



全国中等职业技术学校机械类专业通用教材

# 焊工识图 (学习指导书)

与《焊工识图》配套使用

 中国劳动社会保障出版社

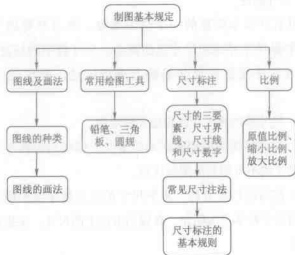
# 目 录

|                        |        |                        |       |
|------------------------|--------|------------------------|-------|
| 第一章 制图基础知识 .....       | ( 1 )  | § 4—2 焊缝的表示方法 .....    | (124) |
| § 1—1 制图基本规定 .....     | ( 1 )  | § 4—3 焊缝符号 .....       | (126) |
| § 1—2 三视图 .....        | ( 12 ) | § 4—4 焊缝符号的标注 .....    | (128) |
| § 1—3 点、直线和平面的投影 ..... | ( 25 ) | 第五章 焊接装配图 .....        | (136) |
| § 1—4 基本几何体 .....      | ( 36 ) | § 5—1 焊接装配图概述 .....    | (136) |
| § 1—5 轴测图 .....        | ( 46 ) | § 5—2 机械图样上的技术要求 ..... | (137) |
| 第二章 组合体 .....          | 54     | § 5—3 绘制焊接装配图 .....    | (145) |
| § 2—1 圆柱的截割与相贯 .....   | 54     | § 5—4 识读焊接装配图 .....    | (149) |
| § 2—2 绘制组合体的视图 .....   | 64     | § 5—5 焊接工艺卡 .....      | (158) |
| § 2—3 识读组合体的视图 .....   | 73     | § 5—6 测绘焊接结构件 .....    | (161) |
| § 2—4 组合体的尺寸标注 .....   | ( 87 ) | 第六章 零件图与装配图 .....      | (165) |
| 第三章 机件的表达方法 .....      |        | 标准件与常用件的画法 .....       | (165) |
| § 3—1 视图 .....         |        | 零件图 .....              | (174) |
| § 3—2 剖视图 .....        |        | § 6—3 装配图 .....        | (179) |
| § 3—3 断面图 .....        | (116)  | 第七章 展开图 .....          | (184) |
| § 3—4 其他表达方法 .....     | (120)  | § 7—1 求直线实长与平面实形 ..... | (184) |
| 第四章 焊缝符号及标注方法 .....    | (122)  | § 7—2 平面立体的表面展开 .....  | (190) |
| § 4—1 棒料和型材 .....      | (122)  | § 7—3 可展曲面的展开 .....    | (193) |

# 第一章 制图基础知识

## §1—1 制图基本规定

### 知识梳理



### 学习目标

1. 了解图线的种类, 掌握粗实线、细实线、细虚线、细点画线等常用图线的名称和画法, 掌握图线的画法规定。

2. 了解铅笔、三角板、圆规等常用绘图工具, 培养绘制图形的能力。

3. 掌握尺寸三要素的有关规定, 掌握常见尺寸注法, 了解尺寸标注的基本规则。

4. 掌握比例的概念, 能恰当地选用比例。

### 学习指导

#### 1. 图线及画法

(1) 图线的种类及应用的知识点较多, 一下全部记住 9 种图线的线型、名称、线宽及应用显然是不现实的。但是, 此时必须记忆粗实线、细实线、细虚线和细点画线的线型及其最常见的用途。波浪线、双折线、细双点画线可作为了解内容, 在今后学习的过程中, 结合具体实例学习其画法及用途。粗虚线和粗点画线可在今后遇到时再学习其画法和用途。

(2) 绘制图线时, 线的粗细要分明。手工绘图时, 粗实线必须达到规定的宽度 (0.5 ~ 1 mm), 细型图线 (如细实线、细虚线、细点画线等) 要尽量细些, 要让粗线和细线的宽度有明显的区别。

(3) 细虚线和细点画线的画法是学习的重点和难点,要特别注意:细虚线、细点画线和其他图线相交时,一定要交在线段处。

(4) 细点画线的“点”实际上是长度为 1 mm 左右的短画,不可画成圆点。细虚线、细点画线等断续图线的间隙也为 1 mm 左右。

### 【课堂练习】

分析图 1—1a 中所示形体的图形,找出画法上的错误。如果你能发现图线绘制的错误,说明基本掌握了图线的画法。

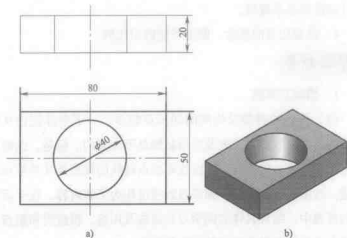


图 1—1 图线的画法

a) 表达零件的视图 b) 立体形状

## 2. 常用绘图工具

(1) 虽然计算机绘图已经普及,但是手工绘图仍然是主要

的绘图手段,学习者必须熟练掌握绘图工具的使用技巧,及时纠正不良的绘图习惯,努力培养绘图能力。

(2) 要爱惜绘图工具,绘图前将铅笔和圆规上的铅心修磨好,将三角板擦干净。

(3) 在描深图线时,描深圆或圆弧的难度比描深直线要大,因此描深圆或圆弧的铅笔的颜色要深一号,并且要先描深圆或圆弧,再描深直线。

(4) 在描深圆时,圆规只能沿着一个方向旋转。

## 3. 尺寸标注

尺寸标注是本课程的一个学习难点,学习时要结合图例理解并掌握尺寸界线和尺寸线的画法、尺寸数字的标注方法,常见尺寸注法要在理解的基础上进行记忆。要牢记以下内容:

(1) 尺寸界线和尺寸线用细实线绘制。

(2) 尺寸界线可以用图形的轮廓线、轴线和对称中心线代替,但尺寸线不可用其他图线代替。

(3) 注写线性尺寸时,水平尺寸的尺寸数字字头朝上,竖直尺寸的尺寸数字字头朝左,在倾斜方向上的尺寸,字头应有向上的趋势。

(4) 角度尺寸的尺寸数字一律水平书写。

### 【课堂练习】

在注写尺寸数字时,容易将数字的方向写错,试问:图 1—2 所示的尺寸数字的书写错在哪?

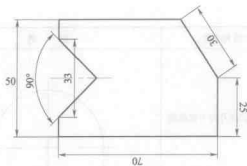


图 1—2 分析尺寸数字书写的错误

#### 4. 比例

(1) 要明白“比例=图:物”，“2:1”是放大比例，“1:2”是缩小比例。

(2) 尺寸数值与物体的大小有关，与比例无关。

#### 例题详解

例 1 分析图 1—3 所示图形中图线绘制的错误，绘制正确的图形。

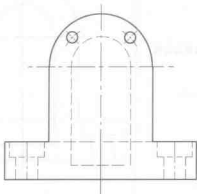


图 1—3 平面图形



#### 分析

在图 1—3 上，绘制了粗实线、细点画线、细虚线等图线，所绘图线的主要错误是细虚线和细点画线不符合国家标准的规定，具体如图 1—4 所示。

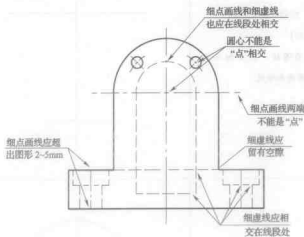


图 1—4 平面图形的错误分析

绘图分为两步进行，第一步用 H 型铅笔绘制底稿，绘制的图线要以能看清为原则，不可画得太粗和太深。第二步描深，描深时，要先描深细点画线，再描深细虚线，最后描深粗实线。同类型的图线要先描深圆或圆弧，再描深直线。

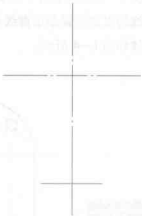
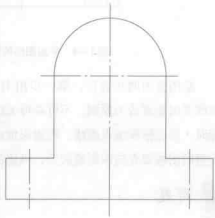


#### 解题

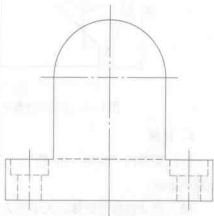
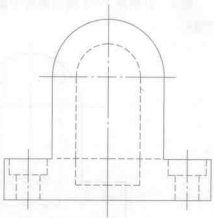
平面图形的绘图步骤见表 1—1。

表 1—1

平面图形的绘图步骤

| 绘图方法和步骤                                                                  | 图 例                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 绘制作图基准线</p> <p>【提示】<br/>底图的图线一定要细而淡, 以便于擦除和修改</p>                 |  |
| <p>(2) 绘制外部可见轮廓线 (粗实线) 和阶梯孔的轴线 (细点画线)</p> <p>【提示】<br/>画底图时, 粗实线也不能画粗</p> |  |

续表

| 绘图方法和步骤                                                                                            | 图 例                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(3) 绘制阶梯孔和下部横线 (细虚线)</p> <p>【提示】<br/>细虚线和其他图线相交或自身相交时, 必须在线段处相交; 细虚线在粗实线的延长线上画出时, 细虚线必须留有空隙</p> |  |
| <p>(4) 绘制中间细虚线线框</p> <p>【提示】<br/>细虚线相交在线段处</p>                                                     |  |

续表

| 绘图方法和步骤                                                                                                     | 图 例 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>(5) 绘制上部两小圆 (粗实线)</p> <p>【提示】</p> <p>小圆的中心线用细实线绘制</p>                                                    |     |
| <p>(6) 按规定描深图线</p> <p>【提示】</p> <p>描深细点画线时, “点”的位置和“画”的长度要根据图线位置和长度确定。底图上细点画线的“点”的位置要适当调整, 避免将“点”与其他图线相交</p> |     |

例2 分析图1—5中尺寸标注的错误, 进行正确的标注。

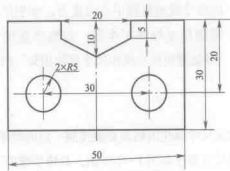


图1—5 分析尺寸标注的错误



分析

如图1—6所示, 本题尺寸标注的错误主要有: 水平尺寸线在轮廓线的延长线上

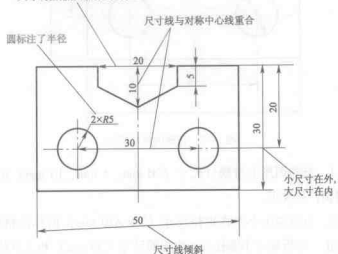


图1—6 尺寸标注的错误分析

“20”的尺寸线画在了轮廓线的延长线上,水平尺寸“30”和竖直尺寸“10”的尺寸线与对称中心线重合,水平尺寸“50”的尺寸线倾斜,圆的尺寸标注了半径,右侧竖直尺寸“30”和“20”不符合“尽量避免尺寸线和尺寸界线相交”的原则。



## 解题

查找和改正尺寸标注的错误必须按照一定的顺序,以防漏注尺寸。正确的尺寸标注如图1—7所示,具体步骤如下:

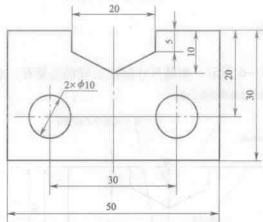


图1—7 正确的尺寸标注

1. 分析图形上方缺口尺寸(20 mm、5 mm、10 mm)的标注错误,并改正。

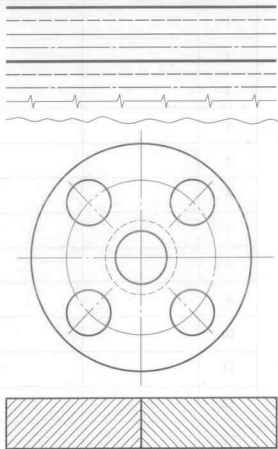
2. 分析两个小圆孔直径尺寸( $2 \times \phi 10$  mm)的标注错误,并改正。分析确定小圆孔左右位置的尺寸(30 mm)和上下位置的尺寸(20 mm)的标注错误,并改正。

3. 分析外围矩形线框的尺寸(50 mm、30 mm)的标注错误,并改正。

## 【提示】

图1—7中两个小圆孔的直径一定要集中标注。

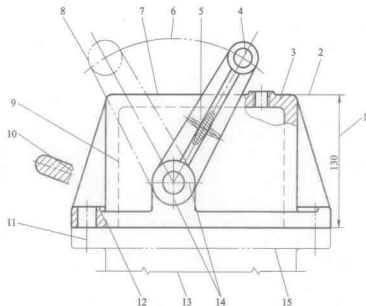
1—1—1 在右侧按照 1:1 比例绘制左侧图形



【解题指导】

1. 要注意把握图线的宽度，让粗实线的宽度与细型图线（细实线、细虚线、细点画线）的宽度有明显的区别
2. 注意细点画线的“点”的位置，细点画线和其他图线或自身相交应在长画处

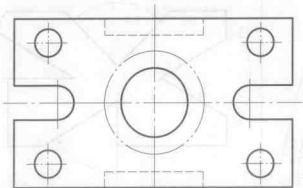
1—1—2 指出图中指引线所指图线的名称和用途



| 序号 | 名称 | 用途 |
|----|----|----|
| 1  |    |    |
| 2  |    |    |
| 3  |    |    |
| 4  |    |    |
| 5  |    |    |
| 6  |    |    |
| 7  |    |    |
| 8  |    |    |
| 9  |    |    |
| 10 |    |    |
| 11 |    |    |
| 12 |    |    |
| 13 |    |    |
| 14 |    |    |
| 15 |    |    |

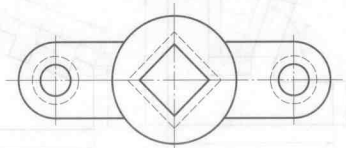
【解题指导】解题时可参考教材图 1—1，对比分析两图的图线的类型和用途

(1)



【解题指导】画图要分两步进行，第一步画底图，第二步按线型描深图线

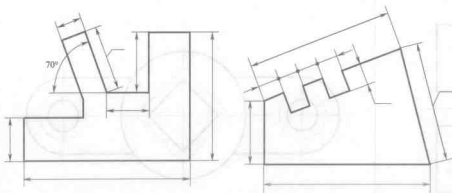
(2)



【解题指导】描深图线时，先描深圆或圆弧，后描深直线

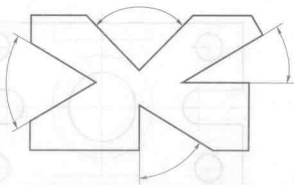
1—1—4 标注尺寸 (尺寸从图中量取, 取整数)

(1) 线性尺寸



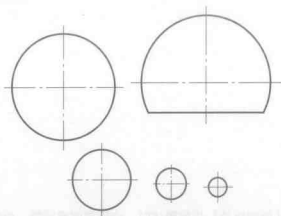
【解题指导】竖直尺寸的尺寸数字标注在尺寸线左侧, 字头朝左

(2) 角度尺寸



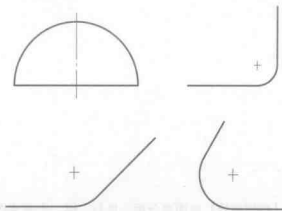
【解题指导】角度尺寸的尺寸数字一律水平书写, 可标注在尺寸线的上方、外面, 也可引出标注

(3) 圆的直径



【解题指导】箭头的长宽比约为 6:1, 注意不要将箭头画得太粗和太短

(4) 圆弧半径





## §1-2 三视图

### 知识梳理



### 学习目标

1. 了解投影的概念, 掌握正投影法的概念。
2. 掌握三视图的概念及投影规律。
3. 能绘制简单物体的三视图。
4. 初步培养空间想象能力, 能根据简单物体的两视图绘制第三视图。

### 学习指导

本节主要介绍投影、正投影、视图、三视图的基本知识, 这些内容是机械制图的重点内容, 与后续内容直接相关。

#### 1. 投影及正投影

(1) 要明白正投影的投影线的两个特点: 投影线互相平行, 投影线和投影面垂直。

(2) 懂得正投影图的特点: 能准确地反映物体某些结构的真实形状和大小。

(3) 为了更好地学习视图的知识, 一定要用硬纸板糊制一个如教材图 1—13b 所示的沙发模型, 其展开图的形状和尺寸如图 1—8 所示。

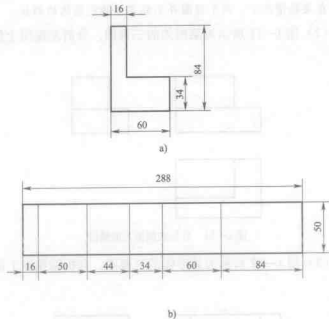


图 1—8 制作沙发模型

a) 两侧面的形状和尺寸 b) 其他各面的形状和尺寸

### 【课堂练习】

物体的形状如图 1—9 所示, 箭头所指方向的正投影图是什么形状? 为什么不同物体在箭头所指方向的投影图是一样的? 如何才能区分不同的零件? 从上面对形体进行投影, 其形状如何? 能绘出其视图吗?

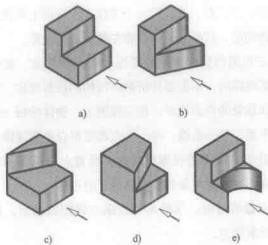


图 1—9 不同物体

### 2. 三视图及投影规律

(1) 三投影面体系是绘制三视图的基础, 一定要按照教材表 1—4 示范的步骤自己动手制作一个三投影面体系, 并标注相应坐标轴和投影面的字母。

(2) 三视图的概念在初中数学课中已经学过, 但三视图的投影和展开过程是一个学习重点, 也是一个难点, 学习时要根据自己制作的沙发模型在自制的三投影面体系上绘制三视图。要反复演示俯、左视图的展开过程, 掌握其展开方法。并通过不断地演示, 在大脑中想象出形体的投影与展开过程。

(3) 绘制三视图时, 一定要按照教材表 1—5 所示的步骤一步步进行, 不但要使图形能反映物体前面、上面、左面的形状和大小, 而且要符合三视图的投影规律。

(4) 对照立体模型, 结合展开三投影面体系, 分析空间物

体的上、下、左、右、前、后六个方位在三视图上的位置。要重点分析物体的前、后面在俯视图和左视图上的投影。

(5) 三视图的投影规律是看图和画图的法宝, 在分析沙发三视图投影规律时, 不但要分析整体结构的投影规律, 还要分别分析底座和靠背的投影规律。在三视图上, 物体的每一个基本形体、每一个面、每一条线、每一个点都要符合投影规律。

(6) 分析三视图的投影规律时, 要重点分析宽相等。看俯视图和左视图时, 要想象其投影和展开的过程。

(7) 在做练习时, 尽量不要借助立体图或模型, 以培养自己的空间想象能力。

(8) 在学习的过程中要积极思维, 培养学习的兴趣, 体验学习的快乐。

### 【课堂练习】

(1) 根据图 1—10 所示的主、俯视图, 至少想象出 5 种形体的形状, 绘制左视图。

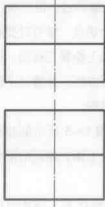


图 1—10 构思形体

### 【提示】

在某些情况下, 两个视图并不能完全确定物体的形状。

(2) 图 1—11 所示为某形体的三视图, 分析左视图上的错误。

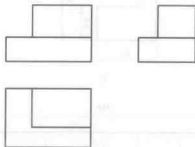


图 1—11 分析左视图上的错误

(3) 图 1—12 所示为某形体的三视图, 分析俯视图上的错误。

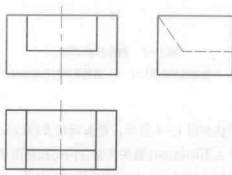


图 1—12 分析俯视图上的错误

### 例题详解

例 1 根据图 1—13 所示支座的立体图, 绘制三视图。

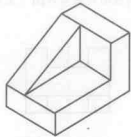


图 1—13 支座



### 分析

正确地分析形体是解题的前提,分析图 1—13 可知,支座由底板、立板、三角肋板三部分组成,如图 1—14 所示。如果去掉三角肋板,则剩余的形体由上、下两个长方体组成,两个长方体的宽度相同,其形状与教材图 1—13 所示的形体类似。

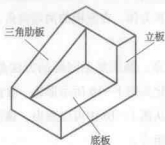


图 1—14 支座的组成

### 【提示】

复杂的形体往往是由简单形体演变而来的,所以在绘制或识

读物体的三视图时,要注意分析形体的演变过程,找到形体之间的联系。



### 解题

支座由底板、立板、三角肋板三部分组成,画图时可先绘制各部分的视图,然后对照立体图校核三视图,发现问题,改正错误。其作图步骤见表 1—2。

表 1—2

支座三视图的作图步骤

| 步骤                                  | 图 例 |
|-------------------------------------|-----|
| 1. 测量底板的尺寸<br>“长 1、宽 1、高 1”, 绘制其三视图 |     |
| 2. 测量立板的尺寸<br>“长 2、高 2”, 绘制其三视图     |     |