



21世纪高职系列教材
SHIJI GAOZHI XILIE JIAOCAI

计算机绘图 CAD 实训指导

主编 / 曹雪玉 陆 萍

哈尔滨工程大学出版社



21世纪高职系列教材

SHIJI GAOZHI XILIE JIAOCAI

哈尔滨工程大学出版社

计算机绘图 CAD 实训指导

主编 / 曹雪玉 陆 萍

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书共有5章。第1章以法兰盘零件为例,介绍了零件图的完成过程,包括绘制视图、视图表达、尺寸及其公差标注、形位公差标注、粗糙度标注、标题栏和文字说明的技术要求的输入,以及图样的打印输出。第2章以千斤顶为例,介绍了通过插入零件对应的外部块并编辑图形的方法完成装配图的过程。第3章以锥形塞为例,介绍了三维实体的建模方法和过程。第4章和第5章分别为零件图实训题库和三维实体实训题库,给出了轴类、盘盖类、叉架类及箱体类零件图18幅图样和16个三维实体的图样,供学生练习使用。

本书适用于高职高专院校机械及相近专业的CAD实训教学使用,可根据实训课时的多少选择内容,由教师指定或学生自选。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图 CAD 实训指导/曹雪玉,陆萍主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007.12

ISBN 978 - 7 - 81133 - 136 - 3

I . 计… II . ①曹…②陆… III . 计算机辅助设计 - 应用软件 IV . TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 186963 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮政编码 150001

发行电话 0451 - 82519328

传 真 0451 - 82519699

经 销 新华书店

印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂

开 本 787mm × 1 092mm 1/16

印 张 6

字 数 125 千字

版 次 2007 年 12 月第 1 版

印 次 2007 年 12 月第 1 次印刷

定 价 11.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

21 世纪高职系列教材编委会

(按姓氏笔画排序)

主任委员	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	李长禄	张亦丁	张学库	杨永明
委 员	季永青	罗东明	施祝斌	唐汝元
	曹志平	蒋耀伟	熊仕涛	
	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	刘义菊	刘国范	闫世杰	李长禄
	杨永明	张亦丁	张学库	陈良政
	肖锦清	林文华	季永青	罗东明
	胡启祥	施祝斌	钟继雷	唐永刚
	唐汝元	郭江平	晏初宏	曹志平
	蒋耀伟	熊仕涛	潘汝良	

前言

在计算机应用不断发展的今天,CAD的作用越来越重要,应用也越来越广泛。这主要是由于传统的设计方法已经越来越不能适应现代化科技和生产的发展形势。学生学会使用 AutoCAD 软件是一项基本技能要求。为了适应 CAD 技术的发展、应用和教学的需要,帮助学生掌握 CAD 技术的基本知识和基本技能,我们在多年教学、科研实践的基础上,参考了众多 CAD 软件技术和制图方面的著作,编写了这本书。

本书的前三章分别通过零件图绘制、装配图绘制和三维实体造型的操作实例,介绍了 AutoCAD 软件的使用方法和技巧;后两章提供了零件图图库和三维造型图库供学生实训和考证使用,使学生全面、熟练地掌握 AutoCAD 软件的应用,为今后的发展打下基础。

本书的主要特色:

1. 注重贯彻国家标准《技术制图》、《机械制图》;
2. 在操作实例介绍时,突出技巧与应用,有助于学生快速完成符合国家标准要求的图样;
3. 零件图图库包含了轴类、盘盖类、支架类和箱体类的零件图 18 个,三维造型图库给出了 16 个图样,图样选取时注意软件各项功能的使用,非常方便学生练习。

本书适用于高职高专院校机械及相近专业的 CAD 实训教学使用,可根据实训课时的多少选择内容,由教师指定或学生自选练习。

参加本书编写工作的有:南通航运职业技术学院曹雪玉(编写第 1.1~1.4,第 2 章,第 3 章,第 4 章,第 5 章及附录)、陆萍(编写第 1.5~1.12)。全书由曹雪玉统稿。

限于编者的水平,难免存在缺点,恳请读者批评指正。

编者

2007 年 8 月

目 录

第1章 零件图绘制实训指导	1
1.1 设置绘图环境	1
1.2 创建图层	1
1.3 设置文字样式和尺寸标注样式	1
1.4 绘制图纸线、图框线及标题栏框格	5
1.5 绘制三视图	7
1.6 标注尺寸	17
1.7 剖面线的填充和剖视图的标注	22
1.8 标注粗糙度	25
1.9 标注形位公差	30
1.10 填写标题栏	32
1.11 写文字说明的技术要求	34
1.12 打印输出	34
第2章 装配图绘制实训指导	40
2.1 外部块的创建	40
2.2 设置绘图环境	43
2.3 插入零件对应的外部块并编辑图形	44
2.4 标注装配图尺寸	46
2.5 编写零件序号	46
2.6 填写明细栏和标题栏	47
2.7 写技术要求、技术特性	47
2.8 保存文件	47
第3章 三维实体绘制指导	49
3.1 设置绘图环境	49
3.2 绘制三维实体	50
3.3 打印输出	54
第4章 零件图实训题库	56
第5章 三维实体实训题库	74
附录	84
附录一 创建图层	84
附录二 标题栏和明细栏格式	85
附录三 粗糙度代号及基准符号尺寸	86
附录四 零件图阅卷主要内容及其扣分标准(供参考)	87
参考文献	88

第 1 章 零件图绘制实训指导

以第四章 09 号零件图的绘制为例。

1.1 设置绘图环境

命令: limits (或菜单“格式/图形界限”)

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): (若当前值不为“0,0”,则应先输入“0,0”,注意坐标的“,”为英文输入状态下的逗号)

指定右上角点(12.0000,9.0000): 420,297

命令: z

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): a

1.2 创建图层

单击图层工具条中“图层特性管理器”按钮,进入“图层特性管理器”对话框,按照附录一的要求创建新图层。

在状态栏“线宽”按钮上按右键,在快捷菜单中点击“设置...”,进入“线宽设置”对话框,如图 1-1 所示在“默认”下拉列表框中选择 0.25 毫米,并将“调整显示比例”滚动按钮调整到图中大致位置,以使后面所绘图中的粗线线宽显示合理,保证屏幕图面显示清晰。

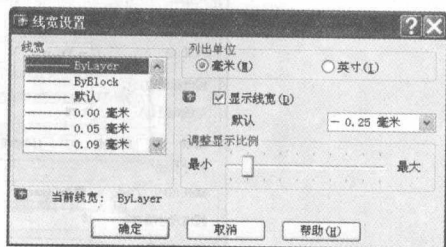


图 1-1 “线宽设置”对话框

1.3 设置文字样式和尺寸标注样式

1.3.1 设置文字样式

单击样式工具条中“文字样式管理器”按钮,进入“文字样式”对话框,按照图 1-2 进行设置。建议不要另外新建样式,以保证图面上文字字体的一致性。

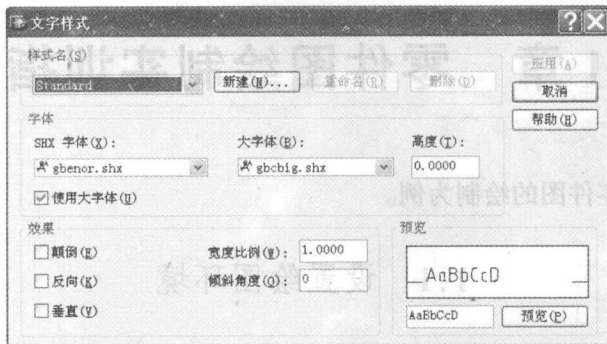


图 1-2 “文字样式”对话框

1.3.2 设置尺寸标注基础样式

单击样式工具条中“标注样式管理器”按钮,进入“标注样式管理器”对话框,点击“修改”按钮,进入“修改标注样式”对话框,对原有的 ISO-25 基础样式进行修改,“直线和箭头”选项卡中按照图 1-3 进行设置,若后面尺寸标注中采用“基线标注”,则可将“基线间距”编辑框内设为 10。

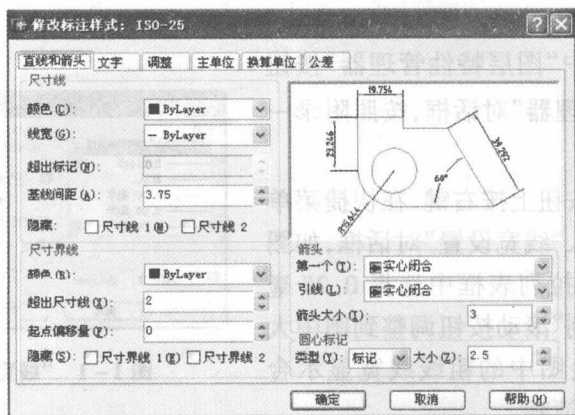


图 1-3 基础样式“直线和箭头”选项卡设置

“文字”选项卡中按照图 1-4 进行设置。

“调整”选项卡中按照图 1-5 进行设置。

在零件图中,尺寸的公差通常为小数点后三位,所以“主单位”选项卡中按照图 1-6 进行设置,可以减少尺寸编辑时的工作量。

在机械图样中不存在单位换算,所以“换算单位”选项卡无需设置。

由于大部分尺寸都不带公差,所以“公差”选项卡中按照图 1-7 进行设置;单击“确定”按钮,完成基础样式的设置。

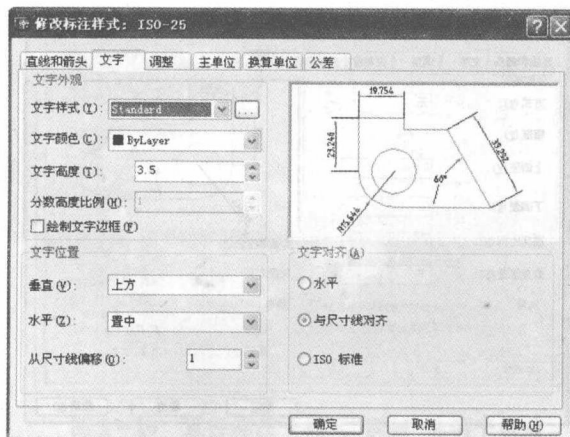


图 1-4 基础样式“文字”选项卡设置



图 1-5 基础样式“调整”选项卡设置

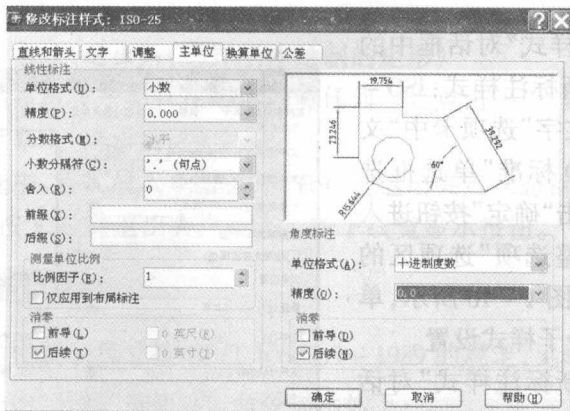


图 1-6 基础样式“主单位”选项卡设置

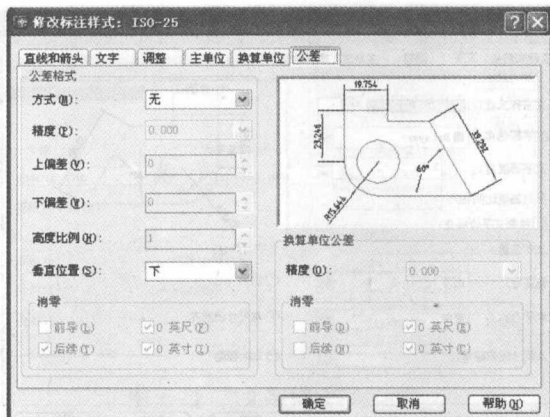


图 1-7 基础样式“公差”选项卡设置

1.3.3 设置尺寸标注子样式

单击“标注样式管理器”对话框中的“新建”按钮,进入“创建新标注样式”对话框,在“用于”下拉列表框中选择“直径标注”,如图 1-8 所示。

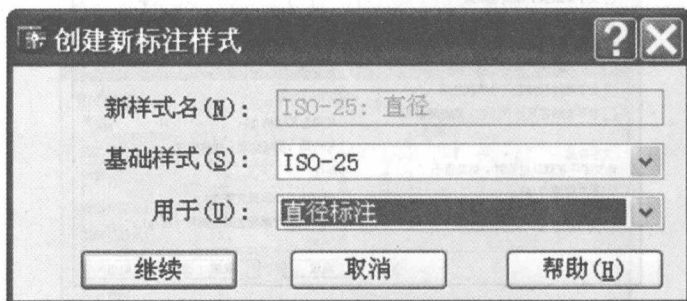


图 1-8 “创建新标注样式”对话框

单击“创建新标注样式”对话框中的“继续”按钮,进入“建新标注样式: ISO-25: 直径”对话框,将“文字”选项卡中“文字对齐”选项区的“ISO 标准”单选框选中,如图 1-9 所示,单击“确定”按钮进入“调整”选项卡,将“调整选项”选项区的“文字”单选框选中,如图 1-10 所示,单击“确定”按钮完成直径子样式设置。

同理,单击“创建新标注样式”对话框中的“继续”按钮,进入“建新标注样式: ISO-25: 半径”对话框,将“文字”选项卡中“文字对齐”选项区的“ISO 标准”单



图 1-9 直径标注子样式“文字”选项卡设置

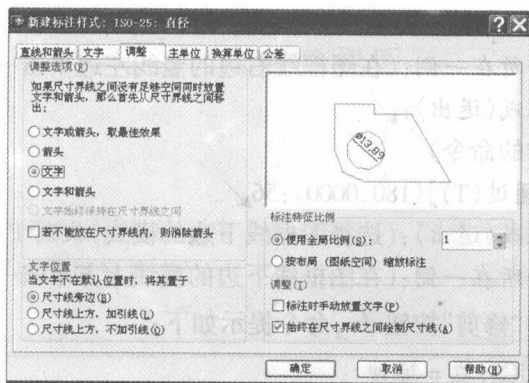


图 1-10 直径标注子样式“调整”选项卡设置

选框选中,单击“确定”按钮完成半径子样式设置。

单击“创建新标注样式”对话框中的“继续”按钮,进入“建新标注样式:ISO-25:角度”对话框,将“文字”选项卡中“文字对齐”选项区的“水平”单选框选中,单击“确定”按钮完成角度子样式设置。

1.4 绘制图纸线、图框线及标题栏框格

1.4.1 绘制图纸线和图框线

单击绘图工具条中“矩形”按钮,命令提示如下:

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:0,0 $\swarrow$ (输入矩形左下角点)

指定另一个角点或[尺寸(D)]:420,297 $\swarrow$ (输入矩形右上角点)

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]<通过>:10 $\swarrow$

选择要偏移的对象或<退出>:(选择刚才绘制的矩形)

指定点以确定偏移所在一侧:(在矩形内侧任何一处点击一下,建议离矩形边远些)

选择要偏移的对象或<退出>: $\swarrow$

将图纸线矩形选中,将其放入 0 图层,按 ESC 键退出夹点状态;将图框线矩形选中,将其放入“粗实线”图层,按 ESC 键退出夹点状态。按下线宽显示按钮。

1.4.2 绘制标题栏框格

零件图标题栏的格式和尺寸按 GB/T 10609.1-1989 的规定,见附录二。

单击修改工具条中“分解”按钮,命令提示如下:

选择对象:(选择图框线矩形)找到 1 个

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]<10.0000>:180✓

选择要偏移的对象或<退出>:(选择图框线右边的竖线)找到 1 个
指定点以确定偏移所在一侧:(在图框线右边的竖线左边单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:✓

命令:✓(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]<180.0000>:56✓

选择要偏移的对象或<退出>:(选择图框线下边的横线)找到 1 个
指定点以确定偏移所在一侧:(在图框线下边的横线上方单击一下)

单击修改工具条中“修剪”按钮,命令提示如下:

当前设置:投影=UCS,边=延伸

选择剪切边...

选择对象:(在刚才偏移所得到的两根线的交点右下方指定一角点):指定对角点(在刚才偏移所得到的两根线的交点右上方指定对角点)找到 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)]:(用拾取框拾取需剪除的部分)

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)]:✓

结果如图 1-11 所示。

根据附录二中图一标题栏尺寸要求偏移标题栏外框的两短线,再进行修剪得到标题栏框格。在标题栏内侧从右下往左上拖一矩形窗口将标题栏内的线全部选中,将其放入 0 图层。结果如图 1-12 所示。

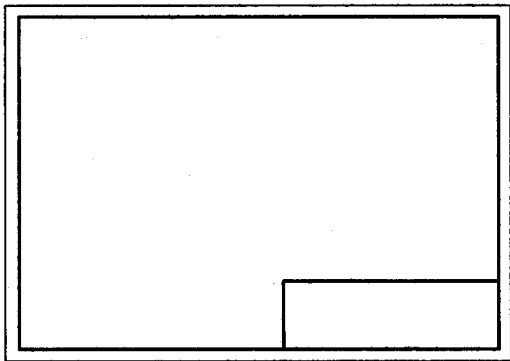


图 1-11 图框及标题栏外框

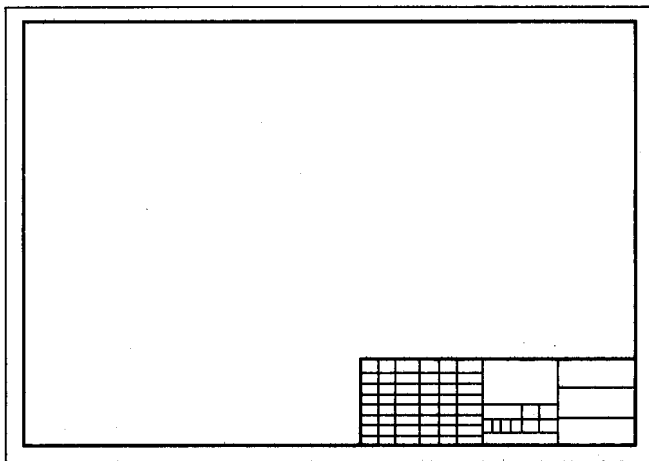


图 1-12 图框及标题栏框格

单击“文件→另存为”菜单项,将文件按照文件名要求进行保存。

1.5 绘制三视图

1.5.1 布置视图

将“中心线”图层置为当前图层,绘制中心线,如图 1-13 所示(保证状态栏里的“极轴”、“对象捕捉”、“对象追踪”处于打开状态)。

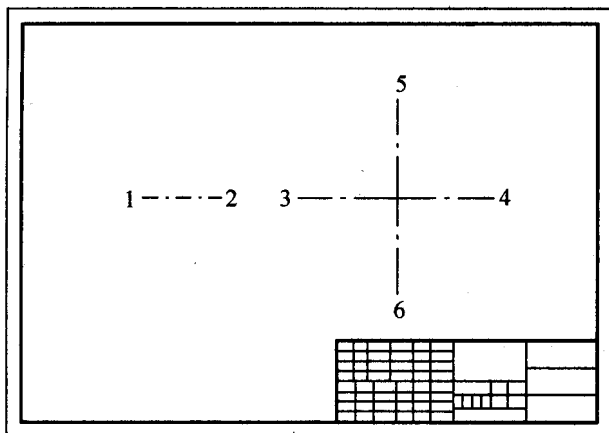


图 1-13 中心线的绘制

单击绘图工具条中“直线”按钮,命令提示如下:

指定第一点:(在 1 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:(移动光标,使极轴方向为 0° ,在 2 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:

命令: (重复刚才的绘图命令)

指定第一点:(光标对象追踪 2 点水平移动到 3 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:(移动光标,使极轴方向为 0° ,在 4 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:

命令: (重复刚才的绘图命令)

指定第一点:(在 5 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:(移动光标,使极轴方向为 270° ,在 6 点位置单击)

指定下一点或[放弃(U)]:

1.5.2 绘制主体结构的三视图

将“粗实线”图层置为当前图层,绘制法兰盘轮廓线,如图 1-14 所示。

1. 画主视图中轮廓线的水平方向直线

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]<通过>:65

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

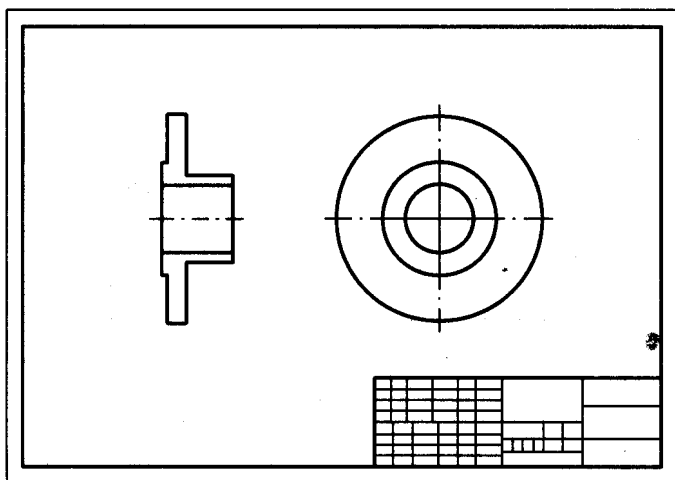


图 1-14 轮廓线的绘制

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 上方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 下方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↙

命令:↙(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]:65.0000:35↙

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 上方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 下方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↙

命令:↙(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]:35.0000:27.5↙

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 上方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 下方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↙

命令:↙(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]:27.5000:21↙

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 上方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的直线 12)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线 12 下方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↵

将偏移得到的直线选中,将其放入“粗实线”图层,按 ESC 键退出夹点状态。

2. 画主视图中轮廓线的垂直方向直线

单击绘图工具条中“直线”按钮,命令提示如下:

指定第一点:(捕捉主视图最上端直线的左端点,单击)

指定下一点或[放弃(U)]:(捕捉主视图最下端直线的左端点,单击)

指定下一点或[放弃(U)]:↵

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]〈通过〉:3↵

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才绘制的竖直线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线右方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↵

命令:↵(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]〈3.0000〉:12↵

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择刚才偏移所得的直线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线右方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↵

命令:↵(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]〈12.0000〉:45↵

选择要偏移的对象或〈退出〉:(选择主视图中最左边的竖直线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线右方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或〈退出〉:↵

3. 修剪

单击修改工具条中“修剪”按钮,命令提示如下:

当前设置:投影 = UCS,边 = 延伸

选择剪切边...

选择对象:(在主视图的右下方指定一角点)指定对角点:(在主视图的右上方指定对角点)找到 13 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)]:
(用拾取框拾取需剪除的部分)

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)]:↵

4. 删除图面多余直线

选择图面多余直线,单击修改工具条中“删除”按钮或键盘上的“Delete”将其删除。

5. 画左视图中的轮廓线

单击绘图工具条中“圆”按钮,命令提示如下:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(捕捉直线 34 和直线 56 的交点,单击)

指定圆的半径或[直径(D)]:65↵

命令:↵(重复刚才的绘图命令)

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(捕捉直线 34 和直线 56 的交点,单击)

指定圆的半径或[直径(D)]<65.0000>:35↵

命令:↵(重复刚才的绘图命令)

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(捕捉直线 34 和直线 56 的交点,单击)

指定圆的半径或[直径(D)]<35.0000>:21↵

6. 编辑左视图的中心线

中心线超出轮廓线的长度为 2 毫米~5 毫米。由 $\phi 130$ 圆向外偏移距离 4,得到一圆,将该圆作为修剪边界,把中心线超出该边界的部分剪除,然后删除该圆。

中心线应显示为点划线,如果显示不出是点划线,可将其选中,单击标准工具条中“特性”按钮,在“特性”对话框中调整“线型比例”以显示为点划线,如图 1-15 所示。同一张图样中其中心线的“线型比例”应基本一致。

1.5.3 绘制局部结构的三视图

1. 画主视图上半部的 $\phi 7$ 孔

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]<通过>:57↵

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 42$ 孔的轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在直线上方任何一处单击,

得到 $\phi 7$ 轴线)

选择要偏移的对象或<退出>:↵

指定偏移距离或[通过(T)]<通过>:3.5↵

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 7$ 孔的轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线上方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 7$ 孔的轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线下方任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:↵

单击修改工具条中“修剪”按钮,命令提示如下:

当前设置:投影 = UCS,边 = 延伸

选择剪切边...

选择对象:(在 $\phi 7$ 孔右下方指定一角点)指定对角点:(在 $\phi 7$ 孔右上方指定对角点)找到 5 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)]:(用拾取框拾取需剪除的部分)



图 1-15 调整中心线线型比例

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)]:
将对象选中,放入其相应的图层,按 ESC 键退出夹点状态。

编辑轴线,使 $\phi 7$ 孔轴线超出轮廓线的长度为 2 毫米, $\phi 42$ 孔轴线超出轮廓线的长度为 4 毫米。调整其“线型比例”以显示出点划线。

2. 画主视图下半部的 $\phi 7$ 和 $\phi 12$ 的孔

单击修改工具条中“偏移”按钮,命令提示如下:

指定偏移距离或[通过(T)]: $\langle 57.0000 \rangle$:42.5

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 42$ 孔的轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在 $\phi 42$ 孔的轴线下方向任何一处单击一下,得到 $\phi 12$ 孔轴线)

选择要偏移的对象或<退出>:

命令:(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]: $\langle \text{通过} \rangle$:3.5

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 12$ 孔轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线上方向任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 12$ 孔轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线下方向任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:

命令:(重复刚才的命令)

指定偏移距离或[通过(T)]: $\langle \text{通过} \rangle$:6

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 12$ 孔轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线上方向任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:(选择 $\phi 12$ 孔轴线)

指定点以确定偏移所在一侧:(在轴线下方向任何一处单击一下)

选择要偏移的对象或<退出>:

单击修改工具条中“修剪”按钮,命令提示如下:

当前设置:投影 = UCS,边 = 延伸

选择剪切边...

选择对象:(在 $\phi 12$ 孔右下方指定一角点)指定对角点:(在 $\phi 7$ 孔右上方指定对角点,将 $\phi 12$ 和 $\phi 7$ 的图线全部选中)找到 8 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)]:
(用拾取框拾取需剪除的部分)

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)]:

将对象选中,放入其相应的图层,按 ESC 键退出夹点状态。

编辑 $\phi 7$ 和 $\phi 12$ 孔轴线,使其超出轮廓线的长度为 2 毫米。调整其“线型比例”以显示出点划线。

3. 画左视图中 $\phi 7$ 和 $\phi 12$ 孔的轴线

单击绘图工具条中“圆”按钮,命令提示如下: