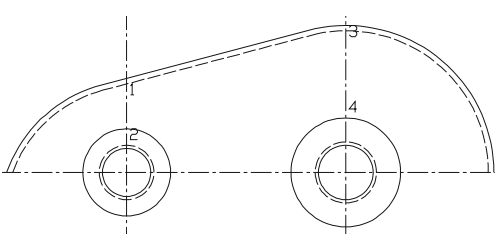


图 8-2-3

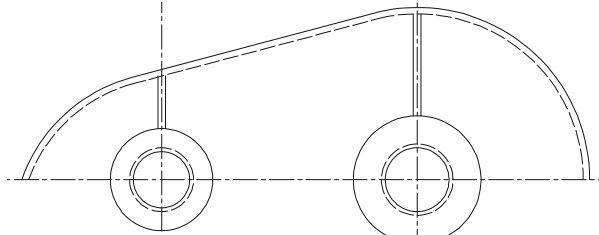


图 8-2-4

STEP 05 筋板和箱盖主体连接的地方的是圆弧过渡连接。用圆命令画出和筋板、箱盖相切的圆（画圆选项中有一项是“切点、切点、半径”命令），然后把多余部分剪切掉，所得效果如图 8-2-5 所示。

命令 : __circle

// 在命令行上输入圆的命令

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

// 在命令行上输入 TTR 表示使用相切、相切、半径命令来画圆

指定对象与圆的第一个切点：

// 捕捉筋板的一边

指定对象与圆的第二个切点：

// 捕捉箱盖的外轮廓

指定圆的半径 <41.1022>：4

// 输入半径 4

以同样的方法可以把其他的圆画出来，在这里就不再重述了。

STEP 06 偏移出箱盖和底面。通过往上偏移中心直线，改变图层特性并加以修剪成为箱盖的底面。

命令：__offset

// 输入偏移命令

指定偏移距离或 [通过(T)] <200.0000>：10

// 输入偏移距离 10

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择水平中心线

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在水平中心线的上面单击，向上偏移直线

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击或回车结束命令

命令：

// 右击或回车重复偏移命令

__offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <200.0000>：150

// 输入偏移距离 150

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择左边的垂直中心线

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在该中心线的左面单击，向左偏移直线

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击或回车结束命令

命令：

// 右击或回车重复偏移命令

__offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <200.0000>：170 // 输入偏移距离 170

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择右边的垂直中心线

指定点以确定偏移所在一侧：

// 在该中心线的右面单击，向右偏移直线

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击或回车结束命令

STEP 07 选择这些直线，把图层转换为实线图层，然后按 Esc 键取消选择，即把它们转化成实线。然后对它们进行剪切掉多余的线段，具体操作如下：

命令：Trim

// 输入剪切命令

当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象： 找到 1 个

选择对象： 找到 1 个，总计 6 个

// 选择偏移出来的直线和水平中心线以及直径为 84、100 的两个圆

选择对象：

// 右击结束选择命令

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

// 选择水平直实线的右端点

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

// 选择水平直实线的左端点

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

// 选择右边垂直实线的上端点

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

// 选择右边垂直实线的下端点
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择左边垂直实线的下端点
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择左边垂直实线的上端点
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择被夹在两条水平线间的箱盖外轮廓线
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择在直径 100 的圆内部的实线
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 选择在直径 84 的圆内部的实线
选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 右击结束剪切命令，效果如图 8-2-6 所示

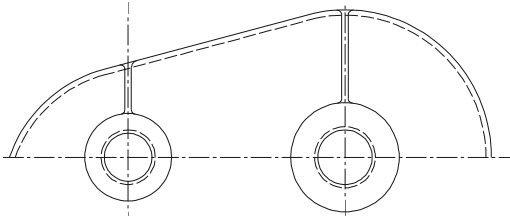


图 8-2-5

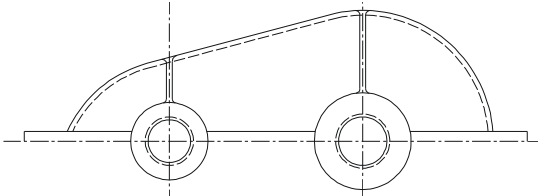


图 8-2-6

Chapter 8 **STEP 08** 用直线工具连接 A、B 两点，并把该直线往上偏移 30；把直径为 100 和 84 的圆向外偏移 5；再把两中心线分别向左、向右偏移 80、72，转化成为实线后剪切掉多余的线段。效果如图 8-1-7 所示。

STEP 09 在实际生产制造中，螺栓孔的凸台是有 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 的拔模角的，但这个角在制图中不好表显，因此为了方便制图和看图，一般把它画成直线，然后在图纸的技术要求中注明。而凸台的圆角是为了避免铸造时产生尖角，破坏铸件的质量和性能。把螺栓孔的凸台倒圆角，用圆角工具，设定圆角为 3 和 8。效果如图 8-1-8 所示。

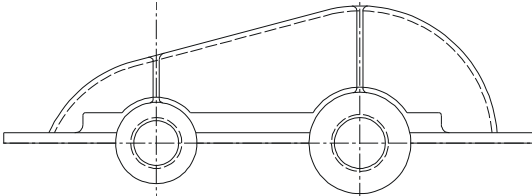


图 8-2-7

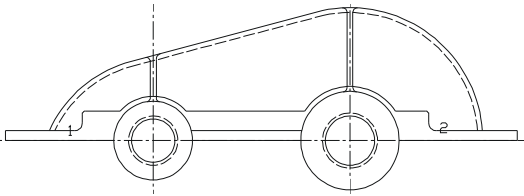


图 8-2-8

STEP 10 用延长直线工具把缺了的线段补上。具体操作如下：

命令：_extend // 在命令行上输入 extend 或单击工具栏上的延长工具
当前设置:投影=UCS，边=无
选择边界的边...

选择对象： 找到 1 个
 选择对象： 找到 1 个，总计 2 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 [投影(P)/边(E)/放弃(U)： // 单击直线 1
 选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 单击直线 2
 选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
 // 右击结束延长命令，效果如图 8-1-9 所示

STEP 11 观察孔主要是用来观察减速器内部工作条件，如润滑情况；工作是否正常，如齿轮啮合情况等。观察孔的画法和螺栓孔的画法相似，同样是通过偏移、剪切、倒圆而得。其具体操作如下：

命令：__explode // 输入分解命令
 选择对象： 找到 1 个 // 选择箱盖的外轮廓多段线
 选择对象： // 右击结束分解命令

 命令：__offset // 输入偏移命令
 指定偏移距离或 [通过(T)] <100.0000>：10 // 输入偏移距离 10
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择已经分解了的多段线中的直线部分
 指定点以确定偏移所在一侧： // 选择该直线的上端，向上偏移直线
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

 命令：__line // 输入直线命令
 指定第一点： // 捕捉偏移后的直线的右端点
 指定下一点或 [放弃(U)]： // 捕捉被偏移直线的右端点
 指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束直线命令

 命令：__offset // 输入偏移命令
 指定偏移距离或 [通过(T)] <100.0000>：30 // 输入偏移距离 30
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才画的直线
 指定点以确定偏移所在一侧： // 选择该直线的左端，向左偏移直线
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

 命令：
 __offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <100.0000>：100 // 回车重复偏移命令，并输入偏移距离 100
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才偏移的直线
 指定点以确定偏移所在一侧： // 选择该直线的左端，向左偏移直线
 选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

 命令：_erase // 输入删除命令
 选择对象： // 选择上面画的那根直线
 选择对象： // 右击结束删除命令

 命令：__trim // 输入剪切命令
 当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象： 找到 1 个

选择对象： 找到 1 个，总计 2 个 // 选择通过偏移 30 和 100 而得的两根直线

选择对象： // 右击结束选择命令

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

// 选择上面偏移 10 而得的直线的右端

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

// 选择上面偏移 10 而得的直线的左端

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

// 右击结束命令

命令：_fillet // 输入倒圆角命令

当前设置：模式 = 修剪，半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]： r // 输入 R 确定圆角的大小

指定圆角半径 <0.0000>： 2 // 输入圆角的半径大小 2

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]： // 选择偏移 10 的直线

选择第二个对象： // 选择偏移 30 的线段

同样地，把观察孔的另外圆角倒出，并补上因倒圆角而被剪切掉的线段，效果如图 8-1-10 所示。

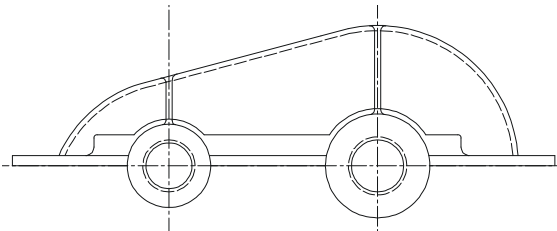


图 8-2-9

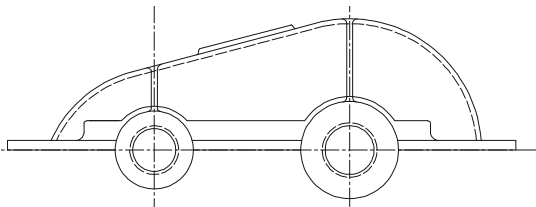


图 8-2-10

Chapter
8

STEP 12 至此，箱盖的外轮廓基本成型接下来是画出箱盖的螺栓孔和螺纹孔，螺栓孔主要是用来把箱盖和箱体固定在一起。因此它的大小由所选择的螺栓大小来确定，一般对于这样的一级简单的减速器，螺栓用公称直径为 8~20 都可以，在这里选用公称直径为 8 的螺栓，而螺栓孔则比螺栓大 1~8。在这里选用 10 大小的螺栓孔。而箱盖的定位销的大小一般没有标准，一般由经验确定，这里选用大端直径为 4 的定位销，因此它的销孔小于 4。还有起盖螺柱，由于减速器是密封性良好的部件，箱盖和箱体的配合是密切的，它们之间通常用凡士林或其他油脂密封住，因此在起盖时没有起盖螺柱是比较难的，起盖螺柱的公称直径取 6。画出这些孔的具体操作如下：

命令：_line // 把图层转换到中心线图层，画出螺栓孔的中心线。在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 

指定第一点： // 按下 Ctrl+右键捕捉在如图 8-1-10 中的线段 1 的中心点位置

指定下一点或[放弃(U)]： < 正交 开 > // 把正交模式打开，把鼠标往下移到一定的距离，单击

指定下一点或[放弃(U)]： // 右击结束直线命令

在画好中心线后要稍作调整，把中心线向上延伸。

命令：_LINE // 在命令行上再次输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 

指定第一点： from 基点： // 使用自命令捕捉上面中心线和直线 1 的交点

<偏移>： 14 // 把鼠标向右偏移，输入 14 表示第一点的偏移距离

指定下一点或 [放弃(U)]： @0,-2 // 输入相对坐标点@0, -2

指定下一点或 [放弃(U)]： @-28,0 // 输入相对坐标点@-28, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]： @0,2 // 输入相对坐标点@0, 2

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]： // 右击结束直线命令

命令： // 直接按下回车键或右击重复直线命令

_LINE 指定第一点： from // 仍然使用自命令

基点： // 捕捉中心线和刚才画的@-28, 0 的直线的交点

<偏移>： @10,0 // 把鼠标向右偏移，输入@10, 0 表示直线第一点的偏移距离

指定下一点或 [放弃(U)]： _per 到 // 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择垂足，捕捉箱盖最下边线的垂足

指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束直线命令

命令：_mirror // 在命令行上输入镜向命令或在工具栏上单击镜向按钮 

选择对象： 打到 1 个 // 选择上面画出的垂直线

选择对象： // 右击结束选择命令

指定镜像线的第一点： // 选择中心线和直线 1 的交点

指定镜像线的第二点： // 选择中心线的一端点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>： // 直接回车或右击默认不删除源对象

STEP 13 选中螺栓孔的线段，进行对其复制到其他螺栓孔的地方。然后把螺栓孔中的线段剪切掉；因为在这里螺栓孔并没有被剖开，因此应把它改为虚线。以上这些操作在前边已经讲述，现在这里就不再重述，若读者有不明之处可以参照第五步骤操作剪切命令，参照第二步骤操作把实线转换成为虚线。效果如图 8-1-11 所示。

STEP 14 继续绘制螺栓孔和销钉孔，其具体操作如下：

命令：_line // 在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 

指定第一点： From // 在命令行上输入自命令

基点： // 捕捉如图 8-1-11 中端点 1

< 偏移 >： 10 // 把鼠标向右偏移，输入偏移距离 10

指定下一点或 [放弃(U)]： @0, -10 // 在命令行上输入相对坐标点@0, -10

指定下一点或 [放弃(U)]： @3, 0 // 在命令行上输入相对坐标点@3, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]： @0, 10 // 在命令行上输入相对坐标点@0, 10

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]： // 右击结束直线命令

其他的螺纺孔的画法与此相似，这里就不再重复。最后效果如图 8-1-12 所示。

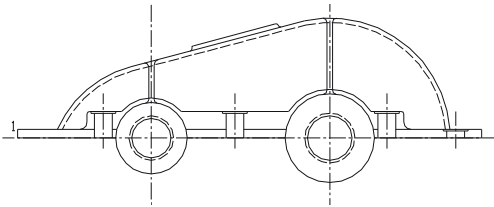


图 8-2-11

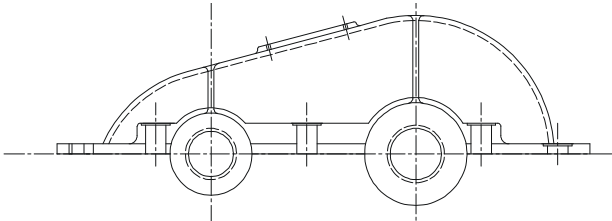


图 8-2-12

STEP 15 对于箱盖的部分地方表达不清的可以用剖视图和局部剖视图来共同表示，如螺栓孔的表达、观察孔的表达、外轮廓的表达；首先将图层转换到细实线图层。绘制剖视图和具体操作如下：

- 命令：_spline // 输入样条曲线命令或在工具栏上单击样条曲线按钮 
- 指定第一个点或 [对象(O)]： // 按下 Ctrl + 右键，在弹出的快捷菜单中选择最近点，捕捉箱盖右边外轮廓线上的任一点
- 指定下一点： // 把鼠标往下移动一定的距离，任意单击一点
- 指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>： // 同上，在箱盖的外轮廓线内任意单击一点
- 指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>： // 按下 Ctrl+右键，在弹出的快捷菜单中选择最近点，捕捉箱盖的下边点
- 指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>： // 右击结束选择点命令
- 指定起点切向： // 右击默认起点切向
- 指定端点切向： // 右击默认端点切向，效果如图 8-1-13 所示

Chapter 8 **STEP 16** 样条曲线的形状是不定的，尽管它具有节点调节；但要画出两条一样的样条曲线是很难的，编者认为，样条曲线这一工具只要会用即可，不必强求画成一致。对于其他需要作剖面的地方都可以用样条曲线进行画出，效果如图 8-1-14 所示。

STEP 17 对剖视图图中的一些多余的线段剪切，并使用填充工具  对其填充，最后效果如图 8-1-15 所示。

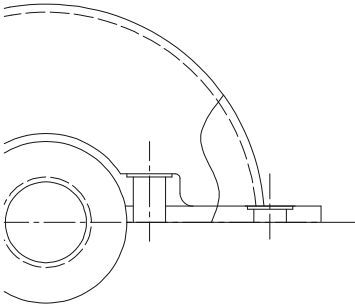


图 8-2-13

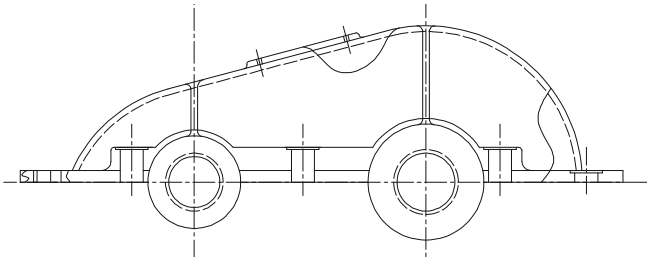


图 8-2-14

STEP 18 把箱盖凸台圆多余的部分线段剪切掉，便绘制完成一个完整的箱盖图，如图 8-1-16 所示。

STEP 19 最后对箱盖标注部分主要的尺寸，效果如图 8-1-17 所示。

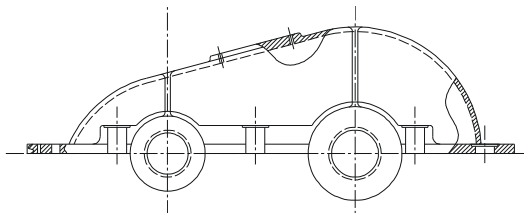


图 8-2-15

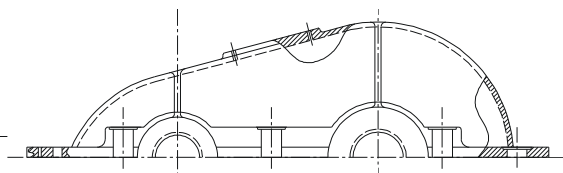


图 8-2-16

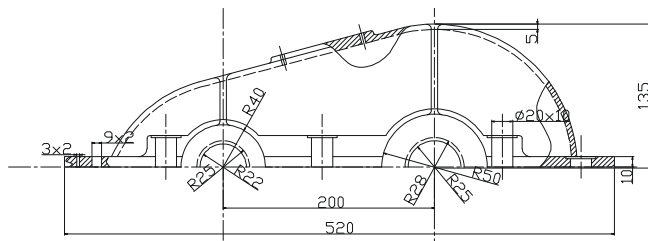


图 8-2-17

案例小结

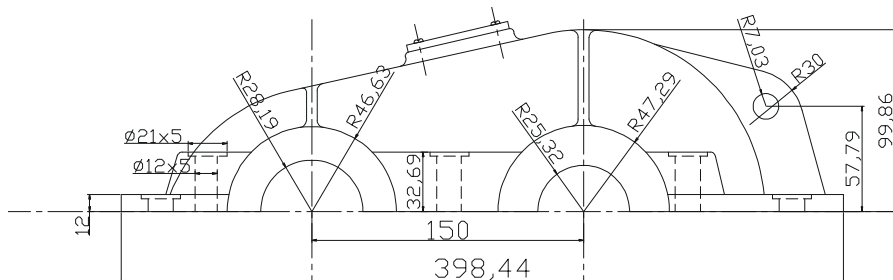
通过本案例的学习，掌握了对一些较复杂的图形的处理方法，例如对箱盖外轮廓线的处理，先是用多义线画出外轮廓后再偏移直接得到了箱盖的轮廓壁厚。对于对称图形，可以首先绘制一边，再使用镜像命令绘制另一边，如螺栓孔等；而筋板则可以用偏移中心线来完成。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的命令操作方法和步骤画下面的箱盖。



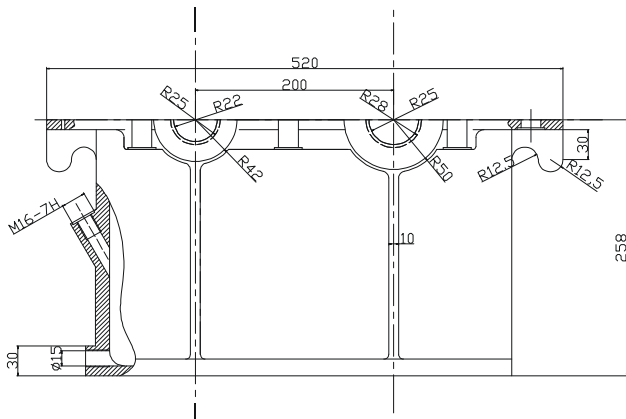
03 ☒☒☒☒☐ 绘制箱体

源文件与素材/第8章

→ 案例效果



↑↑↑



→ 案例介绍

本案例绘制箱体的主视图，该箱体是和前面案例 2 相对应的，所以可以参照案例 2 来画本箱体图。本案例将学习 LINE、EXTEND、OFFSET、CHAMFER 等命令的使用方法，进一步提高绘图技能。

→ 案例分析

1 重点难点

绘制箱体的轮廓，探油孔的剖视图、挂钩的画法。

2 解决方案

探油孔可通过输入相对坐标绘制一半的轮廓，再通过镜像命令绘制另一半。

挂钩是两个外切圆弧组成，可用相切的方法画出圆，再剪切多余的部分。

→ 案例操作

STEP 01 在每个绘图之前都要新建图层，单击“图层”工具栏上的“图层管理器”按钮，在弹出的“图层特性管理器”对话框中新建五个图层：中心线，线型用细点画线，

线宽为 0.1，其余选项默认不变；虚线，线型用 ACAD_SIOO2W100 型虚线，线宽用 0.1，颜色用红色，其余各项不变；粗实线，线宽为 0.2，其余各项不变；标注，颜色为蓝色，其余各项不变。细实线，把线宽设置为 0.09，其余的选项不变。把中心线层设置为当前层，单击“确定”。参照案例 2 以减速器的两个端孔的孔心为基点，用直线命令在绘图区内绘制基准线，两垂直线间的距离为 200mm，即为两个孔心的距离，如图 8-3-1 所示。

STEP 02 把案例 2 的箱盖图复制一份到本案例中，并对其进行恰当的调整，让箱盖图和两垂直中心线和本案例的垂直中心线在同一直线上，如图 8-3-2 所示。



图 8-3-1

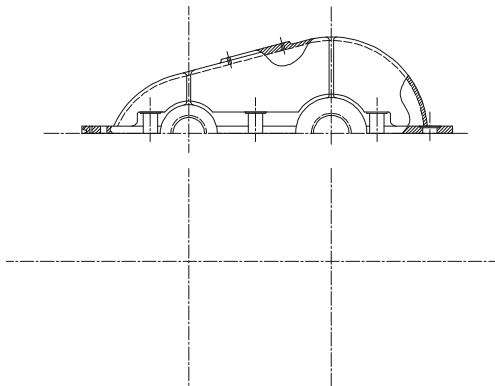


图 8-3-2

STEP 03 由前面的箱盖绘制过程，可以知道对于复杂的图形，一般是先画出它的外轮廓线然后再对细节部分进行作细化、完整化。首先用直线命令勾出箱体的轮廓线，具体操作如下：

命令：_line

// 在命令行上输入直线命令或在工具栏上单击直线按钮 

指定第一点：< 极轴 开 >

// 把极轴模式打开，捕捉箱盖的最左端点往下移动鼠标，这里出现极轴捕捉到的虚线，把鼠标一直往下偏移移到和箱体中和水平中心线的交点，单击指定直线第一点

指定下一点或 [放弃(U)]：@0, -10

// 输入下一点的相对坐标值@0, -10

指定下一点或 [放弃(U)]：@50,0

// 输入下一点的相对坐标值@50, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-80

// 输入下一点的相对坐标值@0, -80

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@30<-150

// 输入下一点的相对坐标值@30 < -150

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@50<-60

// 输入下一点的相对坐标值@50 < -60

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-80

// 输入下一点的相对坐标值@0, -80

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@-10,0

// 输入下一点的相对坐标值@-10, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-30

// 输入下一点的相对坐标值@0, -30

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@430,0

// 输入下一点的相对坐标值@430, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0, 248

// 输入下一点的相对坐标值@0, 248

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@50, 0

// 输入下一点的相对坐标值@50, 0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0, 10

// 输入下一点的相对坐标值@0, 10

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : c // 输入 C 闭合所画直线，并结束直线命令，
效果如图 8-3-3 所示

STEP 04 参照箱盖的凸台绘制箱体的凸台，具体操作如下：

命令 : _circle // 在命令行上输入圆命令或单击工具栏上的圆按钮 

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

指定圆的半径或 [直径(D)] : 42 // 输入圆半径 42

命令 : // 回车或右击重复圆命令

_CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : // 捕捉圆 42 的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <42.0000> : 22 // 输入圆半径 22

命令 : // 回车或右击重复圆命令

_CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : // 捕捉中心右边交点

指定圆的半径或 [直径(D)] <22.0000> : 50 // 输入圆半径 50

命令 : // 回车或右击重复圆命令

_CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : // 捕捉圆 50 的圆心

指定圆的半径或 [直径(D)] <50.0000> : 25 // 输入圆半径 25

STEP 05 把图层转换到虚线图层。然后绘制凸台圆，具体操作如下：

命令 : _circle // 在命令行上输入圆命令或在工具栏上单击圆按钮 

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

指定圆的半径或 [直径(D)] <25.0000> : 25 // 输入圆半径 25

命令 : // 回车或右击重复圆命令

_CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : // 捕捉中心右边交点

指定圆的半径或 [直径(D)] <22.0000> : 28 // 输入圆半径 28，效果如图 8-3-4 所示

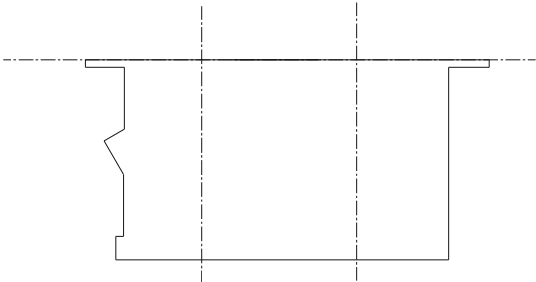


图 8-3-3

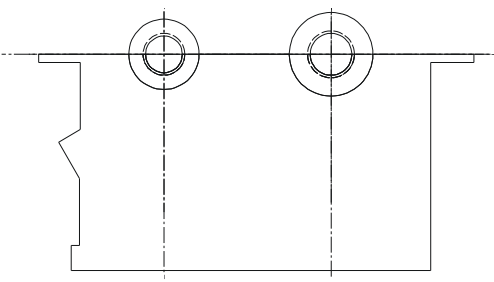


图 8-3-4

STEP 06 把上面画的圆的上半圆和圆内部的直线剪切掉，效果如图 8-3-5 所示。

STEP 07 把凸台最大的圆向外偏移 3 距离，具体操作如下：

命令 : _offset // 在命令行上输入偏移命令或单击工具栏上的偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过> : 3 // 输入偏移距离 3

选择要偏移的对象或 <退出> : // 选择右边半径为 50 的圆

指定点以确定偏移所在一侧 : // 单击该的外侧

选择要偏移的对象或 <退出> :

指定点以确定偏移所在一侧 :

选择要偏移的对象或 <退出> :

// 选择左边半径为 42 的圆

// 单击该的外侧

// 右击结束偏移命令,如图 8-3-6 所示

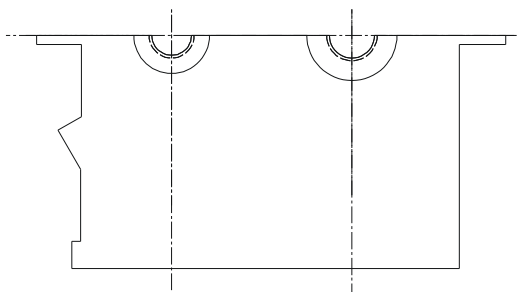


图 8-3-5

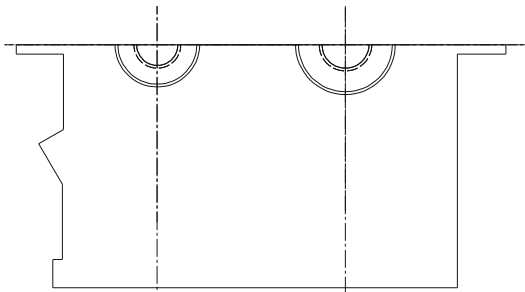


图 8-3-6

STEP 08 画出箱体两端的挂钩。挂钩有两个方向相反的半圆,可用多义线一次性画出,而不用直线和圆先画出相切后剪切。使用多义线画的具体操作如下:

命令: _Pline

// 在命令行上输入多义线的命令或单击工具栏上的多义线按钮 

指定起点:

// 捕捉箱体的最左边下端点

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: @0,-30 // 把鼠标往下偏移,在命令行上输入相对坐标值@0,-30

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]: A // 输入字母 A,把画线模式转换到弧线

指定圆弧的端点或

[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/

宽度(W)]: A

// 输入字母 A,确定弧线的包含角

指定包含角: 180

// 输入弧线的包含角度 180

指定圆弧的端点或 [圆心(CE)/半径(R)]: R

// 输入字母 R 确定弧线的半径

指定圆弧的半径: 12.5

// 输入弧线的半径 12.5

指定圆弧的弦方向 <270>: 0

// 输入弧线的弦方向为 0° 角

指定圆弧的端点或

[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/

宽度(W)]: A

// 在命令行上输入字母 A,继续画弧线

指定包含角: -180

// 输入弧线的包含角为-180

指定圆弧的端点或 [圆心(CE)/半径(R)]: R

// 输入字母 R 确定弧线的半径

指定圆弧的半径: 12.5

// 输入弧线的半径 12.5

指定圆弧的弦方向 <90>: 0

// 输入弧线的弦方向为 0° 角

指定圆弧的端点或

[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/

宽度(W)]:

// 右击结束多义线命令,效果如图 8-3-7 所示

STEP 09 对多义线镜像和平移到箱体的右端，效果如图 8-3-8 所示。

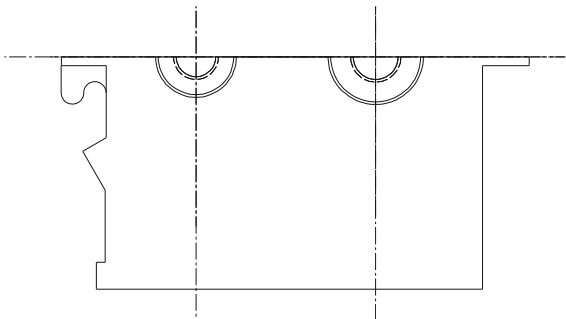


图 8-3-7

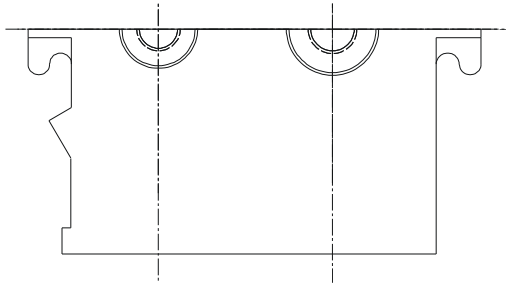


图 8-3-8

STEP 10 把箱盖的螺栓孔镜像到箱体图中，具体操作如下：

- 命令： `_Line` // 在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 
- 指定第一点： // 捕捉箱盖中中心线的交点
- 指定下一点或 [放弃(U)]： // 捕捉在箱体中相应的中心线交点

STEP 11 选择箱盖中的螺栓孔，单击工具栏上的镜像按钮 ，然后按下 Ctrl+右键，在弹出的快捷菜单中选择中点，捕捉刚才画的直线中点，然后把正交模式打开，把鼠标向右偏移出现一水平的临时线单击，再右击结束镜像命令，默认不删除源对象。然后把所缺的线段补上。效果如图 8-3-9 所示。

STEP 12 把偏移 3 而得的圆弧多余的部分剪切掉，从而形成了箱体的凸台，效果如图 8-3-10 所示。

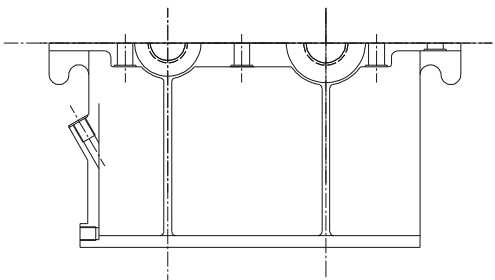


图 8-3-9

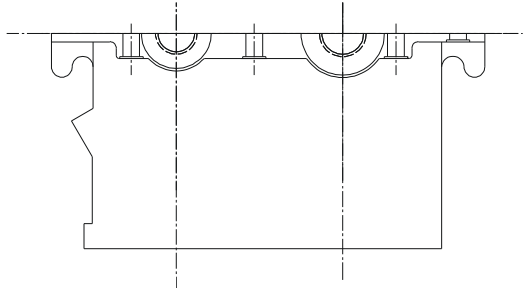


图 8-3-10

STEP 13 箱体的探油孔实际上是一螺纹孔，它的主要作用是探测减速器中润滑油是否足够，润滑油润滑情况是否良好。探油孔的具体画法操作如下：

- 命令： `Copy` // 在命令行上输入复制命令或单击工具栏上的复制按钮 
- 选择对象： 找到 1 个 // 选择油孔的下斜边
- 选择对象： // 右击结束选择命令
- 指定基点或位移，或者 [重复(M)]： // 捕捉该斜边的上端点
- 指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： `_mid` 于 // 按下 Ctrl+右键，在弹出的快捷菜单中选择中点，捕捉油孔的上斜边跟上中点

STEP 14 把偏移出来的直线转化为中心线，并拉伸。效果如图 8-3-11 所示。

命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击工具栏上的偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <30.0000>： 2 // 输入偏移距离 2

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择油孔的下斜边

指定点以确定偏移所在一侧： // 在该斜边的上方单击，向上偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <30.0000>： 4 // 输入偏移距离 4

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择油孔的下边刚偏移出的斜线

指定点以确定偏移所在一侧： // 在该斜边的上方单击，向上偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <30.0000>： 5 // 输入偏移距离 5

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择油孔的下边刚偏移 4 的斜线

指定点以确定偏移所在一侧： // 在该斜边的上方单击，向上偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

STEP 15 把该三条偏移出来的斜线镜像，形成螺孔的另一边，如图 8-3-12 所示。

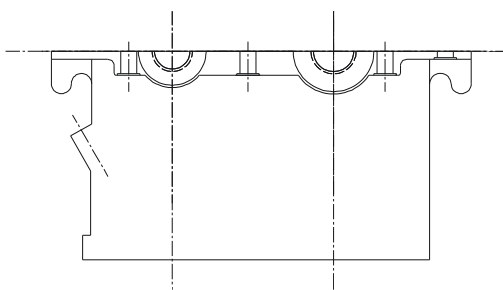


图 8-3-11

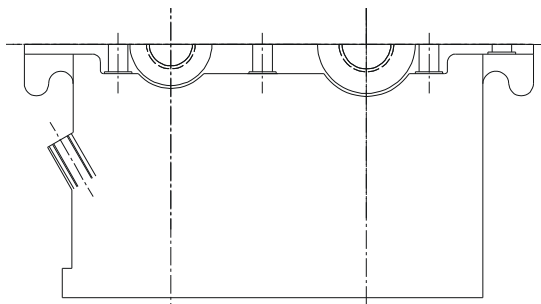


图 8-3-12

命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击工具栏上的偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <2.0000>： 2 // 在命令行上输入偏移距离 2

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择油孔的上斜边

指定点以确定偏移所在一侧： // 在该斜边的下方单击，向下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <2.0000>： 25 // 在命令行上输入偏移距离 25

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才偏移 2 的斜线

指定点以确定偏移所在一侧： // 在该斜边的下方单击，向下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令，效果如图 8-3-13 所示

STEP 16 把偏移出来的螺纹线进行剪切掉多余的部分，效果如图 8-3-14 所示。

STEP 17 箱体的放油孔的画法和探油孔的画法一样，一样的有螺纹。它的作用是把减速器

的油污放掉，因此它的位置和箱体的内底面同面或低于箱体的内底面。具体操作如下：

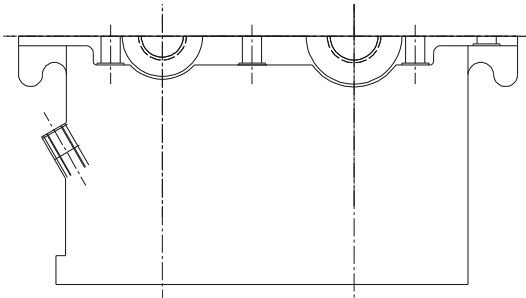


图 8-3-13

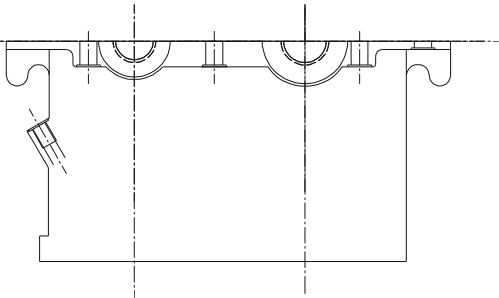


图 8-3-14

命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击工具栏上的偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <25.0000>： 4 // 输入偏移距离 4

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选放油也的凸台上边

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的下边，往下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>： 1 // 输入偏移距离 1

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择上面偏移 4 的直线

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的下边，往下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>： 15 // 输入偏移距离 15

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择上面偏移 1 的直线

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的下边，往下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>： 1 // 输入偏移距离 1

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择上面偏移 15 的直线

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的下边，往下偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令： // 直接回车重复偏移命令

_offset 指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>： 20 // 输入偏移距离 20

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择放油孔的垂直线

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的右边，往右偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令，效果如图 8-3-15 所示

STEP 18 绘制探油孔和放油孔的剖视图。具体操作如下：

命令：_Line // 在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 

指定第一点：from // 打开自辅助命令

基点： // 捕捉箱体的最左下的端点

<偏移>：@24,0 // 偏入距离的相对坐标@24,0

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,128 // 输入直线下一点的相对坐标点@0,128

指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束直线命令

命令：_extend // 在命令行上输入延伸命令或单击工具栏上的直线按钮 

当前设置:投影=UCS, 边=无

选择边界的边...

选择对象：找到 1 个 // 选择上面刚画的直线

选择对象： // 右击结束选择命令

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

// 自上而下选择第一条和直线@0, 128 没有接触的线段

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

// 自上而下选择第二条和直线@0, 128 没有接触的线段

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

// 自上而下选择第三条和直线@0, 128 没有接触的线段

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

// 自上而下选择第四条和直线@0, 128 没有接触的线段

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

// 自上而下选择第五条和直线@0, 128 没有接触的线段

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

// 右击结束延伸命令，效果如图 8-3-16 所示

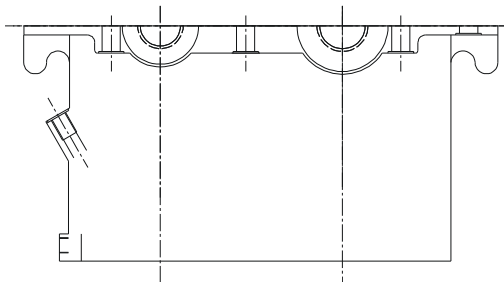


图 8-3-15

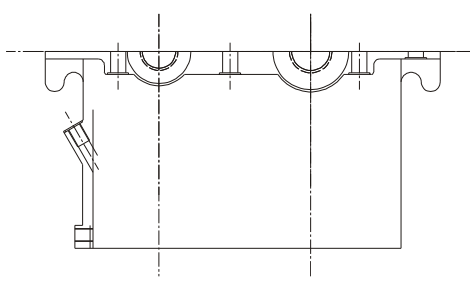


图 8-3-16

STEP 19 绘制箱体的底座和筋板，方法是用底线和两中心线分别偏移 15、5。具体操作如下：

命令：_Offset // 在命令行上输入偏移命令或单击工具栏上的偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>：15 // 输入偏移距离 15

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择箱体的底边

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的上边，往上偏移

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令：_Offset	// 直接单击右键重复偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <5.0000>： 5	// 输入偏移距离 5
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择箱体的中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该线的左边，往左偏移
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择箱体的中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该线的右边，往右偏移
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择箱体另一中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该线的左边，往左偏移
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择箱体该中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该线的右边，往右偏移
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 右击结束偏移命令

STEP 20 把由中心线偏移出来的虚线段转化成为实直线，效果如图 8-3-17 所示

STEP 21 在筋板和箱体连接的地方是以圆弧过渡连接的，因此要在筋板和箱体连接的地方画上圆，然后剪切多余的圆弧线。注意，在这里不能用倒圆角的方法来倒出圆弧线，因为用倒圆角时，箱体的底座线会被剪切掉，最后得补上线段。尽管在图形上没有什么差错，却是不规范的，也不能提高绘图效率。具体的做法是，用圆命令在筋板和箱体的连接处绘制出与之相切的圆，然后把多余的圆弧线剪切掉，这步骤的操作在箱盖中的筋板时已经详细操作过，这里不再重述。有不清楚之处可参照绘制箱盖筋板的步骤。效果如图 8-3-18 所示。

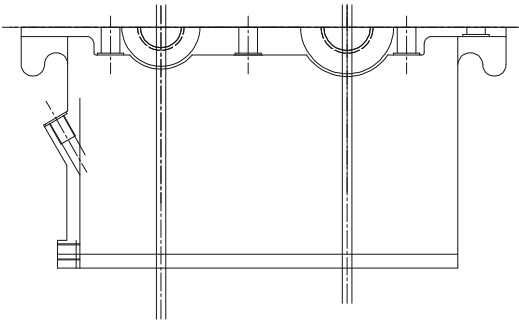


图 8-3-17

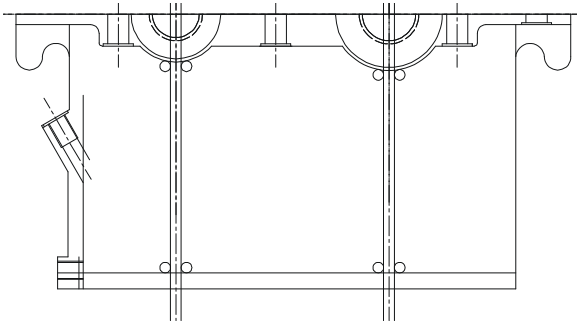


图 8-3-18

STEP 22 对筋板中多余的线段进行剪切，对箱体的底座线进行剪切，对探油孔多余的线进行剪切，效果如图 8-3-19 所示。

STEP 23 对放油孔、探油孔、螺栓孔等要表达清楚它的内部结构的地方要以剖视图来表示。和箱盖一样，在箱体上要剖切的地方画上样条曲线。在对放油孔的剖切时，必将对箱体的底座进行了部分剖切，因此箱体的内腔也跟着要表示出来；由于放油孔是和内腔底部同一线上的，因此可以在画上了样条曲线后，用延伸工具把放油孔的下边线延伸到样条曲线上即可，同时把多余的底座线剪切掉。对应于箱盖，在箱体的左边还应有一个定位销孔要剖切。最后效果如图 8-3-20 所示。

STEP 24 使用填充工具对剖面进行图案填充，效果如图 8-3-21 所示。

STEP 25 最后标上尺寸，便绘制完成了完整的箱体图，如图 8-3-22 所示。

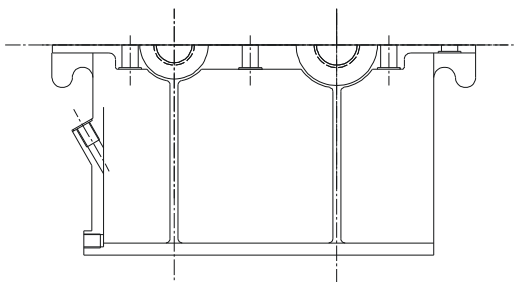


图 8-3-19

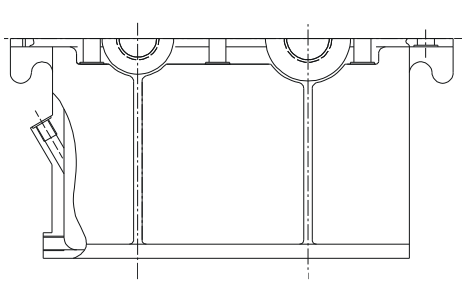


图 8-3-20

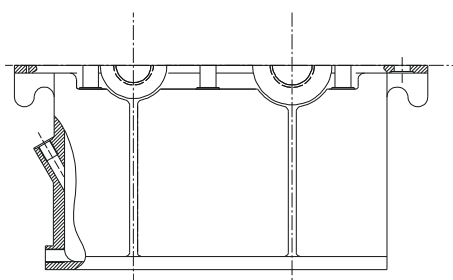


图 8-3-21

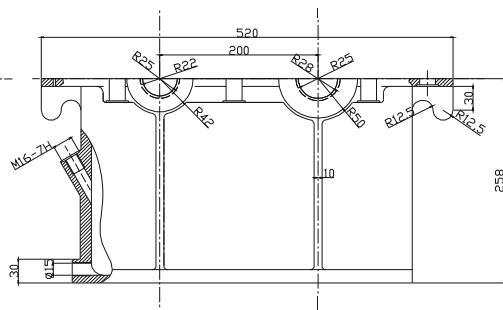


图 8-3-22

→ 案例小结

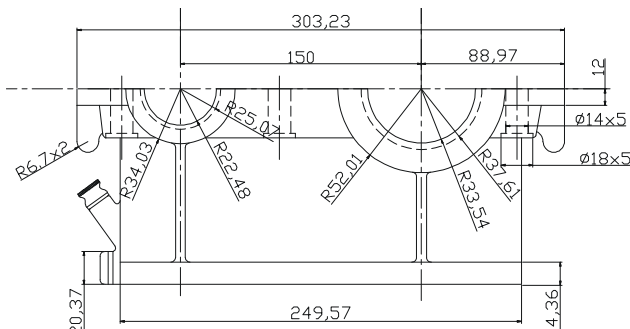
通过本案例的学习，掌握了对相配对的零部件的简捷画法，直接参照已有零部件的尺寸、图形等对要画图形进行辅助绘制，从而达到快速的绘制成图。其次就是找到图形有规律的地方，如平行、对称等等，这些都是可以用偏移和镜像命令把它们快速完成。

One To

THREE !

【举一反三】

使用以前所学的命令操作方法和步骤画下面的箱体。



Chapter
8



读书笔记

CHAPTER 9

绘制简易三维图形

S a m p l e s

本章主要介绍了底座模型、盖型螺母模型、端盖模型、电主轴套的三维模型的绘制。初步讲解了一些简单零件的三维视图建立，掌握基本的三维建模操作步骤。注意在运用三维实体工具建模时，要经常转换到轴测视图中查看模型效果。

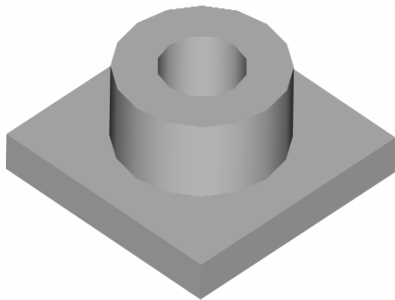
01	绘制底座模型	250
	一、绘制底座实体	250
	二、绘制底座孔	251
02	绘制盖型螺母模型	253
	一、绘制六棱柱	253
	二、绘制球面	254
	三、绘制螺帽孔	255
03	绘制端盖模型	258
	一、端盖凸面	258
	二、绘制端盖外围	260
	三、绘制镶槽	261
	四、绘制孔	263
04	绘制电主轴套	266
	一、绘制套筒	266
	二、绘制螺座	268
	三、座套结合	270

01 ☒☒☒☐☐ 绘制底座模型

源文件与素材/第9章  案例效果



↑↑↑



Chapter 9

案例介绍

本案例绘制底座模型，学习并掌握一些常用三维实体绘制命令和布尔运算命令，初步了解绘制实体模型的常用方法。

案例分析

重点难点

怎样得到三维形体是本案例的重难点。

解决方案

使用三维命令创建物体。

案例操作

一、绘制底座实体

STEP 01 使用 BOX 命令绘制底部长方体，如图 9-1-1 所示。其具体操作如下：

命令：_BOX↵

指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>：↵

指定角点或[立方体(C)/长度(L)]：120,120↵

指定高度：10↵

命令：VPOINT↵

// 在命令行上输入长方体命令或单击其按钮 

// 默认中心点在原点

// 输入底面的另一个顶点坐标值

// 输入长方体高度数据

// 在命令行上输入视图 vpoint 命令

当前视图方向：VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000

// 系统显示当前视图方向

指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架>：-1,-1,1 ↵

正在重生成模型。

// 系统提示当前视图方向

指定新的视点

STEP 02 使用 CYLINDER 命令在长方体表面上绘制直径分别为 40 和 80 的圆柱体，如图 9-1-2 所示。其具体操作如下：

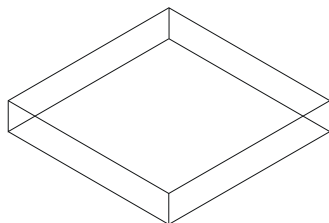


图 9-1-1

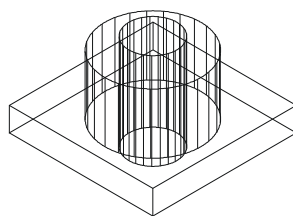


图 9-1-2

命令：ISOLINES↵

// 在命令行上输入 isolines 命令

输入 ISOLINES 的新值 <4>：25↵

// 将轮廓素线密度设为 25

命令：_CYLINDER↵

// 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮  绘制 80 的圆柱体

当前线框密度：ISOLINES=25

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：60,60,10↵

// 指定圆柱体底面的圆心

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：40↵

// 指定圆柱体的半径

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：50↵

// 指定圆柱体的高度

命令：_CYLINDER↵

// 直接回车或右击重复圆柱命令

当前线框密度：ISOLINES=25

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：60,60,-10↵

// 将圆柱体底面绘制得低于立方体的底面高度，以便于进行布尔运算

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：20↵

// 输入圆柱体的半径值

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：80↵

// 将圆柱体高度绘制得超出 80 圆柱体的顶面，以便进行布尔运算

二、绘制底座孔

STEP 01 接下来使用 SUBTRACT、UNION 命令对实体进行布尔运算。其具体操作如下：

命令：UNION↵

// 在命令行上输入布尔并集运算命令或单击其按钮 

选择对象：选择立方体

// 选择要合并的对象

选择对象：选择直径为 80 的圆柱体

// 选择要合并的对象

选择对象：↵

// 按回车键结束 UNION 命令

命令：SUBTRACT↵

// 在命令行上输入布尔差集运算命令或单击其按钮 

选择要从中删除的实体或面域 ..

选择对象：找到 1 个

// 选择前面合并后的实体

选择对象：↵

// 按回车键结束选择被剪切对象

选择要删除的实体或面域 ..
选择对象：找到 1 个 // 选择直径为 40 的圆柱体
选择对象：↵ // 按回车键执行求差运算，并结束 SUBTRACT 命令

STEP 02 最后使用 RENDER 命令渲染所绘制的实体，最终效果如图 9-1-3 所示。其具体操作如下：全选底座，然后单击着色工具栏中的体着色按钮即可。

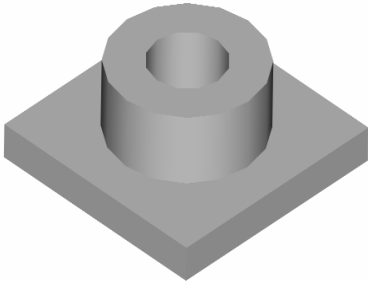


图 9-1-3

→案例小结

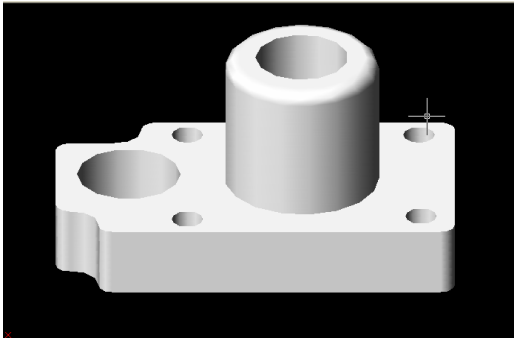
Chapter 9

通过本案例的学习，首次接触 CAD 三维图形的绘制。CAD 的三维工具在系统默认状态下是没有出现在窗口中的，因此要从“工具”？“自定义”？“工具选项板”菜单中打开“自定义”对话框，在对话框中调出三维工具栏。对于该模型，可以首先使用 BOX 命令绘制底部的立方体；然后使用 CYLINDER 命令绘制圆柱体；最后使用布尔运算命令，得到底座的三维实体模型。和底座相似的如机座、箱座等等，都可以通过本案例的方法和步骤绘制出来。

One To
THREE !

【举一反三】

使用上面所学的知识和方法绘制下图所示图形。



02

✓✓✓□□

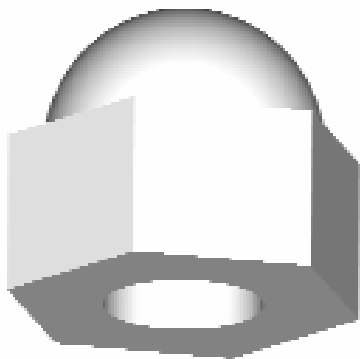
绘制盖型螺母

源文件与素材/第 9 章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例将创建一个盖型螺母的三维实体造型。练习使用 POLYGON、EXTRUDE、SPHERE 等三维命令以及螺母建模的方法。

→案例分析

1 重点难点

螺母的半球头的创建和螺母孔创建是本案例的重难点。

2 解决方案

使用球体命令绘制一个半径和螺母半球大小的球体,然后用布尔并集运算结合,螺孔绘制运用布尔差集运算减去螺盖螺孔部分。

→案例操作

一、绘制六棱柱

STEP 01 新建一个图层:半球体,默认其各选项不变;六角柱,默认各项值不变;螺孔,同样的默认各项值不变。把视图转到俯视图,用多边形工具绘制正六边形,如图 9-2-1 所示。具体操作如下:

命令：polygon ↵

输入边的数目 <4>： 6↵

指定正多边形的中心点或 [边(E)]： 100,100,50↵

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] <I>： ↵

指定圆的半径：9↵

// 在命令行上输入多边形命令或单击其按钮 

// 输入多边形边数目

// 输入中心点坐标

// 直接回车使用内接于圆方式

// 输入内接圆半径，效果如图 9-2-1 所示

STEP 02 把视图转到东北等轴测视图，使用拉伸 EXTRUDE 命令将六边形进行拉伸，效果如图 9-2-2 所示。具体操作如下：

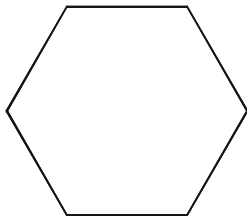


图 9-2-1

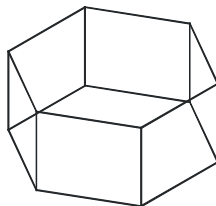


图 9-2-2

命令：VIEW ↵

// 在命令行上输入 VIEW 命令

在弹出的视图对话框中选择“正交和等轴测视图”选项卡，在“正交和等轴测视图”选项卡中选择“东北等轴测视”，并选择“置为当前”

// 设置视图方式

命令：EXTRUDE ↵

// 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮 

当前线框密度： ISOLINES=4

选择对象：找到 1 个

// 选择正六边形

选择对象：↵

// 结束对象选择

指定拉伸高度或 [路径(P)]： 8 ↵

// 输入拉伸高度

指定拉伸的倾斜角度 <0>： ↵

// 直接回车默认拉伸角度不变

二、绘制球面

STEP 01 用直线工具在六角棱柱上下表面对顶点之间各作一条中线，如图 9-2-3 所示。具体操作如下：

命令：LINE↵

// 在命令行上输入直线命令或单击其按钮 

指定第一点：

// 捕捉下底面的某一顶点

指定下一点或 [放弃(U)]：

// 捕捉下底面相应的对角点

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 回车结束直线命令

命令：LINE↵

// 直接回车或右击重复直线命令

指定第一点：

// 在上底面捕捉和下底面的中线同棱的顶角

指定下一点或 [放弃(U)]：

// 在上底面捕捉相应的对角点

指定下一点或 [放弃(U)]：↵

// 回车结束直线命令

STEP 02 使用球体工具以六边形体上表面中线中点为中心，创建直径为 14mm 的球体，如图 9-2-4 所示。

命令：SPHERE ↵

当前线框密度：ISOLINES=4 ↵

指定球体球心 <0,0,0>：mid 于

指定球体半径或 [直径(D)]：D ↵

指定直径：14 ↵

// 在命令行上输入球体命令或单击其按钮 

// 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择
中点，捕捉上表面直线中点

// 输入球体直径命令，要求指定直径

// 输入直径值 14，并结束命令，效果如图 9-2-4 所示

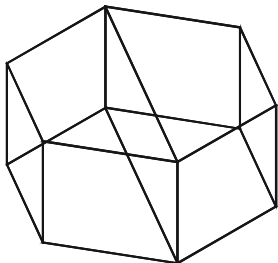


图 9-2-3

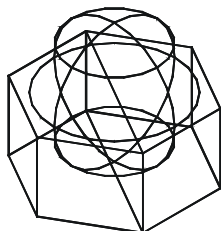


图 9-2-4

STEP 03 运用布尔并集运算将六角棱柱和球体进行合并，如图 9-2-5 所示。

命令：UNION ↵

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，共计 2 个

选择对象：↵

// 在命令行上输入布尔并集运算命令或单击其按钮 

// 选择球体

// 选择六角棱柱

// 结束实体选择命令并执行操作

三、绘制螺帽孔

STEP 01 在东北等轴测视图中，用圆柱 CYLINDER 命令绘制用于挖螺纹孔的圆柱，以便下一步进行螺孔的操作，如图 9-2-6 所示。具体操作如下：

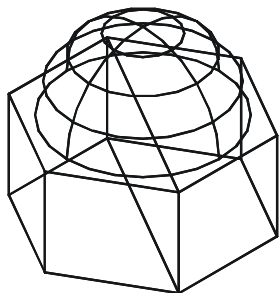


图 9-2-5

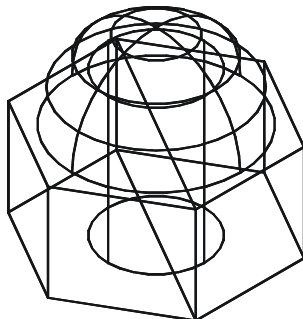


图 9-2-6

命令：CYLINDER ↵

当前线框密度：ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：mid 于

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D ↵

指定圆柱体底面的直径：8 ↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：12 ↵

// 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮 

// 捕捉下底面直线中点

// 输入直径命令

// 输入直径数值

// 输入圆柱体高度

STEP 02 运用布尔差集运算对圆柱进行减除，从而产生了螺帽的螺纹孔，用“体着色”工具对其着色后如图 9-2-7 所示。具体操作如下：

命令：SUBTRACT ↵	// 启动 SUBTRACT 命令
选择要从中减去的实体或面域...	
选择对象：	// 选择合并的实体
选择对象：↵	// 结束选择实体
选择要减去的实体或面域 ..	
选择对象：	// 选择圆柱体
选择对象：↵	// 结束选择实体

执行完成上述操作后，单击着色工具栏上的体着色按钮，即可把图形着色成如图 9-2-7 所示。

STEP 03 对实体进行删除、消隐等操作，效果如图 9-2-8 所示。

命令：ERASE ↵	// 在命令行上输入删除命令或单击其按钮  启动 ERASE 命令
选择对象：找到 1 个	// 选择上底面直线
选择对象：找到 1 个，共计 2 个	// 选择下底面直线
选择对象：↵	// 结束选择命令，并执行操作
命令：HIDE ↵	// 在命令行上输入消隐命令或单击其按钮  启动 HIDE 命令
正在重生成模型。	

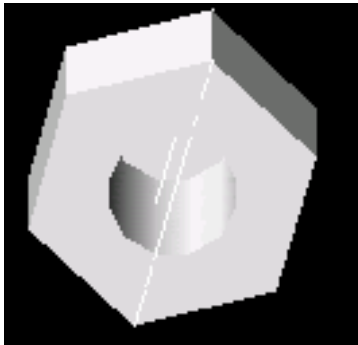


图 9-2-7

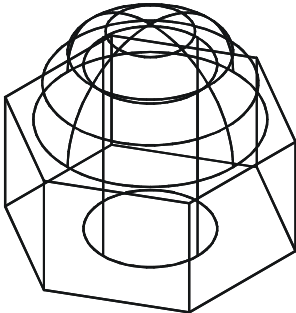


图 9-2-8

→案例小结

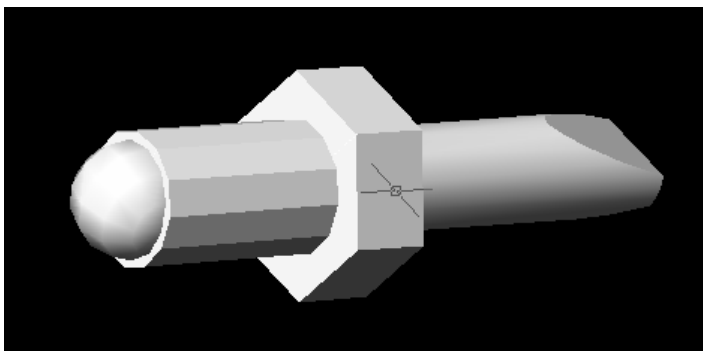
通过本案例的学习得知，在三维物体中，有许多是由几个基本的三维形体通过合并、减去、相交组合运算而成。在进行布尔运算时要注意一点的是：在差集中先选择的是留下的，后选择的是要减去的；这种次序很重要，常常有人不注意把它们混淆；在其他并集和交集中则没有这种次序，先后选择无关重复。通过本案例的学习可以绘制以棱柱为主体的零件，如改刀等。

O n e T o

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



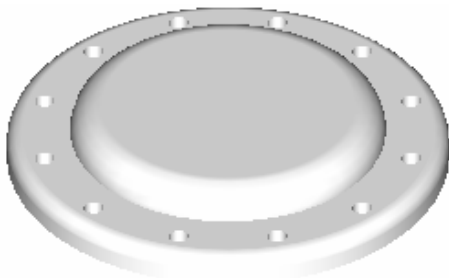
03 ☒☒☒☒☐ 绘制端盖

源文件与素材/第9章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

Chapter
9

本案例绘制端盖，练习 AutoCAD 中 FILLET、SOLIDEDIT、SLICE 等三维编辑命令的使用。

→案例分析

1 重点难点

怎样开始绘制该图形是本案例的重难点。

2 解决方案

先用 LINE 命令绘制辅助中心线，然后用 CYLINDER 命令绘制端盖轮廓，并用 FILLET 命令对其进行圆角处理，再用 SOLIDEDIT 命令对圆柱进行型壳处理，用 CYLINDER 命令绘制端盖外缘，最后用 CYLINDER、3DARRAY、SUBTRACT 等命令绘制安装孔，并用 FILLET 命令对端盖锐边进行圆角处理。

→案例操作

一、端盖凸面

STEP 01 在新建的 CAD 文档中新建有四个图层：中心线层，线型用虚线，其余各项不变；

凸面层，默认各项不变；外围层，默认各项不变；孔，默认各项不变。把视图转到俯视图，使用直线命令绘制端盖的辅助中心线，效果如图 9-3-1 所示。

命令：LINE ↵ // 在命令行上输入直线命令或单击其按钮  启动 LINE 命令
指定第一点：0,100 ↵ // 输入第 1 点坐标
指定下一点或 [放弃(U)]：@200,0 ↵ // 输入第 2 点相对坐标
指定下一点或 [放弃(U)]：↵ // 结束直线命令
命令：LINE ↵ // 直接回车或右击重复直线命令
指定第一点：100,0 ↵ // 输入第 1 点坐标
指定下一点或 [放弃(U)]：@0,200 ↵ // 输入第 2 点相对坐标
指定下一点或 [放弃(U)]：↵ // 结束直线命令

STEP 02 把视图转到东北等轴测视图，运用圆柱命令以中心线的交点为圆柱的底心绘制一半径为 50，高为 100 的圆柱，如图 9-3-2 所示。

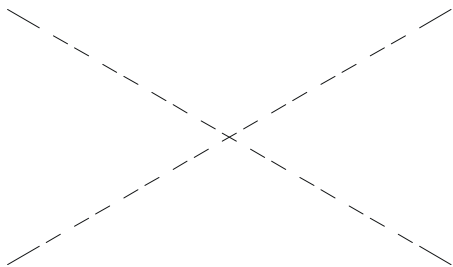


图 9-3-1

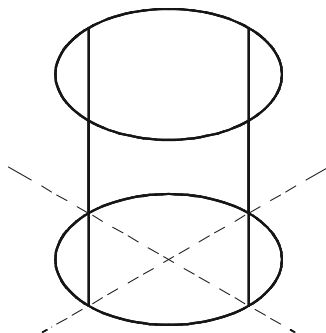


图 9-3-2

命令：CYLINDER ↵ // 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮  启动 CYLINDER 命令
当前线框密度：ISOLINES=4
指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：100,100 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标
指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：50 ↵ // 输入圆柱体底面半径
指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：100 ↵ // 输入圆柱体高度

STEP 03 运用倒圆角命令  对如图 9-3-2 所示的圆柱进行倒圆角，半径为 10，效果如图 9-3-3 所示。

命令：FILLET ↵ // 在命令行上输入倒圆角命令或单击其按钮  启动 FILLET 命令
当前模式：模式 = 修剪，半径 = 20.0000
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：R ↵ // 输入指定圆角半径值命令
指定圆角半径 <20.0000>：10 ↵ // 输入圆角半径值
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)]：// 选择圆柱体上表面圆周
输入圆角半径 <10.0000>：↵ // 回车默认圆角半径
选择边或 [链(C)/半径(R)]：// 选择圆柱体，并结束命令
已选定 1 个边用于圆角。

STEP 04 把视图转到仰视图中，用抽壳 SOLIDEDIT 命令对圆角圆柱进行抽壳处理，型壳

的厚度为 10，效果如图 9-3-4 所示。

命令： SOLIDEDIT ↵ // 在命令行上输入抽壳命令或单击其按钮  启动 SOLIDEDIT 命令
实体编辑自动检查： SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： B ↵ // 输入指定编辑实体命令
输入体编辑选项[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： S ↵
// 输入选择体抽壳命令
选择三维实体： // 选择圆柱体
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]： ↵ // 选择圆柱的下底面删除面
输入抽壳偏移距离： 10 ↵ // 输入抽壳偏移距离
已开始实体校验。
已完成实体校验。
输入体编辑选项[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： ↵
// 直接回车退出实体编辑
实体编辑自动检查： SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： ↵ // 直接回车退出实体编辑

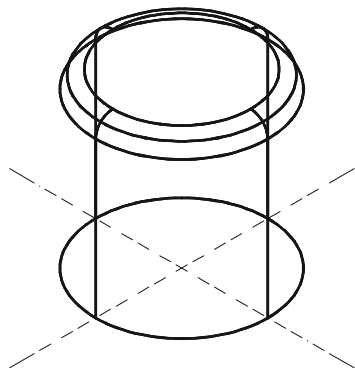


图 9-3-3

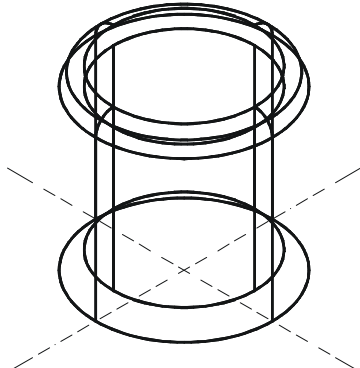


图 9-3-4

STEP 05 用剖切 SLICE 命令对圆柱体进行剖切，如图 9-3-5 所示。

命令： SLICE ↵ // 在命令行上输入剖切或单击其按钮  启动 SLICE 命令
选择对象： // 选择抽壳圆柱体
选择对象： ↵ // 结束选择实体命令
指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/
YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>： XY ↵ // 输入指定 XY 平面为剖切平面
指定 XY 平面上的点 <0,0,0>： 0,0,70 ↵ // 输入 XY 平面上一点
在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]： // 选择指定点上半部分为保留部分

二、绘制端盖外围

STEP 01 在如图 9-3-5 所示的图形中绘制端盖外缘，如图 9-3-6 所示。

命令： CYLINDER ↵ // 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮  启动 CYLINDER 命令
当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>: 100,100,80 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标
 指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]: 70 ↵ // 输入圆柱体底面半径
 指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]: 10 ↵ // 输入圆柱体高度
 命令: CYLINDER ↵ // 直接回车重复圆柱命令
 当前线框密度: ISOLINES=4
 指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>: 100,100,80 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标
 指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]: 50 ↵ // 输入圆柱体底面半径
 指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]: 10 ↵ // 输入圆柱体高度

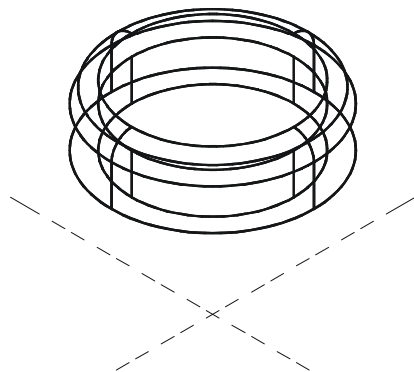


图 9-3-5

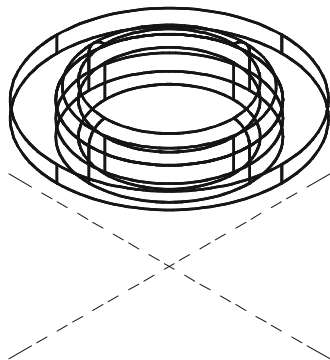


图 9-3-6

STEP 02 在东北等轴测视图中运用布尔差集运算命令将如图 9-3-6 所示的半径为 70，高度为 10 的圆柱中减切半径为 50，高度为 10 的圆柱；然后用布尔并集运算命令将所有三维实体合并为一个新的实体，如图 9-3-7 所示。

命令: SUBTRACT ↵ // 在命令行上输入布尔差集运算命令或单击其按钮  启动 SUBTRACT 命令
 选择要从中减去的实体或面域...
 选择对象: 找到 1 个 // 选择半径为 70，高度为 10 的圆柱
 选择对象: ↵ // 结束对象选择命令
 选择要减去的实体或面域 ..
 选择对象: 找到 1 个 // 选择半径为 50，高度为 10 的圆柱
 选择对象: ↵ // 结束对象选择命令
 命令: UNION ↵ // 在命令行上输入并集命令或单击其按钮  启动 UNION 命令
 选择对象: 找到 3 个 // 选择所有的三维实体
 选择对象: ↵ // 结束对象选择

三、绘制镶槽

STEP 01 把视图转到西南等轴测视图，用 LINE 命令绘制一梯形，并复制此梯形向 Z 轴方向偏移距离 8，如图 9-3-8 所示。

命令: LINE ↵ // 在命令行上输入直线命令或单击其按钮  启动 LINE 命令
 指定第一点: 140,100,72.5 ↵ // 输入第一点坐标值

指定下一点或 [放弃(U)] : 145,100,73.5 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : 145,100,76.5 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : 140,100,77.5 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : 140,100,72.5 ↵
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)] : ↵

命令 : COPY ↵
选择对象 :
选择对象 : ↵
指定基点或位移, 或者 [重复(M)] :
指定位移的第二点或 <用第一点作位移> : @0,0,8↵

// 输入下一点坐标值
// 输入下一点坐标值
// 输入下一点坐标值
// 输入下一点坐标值
// 结束绘线命令

// 在命令行上输入复制命令或单击其按钮 启动 COPY 命令
// 选择上面所绘制的线段
// 右击结束对象选择
// 任意选择一点
// 向 Z 轴方向移动 8 个单位

STEP 02 使用 Pedit 编辑命令对梯形进行编辑, 把它合并成为一封闭的多段线, 具体操作如下:

命令 : Pedit
选择多段线或 [多条(M)] :
选定的对象不是多段线
是否将其转换为多段线? <Y>
输入选项
[闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
/放弃(U)] : J
选择对象 : 找到 1 个, 总计 4 个
选择对象 :
3 条线段已添加到多段线
输入选项
[打开(O)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
/放弃(U)] :

// 在命令行上输入编辑多段线命令
// 选择梯形中的某一线段

// 直接回车默认把其转化成为多段线

// 输入合并命令 J
// 选择梯形所有的边线
// 右击结束选择命令
// 系统提示梯形已经转化成为多段线

// 直接回车结束命令

同样的, 另一个梯形也转化成为多段线。

STEP 03 在西南等轴测视图中, 用旋转 REVOLVE 命令 将如图 9-3-8 所示的梯形进行旋转变成三维实体, 并进行布尔差集运算, 如图 9-3-9 所示。

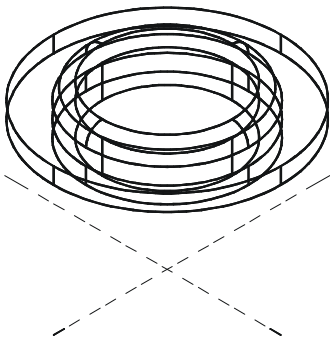


图 9-3-7

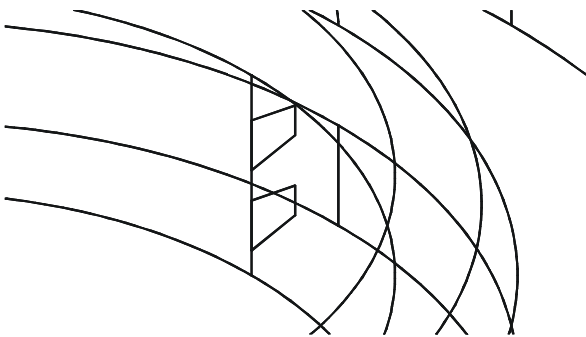


图 9-3-8

命令：REVOLVE ↵ // 在命令行上输入旋转命令或单击其按钮  启动 REVOLVE 命令
 当前线框密度：ISOLINES=4
 选择对象：找到 2 个 // 选择两个梯形
 选择对象：↵ // 右击结束选择命令
 指定旋转轴的起点或定义轴依照 [对象(O)/X 轴(X)/Y 轴(Y)]：100,100,0 ↵ // 输入旋转轴起点坐标值
 指定轴端点：100,100,80 ↵ // 输入轴端点坐标值
 指定旋转角度 <360>：↵ // 直接右击默认值不变

命令：SUBTRACT ↵ // 在命令行上输入布尔差集运算命令或单击其按钮  启动 SUBTRACT 命令
 选择要从中减去的实体或面域...
 选择对象：找到 1 个 // 选择端盖实体
 选择对象：↵ // 右击结束选择命令
 选择要减去的实体或面域 ..
 选择对象：找到 2 个 // 选择旋塑梯形
 选择对象：↵ // 右击结束命令

四、绘制孔

STEP 01 把视图转到东北等轴测视图，用圆柱命令绘制一直径为 6.5，高为 100 的圆柱体，效果如图 9-3-10 所示。具体操作如下：

命令：CYLINDER ↵ // 启动 CYLINDER 命令
 当前线框密度：ISOLINES=4
 指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：160,100,0 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标
 指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D ↵ // 要求输入圆柱体底面直径
 指定圆柱体底面的直径：6.5 ↵ // 输入圆柱体底面的直径
 指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：100 ↵ // 输入圆柱体高度

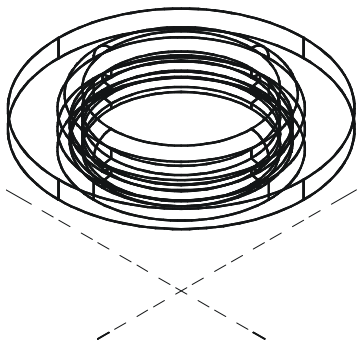


图 9-3-9

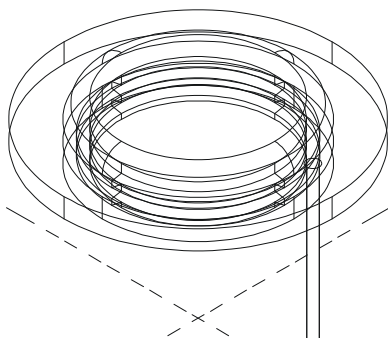


图 9-3-10

STEP 02 然后用 3DARRAY 命令对其进行环形阵列，效果如图 9-3-11 所示，具体操作如下：

命令：3DARRAY ↵ // 在命令行上输入三维旋转命令启动 3DARRAY 命令
 正在初始化... 已加载 3DARRAY。
 选择对象：找到 1 个 // 选择直径为 6.5，高为 100 的圆柱
 选择对象：↵ // 结束选择对象命令

输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <矩形> : P ↵

输入阵列中的项目数目 : 12 ↵

指定要填充的角度 (+=逆时针, -=顺时针) <360> : ↵

旋转阵列对象? [是(Y)/否(N)] <是> : ↵

指定阵列的中心点 : 100,100,0 ↵

指定旋转轴上的第二点 : 100,100,80 ↵

// 输入要求进行环形阵列命令

// 输入指定阵列数目

// 直接回车默认 360 ° 阵列

// 直接回车确定旋转圆柱

// 输入中心点坐标

// 输入旋转轴上的第二点坐标

STEP 03 最后对圆柱进行布尔差集运算，如图 9-3-12 所示。具体操作如下：

命令 : _subtract

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象 : 找到 1 个

选择对象 :

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象 : 找到 8 个

选择对象 :

// 在命令行上输入布尔差集命令或单击其按钮

// 选择端盖外围实体

// 右击结束选择命令

// 选择阵列后的所有圆柱体

// 右击结束命令，效果如图 9-3-12 所示

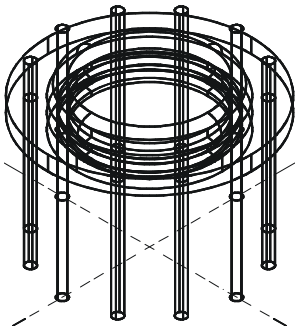


图 9-3-11

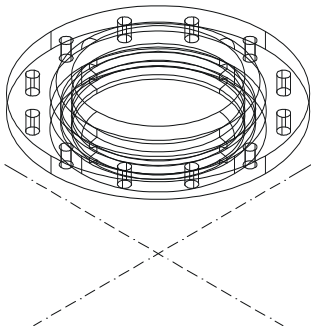


图 9-3-12

STEP 04 将如图 9-3-12 所示的图形进行消隐处理，如图 9-3-13 所示。

命令 : HIDE ↵

正在重生成模型。

// 启动 HIDE 命令

STEP 05 将如图 9-3-13 所示的端盖锐边进行圆角，并对其进行着色渲染。最后效果如图 9-3-14 所示。

命令 : FILLET ↵

当前模式 : 模式 = 修剪，半径 = 5.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)] : R ↵

指定圆角半径 <10.0000> : 5 ↵

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)] :

输入圆角半径 <5.0000> : ↵

选择边或 [链(C)/半径(R)] : ↵

已选定 1 个边用于圆角。

命令 : HIDE ↵

// 在命令行上输入倒圆角命令或单击其按钮 启动 FILLET 命令

// 输入要求指定圆角半径命令

// 输入圆角半径值

// 选择端盖锐边

// 回车默认值不变

// 直接回车默认，并结束命令

// 启动 HIDE 命令

正在重生成模型。

命令：RENDER ↵

加载配景对象模式。

正在初始化 Render...

使用当前视图。

已选择默认场景。

// 启动 RENDER 渲染命令

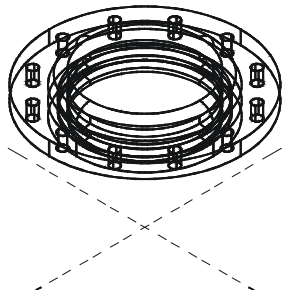


图 9-3-13

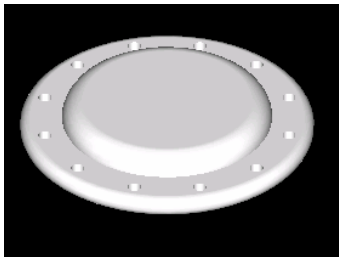


图 9-3-14

→ 案例小结

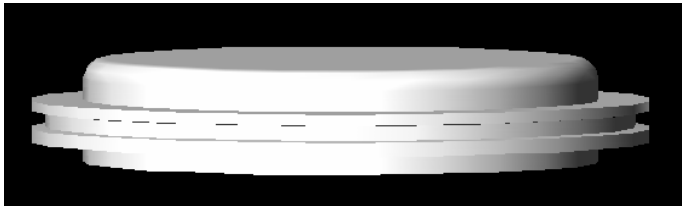
通过本案例的学习得知，对于较复杂的三维形体，在绘制之前要分析其组成和绘制方法；其次清楚各视图绘图规律和方法。可以看到三维工具中没有倒圆、倒角、剪切等，但二维绘图工具上的许多工具在三维建模中都是可以使用的，如在三维中不好建模但在二维中能轻易画出它的轮廓，这样在二维中画出轮廓后通过三维工具中的拉伸可以拉伸出三维实体来，有时候通过这样的方法还可以快速成型。二维工具和三维工具相结合才能绘制出完美的三维图形。

One To

THREE !

【举一反三】

运用本例所学的方法绘制下面的端盖。



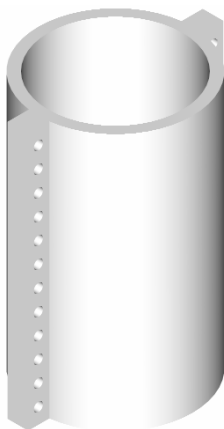
04 ☒☒☒☒☐ 绘制电主轴套

源文件与素材/第9章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
9

→案例介绍

本例绘制电主轴套。练习三维命令的使用。

→案例分析

1 重点难点

轴套外壳的切取及螺栓座的绘制是本案例的重难点。

2 解决方案

应先绘制一边的螺栓座及一个螺栓孔，然后用 3DARRAY 及 MIRROR 3D 命令进行阵列及镜像处理，最后使用布尔运算形成整个电主轴套的实体模型。

→案例操作

一、绘制套筒

STEP 01 新建两个图层：套筒，其余各项设置不变；螺座，各选项值默认不变。把套筒图层设置为当前图层，在俯视图中绘制一个圆柱体，如图 9-4-1 所示。具体操作如

下：

命令：cylinder ↵ // 在命令行上输入圆柱命令单击其按钮  启动 CYLINDER 命令
 当前线框密度：ISOLINES=4
 指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：100,100,0 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标
 指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D ↵ // 输入要求指定圆柱体底面直径命令
 指定圆柱体底面的直径：150 ↵ // 输入圆柱体底面直径值
 指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：270 ↵ // 输入圆柱体高度

STEP 02 把视图转到东北等轴测视图，用 SOLIDEDIT 命令对圆柱进行抽壳，创建一厚度为 10mm 的圆柱体型壳，如图 9-4-2 所示。具体操作如下：

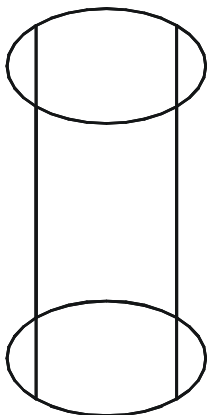


图 9-4-1

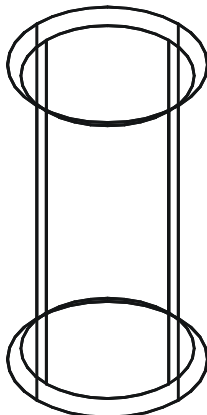


图 9-4-2

命令：solidedit ↵ // 在命令行上输入抽壳命令或单击其按钮  启动 SOLIDEDIT 命令
 实体编辑自动检查：SOLIDCHECK=1
 输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：B ↵ // 输入要求进行体编辑的命令 B
 输入体编辑选项[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：S ↵
 // 输入要求进行抽壳处理命令
 选择三维实体：
 // 选择圆柱体
 删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]：↵ // 直接回车默认
 输入抽壳偏移距离：10 ↵ // 输入抽壳距离
 已开始实体校验。
 已完成实体校验。
 输入体编辑选项[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：↵
 // 直接回车退出体编辑
 实体编辑自动检查：SOLIDCHECK=1
 输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：↵ // 直接回车退出实体编辑

STEP 03 使用剖切 SLICE 命令对上面的实体进行剖分掉一部分，如图 9-4-3 所示。具体操作如下：

命令：slice ↵ // 在命令行上输入剖切命令或单击其按钮  启动 SLICE 命令

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/

YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>：XY↵

指定 XY 平面上的点 <0,0,0>：100,100,10↵

在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]：

命令：slice ↵

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/

YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>：XY↵

指定 XY 平面上的点 <0,0,0>：100,100,260↵

在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]：

// 选择电主轴体

// 右击结束选择命令

// 输入指定 XY 平面为剖切平面命令

// 输入 指定 XY 平面通过点的坐标

// 选择保留指定点上方实体

// 右击或直接回车重复剖切命令

// 选择选择电主轴体

// 右击结束选择命令

// 输入指定 XY 平面为剖切平面命令

// 输入指定 XY 平面通过点的坐标

// 选择保留指定点下方实体

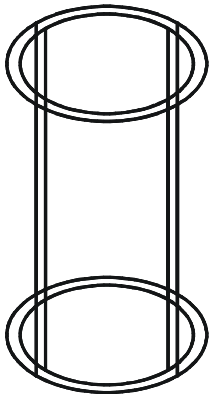


图 9-4-3

Chapter
9

二、绘制螺座

STEP 01 在俯视图中，用 BOX 命令一长方体，作为电主轴套的螺栓座，执行完成后把视图转到东南等轴测视图，如图 9-4-4 所示。具体操作如下：

命令：box ↵

指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>：0,0,0 ↵

指定角点或 [立方体(C)/长度(L)]：30,20,250 ↵

// 在命令行上输入长方体命令或单击其按钮  启动 BOX 命令

// 输入长方体第一角点坐标

// 输入长方体对角点坐标，并结束命令

STEP 02 把坐标轴绕 X 轴旋转过 90°，用圆柱工具在长方体中绘制圆柱，如图 9-4-5 所示，具体操作如下：

命令：ucs ↵

当前 UCS 名称：*世界*

输入选项 [新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/

保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)] <世界>：X ↵

指定绕 X 轴的旋转角度 <90>：↵

// 在命令行上输入坐标命令，启动 UCS 命令

// 输入指定绕 X 轴旋转命令

// 默认指定绕 X 轴旋转 90°

命令：cylinder ↵

// 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮  启动 CYLINDER 命令

当前线框密度：ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：10,15,-30 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D ↵ // 要求输入圆柱体底面直径命令

指定圆柱体底面的直径：9 ↵ // 输入圆柱体底面直径值

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：40 ↵ // 输入圆柱体高度

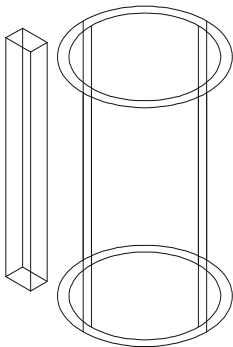


图 9-4-4

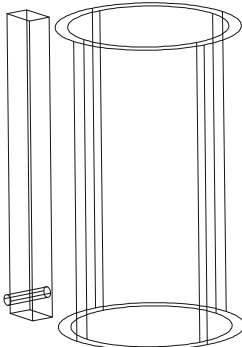


图 9-4-5

STEP 03 把坐标转到世界坐标中，用三维阵列对小圆柱进行向上阵列，具体操作如下：

命令：ucs ↵

// 再次在命令行上输入坐标命令启动 UCS 命令

当前 UCS 名称：*没有名称*

输入选项 [新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/

保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)] <世界>：W ↵

// 输入世界坐标命令回到世界坐标系

命令：3darray ↵

// 在命令行上输入三维阵列命令，启动 3DARRAY 命令

选择对象：找到 1 个

// 选择抽壳圆柱体

选择对象：↵

// 右击结束选择命令

输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <矩形>：R ↵

// 输入指定执行矩形阵列命令

输入行数 (--) <1>：↵

// 默认阵列为 1 行

输入列数 (|||) <1>：↵

// 默认阵列为 1 列

输入层数 (...) <1>：12 ↵

// 输入层数为 12 层

指定层间距 (...)：20 ↵

// 输入层间距为 20，并回车结束命令，效果如图 9-4-6 所示

STEP 04 运用布尔差集运算减去长方体圆柱的部分，具体操作如下：

命令：subtract ↵

// 在命令行上输入布尔差集运算命令或单击其按钮  启动 SUBTRACT 命令

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象：找到 1 个

// 选择长方体

选择对象：↵

// 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象：找到 12 个

// 选择阵列的圆柱

选择对象：↵

// 右击结束选择命令，并执行命令，效果如图 9-4-7 所示

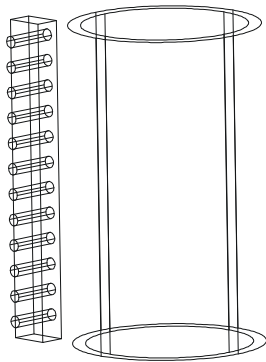


图 9-4-6

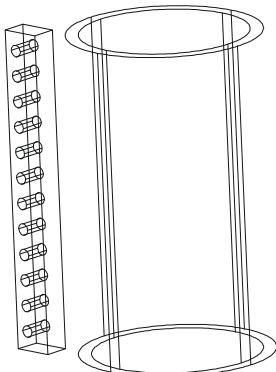


图 9-4-7

三、座套结合

STEP 01 把视图转到俯视图中，将螺栓座移动到圆桶内壁下部分，如图 9-4-8 所示。

- 命令：move ↵

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

指定基点或位移：mid ↵

于

指定位移的第二点或 <用第一点作位移：35,100,10↵
- // 在命令行上输入移动命令或单击其按钮  启动 MOVE 命令

// 选择螺栓座

// 右击结束选择命令

// 指定中点捕捉方式

// 捕捉螺栓座底面宽的中点

// 输入位移第二点坐标，并结束命令

STEP 02 运用三维镜像命令把螺栓座进行镜像到轴套的另一边，具体操作如下：

- 命令：mirror3d ↵

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

指定镜像平面 (三点) 的第一个点或 [对象(O)/最近的(L)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>：YZ ↵

指定 YZ 平面上的点 <0,0,0>：cen ↵

于

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <否>：N ↵
- // 在命令行上输入三维镜像命令，启动 MIRROR3D 命令

// 选择螺栓座

// 右击结束选择命令

// 指定以 YZ 平面作为镜像平面

// 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择圆心捕捉方式

// 捕捉圆心

// 输入 N 命令不删除源对象，效果如图 9-4-9 所示

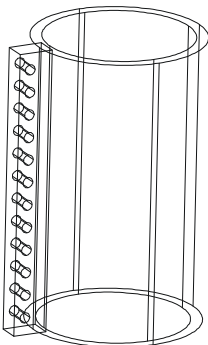


图 9-4-8

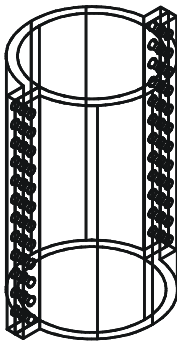


图 9-4-9

STEP 03 把轴套和螺栓座进行剖切成两边，具体操作如下：

命令： slice ↵ // 在命令行上输入剖切命令或单击其按钮  启动 SLICE 命令
选择对象：找到 3 个 // 选择螺栓座和套筒
选择对象： ↵ // 右击结束选择命令
指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>： ZX ↵ // 输入指定以 ZX 平面作为剖切平面命令
指定 ZX 平面上的点 <0,0,0>： 100,100,10 ↵ // 输入 ZX 平面通过点的坐标值
在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]： B ↵ // 输入保留两侧命令 B 指定保留两侧

STEP 04 把每一边的所有实体进行合并成为一个新的整体。具体操作如下：

命令： union ↵ // 在命令行上输入布尔并集运算命令或单击其按钮  启动 UNION 命令
选择对象：找到 3 个 // 选择一边的螺栓柱及圆桶进行合并
选择对象： ↵ // 右击结束选择命令并执行布尔并集命令

用同样布尔并集运算命令的方法合并另一边

STEP 05 把图中看不到的线段消隐去，增加三维效果，具体操作如下：

命令： hide ↵ // 启动 HIDE 命令
正在重生成模型。

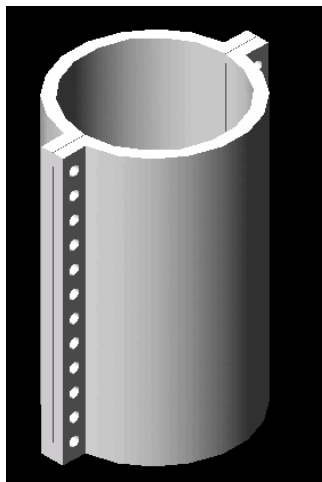
STEP 06 完成如图 9-4-9 所示的电主轴套的实体建模后，可以对实体进行着色等处理。效果如图 9-4-10 所示。

图 9-4-10

→案例小结

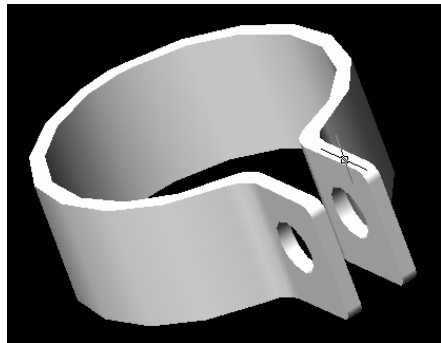
通过本案例的学习得知，在绘制该类型的三维形体时，应首先绘制主体，再绘制次体，然后将次体移动到主体上即可。经过这么多的例子可以看到，在三维实体中很多操作都是在

二维视图里完成的；比较少的轴测视图中完成的。因此在本案例中的绘制孔、移动等命令都要转换到二维视图里比较直观地观察到图形的变化，方便、快速操作。

One To
THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



CHAPTER 10

绘制旋转体图形

S a m p l e s

本章主要介绍了三通毛坯、齿轮、手轮、齿轮轴等旋转体的三维模型的绘制，进一步讲解三维图形建立，掌握旋转类的三维建模操作步骤和方法。同时进一步扩大 CAD 三维建模的功能命令。

01	绘制三通毛坯	274
	一、绘制三通管轮廓	274
	二、绘制三通管的内孔	276
	三、绘制三通圆角	277
02	绘制齿轮模型	279
	一、绘制轮齿	279
	二、绘制齿轮圆柱体	283
03	绘制手轮模型	286
	一、绘制手轮圆环	286
	二、绘制手轮轮辐	288
04	绘制齿轮轴	291
	一、绘制轴截面	291
	二、旋转轴	292
	三、绘制键槽	294

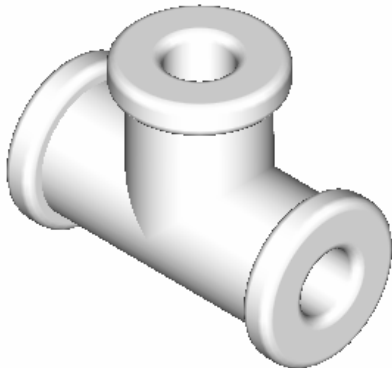
01 ☒☒☒☒☐ 绘制三通毛坯

源文件与素材/第10章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
10

→案例介绍

本案例绘制三通接头毛坯，练习三维圆柱实体命令和三维布尔运算等编辑命令的使用。

→案例分析

1 重点难点

三维实体的旋转及如何利用用户坐标系来确定物体的定位是本案例的重难点。

2 解决方案

使用旋转命令来旋转三维实体，用 UCS 命令启用用户坐标。

→案例操作

一、绘制三通管轮廓

STEP 01 新建一个图层，命名为实线，线宽用 0.2，其余各项不变。用 CYLINDER 命令绘制 3 个圆柱体，如图 10-1-1 所示。

命令：cylinder ↵

// 启动 CYLINDER 命令

当前线框密度：ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0> : 100,100,50 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)] : D ↵ // 要求指定圆柱体底面直径

指定圆柱体底面的直径 : 40 ↵ // 输入圆柱体底面直径

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)] : 100 ↵ // 输入圆柱体高度

命令 : cylinder ↵ // 回车重复启动 CYLINDER 命令

当前线框密度 : ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0> : 100,100,50 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)] : D ↵ // 要求指定圆柱体底面直径

指定圆柱体底面的直径 : 50 ↵ // 输入圆柱体底面直径

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)] : 10 ↵ // 输入圆柱体高度

命令 : cylinder ↵ // 启动 CYLINDER 命令

当前线框密度 : ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0> : 100,100,150 ↵ // 输入圆柱体底面中心点坐标

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)] : D ↵ // 要求指定圆柱体底面直径

指定圆柱体底面的直径 : 50 ↵ // 输入圆柱体底面直径

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)] : - 10 ↵ // 输入圆柱体高度, 负数表示向下生成圆柱高度, 效果如图 10-1-1 所示

STEP 02 利用 ROTATE3D 命令对实体进行旋转, 如图 10-1-2 所示。具体操作如下:

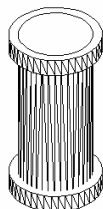


图 10-1-1

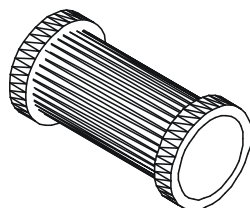


图 10-1-2

命令 : rotate3d ↵ // 在命令行上输入三维旋转 ROTATE3D 命令

当前正向角度 : ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0

选择对象 : w ↵ // 指定框选对象

指定第一个角点 : // 指定框选图形第一点

指定对角点 : // 指定对角点

选择对象 : ↵ // 结束选择

指定轴上的第一个点或定义轴依据[对象(O)/最近的(L)/视图(V)/X 轴(X)/Y 轴(Y)/Z 轴(Z)/两点(2)] : X ↵ // 指定绕 X 轴旋转

指定 X 轴上的点 <0,0,0> : 100,100,50 ↵ // 指定 X 轴通过点坐标

指定旋转角度或 [参照(R)] : 90 ↵ // 输入旋转角度

STEP 03 用 CYLINDER 命令绘制另一圆柱, 如图 10-1-3 所示。

命令 : cylinder ↵ // 启动 CYLINDER 命令

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 100,50,50 ↵

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D ↵

指定圆柱体底面的直径： 40 ↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： 50 ↵

命令： cylinder ↵

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 100,50,100 ↵

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D ↵

指定圆柱体底面的直径： 50 ↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： -10 ↵

命令： union ↵

选择对象： W ↵

指定第一个角点：

指定对角点：

选择对象： ↵

// 输入圆柱体底面中心点坐标

// 要求指定圆柱体底面直径

// 输入圆柱体底面直径

// 输入圆柱体高度

// 启动 CYLINDER 命令

// 输入圆柱体底面中心点坐标

// 要求指定圆柱体底面直径

// 输入圆柱体底面直径

// 输入圆柱体高度

// 启动 UNION 命令

// 指定框选对象

// 指定窗选物体第一点

// 指定对角点

// 结束选择

二、绘制三通管的内孔

STEP 01 用 CYLINDER 命令绘制三通毛坯的内孔，如图 10-1-4 所示。

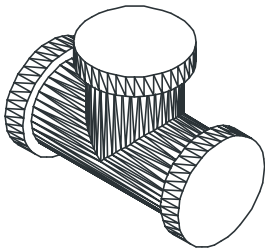


图 10-1-3

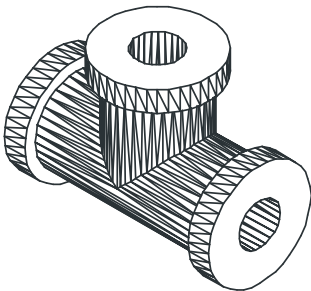


图 10-1-4

命令： ucs ↵

当前 UCS 名称： *世界*

输入选项 [新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/应用(A)/?/世界(W)] <世界>： X↵

指定绕 X 轴的旋转角度 <90>： -90 ↵

命令： cylinder ↵

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 100,-50,0 ↵

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D ↵

指定圆柱体底面的直径： 20 ↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： 100 ↵

// 启动 UCS 命令

// 指定绕 X 轴旋转

// 指定旋转角度

// 启动 CYLINDER 命令

// 输入圆柱体底面中心点坐标

// 要求指定圆柱体底面直径

// 输入圆柱体底面直径

// 输入圆柱体高度

命令：ucs ↵

// 启动 UCS 命令

当前 UCS 名称：*没有名称*

输入选项 [新建(N)/移动(M)/正交(G)/上一个(P)/恢复(R)/保存(S)/删除(D)/

应用(A)/?/世界(W)] <世界>：W↵

// 回到世界坐标系

命令：cylinder ↵

// 启动 CYLINDER 命令

当前线框密度：ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：100,50,50 ↵

// 输入圆柱体底面中心点坐标

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D↵

// 要求指定圆柱体底面直径

指定圆柱体底面的直径：20 ↵

// 输入圆柱体底面直径

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：50 ↵

// 输入圆柱体高度

STEP 02 运用布尔差集运算减去三通管中的孔圆柱实体，具体操作如下：

命令：subtract ↵

// 启动 SUBTRACT 命令

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象：

// 选择合并后的三通毛坯主体

选择对象：↵

// 结束选择

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象：

// 选择竖直内孔

选择对象：

// 选择横向内孔

选择对象：↵

// 结束选择

命令：hide ↵

// 启动 HIDE 命令

正在重生成模型

三、绘制三通圆角

STEP 01 利用 FILLET、RENDER 命令对实体进行编辑，圆角后的图形如图 10-1-5 所示。

STEP 02 三通毛坯实体模型绘制完成后，可以对其进行消隐、着色处理即可。如图 10-1-6 所示。

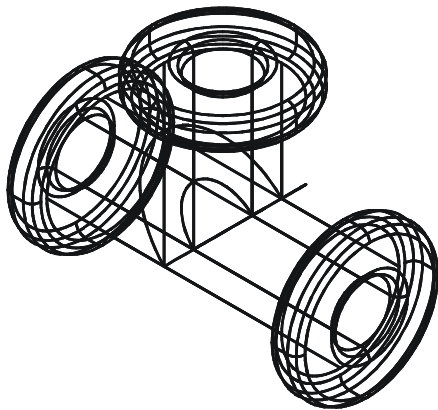


图 10-1-5

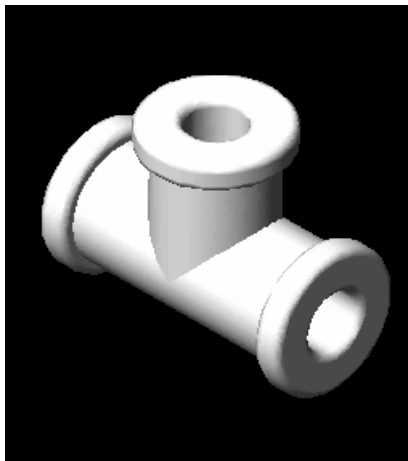


图 10-1-6

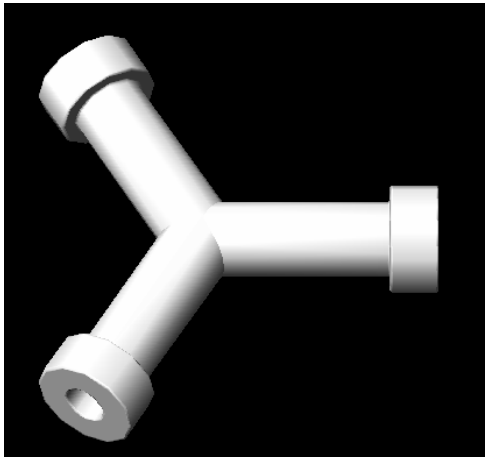
→案例小结

通过本案例的学习得知，对于该模型，可以首先绘制其主要通道，然后再绘制其支路通道，最后用布尔运算命令计算出最后的三通毛坯实体模型。通过本案例的学习掌握了绘制接头，十字通管等套类零件。

One To
THREE !

【举一反三】

使用在本案例所学的知识、方法绘制下图所示的三通管。



02

✓✓✓✓□

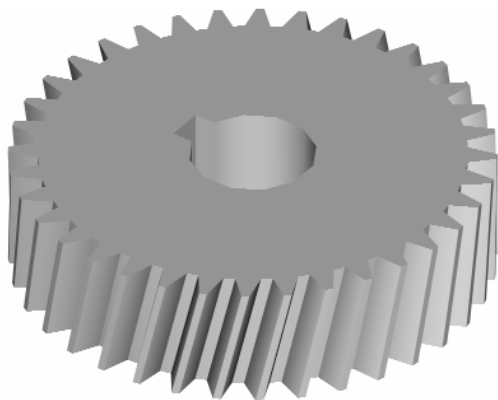
绘制齿轮

源文件与素材/第10章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例绘制齿轮的三维效果，学习 EXTRUDE、3DARRAY 等命令的使用，熟悉三维模型的建立方法。

→案例分析

1 重点难点

轮齿的绘制是本案例的重难点。

2 解决方案

对于轮齿这种特殊形体，需要绘制它的断面轮廓，然后使用 Extrude 命令进行拉伸。

→案例操作

一、绘制轮齿

STEP 01 新建一个图形文件，创建“轮廓线”图层，将其线宽设为 0.30mm；创建“细点画线”图层，将其线型设为“ACAD-ISO10W100”、线宽设为 0.20mm；并将“细点画线”设为当前层。

STEP 02 接下来绘制单个轮齿的实体模型,首先绘制一些辅助图素,效果如图 10-2-1 所示。其具体操作如下:

命令: XLINE┐	// 激活 XLINE 命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: H┐	// 选择“水平”选项绘制水平中心线
指定通过点: 40,40┐	// 指定水平中心线位置
指定通过点: ┐	// 按回车键结束 XLINE 命令
命令: XLINE┐	// 激活 XLINE 命令
指定点或 [水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]: V┐	// 选择“垂直”选项绘制垂直中心线
指定通过点: 40,40┐	// 指定垂直中心线位置
指定通过点: ┐	// 按回车键结束 XLINE 命令
命令: CIRCLE┐	// 激活 CIRCLE 命令
指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 捕捉前面绘制的中心线的交点	// 指定圆心位置
指定圆的半径或 [直径(D)]: D┐	// 选择“直径”选项指定圆的直径
指定圆的直径: 76┐	// 指定圆的直径

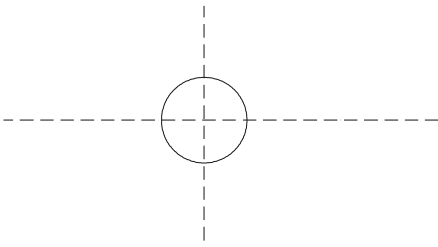


图 10-2-1

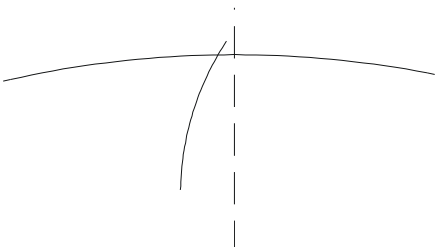


图 10-2-2

STEP 03 使用 ARC 命令绘制单个轮齿的齿形轮廓,如图 10-2-2 所示。其具体操作如下:

命令: ARC┐	// 激活 ARC 命令
指定圆弧的起点或 [圆心(CE)]: 39.7,78.5 ┐	// 指定圆弧的起点
指定圆弧的第二点或 [圆心(CE)/端点(EN)]: 38.5,76 ┐	// 指定圆弧的第二个点
指定圆弧的端点: 38,73┐	// 指定圆弧的端点

STEP 04 使用 MIRROR 命令镜像复制前面绘制的圆弧,如图 10-2-3 所示。其具体操作如下:

命令: MIRROR┐	// 使用 MIRROR 命令镜像圆弧
选择对象: 选择圆弧	// 选择镜像对象
选择对象: ┐	// 结束对象选择
指定镜像线的第一点: 点取中心线端点	
指定镜像线的第二点: 点取中心线与圆的交点	
是否删除源对象?[是(Y)/否(N)] <N>: ┐	// 按回车键不删除源对象结束 MIRROR 命令

STEP 05 使用 TRIM 命令修剪刚才绘制的圆和直线的多余部分,形成齿形轮廓,效果如图

10-2-4 (a) 所示。然后再使用 LINE 命令绘制直线, 连接两处圆弧端点, 完成封闭的轮齿断面轮廓, 效果如图 10-2-4 (b) 所示。

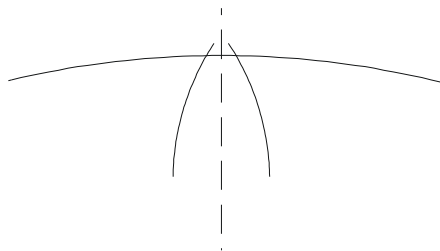
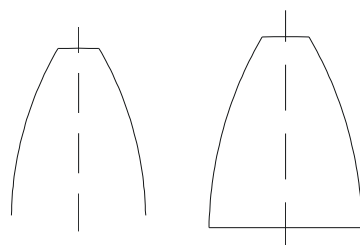


图 10-2-3



(a)

(b)

图 10-2-4

STEP 06 使用 PEDIT 命令将前面所绘的圆弧、直线等对象转换为多段线, 其具体操作如下:

命令: PEDIT↵	// 激活 PEDIT 命令
选择多段线: 选择如图 10-2-4 (b) 左边圆弧	// 选择多段线
所选对象不是多段线	// 系统提示所选对象不是多段线
是否将其转换为多段线? <Y>↵	// 按回车键将其转换为多段线
输入选项 [闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/ 样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)/放弃(U)]: J↵	// 选择“合并”选项, 合并多段线
选择对象: 选择图 10-2-4 (b) 中右边圆弧	// 选择要合并的对象
选择对象: 选择图 10-2-4 (b) 中圆剩余线	// 选择要合并的对象
选择对象: 选择图 10-2-4 (b) 中轮齿连接线	// 选择要合并的对象
选择对象: ↵	// 按回车键结束对象选择
3 条线段已添加到多段线	// 系统提示合并效果
输入选项 [闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/ 样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)/放弃(U)]: ↵	// 按回车键结束 PEDIT 命令

STEP 07 使用 LINE 命令绘制轮齿拉伸轨迹线, 如图 10-2-5 所示。其具体操作如下:

命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点: 40,40,-12↵	// 指定直线起点
指定下一点或 [放弃(U)]: @0,0,24↵	// 使轨迹线长度略大于齿轮厚度, 且中点在 XY 平面上
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵	// 按回车键结束 LINE 命令
命令: vpoint↵	// 激活 VPOINT 命令, 改变视点
当前视图方向: VIEWDIR=0.0000,0.0000,1.0000	// 系统显示当前视图方向
指定视点或 [旋转(R)] <显示坐标球和三轴架>: -1,-1,1↵	// 指定视点
正在重生成模型。	

STEP 08 使用 ROTATE3D 命令按齿轮的旋向及螺旋角旋转轨迹线, 如图 10-2-6 所示。其具体操作如下:

命令: ROTATE3D ↵	// 激活 ROTATE3D 命令
正在初始化...	

当前正向角度: ANGDIR=逆时针 ANGBASE=0
选择对象: 选择刚才绘制的长度为 24 的轨迹线
选择对象: ↵
指定轴上的第一个点或定义轴依据[对象(O)/最近的(L)/
视图(V)/X 轴(X)/Y 轴(Y)/Z 轴(Z)/两点(2)]: Y↵
指定 Y 轴上的点 <0,0,0>: 40,40,0↵
指定旋转角度或 [参照(R)]: -12.68↵

// 系统显示当前正向角度
// 选择要旋转的对象
// 按回车键结束对象选择

// 围绕平行于 Y 轴的直线进行旋转
// 指定平行于 Y 轴直线上的一点, 确定直线位置
// 指定旋转角度 (12 ° 40'50" ≈ 12.68 °)

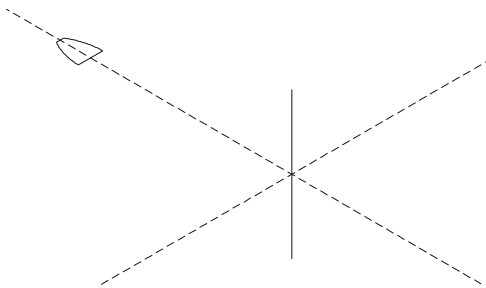


图 10-2-5

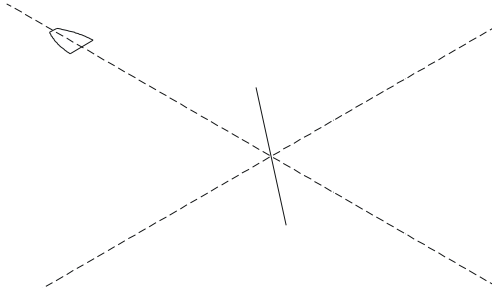


图 10-2-6

STEP 09 使用 MOVE 命令向上移动齿轮的轮廓; 效果如图 10-2-7 所示。其具体操作如下:

命令: move↵
选择对象: 找到 1 个
选择对象: ↵
指定基点或位移: INT 于↵
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: ↵

// 激活 MOVE 命令移动轮廓
// 选择要移动的齿轮轮廓线
// 按回车键结束选择对象
// 打开交点捕捉方式, 捕捉细点画线的交叉点
// 选择轨迹线的上端点

STEP 10 使用 EXTRUDE 命令沿轨迹线拉伸该轮廓, 再删除前面绘制的长度为 24 的轨迹线, 效果如图 10-2-8 所示。具体操作如下:

命令: isolines↵
输入 ISOLINES 的新值 <4>: 25↵

命令: extrude↵
当前线框密度: ISOLINES=25
选择对象: 找到 1 个
选择对象: ↵
指定拉伸高度或 [路径(P)]: P↵
选择拉伸路径:

// 在命令行上输入轮廓素线密度命令
// 输入新的素线密度 ISOLINES 值

// 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮 
// 选择轮齿轮廓线
// 按回车键结束选择对象命令
// 选择“路径”选项沿路径拉伸对象
// 选择前面绘制的长度为 24 的轨迹线

STEP 11 接下来对刚才绘制的单个轮齿实体进行阵列, 形成所有轮齿实体, 效果如图 10-2-9 所示。其具体操作如下:

命令: 3darray↵
正在初始化... 已加载 3DARRAY
选择对象: 找到 1 个
选择对象: ↵

// 在命令行上输入三维旋转 3DARRAY 命令

// 选择上面的齿轮齿实体
// 按回车键结束对象选择命令

输入阵列类型 [矩形(R)/环形(P)] <矩形> : P,↓

// 输入环形阵列命令

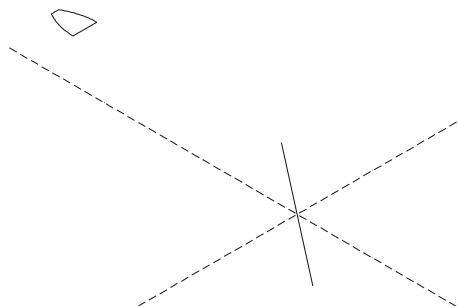


图 10-2-7

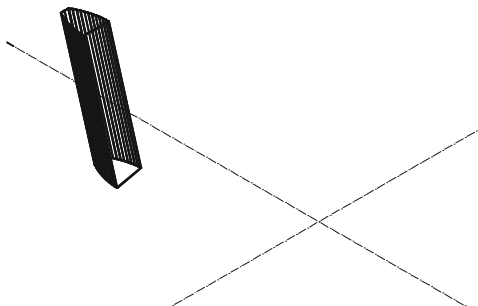


图 10-2-8

输入阵列中的项目数目 : 36,↓

// 输入阵列个数

指定要填充的角度 (+=逆时针, -=顺时针) <360> : ↓

// 以默认角度 360° 进行阵列

旋转阵列对象? [是(Y)/否(N)] <是> : ↓

// 在阵列的同时进行旋转

指定阵列的中心点 : 40,40,0,↓

// 输入阵列的中心点坐标值

指定旋转轴上的第二点 : 40,40,10,↓

// 输入阵列旋转轴的第二点坐标值并结束命令

STEP 12 使用 SLICE 命令剖切齿轮实体，按齿轮的厚度 20 进行剪切，去除轮齿超出齿轮厚度的部分，如图 10-2-10 所示。其具体操作如下：

命令 : SLICE,↓

// 在命令行上输入剖切命令或单击其按钮

选择对象 : 找到 36 个

// 选择所有的轮齿实体

选择对象 : ↓

// 按回车键结束选择命令

指定切面上的第一个点或依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/

YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点> : XY,↓

// 剪切平面平行于 XY 平面

指定 XY 平面上的点 <0,0,0> : 0,0,-10,↓

// 输入 XY 平面上的坐标点值

在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)] : 0,0,0,↓

// 输入要保留一侧的点坐标值保留剪切平面上面的实体部分

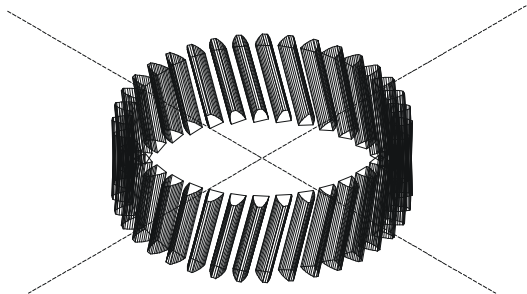


图 10-2-9

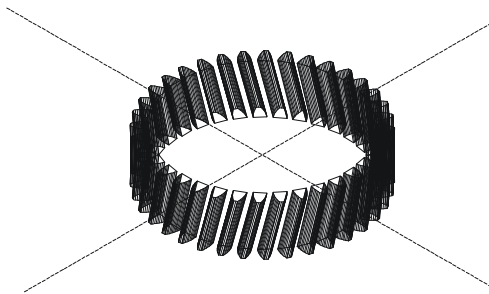


图 10-2-10

二、绘制齿轮圆柱体

STEP 01 使用 CYLINDER、BOX 等命令绘制一个圆柱体及长方体，如图 10-2-11 所示。其具体操作如下：

命令 : cylinder,↓

// 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮

当前线框密度：ISOLINES=25

指定圆柱体底面的中心点或[椭圆(E)]<0,0,0>：40,40,-10↵

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：D↵

指定圆柱体底面的直径：67↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：20↵

命令：cylinder↵

当前线框密度：ISOLINES=25

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：40,40,-10↵

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：10↵

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：20↵

命令：BOX↵

指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>：37,53,-10↵

指定角点或 [立方体(C)/长度(L)]：43,40,-10↵

指定高度：20↵

// 输入圆柱体底面中心点

// 输入圆柱底面直径命令

// 输入圆柱体底面的直径

// 输入圆柱体高度数据

// 直接回车或右击重复圆柱命令

// 输入圆柱体底面中心点

// 输入圆柱体底面的半径

// 输入圆柱体的高度

// 在命令行上输入长方体命令或单击其按钮

// 输入长方体角点坐标值

// 输入另一角点坐标值

// 输入长方体高度数据

STEP 02 使用 SUBTRACT 命令对前面绘制的圆柱体和长方体进行布尔求差运算，然后使用 UNION 命令合并成一个整体，再删除细点画线，效果如图 10-2-12 所示。其具体操作如下：

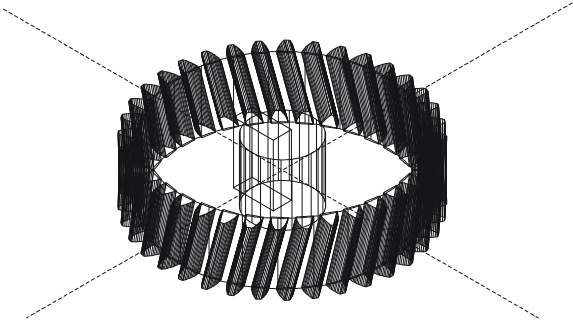


图 10-2-11

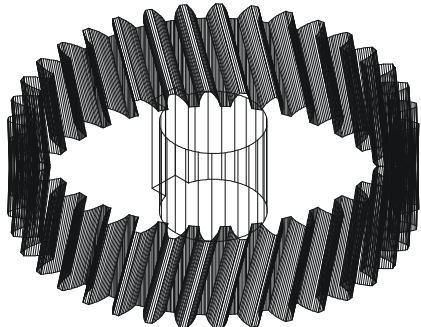


图 10-2-12

命令：_subtract↵

选择要从中删除的实体或面域 ...

选择对象：找到 1 个

选择对象：↵

选择要删除的实体或面域 ...

选择对象：找到 1 个

选择对象：找到 1 个，共计 2 个

选择对象：↵

命令：_union

选择对象：

选择对象：↵

// 在命令行上输入布尔差集运算或单击其按钮

// 选择直径为 67 圆柱体

// 按回车键结束选择命令

// 选择选择长方体

// 选择半径为 10 的圆柱体

// 按回车键结束对象选择 ,并结束命令

// 在命令行上输入布尔并集运算命令或单击其按钮

// 选择所有的实体模型

// 按回车键结束选择实体 ,并结束命令 ,效果如图 10-2-12

STEP 03 使用 RENDER 命令渲染所绘制齿轮模型，最终效果如图 10-2-13 所示。

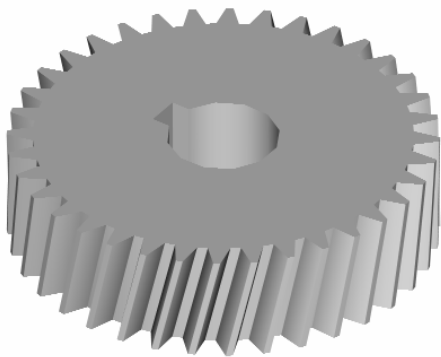


图 10-2-13

→案例小结

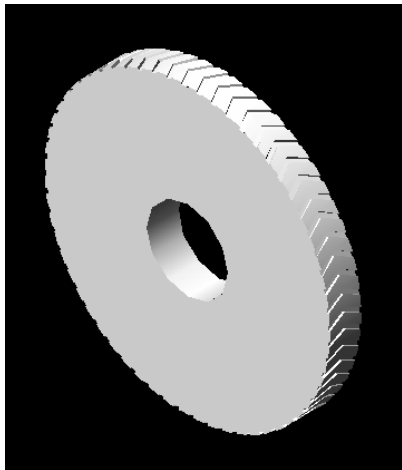
通过本案例的学习得知，对于该模型，可以首先绘制单个齿轮轮齿的断面轮廓；然后使用 EXTRUDE 命令将其按旋向和螺旋角进行拉伸；再使用 3DARRAY 命令对拉伸出的单个轮齿进行阵列，形成所有轮齿的实体模型；最后绘制圆柱体，使用布尔运算命令形成整个齿轮的实体模型。

One To

THREE !

【举一反三】

运用上面所学的工具、命令绘制如下图所示的图形。



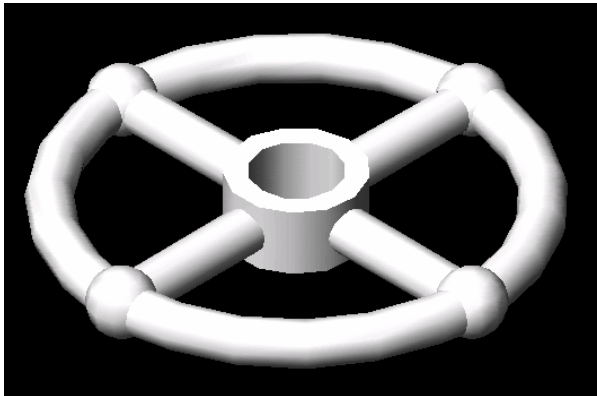
03 ☒☒☒☒☐ 绘制手轮模型

源文件与素材/第10章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
10

→案例介绍

本案例绘制手轮的三维效果，学习三维阵列、实体的布尔运算等命令的使用，进一步提高三维模型的建立方法。手轮主体是以回转体和辐条，螺孔组成的。其外形轮廓通常较为复杂，但往往是对称的。

→案例分析

1 重点难点

手轮的辐条的绘制和手轮孔的绘制是本案例的重难点。

2 解决方案

对于轮辐，由于它是对称的并是环绕中心均匀分布，只需要绘制它的一个轮辐，然后使用阵列命令即可；手轮孔的绘制是运用两个圆柱的布尔运算所得。

→案例操作

一、绘制手轮圆环

STEP 01 新建一个 AutoCAD 文档，在该文档中单击“图层特性管理器”，新建有三个图层：

手轮大圆环、手轮轮辐、手轮孔，图层的各项不变。把手轮大圆环图层设置为当前图层，先画手轮的大圆环。具体操作如下：

命令：_TORUS // 在命令行上输入三维圆环命令或单击三维实体中的圆环按钮 

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆环体中心 <0,0,0>： 100,100,100 // 输入圆环的中心点坐标值

指定圆环体半径或 [直径(D)]： D // 输入圆环体直径命令 D

指定直径： 100 // 输入圆环的直径值 100

指定圆管半径或 [直径(D)]： D // 输入圆环管的直径命令 D

指定直径： 10 // 输入圆环管的直径值 10，效果如图 10-3-1 所示

STEP 02 手轮孔是和其他零件相靠的重要接触面，把图层转换到手轮孔图层。画两个大小不一的圆柱体，具体操作如下：

命令：_cylinder // 在命令行上输入圆柱体命令或单击三维实体中的圆柱按钮 

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 100,100,92.5 // 输入圆柱体底面中心点的坐标值

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D // 输入圆柱底面的直径命令 D

指定圆柱体底面的直径： 30 // 输入圆柱底面直径大小 30

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： 15 // 输入圆柱高度 15，并结束圆柱命令

命令：_cylinder // 直接回车重复圆柱命令

当前线框密度： ISOLINES=4

指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 100,100,92.5 // 输入圆柱体底面中心点的坐标值

指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D // 输入圆柱底面的直径命令 D

指定圆柱体底面的直径： 20 // 输入圆柱底面直径大小 20

指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： 15 // 输入圆柱高度 15，并结束圆柱命令效果如图 10-3-2 所示

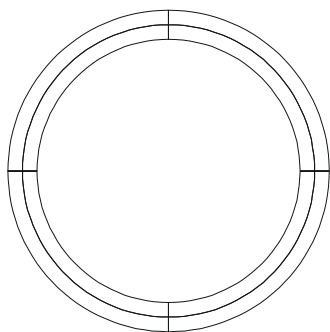


图 10-3-1

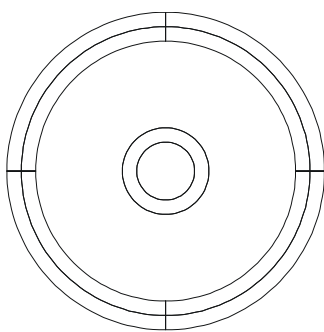


图 10-3-2

运用布尔运算把手轮的孔挖出来，具体操作如下：

命令：_subtract // 在命令行上输入布尔差运算的命令或单击编辑实体工具栏上的差集按钮 

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象： 找到 1 个 // 选择大的圆柱体

选择对象： // 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..
选择对象：找到 1 个 // 选择小的圆柱体
选择对象： // 右击结束布尔关差运算

STEP 03 由于在二维线框中不好看出所作操作产生的变化，单击着色工具栏上的着色工具，给图着色。然后单击东南等轴测视图按钮。效果如图 10-3-3 所示。

二、绘制手轮轮辐

STEP 01 把图形转换为俯视图和二维线框图，即如图 10-3-2。把图层转换成辐条图层，下面将画手轮的辐条，具体操作如下：

命令：_sphere // 在命令行上输入球体的命令或单击工具栏上的球体按钮
当前线框密度： ISOLINES=4
指定球体球心 <0,0,0>： 150,100,100 // 输入球心的坐标值
指定球体半径或 [直径(D)]： D // 输入球体直径命令 D
指定直径： 15 // 输入球体的直径值 15

命令：_cylinder // 在命令行上输入圆柱体命令或单击三维实体中的圆柱按钮
当前线框密度： ISOLINES=4
指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>： 110,100,100 // 输入圆柱底面的坐标值
指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]： D // 输入圆柱底面直径命令 D
指定圆柱体底面的直径： 10 // 输入圆柱底面的直径值 10
指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]： C // 输入确定圆柱另一圆心命令 C
指定圆柱的另一个圆心： 150,100,100 // 输入圆柱另一圆心的坐标值，效果如图 10-3-4

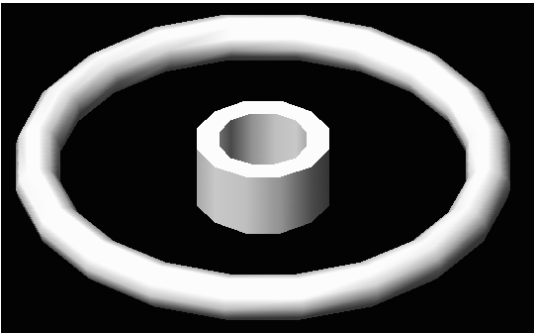


图 10-3-3

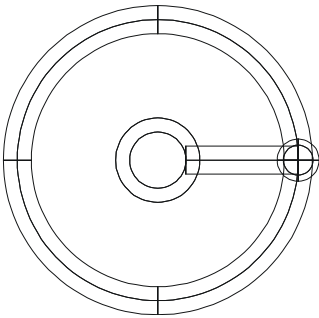


图 10-3-4

STEP 02 手轮的轮辐是有对称性的均匀分布，用阵列工具对其进行操作绘制出手轮的轮辐。具体操作是：单击工具栏上的阵列按钮或在命令行上输入阵列命令，即弹出“阵列”对话框，如图 10-3-5 所示。在该对话框中单击环形阵列单选项，单击“中心点”后的按钮，回到绘图区内，捕捉到圆柱的圆心点；重新回到“阵列”对话框中，单击右上角的选择对象的按钮，在回到绘制区内选择球体和圆柱体，如图 10-3-6 所示。重新回到“阵列”对话框中，把框中的参数设置如图 10-3-7 所示。单击“预览”按钮，观察阵列是否正确，若不正确，重新设定；最后效果如图 10-3-8 所示。

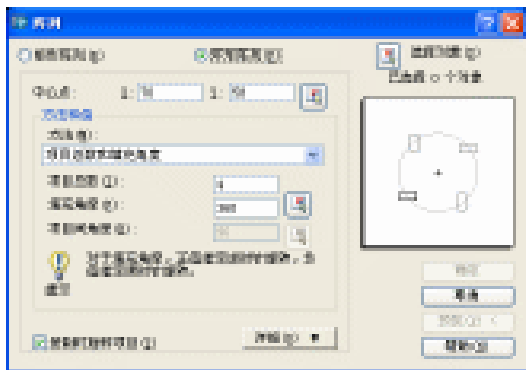


图 10-3-5

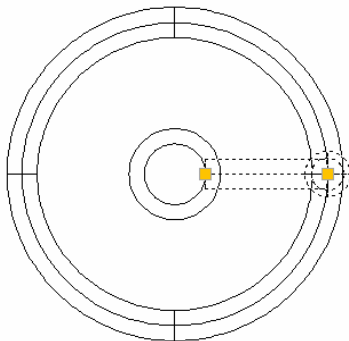


图 10-3-6

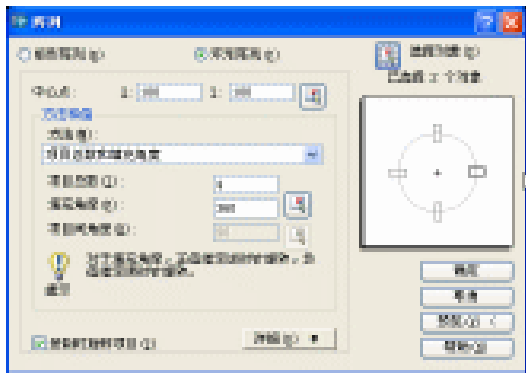


图 10-3-7

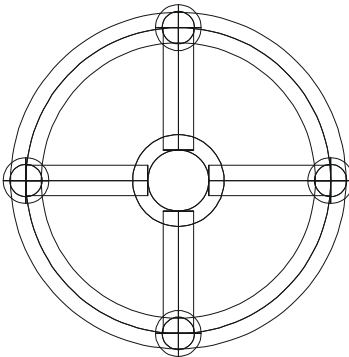


图 10-3-8

STEP 03 观察手轮的三维效果图，单击视图工具栏上的东南等轴测视图，并单击着色工具栏上的“体着色”按钮，效果如图 10-3-9 所示。

STEP 04 把手轮的全部零件用布尔并集运算结合成为一个整体，如图 10-3-10 所示。具体操作如下：

命令：_union

// 在命令行上输入并集运算命令或单击实体编辑上并集按钮

编辑上并集按钮

选择对象：

指定对角点：找到 10 个

// 框选所有的手轮零件

选择对象：

// 右击结束选择命令，同时也结束并集命令，效果如图 10-3-10 所示

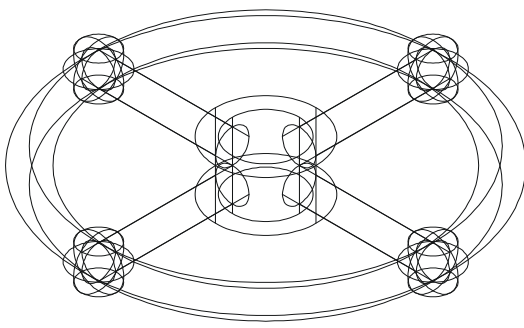


图 10-3-9

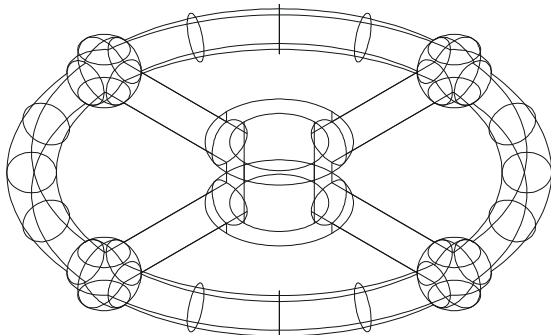


图 10-3-10

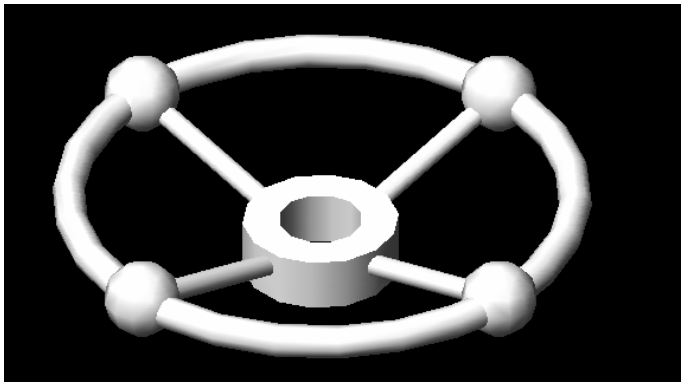
➔案例小结

通过对本案例的学习，读者可以了解到手轮模型的绘制方法。手轮模型的绘制，可以首先绘制外轮廓的圆环体，然后建立中间的圆环柱，再绘制出单个球体的轮辐，然后转到顶视图进行阵列相应的球体和轮辐，最后使用布尔运算命令完成整个手轮实体的建模。

One To
THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的方法绘制下面的手轮。



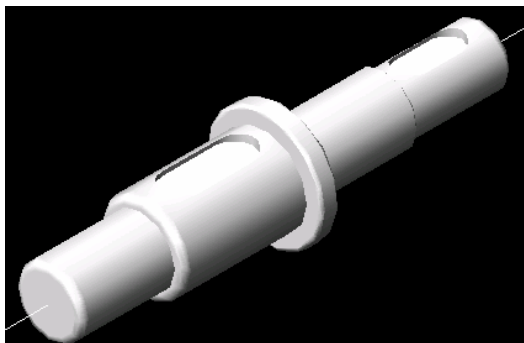
04 ☒☒☒☒☐ 绘制齿轮轴

源文件与素材/第10章

→案例效果



↑↑↑



→案例介绍

本案例绘制齿轮轴的三维效果，学习三维旋转、编辑线段命令的使用，进一步提高三维模型的建立方法和能力。

→案例分析

1 重点难点

齿轮轴是个回转体，它的三维旋转是本案例的重点和难点。

2 解决方案

对于齿轮轴它可以通过旋转二维封闭图形得到。

→案例操作

一、绘制轴截面

STEP 01 打开新的 CAD 文档，并新建两个图层：中心轴和齿轮轴；中心轴的线型设置为虚线，齿轮轴的线型设置为实线，其余各项不变。把中心轴图层设置为当前图层，把视图转到主视图，在绘图区内绘制一中心轴线。

STEP 02 把图层转换为齿轮轴图层，画齿轮轴的半轴截面。具体操作如下：

命令：_line

// 在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮

```
指定第一点: _nea 到          // 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择最近点, 捕捉中心轴的一点
指定下一点或 [放弃(U)]: @0,8
指定下一点或 [放弃(U)]: @27,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,1
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @25,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-1
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @2,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,7.5
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @5,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-4
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @33,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-2.5
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @25,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: @0,-9          // 按照上面的参数分别输入到命令行
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C          // 输入闭合命令 C, 要求直线闭合, 并结束命令, 效果如图 10-4-1 所示
```

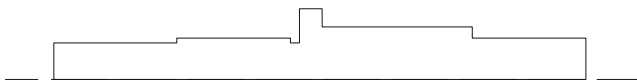


图 10-4-1

STEP 03 把所画的线段转化成一条多义线, 以便后面旋转。具体操作如下:

```
命令: __pedit          // 在命令行上输入编辑多义线命令或单击修改 工具栏上的编辑多段线按钮
选择多段线或 [多条(M)]:          // 选择某一条线段
选定的对象不是多段线
是否将其转换为多段线? <Y>          // 回车默认将线段转化为多段线
输入选项
[闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
/放弃(U)]: J          // 输入合并命令 J, 即可把所选中的相接线段合并
选择对象:
指定对角点: 找到 13 个          // 框选所有齿轮实线
选择对象:          // 右击结束选择命令
12 条线段已添加到多段线
输入选项
[闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
/放弃(U)]:          // 右击结束编辑多段线命令
```

二、旋转轴

STEP 01 旋转二维齿轮轴图形, 生成轴, 具体操作如下:

```
命令: _revolve          // 在命令行上输入旋转命令或单击工具栏上的旋转按钮
```

当前线框密度：ISOLINES=4

选择对象：找到 1 个

// 选择齿轮轴实线

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定旋转轴的起点或定义轴依照 [对象(O)/X 轴(X)/Y 轴(Y)]：

// 捕捉中心轴的端点

指定轴端点：

// 捕捉中心轴的另一端点

指定旋转角度 <360>： // 直接回车或右击默认旋转角度不变，并结束命令，效果如图 10-4-2 所示

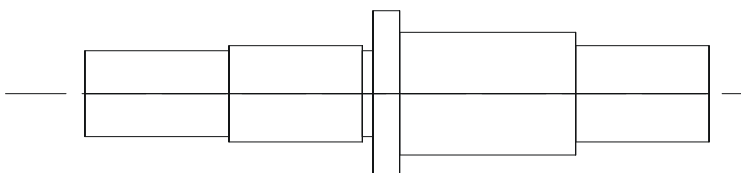


图 10-4-2

STEP 02 对齿轮轴进行倒角，具体操作如下：

命令：_fillet

// 在命令行上输入倒圆角命令或单击工具栏上的圆角按钮

当前设置：模式 = 修剪，半径 = 0.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]： R // 输入圆角半径命令，重新设定半径

指定圆角半径 <0.0000>： 2

// 输入圆角半径值 2

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]：

// 选择齿轮轴的右边线

输入圆角半径 <2.0000>：

// 右击默认半径值

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 选择齿轮轴上的要倒圆角的边线

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 选择齿轮轴上的要倒圆角的边线

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 右击结束倒圆角命令，如图 10-4-3 所示

已选定 3 个边用于圆角

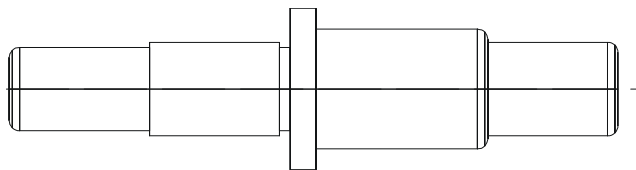


图 10-4-3

命令：_fillet

// 直接回车重复倒圆角命令

当前设置：模式 = 修剪，半径 = 2.0000

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]： R // 输入修改圆角半径命令

指定圆角半径 <2.0000>： 1

// 输入新的圆角半径值 1

选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]：

// 选择齿轮轴台臂一边线

输入圆角半径 <1.0000>：

// 右击默认半径值

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 选择齿轮轴台臂的另一边线

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 选择齿轮—需要倒圆角的边线

选择边或 [链(C)/半径(R)]：

// 右击结束命令，效果如图 10-4-4 所示

已选定 3 个边用于圆角

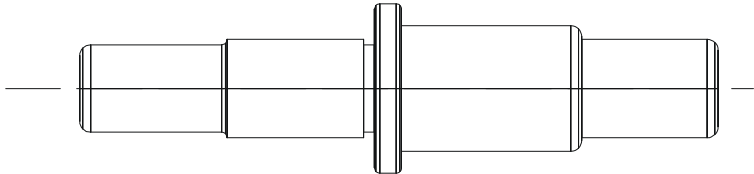


图 10-4-4

三、绘制键槽

STEP 01 绘制齿轮轴上的键槽，具体操作如下：

命令：_ARC // 在命令行上输入圆弧命令或单击工具栏上的圆弧按钮 

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]： C // 输入圆心命令 C

指定圆弧的圆心： from // 输入自辅助绘图命令

基点： // 捕捉齿轮轴右端的圆心

<偏移>： -18 // 输入偏移距离值-10

指定圆弧的起点： @0,-4 // 输入圆弧起点的坐标值

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]： A // 输入圆弧的角度命令

指定包含角： 180 // 输入圆弧包含角度

命令： _mirror // 在命令行上输入镜像命令或单击工具栏上的镜像按钮 

选择对象： 找到 1 个 // 选择圆弧

选择对象： // 右击结束选择命令

指定镜像线的第一点： // 捕捉圆弧的上端点

指定镜像线的第二点： // 捕捉圆弧的下端点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>： // 直接回车结束镜像命令，效果如图 10-4-5 所示

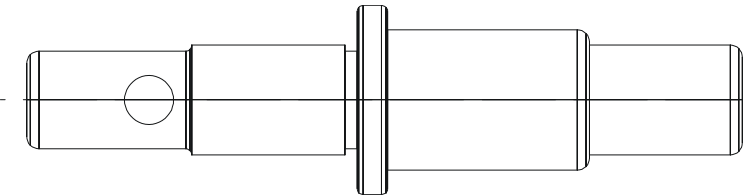


图 10-4-5

命令：_move // 在命令行上输入移动命令或单击工具栏上的移动按钮 

选择对象：找到 1 个 // 选择镜像而得的圆弧

选择对象： // 右击结束选择命令

指定基点或位移： // 捕捉该圆弧的圆心

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： 10 // 把鼠标向左偏移并输入移动距离值 10

命令： _line // 在命令行上输入直线命令或单击工具栏上的直线按钮 

指定第一点： // 捕捉右边圆弧的端点

指定下一点或 [放弃(U)] : // 捕捉左边圆弧的相应端点
 指定下一点或 [放弃(U)] : // 右击结束直线命令
 命令 : _LINE // 右击直接重复直线命令
 指定第一点 : // 捕捉右边圆弧的另一端点
 指定下一点或 [放弃(U)] : // 捕捉左边圆弧的相应端点
 指定下一点或 [放弃(U)] : // 右击结束直线命令

按照上述画法画出齿轮轴上的另一键槽，效果如图 10-4-6 所示。

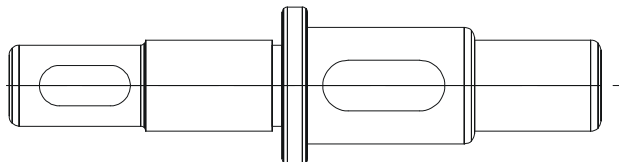


图 10-4-6

STEP 02 把上面所画的键槽线转化为多段线，以便拉伸成体。具体操作如下：

命令 : _PEDIT // 在命令行上输入编辑多段线命令或单击修改工具栏上的编辑多段线的按钮 
 选择多段线或 [多条(M)] : // 选择一圆弧线
 选定的对象不是多段线
 是否将其转换为多段线? <Y> : // 右击默认将其转换为多段线
 输入选项
 [闭合(C)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
 /放弃(U)] : J // 输入合并命令 J
 选择对象 : // 选择键槽线
 选择对象 : 找到 1 个，总计 4 个
 选择对象 : // 右击结束选择命令
 3 条线段已添加到多段线
 输入选项
 [打开(O)/合并(J)/宽度(W)/编辑顶点(E)/拟合(F)/样条曲线(S)/非曲线化(D)/线型生成(L)
 /放弃(U)] : // 右击结束编辑多段线命令

同样对另一键槽线编辑，把它转换成为多段线。并把它们向上平移到一定的位置，把视图转换到主视图，具体操作如下：

命令 : _move // 在命令行上输入移动命令或单击工具栏上的移动按钮 
 选择对象 : 找到 1 个 // 选择左边键槽
 选择对象 : // 右击结束命令
 指定基点或位移 : // 捕捉多段线里的某一端点
 指定位移的第二点或 <用第一点作位移> : 4 // 把鼠标向上偏移，并输入距离值 4，右击结束命令
 命令 : _move // 直接回车重复移动命令
 选择对象 : 找到 1 个 // 选择齿轮的右边键槽
 选择对象 : // 右击结束选择命令
 指定基点或位移 : // 捕捉多段线里的某一端点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： 7 // 把鼠标向上偏移，并输入距离值 7，右击
结束命令，效果如图 10-4-7 所示

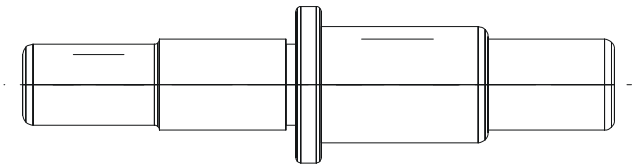


图 10-4-7

STEP 03 把移动后的键槽线向上拉伸生成三维实体，具体操作如下：

命令：_extrude // 在命令行上输入拉伸命令或单击实体工具栏上的拉
伸按钮 
当前线框密度： ISOLINES=4
选择对象： 找到 1 个
选择对象： 找到 1 个，总计 2 个 // 选择那两个键槽线
选择对象： // 右击结束选择命令
指定拉伸高度或 [路径(P)]： // 捕捉键槽线的某一端点
指定第二点： 4 // 输入拉伸高度值 4
指定拉伸的倾斜角度 <0>： // 直接回车默认拉伸倾斜，并结束拉伸命令，效果如图 10-4-8 所示

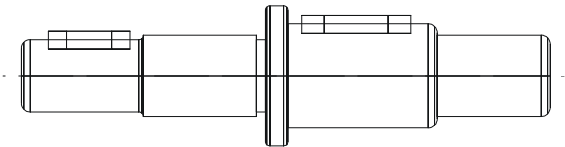


图 10-4-8

STEP 04 运用布尔差集运算减去轴上的键块部分，从而形成了键槽，具体操作如下：

命令：_subtract // 在命令行上输入布尔差运算或单击编辑实体栏上的差集按钮 
选择要从中减去的实体或面域...
选择对象： 找到 1 个 // 选择齿轮轴的三维实体
选择对象： // 右击结束选择实体命令
选择要减去的实体或面域 ..
选择对象： 找到 1 个 // 选择由键线生成的三维实体
选择对象： 找到 1 个，总计 2 个 // 选择由键线生成的三维实体
选择对象： // 右击执行命令并结束命令，效果如图 10-4-9 所示

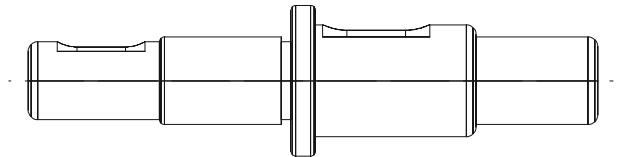


图 10-4-9

STEP 05 把视图转到东北等轴测视图，用体着色工具对其进行着色，效果如图 10-4-10 所示。

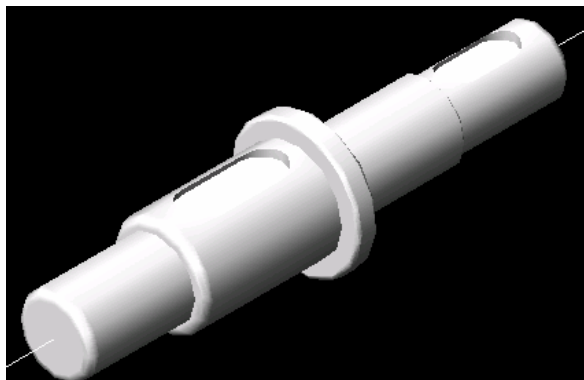


图 10-4-10

→案例小结

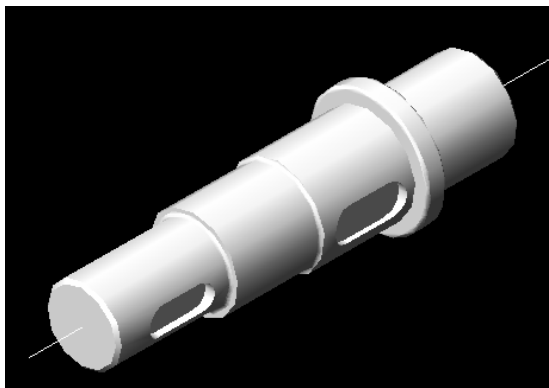
通过本案例的学习得知，对于该模型，可以首先绘制轴的轴截面图，然后通过三维旋转而创建出轴的三维模型，最后绘制键槽即可。对于其他旋转类的零件都可以运用这种绘图方法和步骤建立三维图形。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的方法绘制下面的轴。



Chapter
10

读书笔记



CHAPTER 11

绘制支架轴测图 和减速器主视图

S a m p l e s

本章主要介绍了支架、减速器的二维图的绘制，其中支架是对轴测视图的绘图操作进行温习和巩固；减速器的主视图则是进一步讲解剖视图在装配体中的应用，在投影图无法把零件内部构造表达清楚时就用剖视图显示零件内部结构。

01	绘制机械轴测图	300
	一、绘制底板	301
	二、绘制圆柱	304
	三、绘制筋板	306
	四、绘制中间筋板	307
	五、标注轴测图尺寸	308
	六、编辑尺寸	309
02	绘制减速器主视图	312
	一、箱盖和箱体的配合	312
	二、绘制螺栓和螺母	314
	三、绘制起盖螺钉	319
	四、绘制观察孔	320
	五、绘制探油螺钉	321
	六、绘制放油螺钉	326
	七、绘制定位销孔	330

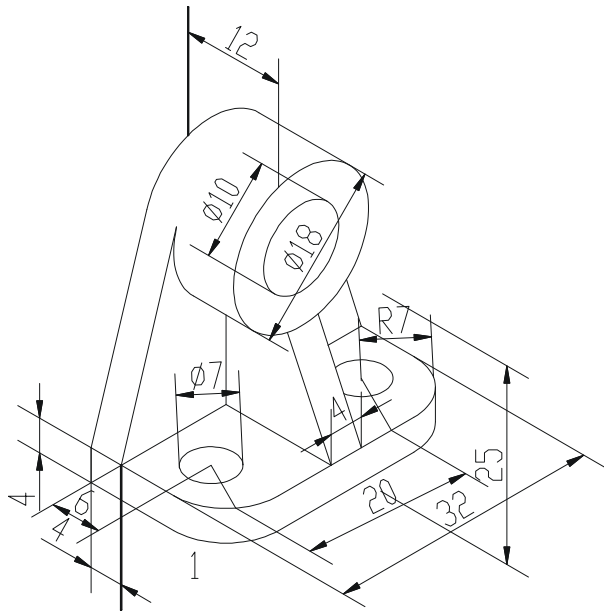
01 ☒☒☒☒☐ 绘制机械轴测图

源文件与素材/第11章 **→案例效果**



↑↑↑

Chapter
11



→案例介绍

机械轴测图的概述，托架轴测图的绘制。本例将绘制轴承座的正等轴测图。通过本例的练习，读者可以进一步掌握轴测平面的切换及各种平面绘图命令在轴测绘图模式下的使用。

→案例分析

1 重点难点

绘视图空间的转换，标注尺寸的编辑，轴孔的绘制和筋板的绘制。

2 解决方案

把视图转换到相应的绘图区内，进行相应的图形绘制。将尺寸进行旋转等等。

→ 案例操作

一、绘制底板

STEP 01 在 CAD 文档中新建实线图层，其各项参数不变。并把它设置为当前图层。用直线工具在轴测平面中绘制一个矩形，效果如图 11-1-1 所示，具体操作如下：

命令: DSETTINGS	// 激活 DSETTINGS 命令，打开轴测绘图模式
命令: <正交 开>	// 打开正交绘图模式
命令: <等轴测平面 上>	// 按快捷键【Ctrl+E】，把轴测平面切换成顶轴测平面
命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点:	// 拾取点 A，如图 11-1-1 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: 18 ↵	// 鼠标向左上偏移，输入线段长度
指定下一点或 [放弃(U)]: 32 ↵	// 鼠标向右上偏移，输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: 18 ↵	// 鼠标向右下偏移，输入线段长度
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: C ↵	// 闭合直线，效果如图 11-1-1 所示

放大刚绘制的矩形。

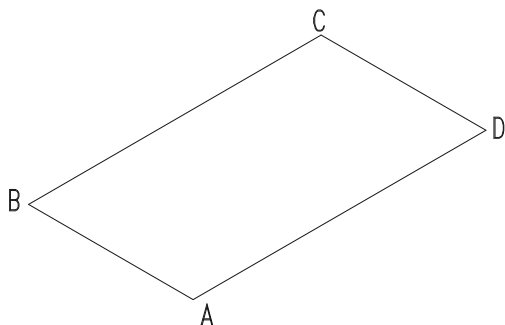


图 11-1-1

STEP 02 在矩形的一边画上圆，然后和图形的其他部分进行剪切从而把矩形的一边的两个角进行倒圆角，如图 11-1-2 所示，具体操作如下：

命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点: 7 ↵	// 捕捉 A 点，利用对象捕捉追踪，鼠标向左上偏移，输入偏移距离
指定下一点或 [放弃(U)]: 7 ↵	// 鼠标向右上偏移，输入线段长度
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵	// 效果如图 11-1-2 所示
命令: LINE↵	// 激活 LINE 命令
指定第一点: 7 ↵	// 捕捉 B 点，利用对象捕捉追踪，鼠标向左上偏移，输入偏移距离
指定下一点或 [放弃(U)]: 7 ↵	// 鼠标向左下偏移，输入线段长度
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵	// 效果如图 11-1-2 所示
命令: ELLIPSE↵	// 激活 ELLIPSE 命令
指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I ↵	// 选择“等测圆”选项

指定等轴测圆的圆心: // 捕捉点 F
指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: 7 // 输入等轴测圆半径, 效果如图 11-1-2 所示
命令: ELLIPSE // 激活 ELLIPSE 命令
指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I // 选择“等轴测圆”选项
指定等轴测圆的圆心: // 捕捉点 H
指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: 7 // 效果如图 11-1-2 所示

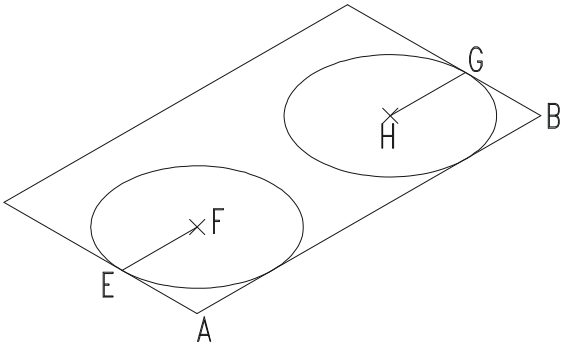


图 11-1-2

命令: _trim // 在命令行上输入 trim 命令, 启动剪切命令
当前设置: 投影=UCS, 边=无
选择剪切边...
选择对象: 找到 1 个 // 选择圆 H
选择对象: 找到 1 个, 总计 2 个 // 选择圆 F
选择对象: 找到 1 个, 总计 3 个 // 选择线段 AB
选择对象: 指定对角点: 找到 1 个, 总计 4 个 // 选择线段 AE
选择对象: 找到 1 个, 总计 5 个 // 选择线段 GB
选择对象: // 右击结束选择命令
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择圆 F 的右上面部分圆弧
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择圆 H 的左上面部分圆弧
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择线段 AE
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择线段 AB 左下端
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择线段 AB 右上端
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 选择线段 BG
选择要修剪的对象, 或按住 Shift 键选择要延伸的对象, 或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]:
// 右击结束剪切命令

然后用删除命令把线段 EF 和 HG 删除掉,效果如图 11-1-3 所示

STEP 03 在平面图中的圆转换到等轴视图中就变成了相应的椭圆,因此要在等轴测视图中画圆,实际上是画椭圆。效果如图 11-1-4 所示,具体操作如下:

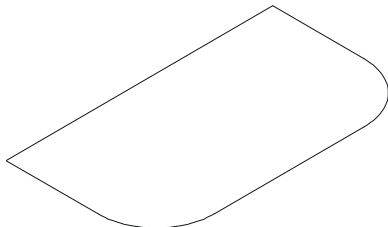


图 11-1-3

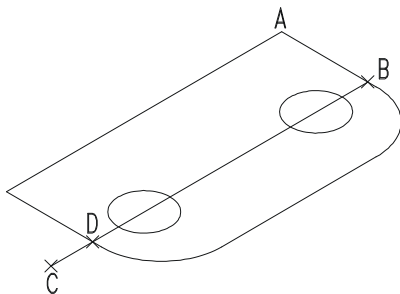


图 11-1-4

命令: LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点: 10 ↵

// 捕捉 A 点,利用对象捕捉追踪,鼠标向右下偏移,

输入偏移距离

指定下一点或 [放弃(U)]:

// 鼠标向左下偏移,在底板轮廓外任意拾取一点 C

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 按回车结束

命令: ELLIPSE↵

// 激活 ELLIPSE 命令

指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I ↵

// 选择“等轴测圆”选项

指定等轴测圆的圆心: _tt ↵

// 启动捕捉临时追踪点命令

指定临时对象追踪点:

// 捕捉 B 点

指定等轴测圆的圆心: 6 ↵

// 鼠标向左下偏移,输入偏移距离

指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: D ↵

// 选择“直径”选项

指定等轴测圆的直径: 6 ↵

// 输入等轴测圆的直径,如图 11-1-4 所示

命令: ELLIPSE↵

// 激活 ELLIPSE 命令

指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I ↵

// 选择“等轴测圆”选项

指定等轴测圆的圆心: _tt ↵

// 启动捕捉临时追踪点命令

指定临时对象追踪点:

// 捕捉 D 点

指定等轴测圆的圆心: 6 ↵

// 鼠标向右上偏移,输入偏移距离

指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: D ↵

// 选择“直径”选项

指定等轴测圆的直径: 6 ↵

// 输入等轴测圆的直径,效果如图 11-1-4 所示

命令: ERASE↵

// 激活 ERASE 命令

选择对象:

// 选取直线 BC

选择对象: ↵

// 按回车结束,效果如图 11-1-5 所示

STEP 04 把如图 11-1-5 所示的图形重复一个并向上移动一定距离,效果如图 11-1-6 所示,然后用直线工具把它们连接起来,如图 11-1-7 所示,具体操作如下:

命令: <等轴测平面 右>

// 按快捷键【Ctrl+E】,把轴测平面切换成右轴测平面

命令: COPY↵
选择对象:
指定对角点:
选择对象: ↵
指定基点或位移, 或者 [重复(M)]:
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: 4 ↵

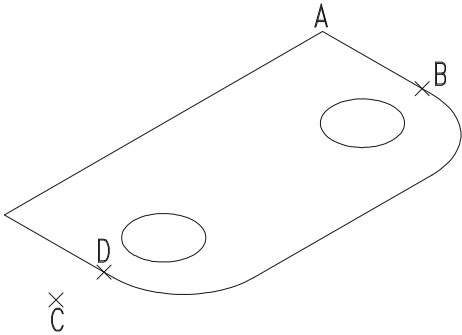


图 11-1-5

// 激活 COPY 命令
// 拾取框选整个图形第一角点
// 拾取框选整个图形另一角点
// 按回车结束
// 捕捉点 A
// 效果如图 11-1-6 所示

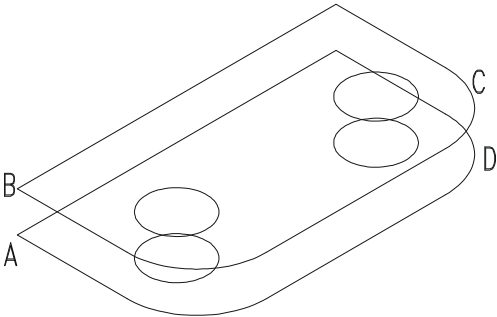


图 11-1-6

命令: line
指定第一点: 选择点 A, 如图 10-10
指定下一点或 <放弃 (U) >: 选择点 B
指定下一点或 <放弃 (U) >:
命令:
_line 指定第一点: 选择点 C
指定下一点或 <放弃 (U) >: 选择点 D
指定下一点或 <放弃 (U) >:

// 在命令行上输入 line 启动直线命令
// 选择直线第一点
// 选择直线第二点
// 回车结束直线命令
// 直接回车重复直线命令
// 选择直线第一点
// 选择直线下一点
// 回车结束直线命令, 效果如图 11-1-7 所示

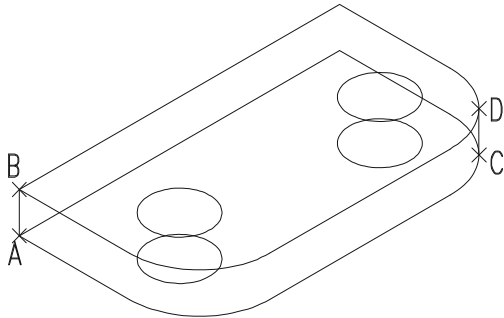


图 11-1-7

二、绘制圆柱

STEP 01 绘制座体的圆柱体, 如图 11-1-8 所示, 具体操作如下:

命令: ELLIPSE↵
指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I ↵
指定等轴测圆的圆心: _tt ↵
指定临时对象追踪点:

// 激活 ELLIPSE 命令
// 选择 “等轴测圆” 选项
// 启动捕捉临时追踪点命令
// 捕捉 AB 中点 C

指定等轴测圆的圆心: 21 ↵

指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: D ↵

指定等轴测圆的直径: 18 ↵

// 鼠标竖直向上偏移, 输入偏移距离

// 选择“直径”选项

// 效果如图 11-1-8 所示

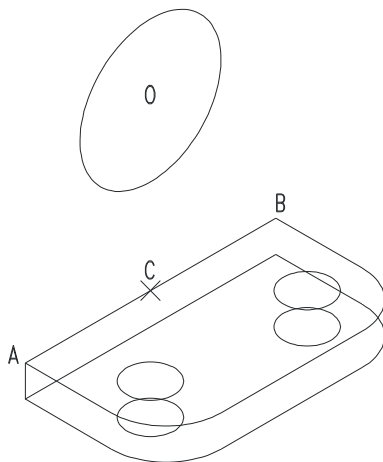


图 11-1-8

命令: ELLIPSE ↵

// 激活 ELLIPSE 命令

指定椭圆轴的端点或 [圆弧(A)/中心点(C)/等轴测圆(I)]: I ↵

// 选择“等轴测圆”选项

指定等轴测圆的圆心:

// 捕捉圆心 O

指定等轴测圆的半径或 [直径(D)]: D ↵

// 选择“直径”选项

指定等轴测圆的直径: 10 ↵

// 效果如图 11-1-9 所示

命令: <等轴测平面 左>

// 按快捷键【Ctrl+E】, 把轴测平面切换成左轴测平面

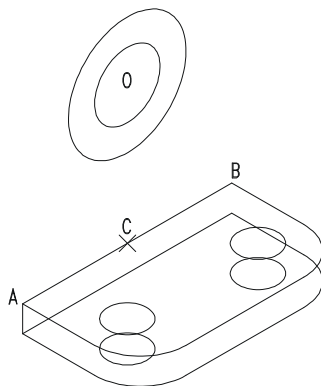


图 11-1-9

STEP 02 把上面画出的椭圆重复并移动一定距离, 然后用直线工具把它们连接起来, 如图 11-1-10 所示, 具体操作如下:

命令: COPY ↵

// 激活 COPY 命令

选择对象:

// 拾取框选刚绘制的两轴测圆第一角点

指定对角点:

// 拾取框选刚绘制的两轴测圆另一角点

选择对象: ↵ // 按回车结束
指定基点或位移, 或者 [重复(M)]: 指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: 12 ↵
// 效果如图 11-1-10 所示

用 LINE 命令绘制直线两连接直线, 如图 11-1-10 所示

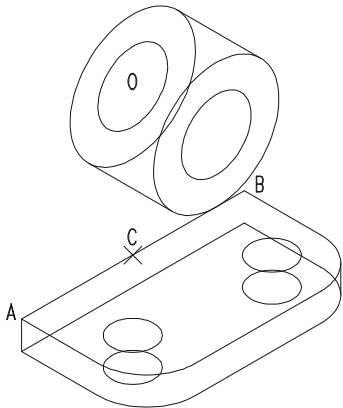


图 11-1-10

三、绘制筋板

使用直线工具和重复工具绘制座体的筋板, 效果如图 11-1-11 所示, 具体操作如下:

命令: LINE↵ // 激活 LINE 命令
指定第一点: // 捕捉点 A
指定下一点或 [放弃(U)]: _tan 到 // 捕捉圆柱后面大圆切点 B, 如图 11-1-11 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 按回车结束
命令: LINE↵ // 激活 LINE 命令
指定第一点: // 捕捉点 C
指定下一点或 [放弃(U)]: _tan 到 // 捕捉圆柱后面大圆切点 D, 如图 11-1-11 所示
指定下一点或 [放弃(U)]: ↵ // 按回车结束如图 11-1-11 所示

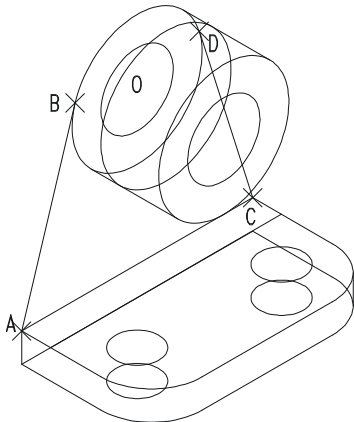


图 11-1-11

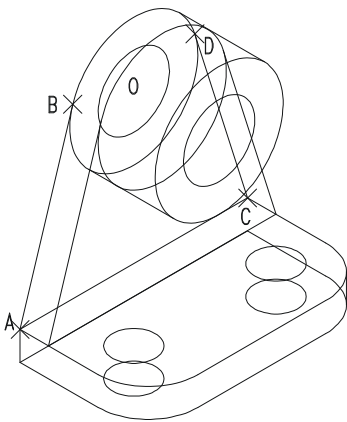


图 11-1-12

命令: COPY↵
选择对象:
选择对象:
选择对象:
选择对象:
选择对象: ↵
指定基点或位移, 或者 [重复(M)]:
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: 4 ↵

// 激活 COPY 命令
// 选择直线 AC
// 选择直线 AB
// 选择直线 CD
// 选择圆柱后面大圆
// 按回车结束
// 捕捉点 A

// 鼠标向右下偏移, 输入位移距离, 效果如图 11-1-12 所示

用剪切工具和删除工具把多余的线段去掉, 效果如图 11-1-13 所示。

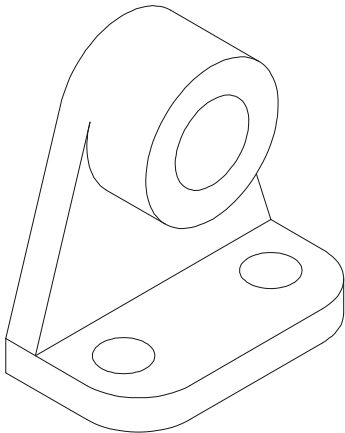


图 11-1-13

四、绘制中间筋板

在上等轴测平面中绘制座体的中间筋板, 效果如图 11-1-14 所示, 具体操作如下:

命令: <等轴测平面 上>

// 按快捷键【Ctrl+E】, 把轴测平面切换成顶轴测平面

命令: LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点: 2 ↵

// 捕捉中点 A, 利用对象捕捉追踪, 鼠标向左下偏移, 输入偏移距离

指定下一点或 [放弃(U)]:

// 鼠标向右下偏移, 在形体外任意拾取一点

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 按回车结束

命令: LINE↵

// 激活 LINE 命令

指定第一点: 2 ↵

// 捕捉中点 A, 利用对象捕捉追踪, 鼠标向右上偏移, 输入偏移距离

指定下一点或 [放弃(U)]:

// 鼠标向右下偏移, 在形体外任意拾取一点

指定下一点或 [放弃(U)]: ↵

// 按回车结束

修剪刚绘制的两直线超出形体部分, 效果如图 11-1-14 所示

命令: <等轴测平面 右>

// 按快捷键【Ctrl+E】, 把轴测平面切换成右轴测平面

命令: COPY↵

// 激活 COPY 命令

选择对象:

// 依次选择底板上相关直线, 如图 11-1-15 所示

选择对象: ↵

// 按回车结束

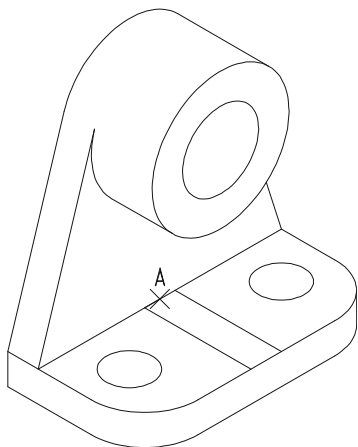


图 11-1-14

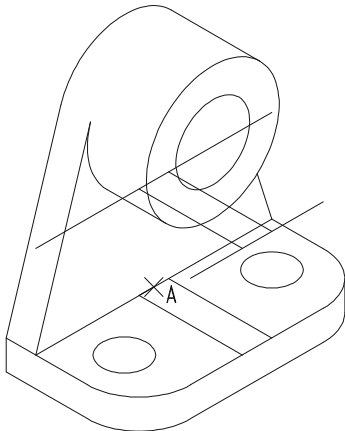


图 11-1-15

指定基点或位移，或者 [重复(M)]:
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>: _nea 到
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 A 点
// 拾取圆上一点
// 激活 LINE 命令
// 捕捉点 B
// 捕捉点 C
// 按回车结束

用 LINE 命令绘制其他两条直线，如图 11-1-16 所示

用 TRIM、ERASE 命令修剪图形，效果如图 11-1-17 所示。以“轴承座.dwg”命名存储图形。

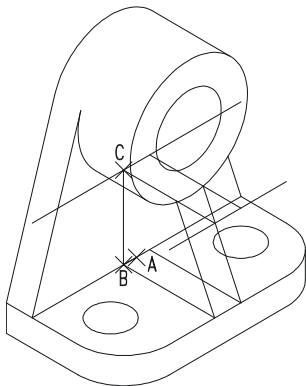


图 11-1-16

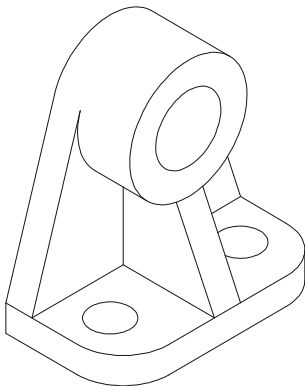


图 11-1-17

五、标注轴测图尺寸

运用尺寸标注命令对图形进行标注尺寸，具体操作如下：

命令: DIMALIGNED↵
指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>: _tt
指定临时对象追踪点: _cen 于

// 激活 DIMALIGNED 命令
// 激活捕捉临时追踪点命令
// 捕捉圆柱台圆心 A，如图 11-1-18 所示

指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>: 10 ↵
指定第二条尺寸界线原点: _tt
指定临时对象追踪点: _mid 于

指定第二条尺寸界线原点: 4 ↵
指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:
标注文字 =25//系统提示

命令: DIMALIGNED↵
指定第一条尺寸界线原点或 <选择对象>:_endp 于
指定第二条尺寸界线原点: _tt
指定临时对象追踪点: _cen 于
指定第二条尺寸界线原点: 6 ↵
指定尺寸线位置或[多行文字(M)/文字(T)/角度(A)]:
标注文字 =6

命令: LINE↵
指定第一点: _endp 于
指定下一点或 [放弃(U)]: _cen 于
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: ↵

// 鼠标水平向右偏移，输入偏移距离
// 激活捕捉临时追踪点命令
// 捕捉底板底面外轮廓线中点 B，如图 11-1-18 所示
// 鼠标水平向右偏移，输入偏移距离
// 在适当位置单击鼠标左键，确定尺寸线位置

// 激活 DIMALIGNED 命令
// 捕捉端点 C
// 激活捕捉临时追踪点命令
// 捕捉圆孔圆心 D，如图 11-1-18 所示
// 鼠标水平向左下偏移，输入偏移距离
// 在适当位置单击鼠标左键，确定尺寸线位置
// 系统提示
// 激活 LINE 命令
// 捕捉端点 C
// 捕捉圆心 D，如图 11-1-18 所示

用 DIMALIGNED 命令标注尺寸 4、Ø7、12、Ø18、Ø10、20、32、4、4 等，效果如图 11-1-19 所示。

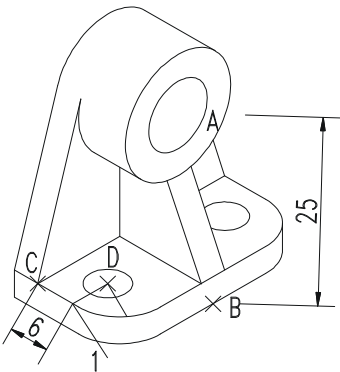


图 11-1-18

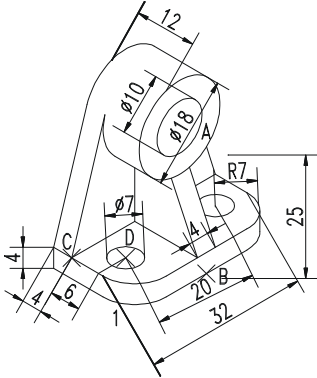


图 11-1-19

六、编辑尺寸

运用编辑尺寸命令 DIMEDIT 对尺寸进行编辑，具体操作如下：

命令: DIMEDIT↵
输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>: O ↵
选择对象: 找到 1 个
选择对象: 找到 1 个，总计 2 个
选择对象: 找到 1 个，总计 3 个

// 激活 DIMEDIT 命令
// 选择“倾斜”选项
// 选择尺寸 4
// 选择尺寸 20
// 选择尺寸 32

选择对象: 找到 1 个, 总计 4 个
选择对象: ↵
输入倾斜角度 (按 ENTER 表示无): -30 ↵
命令: DIMEDIT ↵
输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>: O ↵
选择对象: 找到 1 个
选择对象: 找到 1 个, 总计 2 个
选择对象: 找到 1 个, 总计 3 个
选择对象: ↵
输入倾斜角度 (按 ENTER 表示无): 90 ↵
命令: DIMEDIT ↵
输入标注编辑类型 [默认(H)/新建(N)/旋转(R)/倾斜(O)] <默认>: O ↵
选择对象: 找到 1 个
选择对象: ↵
输入倾斜角度 (按 ENTER 表示无): 210 ↵
命令: DIMTEDIT ↵
选择标注:
指定标注文字的新位置或 [左(L)/右(R)/中心(C)/默认(H)/角度(A)]: R ↵
命令: DIMTEDIT ↵
选择标注:
指定标注文字的新位置或 [左(L)/右(R)/中心(C)/默认(H)/角度(A)]: R ↵
其他尺寸保持不变, 效果如图 11-1-20 所示。

// 选择尺寸 25
// 按回画结束
// 效果如图 11-1-20 所示

// 激活 DIMEDIT 命令
// 选择 “倾斜” 选项
// 选择尺寸 4
// 选择尺寸 12
// 选择尺寸 4
// 按回车结束
// 效果如图 10-23 所示

// 激活 DIMEDIT 命令
// 选择 “倾斜” 选项
// 选择尺寸 6
// 按回车结束
// 输入倾斜角度

// 激活 DIMTEDIT 命令
// 选择尺寸 R7
// 选择 “右” 选项

// 激活 DIMTEDIT 命令
// 选择尺寸中间筋板尺寸 4
// 选择 “右” 选项

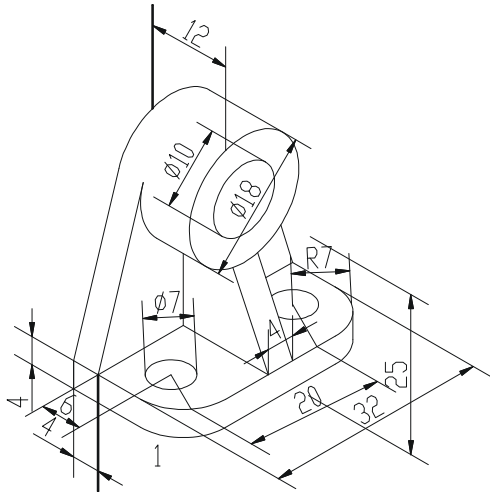


图 11-1-20

→案例小结

通过本案例的学习得知，在绘制轴测视图时，巧妙地转移视图，并运用如偏移、镜像、

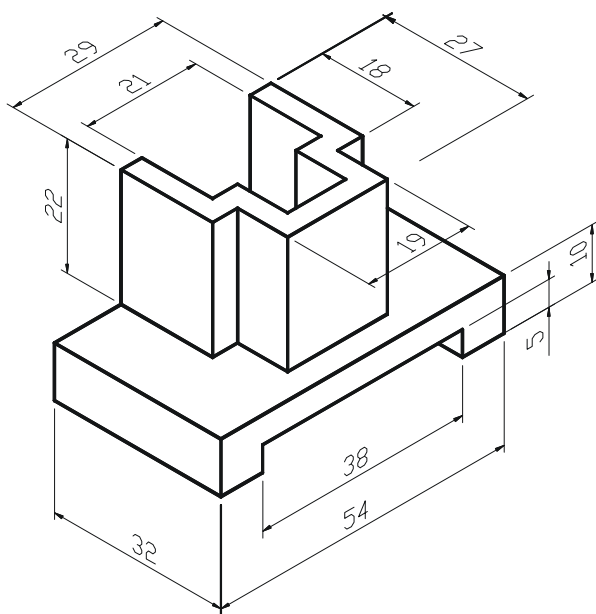
延伸、剪切、圆弧等工具，可以提高绘图速度和效果。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的命令和方法，以不同的步骤尝试绘制下面的轴测视图。



02 绘制一级减速器主视图

源文件与素材/第 11 章

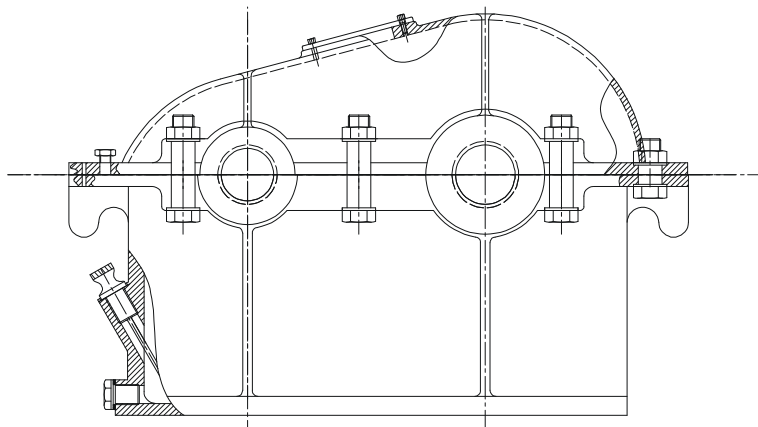
→案例效果



↑↑↑

Chapter

11



→案例介绍

本案例在第 8 章的基础上把箱盖和箱体结合起来，绘制一级减速器的总体装配主视图，对减速器细节更进一步的描绘，复习二维绘图命令的使用，提高绘图的综合能力。

→案例分析

1 重点难点

装配体的配合，细化，螺母的绘制。

2 解决方案

参照前面已经操作过的步骤。

→案例操作

一、箱盖和箱体的配合

STEP 01 在 CAD 软件中打开前面第八章绘制的箱盖和箱体两个 CAD 图形；若读者不小心没有保存，也可以从我们提供的光盘里打开这两个图形（光盘目录：/源文件与素材/第 11 章/），打开箱盖文件如图 11-2-1 所示和箱体文件如图 11-2-2 所示。

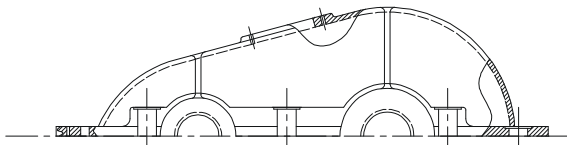


图 11-2-1

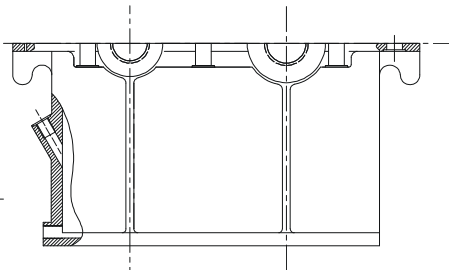


图 11-2-2

STEP 02 把箱盖文件转换到当前激活文件，按下“Ctrl+A”组合键全选箱盖图形，然后单击标准工具栏上的复制按钮，把箱盖图形复制一份到剪切板，并把该窗口关闭掉。窗口切换到箱体文件图，单击标准工具栏上的粘贴按钮，把箱盖图粘贴到箱体图文件中。如图 11-2-3 所示。

STEP 03 把箱盖和箱体的尺寸标注去掉；如图 11-2-4 所示。

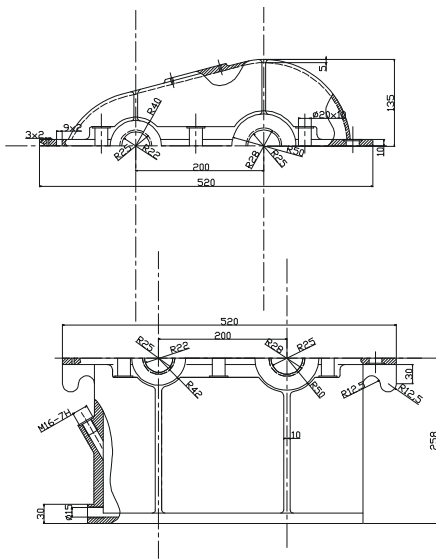


图 11-2-3

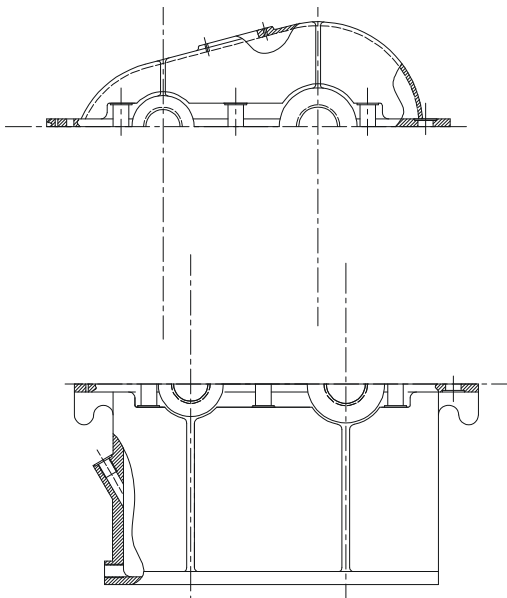


图 11-2-4

STEP 04 把箱盖和箱体相配合在一起，具体操作如下：

命令：__Move

// 在命令行上输入移动命令或单击工具栏上的移动按钮

选择对象：

// 在箱盖的左下方单击一个点

指定对角点：找到 102 个

// 在箱盖的右上方单击一个点，框选整个箱盖图

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定基点或位移：

// 捕捉箱盖凸台圆心

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：// 捕捉箱体相应的凸台圆心，并结束移动命令，

如图 11-2-5 所示

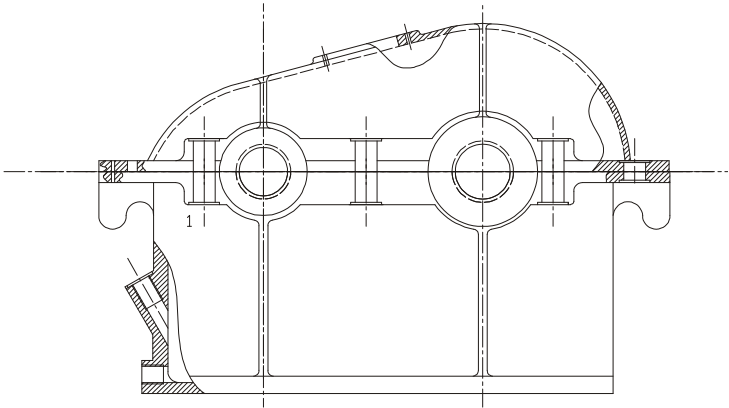


图 11-2-5

二、绘制螺栓和螺母

STEP 01 在减速器上的螺栓孔绘制螺栓和螺母，具体操作如下：

- 命令：_line

指定第一点：

指定下一点或 [放弃(U)]：@0,-10

指定下一点或 [放弃(U)]：@28,0

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0, 10

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：C

命令：_offset

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>：7

选择要偏移的对象或 <退出>：

指定点以确定偏移所在一侧：

选择要偏移的对象或 <退出>：

指定点以确定偏移所在一侧：

选择要偏移的对象或 <退出>：
- // 在命令行上输入直线命令或单击直线按钮

// 捕捉直线 1 的端点

// 输入直线下一点的相对坐标点

// 输入直线下一点的相对坐标点

// 输入直线下一点的相对坐标点

// 输入闭合命令 C，封闭线段，效果如图 11-2-6 所示

// 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮

// 输入偏移距离值 7

// 选择刚画的左边垂线

// 单击该线的右边

// 选择刚画的右边垂线

// 单击该线的左边

// 右击结束偏移命令，效果如图 11-2-7 所示

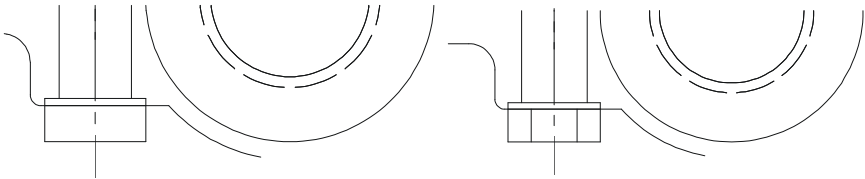


图 11-2-6

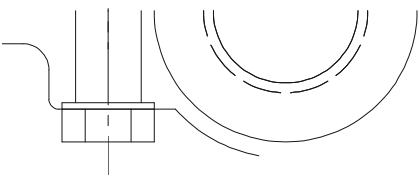


图 11-2-7

- 命令：_arc

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：E

指定圆弧的端点：

指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]：R
- // 在命令行上输入圆弧命令或单击圆弧按钮

// 选择最左边的端点

// 输入圆弧的端点命令

// 选择相邻的一个端点

// 输入圆弧半径命令

指定圆弧的半径：5

// 输入圆弧半径值 5，并结束命令

把圆弧向上移动，效果如图 11-2-8 所示。

命令：_mirror

// 在命令行上输入镜像命令或单击镜像按钮 

选择对象：找到 1 个

// 选择圆弧

指定镜像线的第一点：

// 捕捉中心线和水平线段的交点

指定镜像线的第二点：

// 捕捉中心线和水平线段的另一交点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：

// 直接回车默认，并结束命令

命令：_arc

// 在命令行上输入圆弧命令或单击圆弧按钮 

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：

// 选择左边圆弧的右端点

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：

// 选择中心线和水平线段的交点

指定圆弧的端点：

// 选择右边圆弧的左端点，并结束命令，效果如图 11-2-9 所示

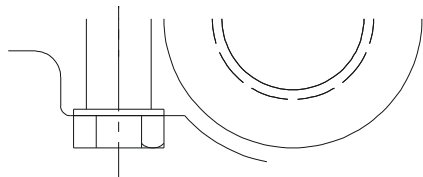


图 11-2-8

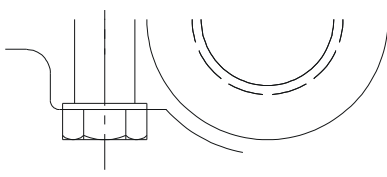


图 11-2-9

命令：_trim

// 在命令行上输入剪切命令或单击剪切按钮 

当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个，总计 3 个

// 选择三条圆弧

选择对象：

// 结束选择命令

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

// 选择螺母左边第一条竖线在圆弧下方的线段

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

// 选择螺母左边第二条竖线在圆弧下方的线段

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

// 选择螺母右边第一条竖线在圆弧下方的线段

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

// 选择螺母右边第二条竖线在圆弧下方的线段

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

// 选择螺母下水平线在圆弧右方的线段

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

// 选择螺母下水平线在圆弧左方线段

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

// 右击结束剪切命令，效果如图 11-2-10 所示

命令：_mirror

// 在命令行上输入镜像命令或单击镜像按钮 

找到 9 个
指定镜像线的第一点：
指定镜像线的第二点：
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>： // 选择图 11-2-6 所示的螺母
// 选择箱体凸台圆的圆心
// 选择箱体凸台圆的另一圆心
// 直接回车默认，并结束镜像命令，效果如图 11-2-11 所示

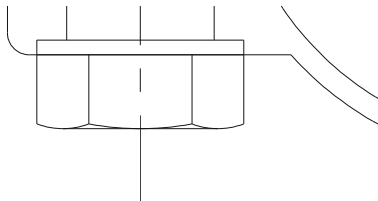


图 11-2-10

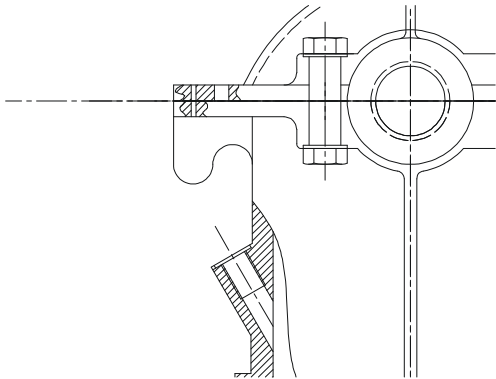


图 11-2-11

STEP 02 绘制螺栓柱的上露出端，具体操作如下：

命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮 
指定偏移距离或 [通过(T)] <7.0000>： 9 // 输入偏移距离值 9
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择螺栓中心线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击中心线的左边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择螺栓中心线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击中心线的右边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束偏移命令

命令：OFFSET // 直接回车重复偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <9.0000>： 1 // 输入偏移距离值 1
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才向右边偏移的直线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的左边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才向左边偏移的直线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的右边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令

命令：_offset // 直接回车重复偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <1.0000>： 10 // 输入偏移距离值 10
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择螺母上边水平线
指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该线的上边
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令

命令：OFFSET // 直接回车重复偏移命令
指定偏移距离或 [通过(T)] <10.0000>： 1 // 输入偏移距离值 1
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择刚才偏移 10 的线段

指定点以确定偏移所在一侧： // 点击该线的下边

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令

把由中心线偏移来的虚线转化为实线，效果如图 11-2-12 所示。

STEP 03 把多余的线段剪切掉，得到螺栓体的一部分，限于篇幅以及前面已经详细讲解过操作过程，下面的操作就不再加以讲解，具体操作如下：

命令：_trim // 在命令行上输入剪切命令或单击其按钮 

当前设置:投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个，总计 7 个 // 选择偏移出来的六条直线和螺母上水平线

选择对象： // 右击结束选择命令

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 选择要剪切的对象

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

// 右击结束剪切命令

最后所得效果如图 11-2-13 所示。

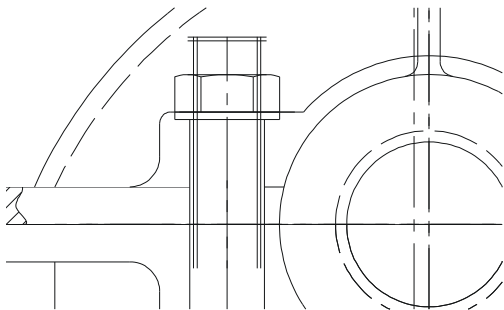


图 11-2-12

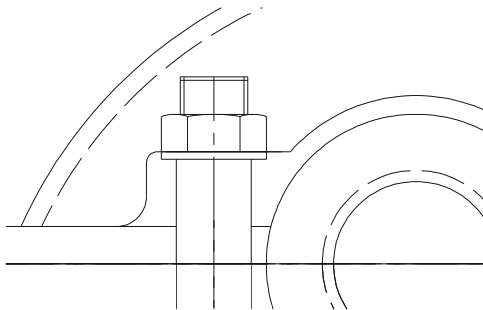


图 11-2-13

STEP 04 对螺栓柱进行倒角，以形成螺纹的表示方式，具体操作如下：

命令：_chamfer // 在命令行上输入倒角命令或单击倒角的按钮
(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 0.0000，距离 2 = 0.0000
选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]：D
// 输入设置倒角距离的数值命令 D
指定第一个倒角距离 <0.0000>：1 // 输入第一个倒角距离值 1
指定第二个倒角距离 <1.0000>：1 // 输入第二个倒角距离值 1
选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]：// 选择需要倒角的一边
选择第二条直线：// 选择倒角的另一边，并结束命令
命令：_chamfer // 直接回车或右击重复倒角命令
(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000，距离 2 = 1.0000
选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]：// 选择另一个需要倒角的边
选择第二条直线：// 选择另一个需要倒角的另一边，并结束命令效果如图 11-2-14 所示

STEP 05 其他的螺栓螺母可以通过多重复制这个样本而得到，具体操作如下：

命令：_copy // 在命令行上输入复制命令或单击复制按钮
指定对角点：找到 4 个，总计 25 个 // 选择螺栓和螺母
选择对象：// 右击结束选择命令
指定基点或位移，或者 [重复(M)]：M // 在命令行上输入重复命令 M
指定基点：// 捕捉螺栓上某一特殊点
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：// 单击螺孔上的相应特殊点
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：// 单击下一螺孔上的相应特殊点
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：// 单击下一螺孔上的相应特殊点，效果如图 11-2-15 所示

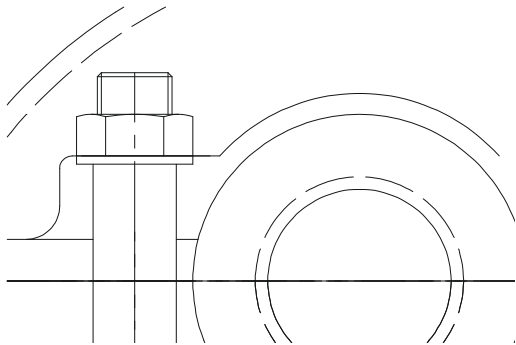


图 11-2-14

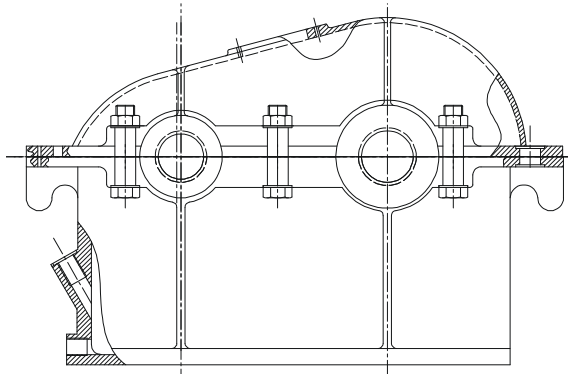


图 11-2-15

STEP 06 复制螺栓螺栓、螺母到减速器右端的螺孔上。其操作和上面的一样，在这里就不再对执行过程进行重复讲解，操作步骤如下：

命令：_copy

选择对象：

指定对角点： 找到 8 个

选择对象：

指定基点或位移，或者 [重复(M)]：

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：

最后所得效果如图 11-2-16 所示。

三、绘制起盖螺钉

STEP 01 参照绘制螺栓、螺母的方法和步骤绘制减速器的起盖螺钉，它的步骤同样是先画出螺钉头的轮廓线，然后偏移出螺钉头的线段，螺钉柱的线段，然后剪切多余线段，具体操作如下：

命令：_line
指定第一点：
指定下一点或 [放弃(U)]：@-4,0
指定下一点或 [放弃(U)]：@0,5
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@17,0
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：@0,-5
指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]：C

命令：_offset
指定偏移距离或 [通过(T)] <0.5000>：4
选择要偏移的对象或 <退出>：
指定点以确定偏移所在一侧：
选择要偏移的对象或 <退出>：
指定点以确定偏移所在一侧：
选择要偏移的对象或 <退出>：

命令：_ARC
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：
指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：E
指定圆弧的端点：
指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]：R
指定圆弧的半径：5

命令：_move
找到 1 个
指定基点或位移：_mid 于
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：

命令：_mirror

// 在命令行上输入直线命令或单击直线按钮
// 捕捉螺孔的左上边端点
// 输入直线下一点的相对坐标值
// 输入直线下一点的相对坐标值
// 输入直线下一点的相对坐标值
// 输入直线下一点的相对坐标值
// 输入闭合命令 C，闭合线段，并结束命令

// 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮
// 输入偏移距离值 4
// 选择上面画的左边垂直线段
// 单击该线段的右边
// 选择上面画的右边垂直线段
// 单击该线段的左边
// 右击结束命令

// 在命令行上输入圆弧命令或单击圆弧按钮
// 捕捉圆弧的起点
// 输入圆弧端点命令 E
// 捕捉圆弧的端点
// 输入圆弧的半径命令
// 输入圆弧半径值 5

// 输入移动命令或单击移动按钮
// 选择上面的圆弧
// 捕捉圆弧中点
// 把鼠标垂直下移到和第一条直线出现交点符号，单击选择该点

// 在命令行上输入镜像命令或单击镜像按钮

找到 1 个

指定镜像线的第一点：_mid 于

指定镜像线的第二点：

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：

命令：_arc

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：_mid 于

指定圆弧的端点：

命令：_mirror

找到 3 个

指定镜像线的第一点：_mid 于

指定镜像线的第二点：

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：

把所画的螺钉头向上移动 10 的距离，并拉伸出它的螺柱体，结束如图 11-2-17 所示。

// 选择圆弧

// 按下 Ctrl+右键，在弹出的快捷菜单中选择中点命令捕捉螺钉头水平线的中点

// 垂直移动鼠标出现极轴临时线，不捕捉任何特殊点，单击

// 右击默认选项不变，并结束命令

// 在命令行上输入圆弧命令或单击圆弧按钮

// 捕捉圆弧的起点

// 按下 Ctrl+右键，在弹出的快捷菜单中选择中点命令捕捉螺钉头水平线的中点

// 捕捉圆弧的端点

// 在命令行上输入镜像命令

// 选择上面所画的三条圆弧线

// 捕捉螺钉头垂直方向的线段中点

// 捕捉螺钉头垂直方向的线段中点

// 直接右击或回车结束命令

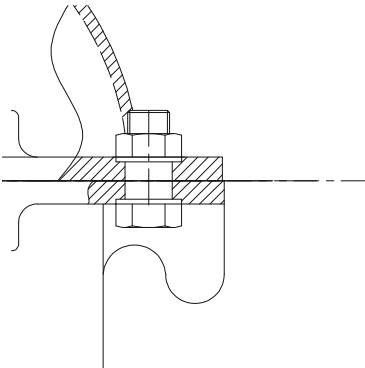


图 11-2-16

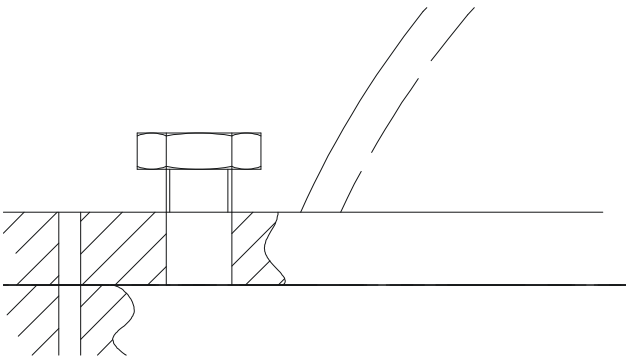


图 11-2-17

STEP 02 对螺钉头进行剪切掉多余的线段，效果如图 11-2-18 所示。

四、绘制观察孔

STEP 01 减速器的观察孔，是在箱盖上方的凸台孔上加盖一个透明塑料块，从而能够通过该孔看到减速器里面的工作环境。使用偏移命令偏移凸台上的一条直线，通过拉伸、剪切以及倒角，即可完成观察孔的绘制，具体操作如下：

命令：_offset

指定偏移距离或 [通过(T)] <4.0000>：4

选择要偏移的对象或 <退出>：

指定点以确定偏移所在一侧：

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮

// 输入偏移距离值 4

// 选择凸台上边

// 单击该的上方

// 右击结束命令

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)]：

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)]：

// 在命令行上输入直线命令或单击直线按钮
// 选择偏移后线段的一端点
// 选择凸台上边线的对应端点
// 右击结束命令

// 直接回车或右击重复直线命令
// 选择偏移后线段的另一端点
// 选择凸台上边线的对应端点
// 右击结束命令

命令：_fillet
当前设置： 模式 = 修剪，半径 = 0.0000
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]： r
指定圆角半径 <0.0000>： 1
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]：
选择第二个对象：

// 在命令行上输入倒圆角命令或单击倒圆角按钮
// 输入设置半径命令 R
// 输入半径值 1
// 选择需要倒圆角的线段
// 选择相应的线段，并结束命令

命令：FILLET
当前设置：模式 = 修剪，半径 = 1.0000
选择第一个对象或 [多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(U)]：
选择第二个对象：

// 直接回车或右击重复倒圆角命令
// 选择另一需要倒圆角的线段
// 选择相应的线段，并结束命令，效果如图 11-2-19 所示

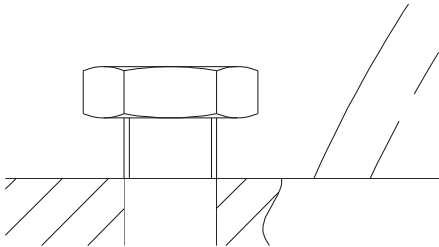


图 11-2-18

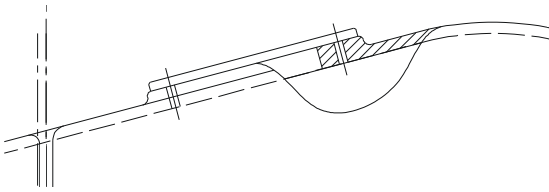


图 11-2-19

STEP 02 参照上面绘制螺栓和起盖螺钉的方法和步骤，绘制观察孔的螺钉，效果如图 11-2-20 所示。

五、绘制探油螺钉

STEP 01 绘制探油孔的螺钉，该步骤也是本案例的重点与难点。由于探油孔所在的位置特殊，向上顶着箱体的挂钩；因此，在设计它的长度和倾斜度时要注意是否能够正常出入。其具体操作如下：

命令：_offset
指定偏移距离或 [通过(T)] <0.5000>：21
选择要偏移的对象或 <退出>：
指定点以确定偏移所在一侧：

// 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮
// 输入偏移距离值 21
// 选择探油孔的中心线
// 单击中心线的某一边

STEP 02 其余各边偏移和这相同，在这里不再重复讲述，把偏移距离为 10 的两条线段转化

成为实线，效果如图 11-2-21 所示。

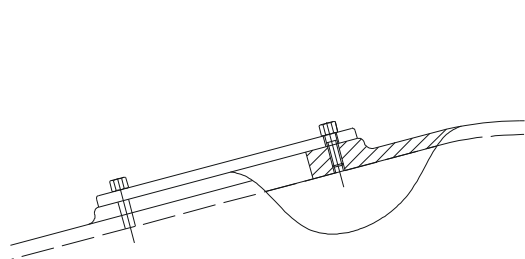


图 11-2-20

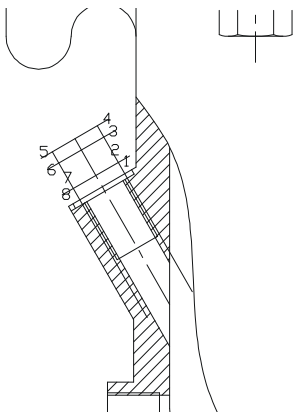


图 11-2-21

STEP 03 对偏移出来的线段进行剪切，把多余的线段去掉，具体操作如下：

- 命令：_trim // 在命令行上输入剪切命令或单击剪切按钮 
- 当前设置：投影=UCS，边=无
- 选择剪切边...
- 选择对象：
- 指定对角点：找到 7 个 // 选择剪切边界线
- 选择对象： // 右击结束选择命令
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 1
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 2
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 3
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 4
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 5
- 选择要修剪的对象，或按 住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 6
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 7
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 选择图 11-2-17 中的直线 8
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
- // 依次选择需要剪切的线段，并右击结束剪切命令

最后稍作适当的处理，效果如图 11-2-22。

STEP 04 探油螺钉一般是用手进行操作的，因此它的螺头和一般的螺钉头不一样，它的螺头要比一般的螺钉头长，并带有一段自由曲线。该自由曲线的具体画法如下：

命令：_spline	// 在命令行上输入样条曲线命令或单击样条曲线按钮 
指定第一个点或 [对象(O)]：	// 捕捉如图 11-2-18 中的 1 点
指定下一点：	// 选择下一点的位置
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>：	// 选择下一点的位置
指定下一点或 [闭合(C)/拟合公差(F)] <起点切向>：	// 右击结束选择命令
指定起点切向：	// 右击结束起点切向
指定端点切向：	// 右击结束起点切向，并结束命令
命令：_mirror	// 在命令行上输入镜像命令
找到 1 个	// 选择上面所画的样条曲线
指定镜像线的第一点：	// 捕捉中心线上的某一点
指定镜像线的第二点：	// 捕捉中心线上的另一点
是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>：	// 右击默认选项不变，效果如图 11-2-23 所示

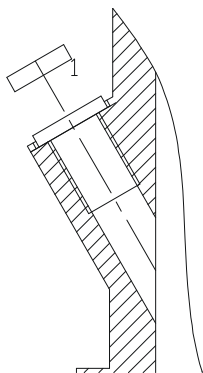


图 11-2-22

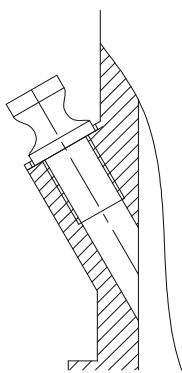


图 11-2-23

STEP 05 绘制探油针，探油针是和探油螺钉一体的，但比螺钉头要小很多，它主要是用来探测减速器内润滑油的多少和油质是否良好，是否需要更换润滑油。绘制油针的具体操作如下：

命令：OFFSET	// 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮 
指定偏移距离或 [通过(T)] <22.0000>：2	// 输入偏移距离值 2
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择探油孔的中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该中心线的一侧
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择探油孔的中心线
指定点以确定偏移所在一侧：	// 单击该中心线的另一侧
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 选择探油螺钉下方的线段
指定点以确定偏移所在一侧：	// 点击该线段的上方
选择要偏移的对象或 <退出>：	// 右击结束偏移命令

STEP 06 把偏移出来的线段转化为实线，然后把它延伸到样条曲线上，具体操作如下：

命令：_extend // 在命令行上输入延伸命令或单击延伸按钮 

当前设置：投影=UCS，边=无

选择边界的边...

选择对象：找到 1 个 // 选择样条曲线

选择对象： // 右击结束选择命令

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

// 选择由中心线依稀出来的线段

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

// 选择由中心线依稀出来的线段

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

// 选择中心线

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

// 右击结束延伸命令，效果如图 11-2-24 所示

STEP 07 探针和螺钉连接的地方是圆弧过渡的，原因前面已经讲述过，在这里不再重述，进行如下操作：

命令：_circle // 在命令行上输入圆命令或单击圆按钮 

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：ttr // 输入 TTR 的画圆方式

指定对象与圆的第一个切点： // 选择第一切点

指定对象与圆的第二个切点： // 选择第二切点

指定圆的半径：1 // 输入圆半径值 1

命令：_CIRCLE // 直接回车或右击重复圆命令

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：ttr // 输入 TTR 的画圆方式

指定对象与圆的第一个切点： // 选择第一切点

指定对象与圆的第二个切点： // 选择第二切点

指定圆的半径 <1.0000>：1 // 输入圆半径值 1，并结束命令如图 11-2-25 所示

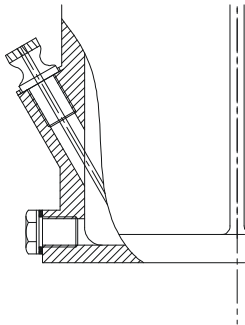


图 11-2-24

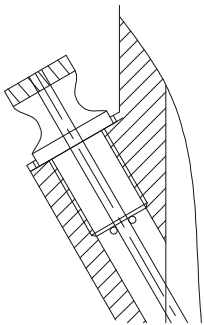


图 11-2-25

STEP 08 用剪切命令把多余的线段剪切掉，具体操作如下：

命令：_trim // 在命令行上输入剪切命令或单击剪切按钮 

当前设置：投影=UCS，边=无

选择剪切边...

- 选择对象： 找到 1 个，总计 5 个 // 选择剪切边界线
- 选择对象： // 结束选择剪切边界线
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择要修剪的对象
- 选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 依次剪切多余的线段，并结束命令
- 命令： _chamfer // 在命令行上输入倒角命令或单击倒角按钮
- (“ 修剪 ” 模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000，距离 2 = 1.0000
- 选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)]：
// 选择探油螺钉的下方线
- 选择第二条直线： // 选择探油螺钉的边线

STEP 09 同样给另一边倒角，从而形成了探油螺钉的螺纹，如图 11-2-26 所示。

STEP 10 对探油螺钉的螺钉头进行填充图案。效果如图 11-2-27 所示。

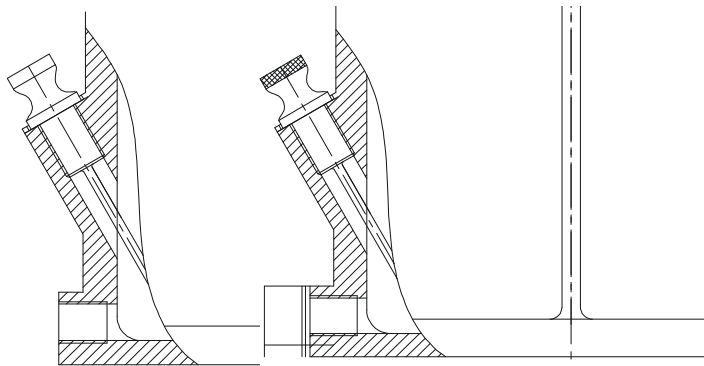


图 11-2-26

图 11-2-27

六、绘制放油螺钉

STEP 01 绘制箱体下方的放油螺钉，由于放油螺钉直接和润滑油接触，为了防止润滑油外泄，在螺钉上需加上橡胶密封圈和垫片。具体操作如下：

命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <通过>：2 // 输入偏移值 2

选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择图 11-2-23 的直线 1

指定点以确定偏移所在一侧： // 单击该直线的左边

选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令

STEP 02 同样的把偏移出来的直线再向左边偏移，偏移值分别为 1.5 和 16，效果发图 11-2-28 所示。

STEP 03 用镜像和延伸工具补给螺钉的上下边线，具体操作如下：

命令：_mirror // 在命令行上输入镜像命令或单击镜像按钮 

找到 1 个 // 选择图 11-2-28 中的直线 1

指定镜像线的第一点：_mid 于 // 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择中点，捕捉直线 2 的中点

指定镜像线的第二点：<正交 开> // 把正交模式打开，不捕捉任何特殊点，向左右移动鼠标，单击任意一点

是否删除源对象？[是(Y)/否(N)] <N>： // 直接右击或回车默认选项不变

命令：_extend // 在命令行上输入延伸命令或单击延伸按钮 

当前设置：投影=UCS，边=无

选择边界的边...

选择对象：找到 1 个 // 选择图 11-2-28 中的直线 3

选择对象： // 右击结束选择命令

选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择图 11-2-28 中的直线 1

选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 选择由图 11-2-28 中的直线 1 镜像而得的直线

选择要延伸的对象，或按住 Shift 键选择要修剪的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]： // 右击结束命令，效果如图 11-2-29 所示

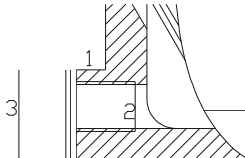


图 11-2-28

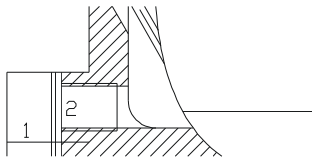


图 11-2-29

STEP 04 把螺钉中多余的线段剪切掉，形成螺钉的基本轮廓，具体操作如下：

命令：_trim // 在命令行上输入剪切命令或单击剪切按钮 

当前设置：投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象：找到 2 个

// 选择图 11-2-29 中的直线 1 和 2

选择对象：

// 右击结束选择命令

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

// 选择直线下方的左边第一条直线

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

// 选择直线下方的左边第二条直线

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

// 选择直线下方的左边第三条线段

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

// 单击直线 1 在直线 2 的右边线段

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

// 右击结束命令

并延长螺孔中的两条线段，效果如图 11-2-30 所示。

STEP 05 绘制螺钉头，螺钉头的形状和六角螺母相似，有圆弧线。具体操作如下：

命令：_offset

// 在命令行上输入偏移或单击偏移按钮 

指定偏移距离或 [通过(T)] <3.0000>： 7

// 输入偏移距离值 7

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择直线 1

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该线的下方

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 选择直线 2

指定点以确定偏移所在一侧：

// 单击该直线的上方

选择要偏移的对象或 <退出>：

// 右击结束偏移命令

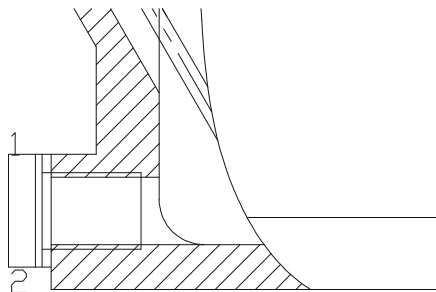


图 11-2-30

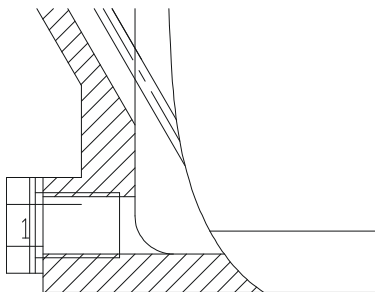


图 11-2-31

命令：_trim

// 在命令行上输入剪切命令或单击剪切按钮 

当前设置：投影=UCS，边=无

选择剪切边...

选择对象：找到 1 个

// 选择图 11-2-31 中的直线 1

选择对象：

// 结束选择命令

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

// 选择上面偏移出来的直线在直线 1 的右边

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

// 选择上面偏移出来的直线在直线 1 的右边

选择要修剪的对象，或按住 Shift 键选择要延伸的对象，或 [投影(P)/边(E)/放弃(U)]：
// 右击结束偏移命令，效果如图 11-2-32 所示

STEP 06 用圆弧命令画出螺钉头的圆弧线，具体操作如下：

命令：_ARC // 在命令行上输入圆弧命令或单击圆弧按钮
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]： // 捕捉该螺钉的最上端点
指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]： E // 输入圆弧的端点命令 E
指定圆弧的端点： // 捕捉圆弧的端点
指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]： R // 输入圆弧的半径命令
指定圆弧的半径： 5 // 输入圆弧半径值 5，并结束命令，如图 11-2-33 所示

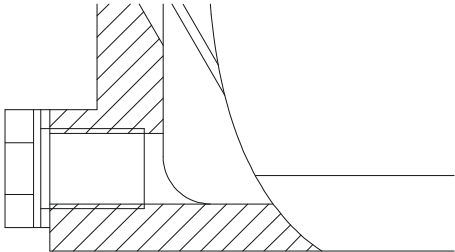


图 11-2-32

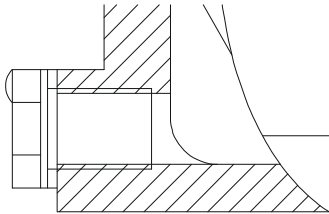


图 11-2-33

STEP 07 螺钉的其他圆弧画法和此相似，学者也可以参照前面画螺母的方法与步骤进行操作，效果如图 11-2-34 所示。

STEP 08 绘制螺钉体，由于减速器的工作条件情况，要求放油螺钉必需把放油孔密封好，防止润滑油的外泄，因此在螺钉头和螺钉体间有一小凹槽(专业上称之为退刀槽)，这个凹槽有两个作用，一是便于螺钉体的螺纹加工，二是便于拧紧螺钉，保持箱体的密封性。具体操作是，运用偏移命令把图 11-2-34 中的直线 1 向左偏移 18；把直线 2 向下偏移 3 把直线 3 向上偏移 3，效果如图 11-2-35 所示。

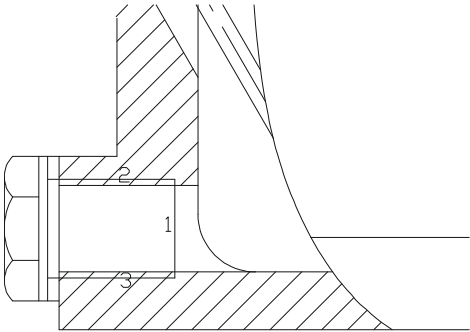


图 11-2-34

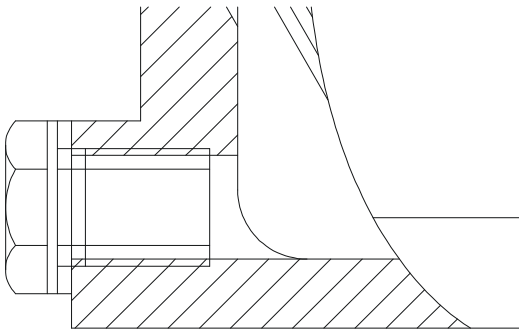


图 11-2-35

STEP 09 用剪切工具对图 11-2-35 中的螺钉凹槽进行剪切掉多余的线段，效果如图 11-2-36 所示。

STEP 10 对螺钉体进行倒角，绘制出螺钉体上的螺纹，具体操作如下：

命令：_chamfer // 在命令行上输入倒角命令或单击倒角按钮
(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000，距离 2 = 1.0000

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)] :

// 默认当前倒角距离不变, 直接选择图 11-2-36 中的直线 1

选择第二条直线:

// 选择直线 2, 并结束命令

命令: CHAMFER

// 直接回车或右击重复倒角命令

(“修剪”模式) 当前倒角距离 1 = 1.0000, 距离 2 = 1.0000

选择第一条直线或 [多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(M)/多个(U)] :

// 选择图 11-2-36 中的直线 1

选择第二条直线:

// 选择直线 3, 并结束命令

执行上述操作步骤后, 连结相应的两个倒角端点, 效果如图 11-2-37 所示。

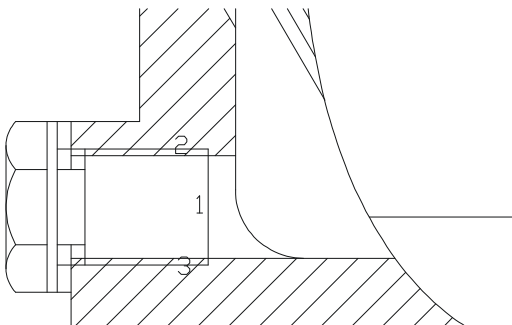


图 11-2-36

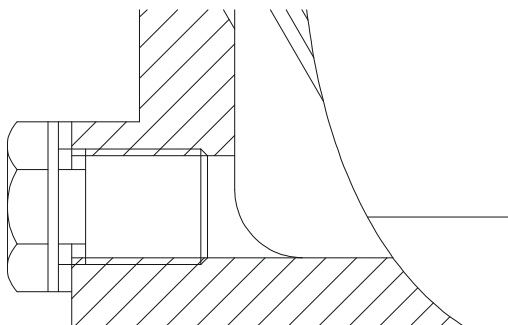


图 11-2-37

STEP 11 对放油孔上的橡胶密封圈进行填充图案, 具体操作步骤是, 在命令行上输入图案填充命令或单击图案填充按钮, 弹出一“边界图案填充”的对话框, 如图 11-2-38 所示。在该对话框中的“图案填充”选项卡单击“图案”后的按钮, 弹出一“填充图案选项板”对话框, 在该对话框中单击“ANSI”选项卡, 在该卡片中选择“ANSI36”样板, 如图 11-2-39 所示。单击“确定”回到“边界图案填充”对话框, 在“比例”项的下拉参数中选择“0.5”。然后单击对话框右上边的“拾取点”按钮, 回到 CAD 的绘制区内选择 1 和 2 两个区域, 然后右击回到“边界图案填充”对话框中, 单击“确定”执行命令。效果如图 11-2-40 所示。

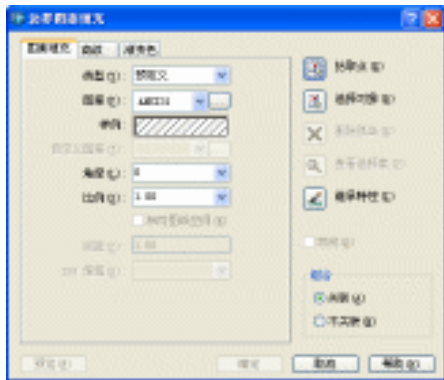


图 11-2-38



图 11-2-39

STEP 12 至此, 对螺钉孔内的螺纹稍作一些处理, 效果如图 11-2-41 所示。

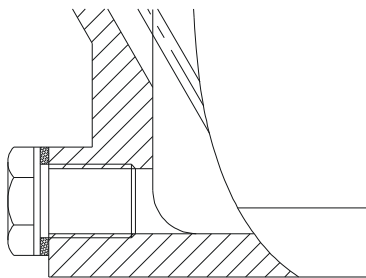


图 11-2-40

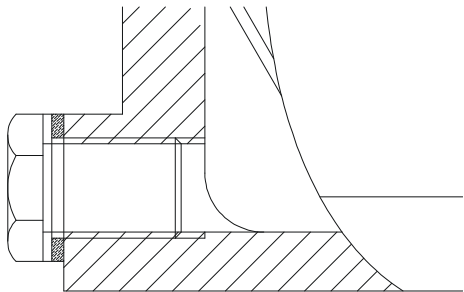


图 11-2-41

Chapter

11 七、绘制定位销孔

STEP 01 绘制减速器的定位销孔，根据箱盖上的定位销孔的位置的绘制方法，在箱体中相应位置绘制定位销孔。如图 11-2-42 所示。

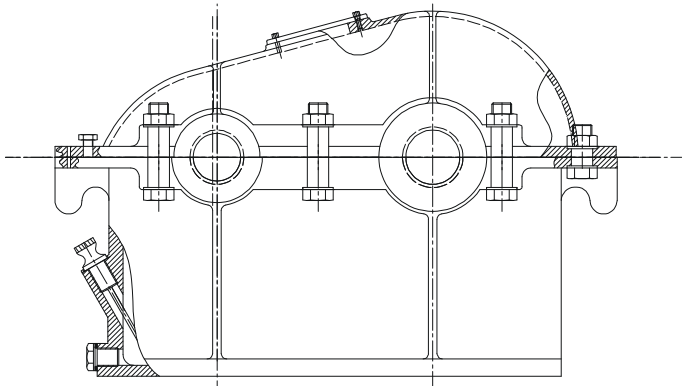


图 11-2-42

→案例小结

通过本案例的学习得知，在绘制复杂的图形时，巧妙地运用如偏移、镜像、延伸、剪切、圆弧等工具，可以提高绘图速度和效果。在整个减速器的绘制过程中，要密切注意各个部分的配合和协调。

One To
THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的命令和方法，以不同的步骤尝试绘制上面的减速器。

CHAPTER 12

绘制箱盖和箱体三维图

S a m p l e s

本章主要介绍了减速器的箱盖和箱体的三维图的绘制，把前面所学过的减速器的二维图形转换成为三维模型。在箱体建模时要注意箱体内腔抽壳工具的使用和凸台的创建。

01	绘制一级减速器箱盖	332
	一、绘制箱盖准备图形	332
	二、绘制箱盖轮廓内腔	334
	三、绘制箱盖凸台	337
	四、绘制箱盖螺孔	338
	五、绘制箱盖观察孔	341
	六、绘制箱盖凸台	342
02	绘制一级减速器箱体	345
	一、绘制上底板和内腔	345
	二、绘制筋板	348
	三、绘制箱体底座	349
	四、绘制箱体凸台	349
	五、绘制螺孔	350

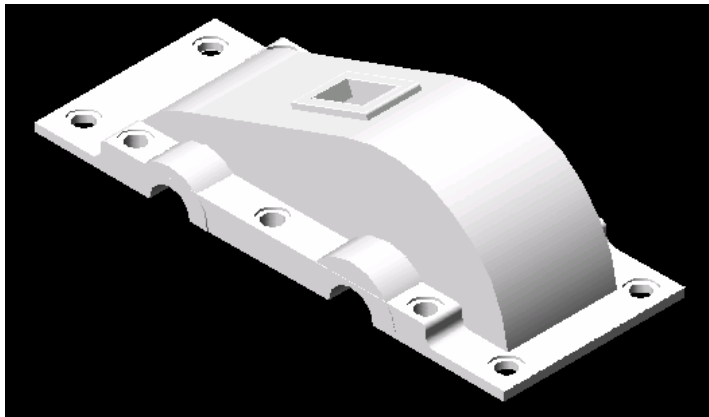
01 绘制一级减速器箱盖

源文件与素材/第12章

→案例效果



↑↑↑



Chapter
12

→案例介绍

本案例绘制箱盖的三维体效果图，练习三维命令的使用和作图步骤、方法等。在三维作图中，首先要弄清楚视图和坐标方向，因为这对于建模所需的参数设置很重要。

→案例分析

1 重点难点

三维实体的建模步骤是本案例的重点，箱盖的观察孔是本案例的难点。

2 解决方案

对于三维建模，要注意每操作完成一步都要着色看看建模是否正确。箱盖的观察孔需要运用到移动和旋转等命令，对其进行调整到适合的位置后进行差集运算而得。

→案例操作

一、绘制箱盖准备图形

STEP 01 在“图层特性管理器”中建立四个图层：中心线图层，线型为细点画线，其余各

项不变；箱盖凸台线，各选项不变；箱盖轮廓线，各选项不变；箱盖底座线，各选项不变。在俯视图上，绘制一个矩形，操作如下：

命令：_rectang // 在命令行上输入矩形命令或单击矩形按钮 
指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]： // 在绘图区内任意单击一点
指定另一个角点或 [尺寸(D)]：@520,200 // 输入相对坐标值，并结束命令，如图 12-1-1 所示

STEP 02 把矩形向上拉伸一个距离 10 成为薄的长方体。

命令：_extrude // 在命令行上输入拉伸命令或单击拉伸按钮 
当前线框密度：ISOLINES=4
选择对象：找到 1 个 // 选择矩形
选择对象： // 右击结束选择命令
指定拉伸高度或 [路径(P)]：10 // 输入拉伸高度 10
指定拉伸的倾斜角度 <0>： // 直接回车或右击结束命令，效果如图 12-1-2 所示



图 12-1-1

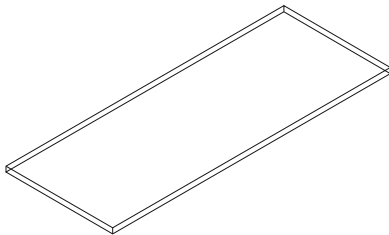


图 12-1-2

STEP 03 把图层转换到中心线图层，把视图转到主视图，在主视图中画上基准线。具体操作如下：

命令：_line // 在命令行上输入直线命令或单击直线按钮 
指定第一点：from // 输入自辅助命令
基点： // 捕捉长方体的某一端点
<偏移>：@150,0 // 把鼠标向右边偏移并输入偏移值
指定下一点或 [放弃(U)]：<正交 开> // 打开正交模式，往上移动鼠标到一定距离后单击
指定下一点或 [放弃(U)]： // 右击结束命令
命令：_offset // 在命令行上输入偏移命令或单击偏移按钮 
指定偏移距离或 [通过(T)] <200.0000>：200 // 输入偏移距离值 200
选择要偏移的对象或 <退出>： // 选择上面画的直线
指定点以确定偏移所在一侧： // 在该直线的右边单击
选择要偏移的对象或 <退出>： // 右击结束命令，效果如图 12-1-3

STEP 04 在主视图上，转换到箱盖凸台线图层，画出四个直径分别为 44，84，50，100 的圆。下面只讲述画两个圆的步骤，其他与此类似。最后效果如图 12-1-4 具体操作如下：

命令：_circle // 在命令行上输入圆的命令或单击圆按钮 

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)]： 42 // 输入圆的半径 42

命令： // 直接回车或右击重复圆命令
CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]： // 捕捉上面圆心点
指定圆的半径或 [直径(D)] <42.0000>： 22 // 输入圆半径值 22

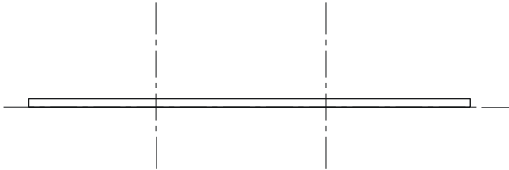


图 12-1-3

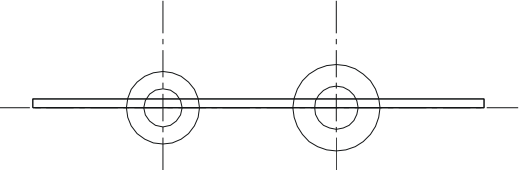


图 12-1-4

Chapter 12 STEP 05 转到东北等轴测视图，拉伸圆线变成三维实体。具体操作如下：

命令： _extrude // 在命令行上输入拉伸命令或单击拉伸按钮 
当前线框密度： ISOLINES=4
选择对象： 指定对角点： 找到 2 个 // 框选左边两个
选择对象： 指定对角点： 找到 2 个，总计 4 个 // 框选右边两个
选择对象： // 右击结束选择命令
指定拉伸高度或 [路径(P)]： -200 // 输入拉伸高度-200，负数表示向 Z 轴的负方向拉伸
指定拉伸的倾斜角度 <0>： // 右击结束命令，效果如图 12-1-5

二、绘制箱盖轮廓内腔

STEP 01 转到主视图，图层转换到箱盖轮廓线图层，使用多段线绘制箱盖的外轮廓。在前面第八章绘制箱盖二维图形时，已有讲述，具体操作步骤如下：

命令： _pline // 在命令行上输入多段线命令或单击多段线按钮 
指定起点： from // 输入自辅助命令
基点： // 捕捉右边圆心
<偏移>： @135,0 // 输入偏移值
当前线宽为 0.0000
指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]： A // 输入圆弧命令
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/宽度(W)]：
CE // 输入圆弧圆心命令
指定圆弧的圆心： // 捕捉圆心点
指定圆弧的端点或 [角度(A)/长度(L)]： A // 输入圆弧角度命令
指定包含角： 110 // 输入圆弧包含角度值
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/
宽度(W)]： L // 输入直线命令

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]： L // 输入直线长度命令
指定直线的长度： @180<180 // 输入直线长度的相对坐标值
指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)]： A // 输入圆弧命令
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/
宽度(W)]： A // 输入圆弧角度命令
指定包含角： 60 // 输入圆弧包含角度值
指定圆弧的端点或 [圆心(CE)/半径(R)]： _nea 到 // 打开捕捉最近点的辅助命令，并选择圆弧端点
指定圆弧的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/
宽度(W)]： L // 输入直线命令
指定直线的端点或
[角度(A)/圆心(CE)/闭合(CL)/方向(D)/半宽(H)/直线(L)/半径(R)/第二个点(S)/放弃(U)/
宽度(W)]： CL // 输入闭合命令，效果如图 12-1-6 所示

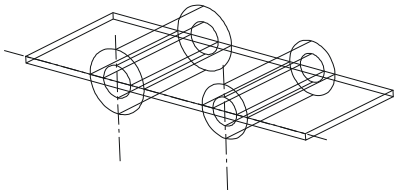


图 12-1-5

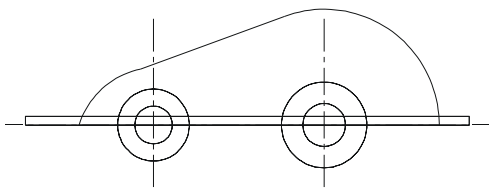


图 12-1-6

STEP 02 把视图切换到左视图，把多段线向左边移动距离 40，形成箱盖的形腔位置，然后向左拉伸出三维实体，具体操作如下：

命令：_move // 在命令行上输入移动命令或单击移动按钮
选择对象： 找到 1 个 // 选择多段线
选择对象： // 右击结束选择命令
指定基点或位移： // 捕捉该多段线的端点
指定位移的第二点或 <用第一点作位移>： @-40,0 // 往左偏移鼠标，并输入移动距离值，
如图 12-1-7 所示

命令：_extrude // 在命令行上输入拉伸命令或单击拉伸按钮
当前线框密度： ISOLINES=4
选择对象： 找到 1 个 // 选择多段线
选择对象： // 右击结束选择命令
指定拉伸高度或 [路径(P)]： -120 // 输入拉伸距离，Z 轴负方向拉伸
指定拉伸的倾斜角度 <0>： // 右击结束命令，效果如图 12-1-8 所示

STEP 03 把除了箱盖轮廓线图层外的所有图层的灯光灭了，隐藏他们的图层，转到仰视图对箱体进行抽壳，形成轮廓内腔。具体操作如下：

命令：_solidedit // 在命令行上输入抽壳命令或单击抽壳按钮

实体编辑自动检查： SOLIDCHECK=1

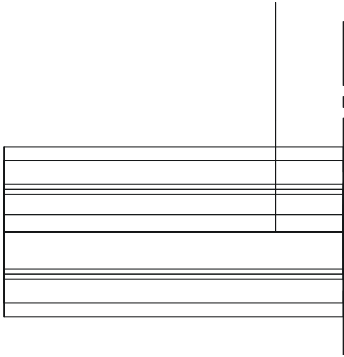


图 12-1-7

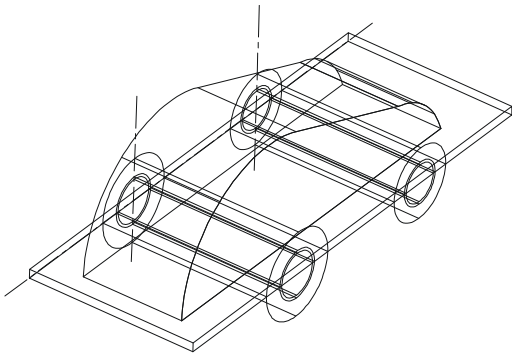


图 12-1-8

输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： _body
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： _shell
选择三维实体： // 选择箱盖轮廓实体
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]： 找到一个面，已删除 1 个。 // 选择轮廓实体要删除的一面
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]： // 右击结束选择命令
输入抽壳偏移距离： 10 // 输入抽壳距离 10
已开始实体校验。
已完成实体校验。
输入体编辑选项
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： // 右击默认退出
实体编辑自动检查： SOLIDCHECK=1
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>： // 右击默认退出，效果如图
12-1-9 所示

把图形转换到东北等轴测视图，所得效果如图 12-1-10 所示。

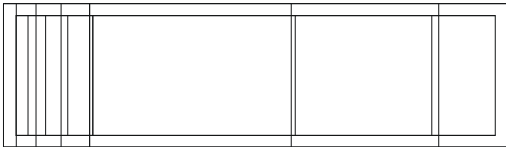


图 12-1-9

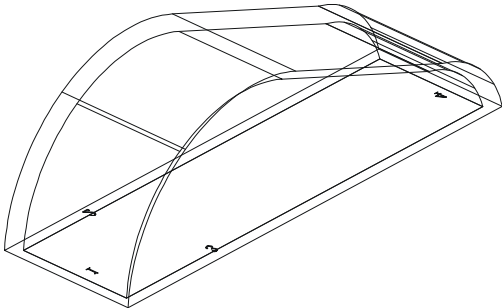


图 12-1-10

STEP 04 在轮廓内部绘制一个高度为 10 的三维长方体，具体操作如下：

命令： _box // 在命令行上输入长方体命令或单击长方体按钮 
指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>： // 捕捉轮廓内部的一端点

指定角点或 [立方体(C)/长度(L)] :

// 捕捉轮廓内部另一端点

指定高度: -10

// 输入长方体的高度值, 向 Z 轴的负方向

STEP 05 转到俯视图, 并用布尔差运算把箱盖轮廓口被箱盖板遮住部分去掉, 具体操作如下:

命令: _subtract

// 在命令行上输入布尔运算差集或单击它按钮 

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象: 找到 1 个

// 选择箱盖底座板

选择对象:

// 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象: 找到 1 个

// 选择上面刚画的长方体

选择对象:

// 右击结束选择命令, 效果如图 12-1-11 所示

三、绘制箱盖凸台

STEP 01 转到东北等轴视图, 把箱盖凸台中的圆孔挖出来, 具体操作如下:

命令: _subtract

// 在命令行上输入布尔运算差集或单击它按钮 

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象: 找到 1 个, 总计 2 个

// 选择凸台的大圆

选择对象:

// 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象: 找到 1 个, 总计 2 个

// 选择凸台的小圆

选择对象:

// 右击结束选择命令, 效果如图 12-1-12



图 12-1-11

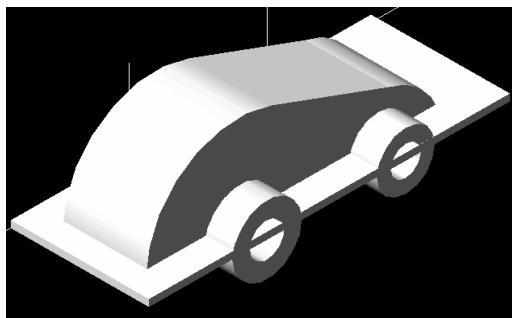


图 12-1-12

STEP 02 转到主视图, 在该视图上画出箱盖凸台的轮廓线。具体操作如下:

命令: _pline

// 在命令行上输入多段线命令或单击其按钮 

指定起点:

// 捕捉多段线的第一点

当前线宽为 0.0000

指定下一个点或 [圆弧(A)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)] : @0,20 // 输入下一点的相对坐标值

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)] : @360,0

// 输入下一点的相对坐标值

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)] : @0,-20 // 输入下一点的相对坐标值

指定下一点或 [圆弧(A)/闭合(C)/半宽(H)/长度(L)/放弃(U)/宽度(W)] : C // 输入闭合命令, 闭合线段

然后对该多段线进行编辑, 倒圆角, 结合成为一条多段线, 如图 12-1-13 所示。

STEP 03 转到东北等轴视图, 把上面所画的多段线进行拉伸成为三维实体。具体操作如下:

命令: _extrude // 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮 

当前线框密度: ISOLINES=4

选择对象: 找到 1 个 // 选择多段线

选择对象: // 右击结束选择命令

指定拉伸高度或 [路径(P)]: 40 // 输入拉伸高度值

指定拉伸的倾斜角度 <0>: // 右击结束命令, 效果如图 12-1-14 所示

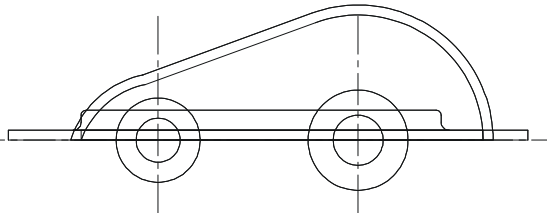


图 12-1-13

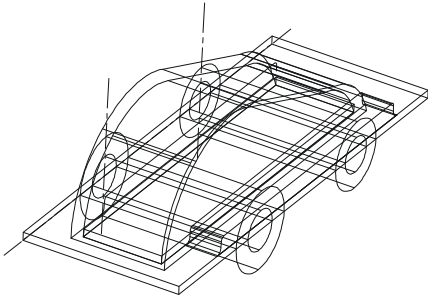


图 12-1-14

STEP 04 把视图转到左视图中, 镜像上面所得的拉伸体, 完成箱盖的凸台绘制。具体操作如下:

命令: _mirror // 在命令行上输入镜像命令或单击其按钮 

选择对象: 找到 1 个 // 选择箱体凸台

指定镜像线的第一点: _mid 于

// 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择中点命令。并捕捉箱盖中点

指定镜像线的第二点: // 垂直向上移动鼠标, 在出现极轴的临时虚线时单击任一点

是否删除源对象? [是(Y)/否(N)] <N>: // 右击默认选项不变, 并结束命令

转到东北等轴视图, 效果如图 12-1-15 所示。

四、绘制箱盖螺孔

STEP 01 把视图转到顶视图, 在俯视图画出圆直径分别为 30, 20 的两个同心圆, 然后把该同心圆进行镜像和多重复制, 效果如图 12-1-16 所示。

STEP 02 转到东北等轴测视图, 对镜像后的大圆分别往上移动 10 距离和拉伸生成三维实体, 具体操作如下:

命令: _move // 在命令行上输入移动命令或单击其按钮 

选择对象: 找到 1 个, 总计 4 个 // 选择大圆

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定基点或位移：

// 捕捉圆心

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：@0,0,10 // 输入移动的相对距离坐标

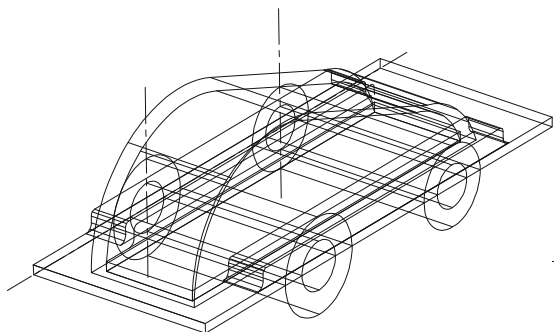


图 12-1-15

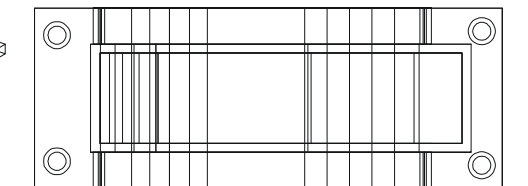


图 12-1-16

命令：_extrude

// 在命令行上输入拉伸命令中单击其按钮 

当前线框密度：ISOLINES=4

选择对象：找到 1 个，总计 4 个

// 选择移动后的四个圆

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定拉伸高度或 [路径(P)]：-2

// 输入拉伸高度的数值

指定拉伸的倾斜角度 <0>：

// 直接右击结束命令，效果如图 12-1-17 所示

STEP 03 运用布尔差运算把刚才拉伸出来的实体挖除，其具体操作如下：

命令：_subtract

// 在命令行上输入差集运算命令或单击其按钮 

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象：找到 1 个

// 选择箱盖底座板

选择对象：

// 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象：找到 1 个，总计 4 个

// 选择拉伸的四个三维实体

选择对象：

// 右击结束选择命令，并结束差集运算命令

对箱盖进行着色操作，效果如图 12-1-18 所示。

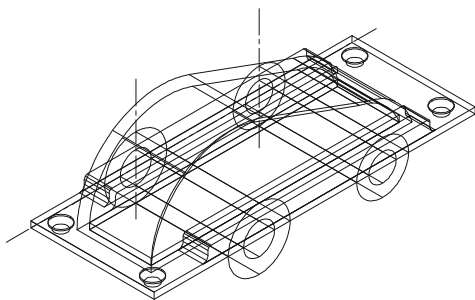


图 12-1-17

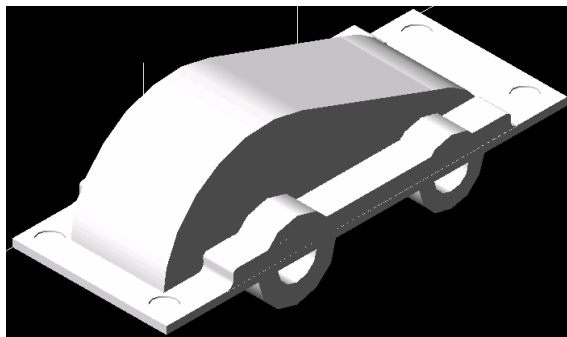


图 12-1-18

STEP 04 参照上步的操作方法，拉伸四个小圆柱，然后运用布尔差运算，效果如图 12-1-19 所示。

- 命令：_extrude

当前线框密度： ISOLINES=4

选择对象：找到 1 个，总计 4 个

选择对象：

指定拉伸高度或 [路径(P)]: 10

指定拉伸的倾斜角度 <0>：

命令：_subtract

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象：找到 1 个

选择对象：

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象：找到 1 个，总计 4 个

选择对象：
- // 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮

// 选择四个小圆

// 右击结束选择命令

// 输入拉伸高度值

// 直接右击结束命令，效果如图 12-1-19 所示

// 在命令行上输入差集运算命令或单击其按钮

// 选择箱盖底座板

// 右击结束选择命令

// 选择上面拉伸出来的四个三维实体

// 右击结束命令，效果如图 12-1-20 所示

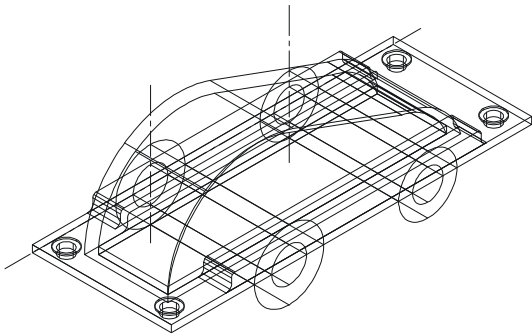


图 12-1-19

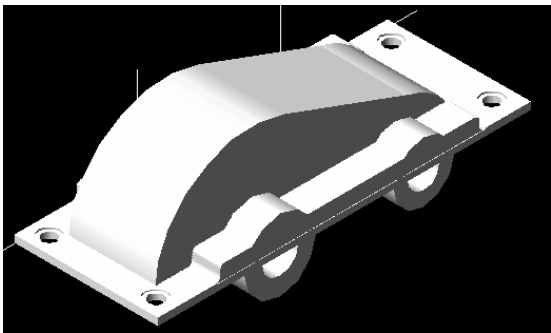


图 12-1-20

STEP 05 以同样的方法绘制出其他螺栓孔，如图 12-1-21 所示；对箱盖进行着色后，效果如图 12-1-22 所示。

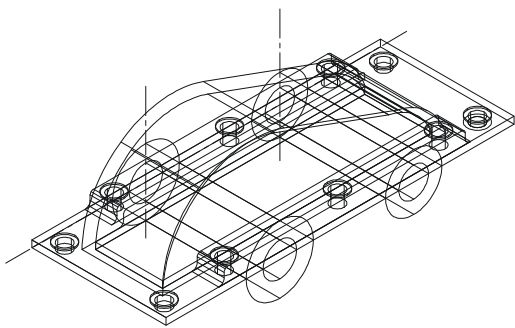


图 12-1-21

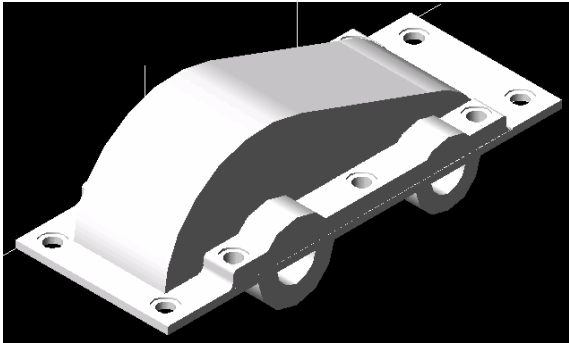


图 12-1-22

五、绘制箱盖观察孔

STEP 01 转到主视图，绘制一矩形并把它旋转一定角度，进行倒角，移动到如图 12-1-23 所示的位置。

STEP 02 转到左视图，把该线框向左边移动 30，然后拉伸 60 距离，效果如图 8-1-1 所示。具体操作如下：

命令：_move

// 在命令行上输入移动命令或单击其按钮 

选择对象：找到 1 个

// 选择该矩形

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定基点或位移：

// 捕捉该矩形的某一端点

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：30

// 把鼠标入左边移动，并输入移动距离 30

命令：_extrude

// 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮 

当前线框密度：ISOLINES=4

选择对象：找到 1 个

// 选择上面的矩形线框

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定拉伸高度或 [路径(P)]：-60

// 输入拉伸高度数值

指定拉伸的倾斜角度 <0>：

// 直接右击结束命令，着色后效果如图 12-1-24 所示

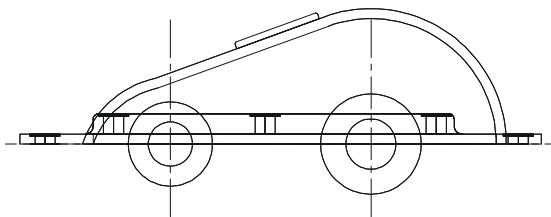


图 12-1-23

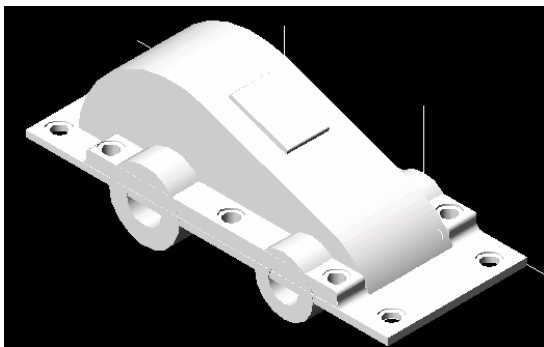


图 12-1-24

STEP 03 在主视图中用多段线绘制一个封闭的线框，然后把移动到箱盖轮廓观察孔附近，用拉伸工具进行拉伸距离 60，如图 12-1-25 所示。

对其进行旋转和移动，放到箱盖观察孔中如图 12-1-26 所示的位置。

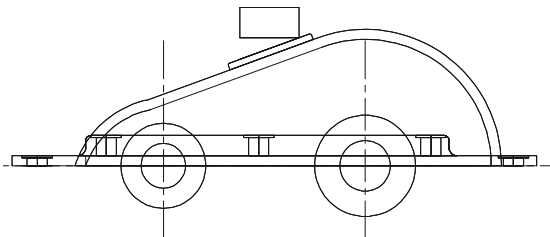


图 12-1-25

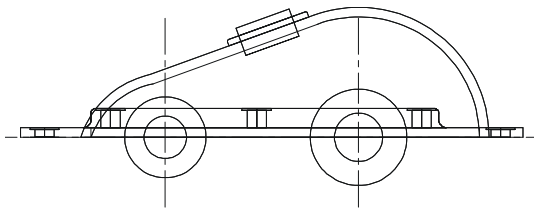


图 12-1-26

STEP 04 运用差集运算，减去上面拉伸出来的长方体，挖出观察孔，具体操作如下：

命令：_subtract
选择要从中减去的实体或面域...
选择对象：找到 2 个
选择对象：
选择要减去的实体或面域 ..
选择对象：找到 1 个
选择对象：

// 在命令行上输入差集运算命令或单击其按钮
// 选择箱盖轮廓和轮廓凸台
// 右击结束选择命令
// 选择上面拉伸的三维实体
// 右击结束命令，效果如图 12-1-27 所示

六、绘制箱盖凸台

STEP 01 把视图转到东北等轴测图，使用剖切命令把凸台中多余部分剖切掉，具体操作如下：

命令：_slice
选择对象：找到 1 个
选择对象：找到 1 个，总计 2 个
选择对象：
指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/YZ 平面(YZ)/ZX 平面(ZX)/三点(3)] <三点>：XY
指定 XY 平面上的一点 <0,0,0>：
在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]：B

// 在命令行上输入剖切命令或单击其按钮
// 选择凸台圆管
// 选择另一个凸台圆管
// 右击结束选择命令
// 输入 XY 平面作为切面
// 捕捉圆管的圆心
// 输入 B 保留两侧

选择箱盖外的部分按下 Delete 键把它们删除掉；以同样的方法剖切圆管在箱盖内腔壁部分，然后选择中间部分按下 Delete 键把它们删除掉，效果如图 12-1-28 所示。

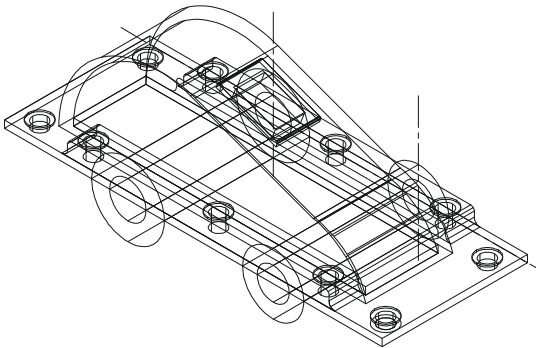


图 12-1-27

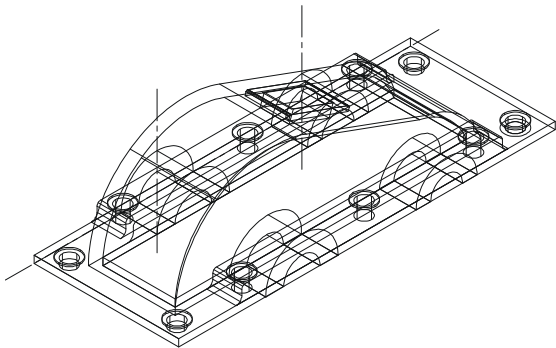


图 12-1-28

STEP 02 再次建立圆柱把凸台孔中的实体用差集运算减去，具体操作如下：

命令：_cylinder
当前线框密度： ISOLINES=4
指定圆柱体底面的中心点或 [椭圆(E)] <0,0,0>：
指定圆柱体底面的半径或 [直径(D)]：22
指定圆柱体高度或 [另一个圆心(C)]：C
指定圆柱的另一个圆心：

// 在命令行上输入圆柱命令或单击其按钮
// 捕捉凸台的圆心
// 输入圆柱的半径值
// 输入圆柱的另一圆心命令
// 捕捉凸台的另一端的圆心

以同样的方法在另外的凸台圆心处都加上个圆柱，效果如图 12-1-29 所示。

STEP 03 运用差集运算把箱盖凸台上的孔内多余的实体减掉，具体操作如下：

命令：_subtract // 在命令行上输入差集运算命令或单击其按钮 

选择要从中减去的实体或面域...

选择对象：找到 3 个 // 选择箱盖底板和凸台部分

选择对象： // 右击结束选择命令

选择要减去的实体或面域 ..

选择对象：找到 1 个 // 选择上面画出的四个圆柱

选择对象： // 右击结束命令，效果如图 12-1-30 所示

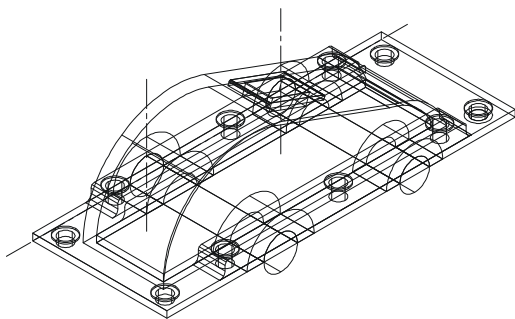


图 12-1-29

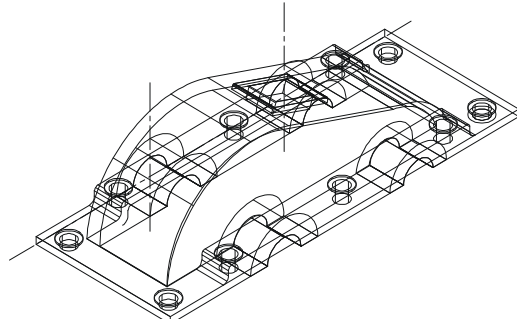


图 12-1-30

把视图转到东南等轴测视图，着色后的效果图如图 12-1-31 所示。

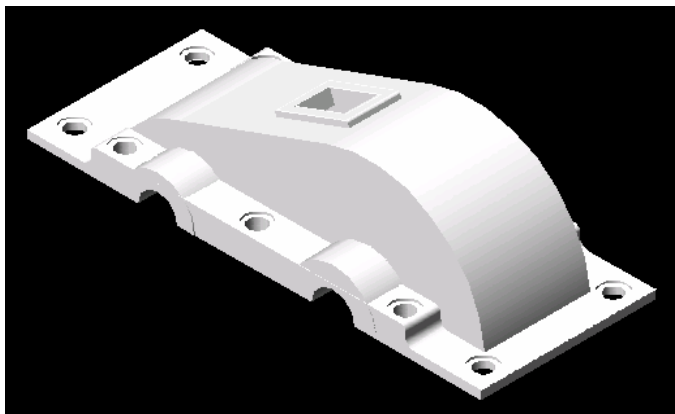


图 12-1-31

→ 案例小结

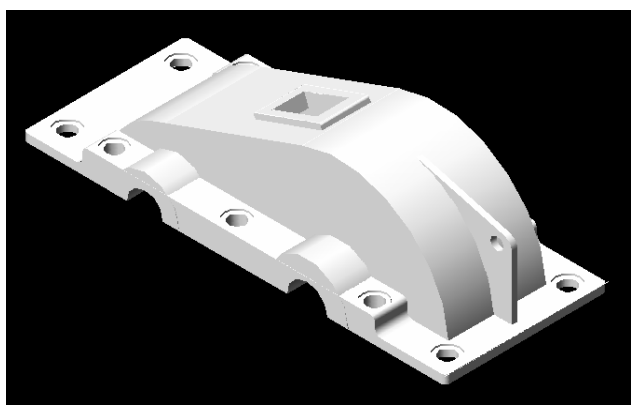
通过本案例的学习，进一步掌握了三维建模的方法和技巧。在把二维线框拉伸、旋转成为三维实体时，二维线框必需是闭合的多段线，否则是无法进行操作的。

One To

THREE !

【举一反三】

使用上面所讲述的命令方法，使用不同的操作步骤重新绘制下面的箱盖图。



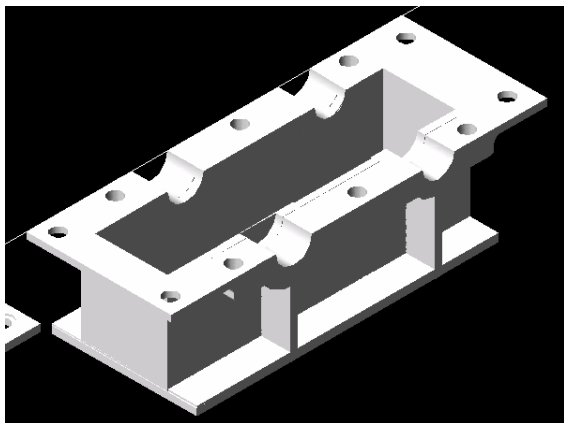
02



绘制一级减速器箱体

源文件与素材/第12章

→案例效果



→案例介绍

本案例绘制箱体三维图，同作为减速器的零部件，箱体和箱盖有着一定的联系；通过借助已有的箱盖图形进行绘制箱体图形，有着事半功倍的效果。熟悉三维命令的使用。

→案例分析

1 重点难点

箱体的螺孔凸台和凸台的筋板。

2 解决方案

借助箱盖已有的图形，把它进行镜像到箱体上来。把视图转到主视图在相应位置上，画出一矩形全面质量管理进行拉伸，即可得到筋板。

→案例操作

一、绘制上底板和内腔

STEP 01 在新打开的 CAD 文档中新建四个图层：中心线，线型选用细点画线；箱体内腔，

其各个选项不变；箱体凸台，各个选项不变；箱体底座，各个选项不变。把前面画好的箱盖复制一个到该绘图图区内，如图 12-2-1 所示。

STEP 02 把视图转到俯视图，在俯视图上，绘制箱体的上底座和内腔。具体操作如下：

命令：_box	// 在命令行上输入长方体的命令或单击其按钮 
指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>：	// 捕捉箱盖底座的某一端点
指定角点或 [立方体(C)/长度(L)]：	// 捕捉箱盖底座的对角端点
指定高度：-10	// 输入长方体的高度数据
命令：_box	// 直接回车重复长方体的命令
指定长方体的角点或 [中心点(CE)] <0,0,0>：	// 捕捉箱盖外轮廓的某一端点
指定角点或 [立方体(C)/长度(L)]：	// 捕捉箱盖外轮廓的对角端点
指定高度：-150	// 输入长方体的高度数据，如图 12-2-2 所示

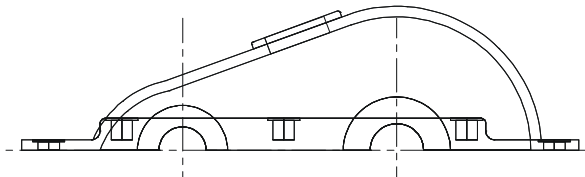


图 12-2-1

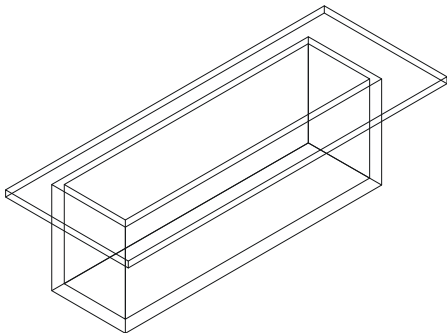


图 12-2-2

STEP 03 运用抽壳命令对箱体的内腔体进行抽壳，与箱盖的内腔体相应，其具体操作如下：

命令：_solidedit	// 在命令行上输入差集运算命令或单击其按钮 
实体编辑自动检查：SOLIDCHECK=1	
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：_body	
输入体编辑选项	
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：_shell	
选择三维实体：	// 选择箱体的内腔体
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]：找到 1 个面	// 选择箱体内腔体的上面
删除面或 [放弃(U)/添加(A)/全部(ALL)]：	// 右击结束选择命令
输入抽壳偏移距离：10	// 输入抽壳距离值 10
已开始实体校验。	
已完成实体校验。	
输入体编辑选项	
[压印(I)/分割实体(P)/抽壳(S)/清除(L)/检查(C)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：	// 右击结束命令
实体编辑自动检查：SOLIDCHECK=1	
输入实体编辑选项 [面(F)/边(E)/体(B)/放弃(U)/退出(X)] <退出>：	// 右击结束命令

把视图转到东北等轴测视图，效果如图 12-2-3 所示。

STEP 04 利用箱盖和箱体的配合性，在箱盖的一侧画上凸台和凸台孔的四个圆柱体，如图 12-2-4 所示。

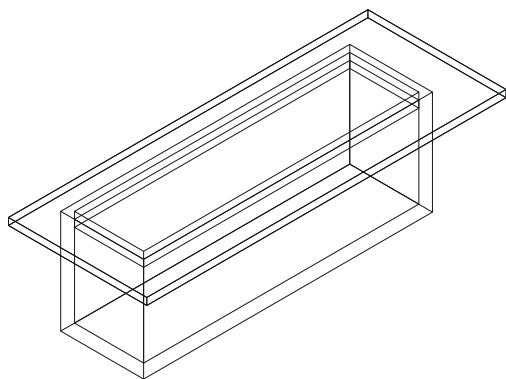


图 12-2-3

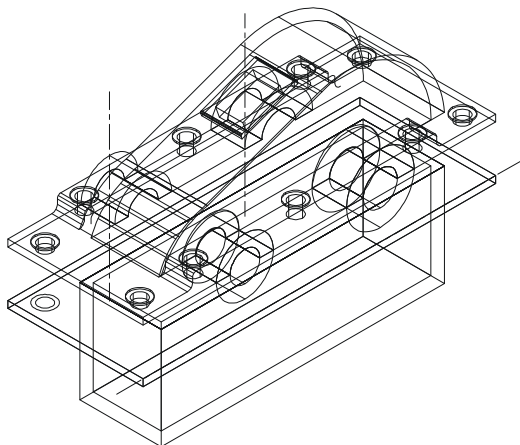


图 12-2-4

STEP 05 转到左视图，把四个圆柱镜像到箱盖的另一边，得到箱盖的另一边的凸台，如图 12-2-5 所示。

STEP 06 把圆柱体往下移动到箱体中相应位置，如图 12-2-5 中 1 位置，效果如图 12-2-6 所示。

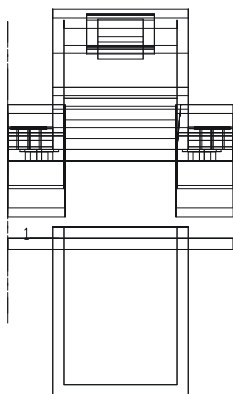


图 12-2-5

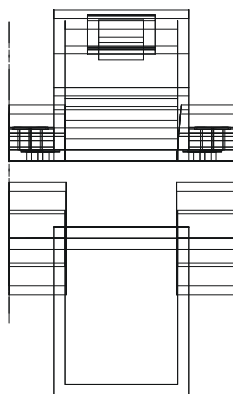


图 12-2-6

STEP 07 转到主视图，用剖切命令剖切箱体凸台中多余部分的内腔和箱体上底座。

命令：_slice

// 在命令行上输入剖切命令或单击其按钮 

选择对象：找到 1 个

// 选择箱体内腔体

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定切面上的第一个点，依照 [对象(O)/Z 轴(Z)/视图(V)/XY 平面(XY)/YZ 平面(YZ)/ZX

平面(ZX)/三点(3)] <三点>：ZX

// 输入平面 ZX 命令

指定 ZX 平面上的点 <0,0,0>：

// 选择圆柱圆心中点

在要保留的一侧指定点或 [保留两侧(B)]：B

// 输入保留两侧命令 B，并结束命令

把内腔中剖切的上部分删除掉，效果如图 12-2-7 所示。

二、绘制筋板

STEP 01 在主视图中捕捉圆柱的中心点，用矩形工具绘制出筋板的截面矩形，如图 12-2-8，具体操作如下：

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)]：

指定另一个角点或 [尺寸(D)]：

命令：_move

选择对象：找到 1 个

选择对象：

指定基点或位移：_mid 于

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：

命令：_move

选择对象：找到 1 个

指定基点或位移：

指定位移的第二点或 <用第一点作位移>：

// 在命令行上输入矩形命令或单击其按钮

// 捕捉圆柱的中心点

// 输入矩形的对角点的相对坐标

// 在命令行上输入移动命令或单击其按钮

// 选择矩形

// 右击结束选择命令

// 按下 Ctrl+右键在弹出的快捷菜单中选择中点命令，捕捉矩形的上边中点

// 捕捉圆柱的中心点

// 直接回车重复移动命令

// 选择矩形

// 选择矩形上的某一端点

// 输入移动距离值，并结束命令，效果如图 12-2-9 所示

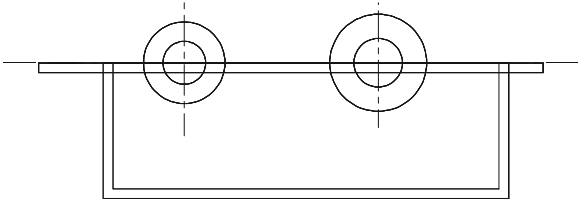


图 12-2-7

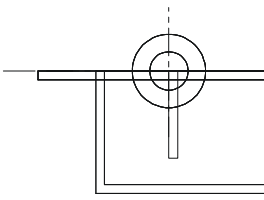


图 12-2-8

STEP 02 用重复命令复制一个到箱体右边的凸台上。效果如图 12-2-10 所示。

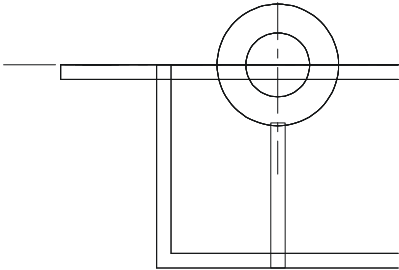


图 12-2-9

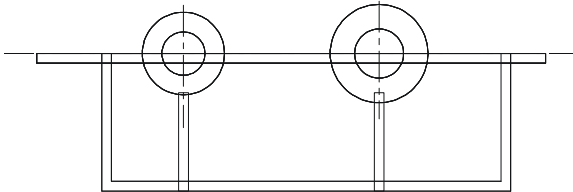


图 12-2-10

STEP 03 把视图转到左视图中，对两个矩形进行拉伸成为筋板的三维实体，如图 12-2-11 所示。

命令：_extrude

// 在命令行上输入拉伸命令或单击其按钮

当前线框密度： ISOLINES=4

选择对象： 找到 2 个

// 选择两个矩形

选择对象：

// 右击结束选择命令

指定拉伸高度或 [路径(P)]： -40

// 输入拉伸高度数据，向 X 轴的负方向拉伸

指定拉伸的倾斜角度 <0>：

// 直接回车结束命令，如图 12-2-11 所示

STEP 04 把筋板进行镜像到箱体的另一边。如图 12-2-12 所示。

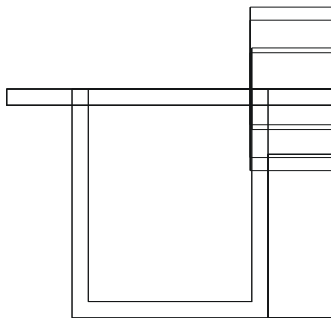


图 12-2-11

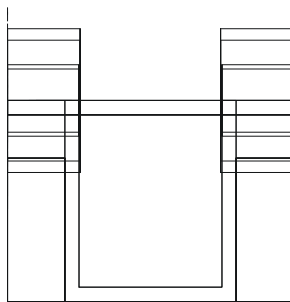


图 12-2-12

三、绘制箱体底座

STEP 01 把视图转到主视图中，用矩形命令绘制箱体的底座的横截面线框。具体操作如下：

命令： _rectang

// 在命令行上输入矩形命令或单击其按钮 

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]： // 捕捉箱体的右下角端点

指定另一个角点或 [尺寸(D)]： @418,12

// 输入矩形的另一角点相对坐标值，并结束命令

STEP 02 转到左视图中，框选刚才所画的矩形，用移动工具把它向 X 轴正方移动 40 距离。
效果如图 12-2-13 中虚线显示部分。

STEP 03 用拉伸工具把该矩形向左拉伸 200 的距离，效果如图 12-2-14 所示。

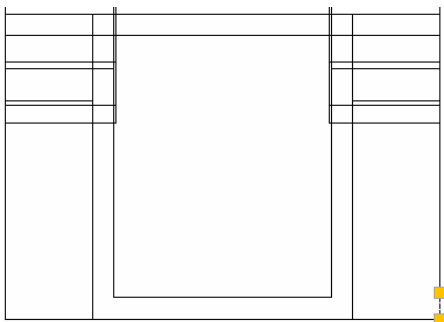


图 12-2-13



图 12-2-14

四、绘制箱体凸台

STEP 01 转到主视图中，绘制螺孔凸台。在箱盖中用多段线按照螺孔凸台绘制凸台的轮廓线，如图 12-2-15 所示。

STEP 02 然后把该闭合多段线镜像到箱体中相应位置，图 12-2-16 所示。

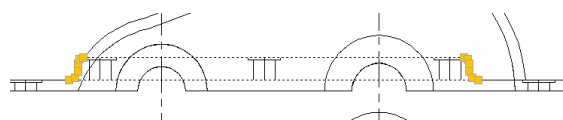


图 12-2-15

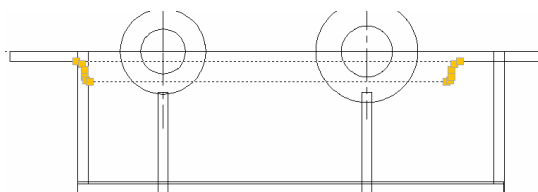


图 12-2-16

STEP 03 转到左视图中，用拉伸工具对箱体中的多段线进行向左拉伸 40 距离，形成箱体凸台，如图 12-2-17 所示。

STEP 04 把箱体右边凸台镜像到左边，图 12-2-18 所示。

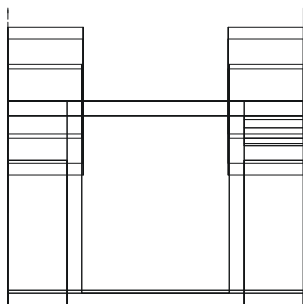


图 12-2-17

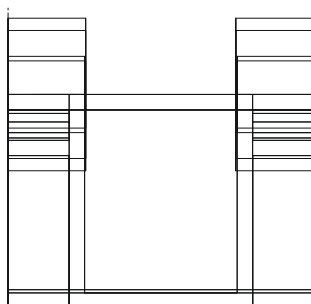


图 12-2-18

STEP 05 转到东北等轴测视图，效果如图 12-2-19 所示。

五、绘制螺孔

STEP 01 把视图转到主视图，把箱盖移开，这时主视图里只有箱体图，转到俯视图中，把箱体放大到绘图区内只显示箱体图，参照箱盖中螺孔的尺寸和画法，在箱体上绘制所有的螺孔圈，效果如图 12-2-20 所示。

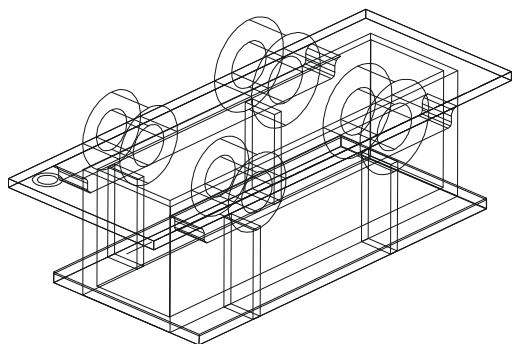


图 12-2-19

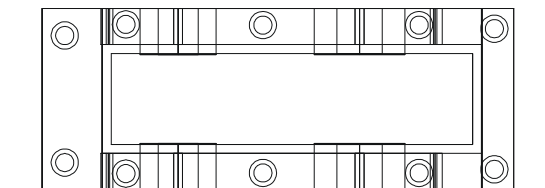


图 12-2-20

STEP 02 在俯视图中把两端的四个同心圆往下移动 10 距离，然后把大圈向上拉伸 2 距离，小圈向上拉伸 10 距离，转到主视图中效果如图 12-2-21 所示。

STEP 03 转到俯视图中，把螺孔凸台的圆圈往下移动 30；和上面拉伸实体方法相同，用拉

伸工具把大圈向上拉伸 2 距离, 把小圈向上拉伸 30 距离, 转到主视图中效果如图 12-2-22 所示。

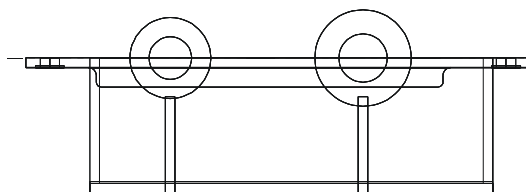


图 12-2-21

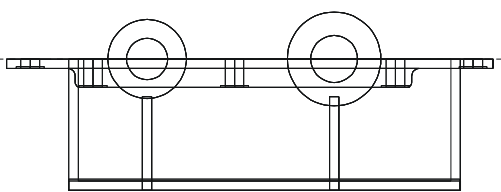


图 12-2-22

STEP 04 运用布尔差集运算把螺孔挖出来, 如图 12-2-23 所示。

STEP 05 着色后效果如图 12-2-24 所示。

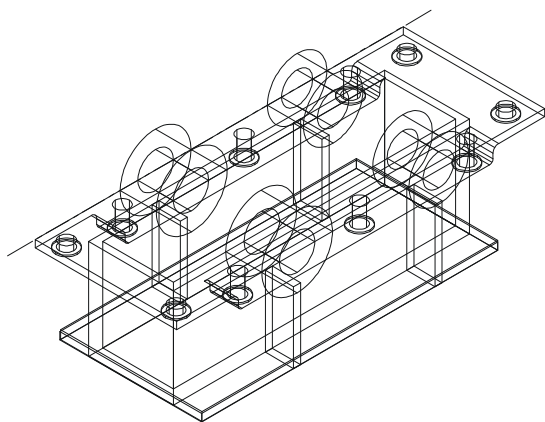


图 12-2-23

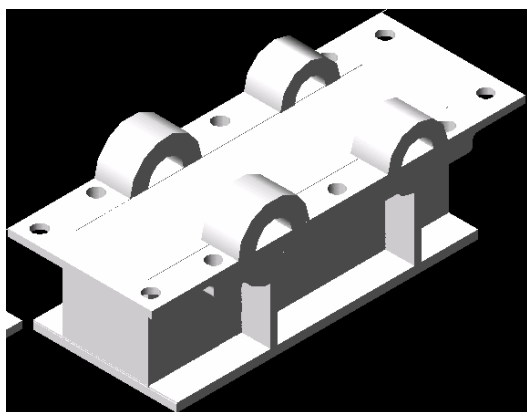


图 12-2-24

STEP 06 在上底座和内腔相交的地方建立一个长方体, 用布尔差集运算把箱体上底座在内腔中的部分减掉, 显示出内腔, 如图 12-2-25 所示。

STEP 07 在凸台孔内建立四个圆柱, 用来和箱体内腔进行布尔差集运算, 得到完整的圆台孔, 如图 12-2-26 所示。

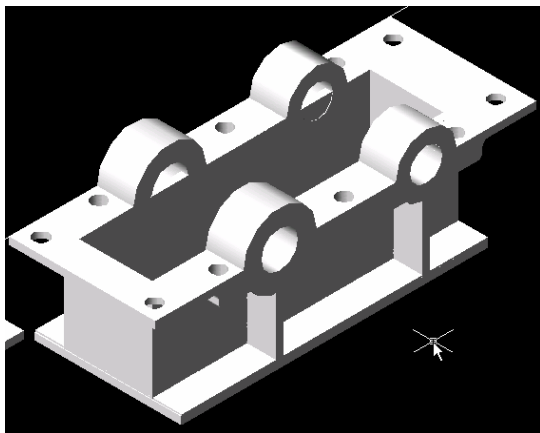


图 12-2-25

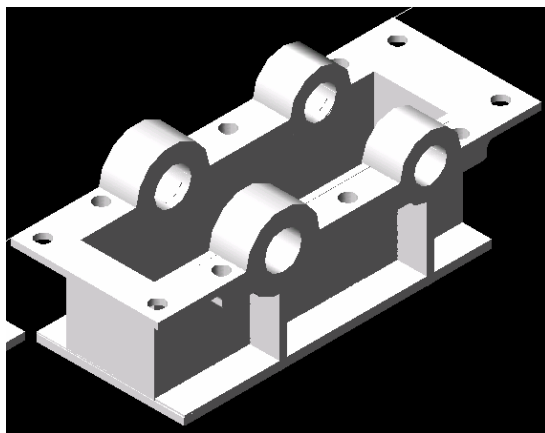


图 12-2-26

STEP 08 用剖切命令把四个圆环的上端剖切掉，剖切后的剖切面和上底座平面平齐，效果如图 12-2-27 所示。

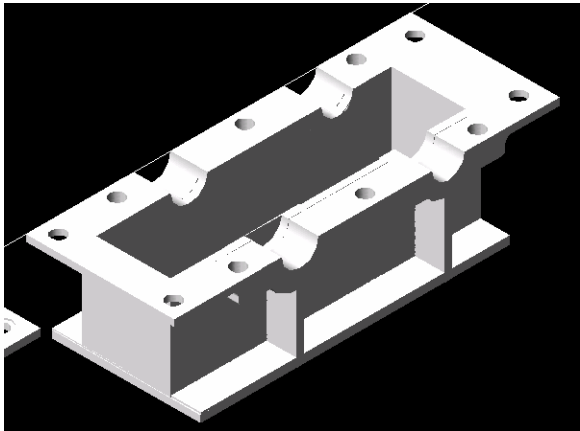


图 12-2-27

STEP 09 全选箱体中的所有图形，运用布尔并集运算，把它们合并成一体。

➔案例小结

通过本案例的学习可以了解对于复杂的三维图形都是由简单的图形进行布尔运算而来的。其余的和它的配合体箱盖有相应的关联，比如凸台、凸台圆等等，都可以通过参考箱盖的图形对箱体进行绘制，箱盖箱体之间有着相似的地方。

One To
THREE !

【举一反三】

使用不同的方法和步骤绘制上面的箱体。