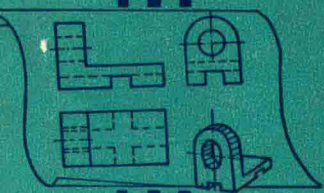


工人普及读物



# 机械工人识图

(重修本)

《机械工人识图》编写组 编

国防工业出版社

工人普及读物

# 机械工人识图

(重修本)

《机械工人识图》编写组 编



国防工业出版社

## 内 容 提 要

本书采用教员上课的语气写成的。内容由浅入深,步步深入,摒弃了抽象的投影理论,突出了视图间“长对正,高平齐,宽相等”的基本规律,取材上采用了由简单物体开始逐步过渡到复杂的零件。本书的特点是书中采用较多的立体图,对于有些看图和画图的步骤采用类似电影的连续画面出现,以代替繁琐的文字叙述来帮助读者建立空间认识,克服在学习时缺乏实物的困难。

本书内容分视图、剖视图、零件图、装配图及附录五个部分,重点在零件图的识读。本书主要适用于具有初中、高小文化程度的新工人自学识图用,通过在短期内(包括做练习,大约50个小时)的学习,能掌握识读零件图和简单装配图的能力。因识图和画图是相辅相成的两个方面,为帮助识图能力的建立和提高,书中也用了一些篇幅谈了画图上的问题,前二章还附有练习题。书后附有答案。

本书也可作为工厂培训教材使用。

工人普及读物

### 机械工人识图

(重 修 本)

《机械工人识图》编写组 编

责任编辑:蒋怡

\*

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

\*

787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 10<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 236千字

1983年2月第三版 1983年2月第八次印刷 印数:3,130,001—3,230,000册

统一书号:15034·1300 定价:1.10元

## 重修本出版说明

《机械工人识图》初版书是 1973 年我社出版的十四本工人普及读物中的一本。该书出版后满足了广大读者的要求。1976 年为贯彻执行当时颁布的机械制图国家标准，出版了该书的第二版（修订本）。为满足广大青年工人学习的要求，适应机械制图国家标准的变更，对“修订本”又进行了一次修订。

重修本中用新国家标准代替了旧标准；补充了 GB1800-79 的一些内容。为便于自学，书后增加了习题答案。

初版书是镇江船舶工业学校（现改为镇江船舶学院）主编的，参加编写的单位有：成都无线电机械学校、金光仪器厂、红卫机械厂、晨光机器厂等。重修工作是镇江船舶学院负责的。

书中仍会有错误及不妥之处，请广大读者批评指正。

## 目 录

第一章 视图 .....	1
第一节 什么叫视图 .....	1
第二节 视图是怎样得来的 .....	4
第三节 简单体的视图 .....	9
第四节 组合体的视图 .....	23
第五节 六面视图和斜视图 .....	33
第二章 剖视图 .....	47
第一节 什么叫剖视图 .....	47
第二节 剖视图的画法和读法 .....	48
第三节 常见的几种剖视图 .....	51
第四节 剖视图上的规定画法 .....	58
第五节 剖面图 .....	60
第六节 其它规定画法 .....	64
第三章 零件图 .....	77
第一节 零件图的作用和内容 .....	77
第二节 螺纹规定画法的识读 .....	77
第三节 齿轮规定画法的识读 .....	85
第四节 弹簧规定画法的识读 .....	90
第五节 零件图上技术要求的识读 .....	91
第六节 读零件图的方法、步骤 .....	103
第四章 装配图 .....	118
第一节 装配图的作用和内容 .....	118
第二节 几种常用连接件画法 .....	118
第三节 怎样读装配图 .....	125
附 录 .....	132
一、常用标准代号 .....	132
二、图线及其画法(摘自GB 126-74) .....	132
三、常用锥度及其半锥角 .....	133
四、尺寸注法(摘自GB 129-74) .....	134
五、剖面符号(摘自GB 126-74) .....	138
六、折断符号(摘自GB 126-74) .....	139
七、标准公差数值(摘自GB 1800-79) .....	139
八、轴的基本偏差数值 $\mu\text{m}$ (摘自GB 1800-79) .....	140
九、孔的基本偏差数值 $\mu\text{m}$ (摘自GB 1800-79) .....	142
十、“公差与配合”新旧国家标准对照表(摘自GB 1801-79) .....	144
十一、未注公差尺寸的上、下偏差值 $\text{mm}$ (摘自GB 1804-79) .....	145
十二、热处理名词解释及代号 .....	146
十三、常用材料代号的解释 .....	147
十四、椭圆近似画法(扁圆) .....	149
练习题答案 .....	151

# 第一章 视 图

## 第一节 什么叫视图

表示物体的形状可用立体图，如图 1-1 是组合夹具中一个零件的立体图。这种图形和照片差不多，立体感强，但是不能反映物体的真实形状，例如圆和椭圆画在图上都是椭圆，正方形、长方形和斜方形（平行四边形）画在图上都成为斜方形，而且物体上其它面的情况及物体的内部形状更不易表达清楚，所以立体图不直接用在生产图上，但由于立体感强，可以作为生产图样的补充说明。

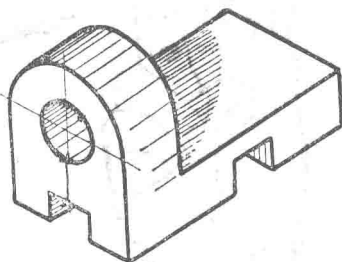


图1-1 镗孔支承的立体图

图 1-2 d 是生产中广泛采用的一种图形表示方法。

这种表示物体形状的方法，是我们正对着物体从不同方向看而画出来的图样，即所谓视图的方法（图 1-2 a、b、c）。

利用视图能完整的表示物体各个面的形状。在视图上标上尺寸、公差和光洁度、写上加工的技术要求等，就是我们在工厂生产中所使用的图样。如用来表示单个零件的图样，就称为零件图（图 1-3）；用来表示若干零件装配在一起的图样，就称为装配图。图 4-1 所示是一个机用虎钳的装配图。

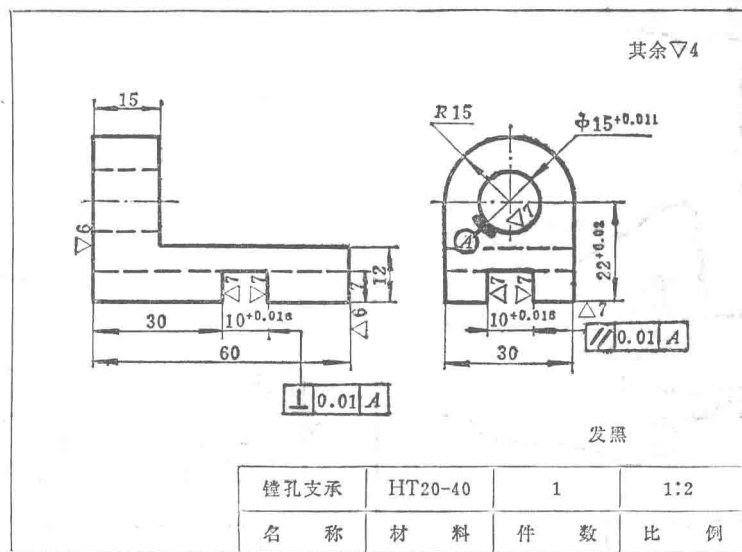
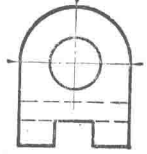
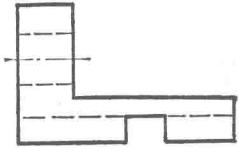


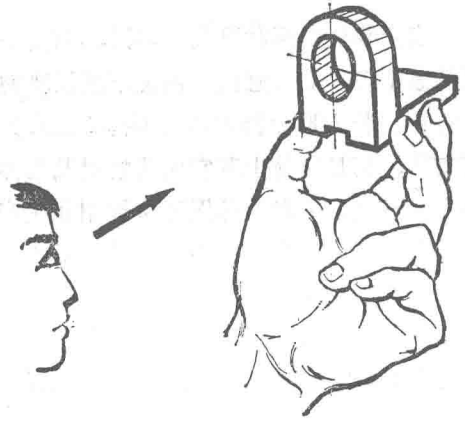
图1-3 镗孔支承的零件图

在工厂内除去零件图和装配图以外，还有成批生产中使用的工序图（图 1-4）及单件修配时用的草图（图 1-5）。

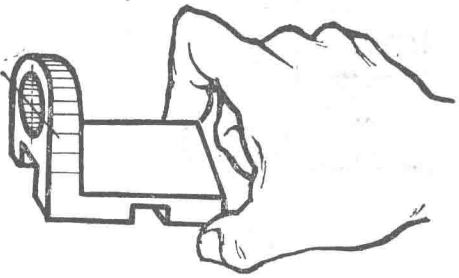
从这些生产中使用的图样，我们可以看到图中包含有很多内容，又是视图，又是尺寸，又是技术要求，又是标题，什么是主要矛盾呢？我们说，其中视图是识图的主要矛盾。抓



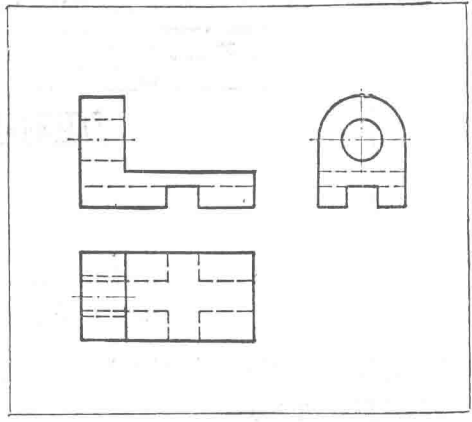
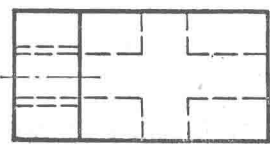
1-2 a



1-2 c



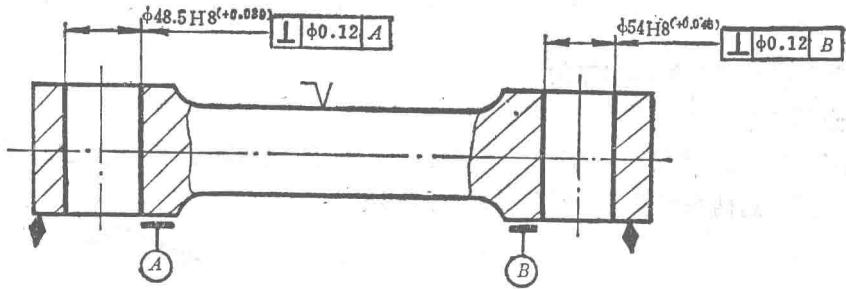
1-2 b



1-2 d

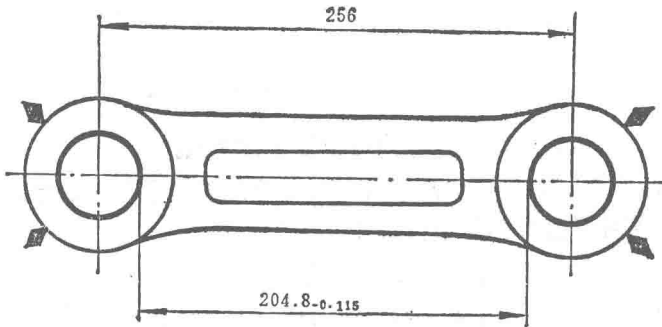
图1-2 锥孔支承的三视图

机械加工工序卡片		图 号	零件名称	工序名称	材 料
产 品 名 称	高速柴油机	G4030-2201	副连杆	精扩两头孔	18NiCrW



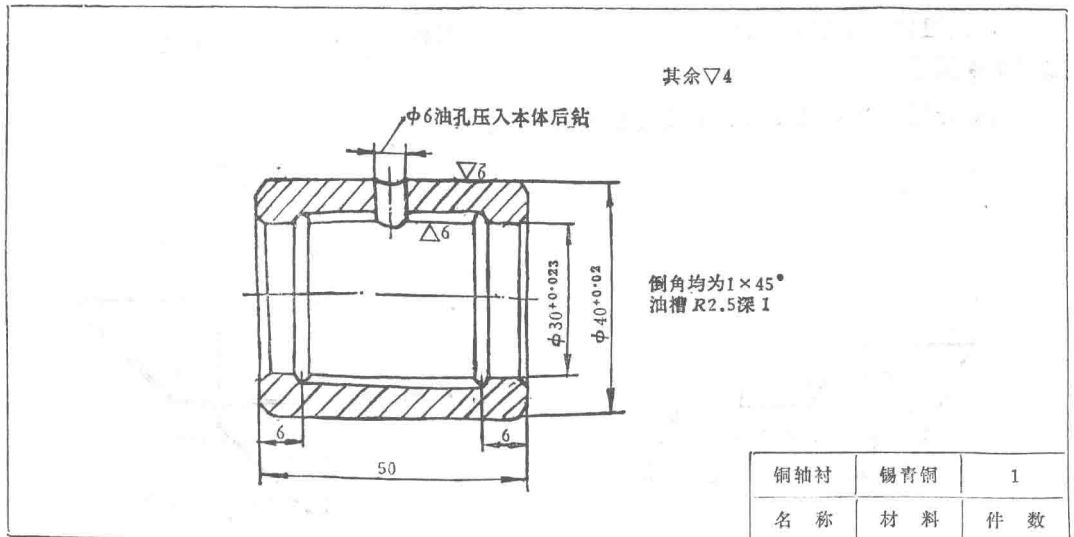
技术要求

两头的壁厚差不得超过0.5毫米。



图中  $\blacklozenge$  表示定位符号；  
 $\nabla$  表示夹紧符号。

图1-4 工序图



铜轴衬	锡青铜	1
名称	材料	件数

图1-5 草图



住视图这个主要矛盾，其它矛盾也就容易解决了。

在这一章内我们首先研究怎样把一个空间的物体画成平面的视图，以及如何看懂平面的视图，想象出所表示的空间物体。

## 第二节 视图是怎样得来的

视图是根据正投影法画出来的。

### 一、介绍几个名词

1. 平行线 两条线不管有多长，两线之间在任何地方都保持相同的距离，并且永远不会相碰在一起，这两条线就称为平行线（图 1-6）。



图1-6 平行线

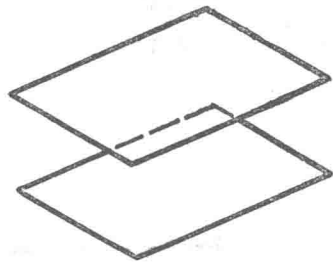


图1-7 平行面

例如火车的两根铁轨、太阳的光线就可认为是相互平行的线。

2. 平行面 两个平面不管它们大小如何，两平面之间在任何地方都保持相同的距离，并且永远不会碰在一起，这种平面就称为平行面（图 1-7）。

例如一般地讲，房间的地板与天花板就可以认为是互相平行的面。

3. 垂直线 在一根线的下端系一重块，当此线不动时，就可认为这根线是地面的垂直线。

例如建造房屋时，工人悬重垂线，这时垂线和地面成  $90^\circ$  角（图 1-8）。则这根垂线就是地面的垂直线。

4. 垂直面 如果两平面成  $90^\circ$  角，那么这两平面就成为垂直面（老师傅称为角尺面），如图 1-9 所示。

例如房间里的墙壁和地板就是互相垂直的面。

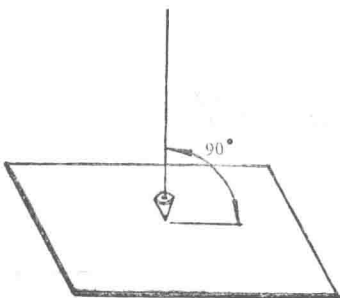


图1-8 垂直线

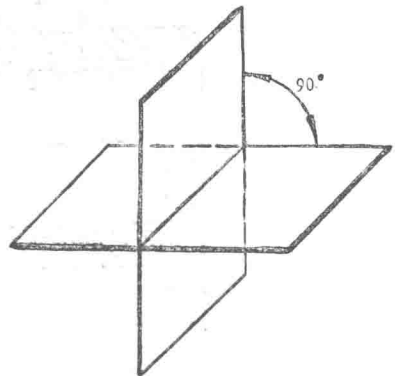


图1-9 垂直面

## 二、投影的基本知识

视图是按正投影方法画出来的，那么什么是投影呢？

我们从广泛存在于自然界和日常生活中的投影现象着手进行研究，就可找出投影的规律性。

如图 1-10，将一块三角板放在灯光下照射，在地面上就出现三角板的影子，我们把这个影子称为三角板的投影，地面称为投影面，光线称为投影线。由于光线自一点（灯泡）出发，彼此之间不平行，所以随着三角板离灯光和地面距离远近不同，它的投影也有大；有小，也就是说这种投影方法不能反映物体的真实大小。

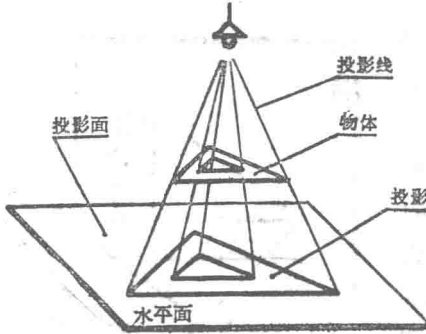


图1-10 三角板的投影

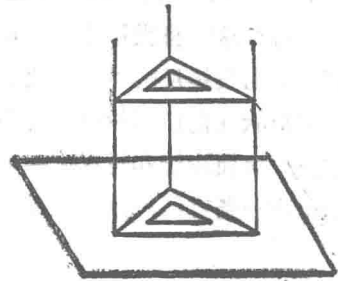


图1-11 平行面的投影

太阳的光线可以看成是相互平行的。当中午的太阳光线垂直照射到地面时，这时如果将三角板平行于地面，让太阳光照射，那么它在地面上的投影就与三角板的真实大小一样（图 1-11）。

象这种投影线相互平行，并且垂直于投影面的投影方法，就叫做正投影法。

这种正投影法有什么特点呢？

如果把三角板放成和投影面平行，那么它的投影反映了它的真实形状和大小，如图 1-11 所示。

当把三角板放成和投影面垂直时，它的投影就积聚成一条直线，称为投影的积聚性（图 1-12）。

当三角板和投影面倾斜时，它的投影大小和形状就要改变（图 1-13）。

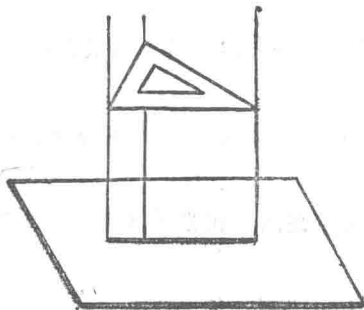


图1-12 垂直面的投影

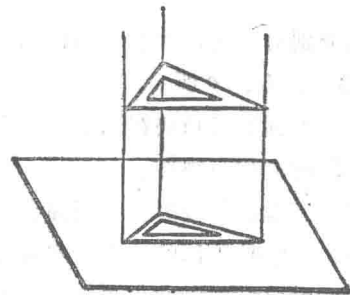


图1-13 倾斜面的投影

这个投影性质可概括如下（不管这个平面图形是圆、方或其它什么形状，都具有这些性质）：

- 平面平行投影面，投影真形现；
- 平面垂直投影面，投影积聚成一线；
- 平面倾斜投影面，大小形状要改变。

正投影的这种投影特性，对于我们画图和看图分析时都有重要的作用。

对于一个物体来说，我们只要将它的主要一些表面放成和投影面相平行的位置，那么这些表面的投影就能反映出真实形状，所以生产上的图样，都是采用正投影原理画出来的。

现在再拿一块三角块来说明如何画它的正投影图。如图 1-14，将三角块的三角形表面放成和投影面平行（这时将投影面垂直地面放置），所以它在垂直面上的投影反映了三角块前后两个三角形表面的真实形状（前后两个三角形表面重合在一起）；而三角块的其它三个表面由于和投影面垂直，因此它们的投影都积聚成一条直线，分别和三角形的三条边相重合。

在垂直面上的这个投影反映了三角块的长和高，但不能反映出三角块的宽度，就是说，从这个投影上看不出物体的宽度。

上面三角块的这种正投影的方法同我们视线正对着三角块看而画出来的图形是一样的，因此在机械图上我们常把机件的正投影图称之为视图。也就是说，物体的视图是按照正投影的原理画出来的。

### 三、三面视图的获得

上述一个方向的视图（正投影）还不能反映出物体的宽度，怎样才能将物体其它方向的形状和大小都表达出来呢？实践告诉我们：看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。为此，我们只要再从物体的上面和左面看，来画它的视图，这就相当于在上述一个投影面的基础上，加上一个水平投影面和一个右侧面，它们均与第一个投影面垂直，如图 1-15 a 所示。这三个相互垂直的投影面就好象房间内两墙壁和地面相互垂直的一个墙角一样。

然后分别对三角块向各个面作正投影，也就相当于在三个方向上看三角块所画的视图，如图 1-15 a、b、c 所示。

这样就得到了三角块在三个方向上的视图（图 1-16）。它们分别称为主视图、俯视图和左视图，或通称三视图。

在正前面摆着的投影面称正面。正面上的投影称为主视图，相当于从前往后看物体而画出的视图，它是物体的一个主要视图；

水平位置的投影面称水平面，水平面上的投影称为俯视图，相当于从上往下俯身看物体而画出的视图；

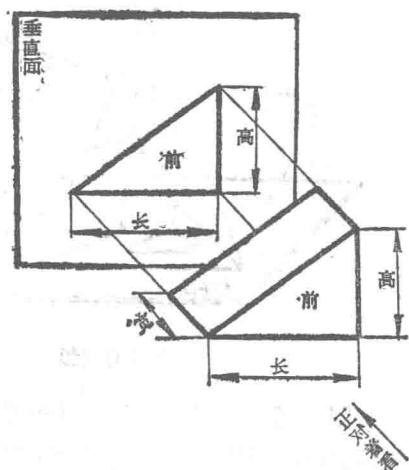


图1-14 三角块在一个面上的投影

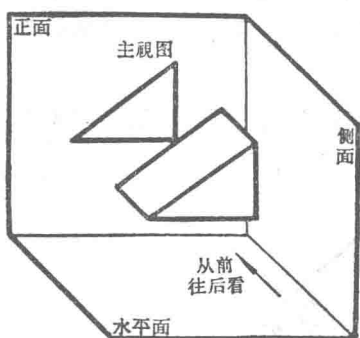


图1-15 a 三角块的正面投影

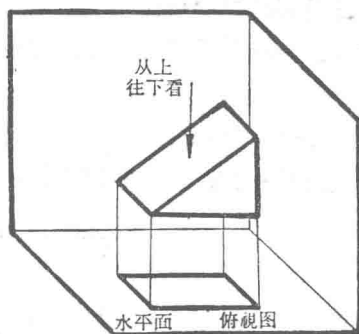


图1-15 b 三角块的水平面投影

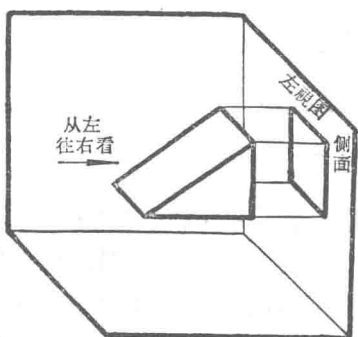


图1-15 c 三角块的侧面投影

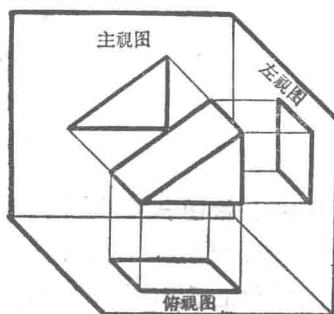


图1-16 三角块三视图的获得

在右边侧立的投影面称侧面，侧面上的投影称为左视图，相当于从左往右看物体而画出的视图。

对上面三角块的三视图进行分析可以看出，由于三角块的三角形表面垂直水平面及侧面，所以在俯视图和左视图上三角形表面都只能看见一条线，但主视图反映了三角形的真形（图 1-17 a）；而三角块的顶面由于垂直正面，倾斜于水平面和侧面，所以在主视图上顶面成为一条斜线，顶面在俯视图和左视图上形状和大小都发生改变，不反映顶面的真形（图 1-17 b）。其它表面在视图上的情况请读者自己分析。

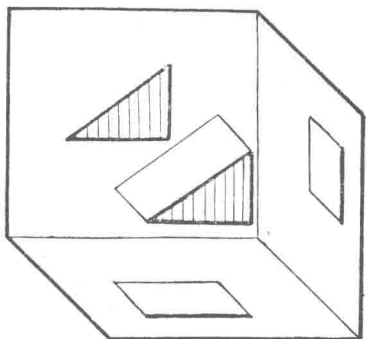


图1-17 a 三角块上平行面的分析

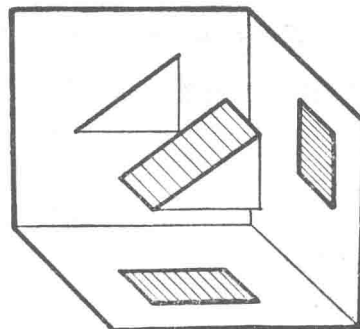


图1-17 b 三角块上垂直面的分析

#### 四、三视图的投影规律

物体在三个相互垂直平面上的投影（即物体在三个方向上的视图），也是具有一定规律的。

从图 1-18 中可以看出，物体的长在主视图和俯视图上应该相同；物体的高在主视图和左视图上应该一样；物体的宽在俯视图和左视图上应该相等。

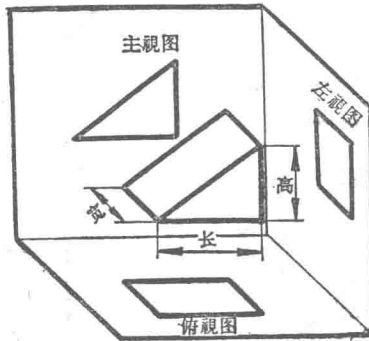


图1-18 三角块的尺寸关系

因物体的三视图分别画在三个相互垂直的面上，为了把这三个视图画在同一平面上，我们设想保持正面不动，而沿侧面和水平面交线处分开，使水平面朝下旋转  $90^\circ$ ，使侧面向右旋转  $90^\circ$  和正面摊在同一平面上（图 1-19），这样便得到在同一平面上的三视图（图 1-20）。

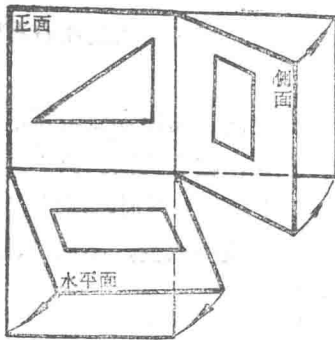


图1-19 投影面的旋转

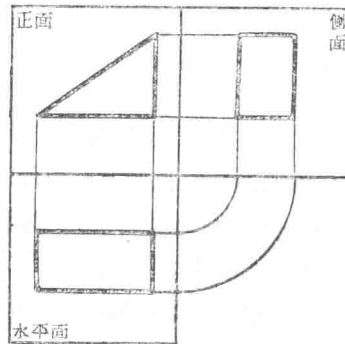


图1-20 旋转后的投影面

如上所述，三视图之间必然保持有下面的投影关系：

主视图和俯视图，长对正；  
主视图和左视图，高平齐；  
俯视图和左视图，宽相等。

也就是说：

主、俯视图左右要对齐；  
主、左视图上下要一样平；  
俯、左视图前后面距离要相等。

简单讲，就是三视图具有“长对正，高平齐，宽相等”的投影关系。这是我们绘制和识读图样时所遵循的最基本的投影规律，必须深刻理解。

实际图样上，投影面的边框不必画出，但三视图之间必须保持“长对正，高平齐，宽相等”的规律（图 1-21）。

从图上我们可以看出，其中每一个视图都反映了物体两个方向的尺寸：  
在主视图上反映了物体的长和高，但是物体有多宽在图上反映不出；  
在俯视图上反映了物体的长和宽，但是物体的高度在图上看不出；  
在左视图上反映了物体的高和宽，但是物体有多长在图上表示不出。

由于视图表达物体的这一特点，所以我们在看图时，不能孤立地从一个视图了解物体的全貌，而应从各视图之间的联系，相互补充，综合想象出物体的整体形状和大小。

从图上我们也可分析物体的前、后、上、下、左和右之间的位置关系：  
主视图上能反映出物体上、下、左、右位置，但不能看出前、后位置；  
俯视图上能反映出物体前、后、左、右位置，但不能看出上、下位置；  
左视图上能反映出物体上、下、前、后位置，但不能看出左、右位置。

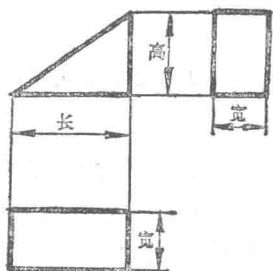


图1-21 三角块的三视图

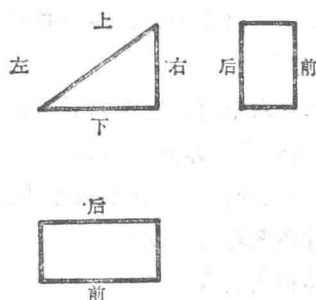


图1-22 前、后面的分析

特别是在俯视图上要注意是表示前、后位置，而不是上、下位置（图 1-22），离开主视图远的地方是前面，在左视图上也是一样，即“远离主视是前面”。

例如三角块前面一个三角形表面，主视图上反映了它的真形，在俯视图上是下面的一条线，而在左视图上则是最右面的一条线，如图 1-22 所示。其它面的情况，请读者自己分析。

下面我们就来利用以上所讲的三视图画法及其规律来绘制和识读简单体的视图。

（为了便于读者学习，书后有一附页，请裁下来贴在硬纸板上做成模型，看一下三视图的形成及其是否具有以上所述的投影规律。）

### 第三节 简单体的视图

#### 一、什么是简单体

简单体是指长方体、棱柱体、棱锥体、圆柱体、圆锥体、圆锥台、筒体、球体及回转体等外形比较规则而简单的立体（图 1-23 所示为几个简单体）。

因为实际生产中的零件都可看成是由一些简单体组成的，如图 1-24 所示的手柄、顶尖。学会简单体视图的绘制和识读，对于我们进一步学习复杂物体的表达方法是必需的。

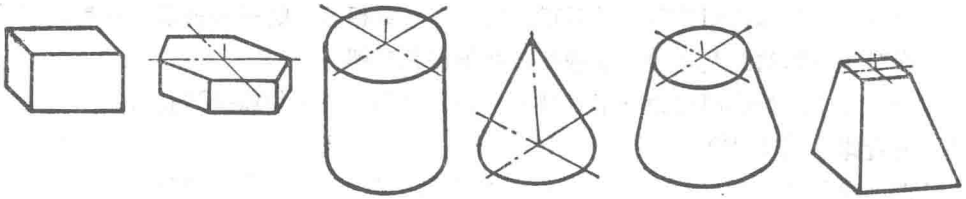


图1-23 简单体

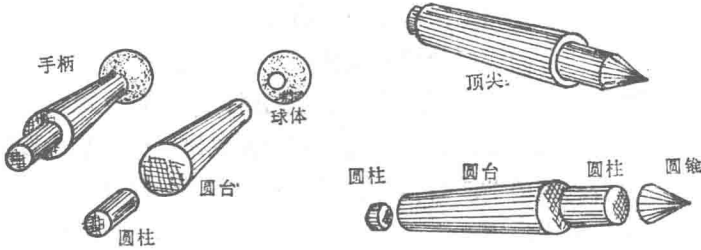


图1-24 零件可看成由一些简单体所组成

## 二、简单体的视图画法

下面通过一些举例来说明简单体的视图画法。

### 1. 长方体

长方体有六个面，并都是长方形，相邻各面之间相互垂直。如图 1-25 是一长 35 毫米、宽 9 毫米、高 25 毫米的长方体。

(1) 首先选择三视图的观察方向。我们将平面 1 放成和正面平行，如图 1-25 所示。

画图时还要选择一定的比例。所谓比例是指图样的大小和实际零件的大小之比。如 1:1 就表示图样和实物大小一样；1:2 表示图样是实物的一半大小；2:1 表示图样比实际零件大一倍。图纸上常用符号 M 表示比例，如 M1:1，M1:2 等。

现在我们选择画图的比例 1:1，可写成 M1:1。

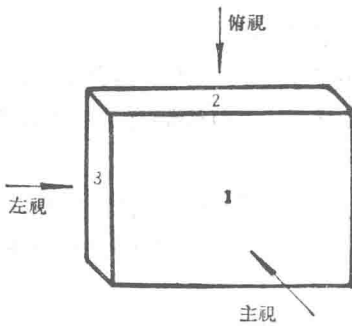


图1-25 三视图的方向

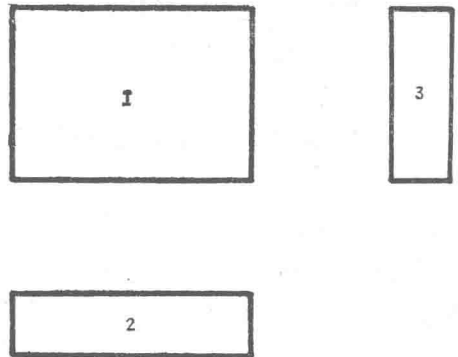


图1-26 长方体的三视图

(2) 从前面正对着物体看，画主视图。只看到平面 1，因为它和正面平行，所以主视图反映平面 1 的真形——长方形。因 M1:1，画图时就画成长 35 毫米、高 25 毫米的一个长方形。长方体上平面 2、3 和其对应的两个面投影都成为一条线，在视图中就是和长方形的四条边重合；平面 1 后面的一个面，它的投影和平面 1 重合在一起。

(3) 然后从上往下看，画俯视图。只看到平面 2 这个面，其它面只看到一条线。画图

时要和主视图保持左右对正。俯视图画成长 35 毫米、宽 9 毫米的长方形。这里要注意立体图中平面 2 虽然画成斜方形（平行四边形），但实际上平面 2 是长方形。一般在立体图中看到平行四边形，可认为是长方形。

(4) 再从长方体左面向右看，画它的左视图。我们只看到平面 3，其它平面只看到一条线。画图时要和主视图保持上下对齐，和俯视图要保持宽度相等。

画成的长方体三视图如图 1-26 所示。上述三视图中物体的外围轮廓线都是看得见的，机械制图国家标准 GB126-74 规定用粗实线（图线宽度约 0.4~1.2 毫米）表示。

从图中也可以看出，图上每个封闭的线框就表示了一个面的投影，这在以后看图分析时是有用的。

(5) 最后在视图上标上尺寸。标注尺寸时，先在所标尺寸两端引出尺寸界线，然后在尺寸界线之间画上与所注之尺寸相平行的尺寸线（尺寸界线和尺寸线一律画成细实线，宽度为粗实线的 1/3 左右），两端画上箭头，中间填入尺寸数字，尺寸单位规定为毫米，可以不写出，如图 1-27 所示。这里特别要指出的是：不管画图时采用什么比例，图上的尺寸都是表示物体的实际大小。填入的尺寸数字方向，水平方向从左向右写；垂直方向数字规定人在右面，从下往上写（如图 1-27 中“25”、“9”），其它尺寸数字方向如图 1-28 所示。

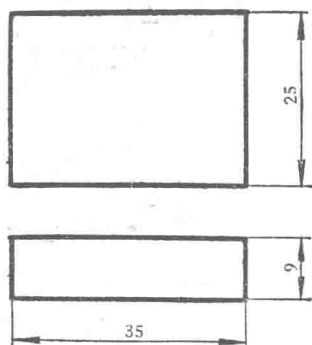


图1-27 长方体尺寸标注

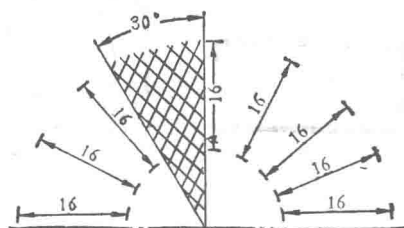


图1-28 尺寸数字方向

图 1-29 是一块规的零件图。它可以看成是一长方体，没有左视图也可表示清楚，所以零件图上不必画出。

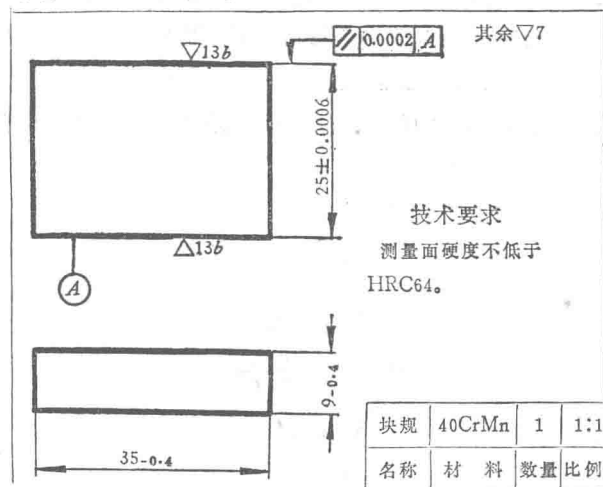


图1-29 块规零件图

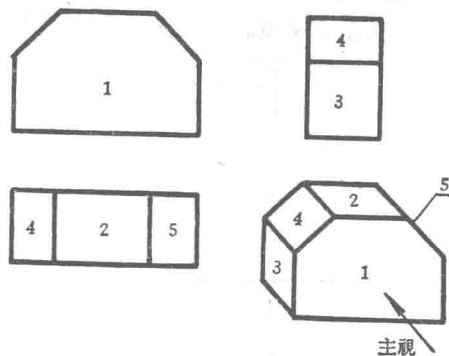


图1-30 切角长方体三视图



如在长方体上切去两角，顶面上就增加两条交线，多出两个面4和5。主视图上可明显的看出切去两角；俯视图上看到两个斜面4和5及两根交线的投影；左视图上只看到一个斜面4和一根交线的投影，其它一个斜面5和4重合在一起。平面4和5在主视图上反映为一条线，而在俯、左视图是长度缩短了的四边形（图1-30）。

如将长方体切成两个圆角，由于圆角和平面是光滑连接，所以在连接处没有明确的分界线，因此在俯视图和左视图上不应画出表面的分界线，圆角情况主要从主视图上可以看出（图1-31）。

## 2. 六棱柱

六棱柱相当于六角螺母的一个毛坯。它的顶面和底面是正六边形，其它六个棱面是长方形，并与顶面、底面垂直。我们将它顶面放成和水平面平行，并使其中一个侧面和正面平行（图1-32）。

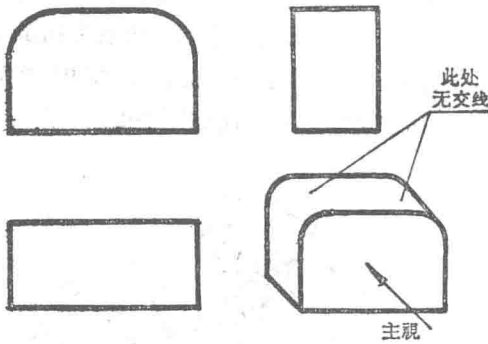


图1-31 圆角长方体三视图

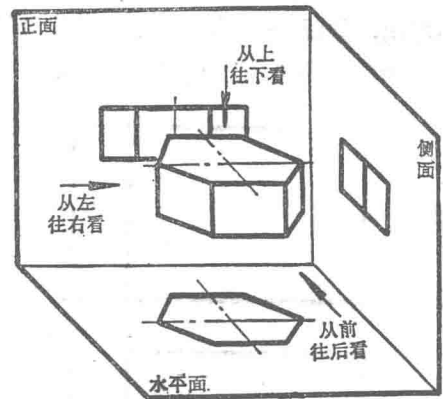


图1-32 六棱柱在投影面中的位置

按箭头方向作它的三视图。可以看出俯视图是一正六边形，主视图看到了三个棱面，左视图只看到两个棱面。其画图步骤如下：

(1) 一般先画物体的对称中心线，定好三视图位置。国家标准规定用点划线(粗细相当于粗实线的1/3，与细实线一样)来表示图形的对称中心线和轴线。如左右、上下都对称的图形，就画上相互垂直的两根对称中心线（图1-33a）。

(2) 因顶面、底面和水平面平行，所以六棱柱的俯视图是一正六边形，代表上、下底

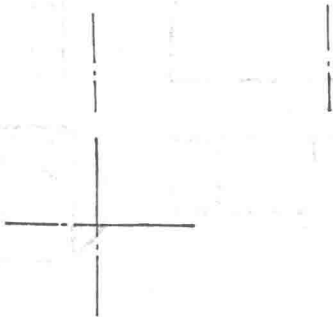


图1-33 a 定三视图位置

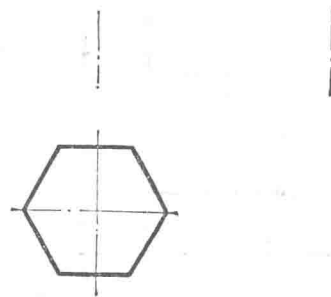


图1-33 b 画俯视图