

技术工人基础技术丛书

机械工人基础技术

陈家芳 主编

上海科学技术出版社

前 言

在机械行业中,要进入某一工种或岗位,必须先学习和掌握行业中的共性基础技术知识,如材料、测量工具与仪器、常用工具与设备、操作要点、国家标准、文明生产与安全生产等。只有学会并掌握了这些基础技术知识,才能进一步学习专业技术,才能进入各个不同岗位工作。因此说基础技术知识是必备知识。

编写本书时,我们尽量做到内容实用、简易明了、开门见山。本书既可作为职业技术学校、工厂培训部门的短期培训教材,也可作为青年工人的自学用书,在每一章后面都有复习思考题。

参加本书编写的有陈家芳、钱瑞娟、王世锬、倪凤英、谭克清等同志。由于作者水平所限,定有不妥之处,敬请广大读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

编 者

内 容 提 要

本书根据机械行业相关专业工种的共性基础技术要求编写而成,内容包括机械识图、公差、量具、常用工具与机床、金属材料与热处理、金属切削过程和刀具、机械零件与机构、安全用电基础知识,书后附录为机械工人安全守则和切削加工通用工艺守则。

本书可作为职业技术学校、工厂企业培训部门对初进工厂的青年工人上岗前的培训教材,也可供青年工人进行自学的用书。

目 录

第一章 机械识图	1
第一节 识图基础	1
一、正投影法的原理	2
二、三视图	4
三、三个视图的名称和位置	6
第二节 简单体的视图	9
一、简单体的名称及表示图例	9
二、简单体的组合表达	13
第三节 一般组合体的剖切图	20
一、剖视	20
二、全剖视图	21
三、半剖视图	22
四、局部剖视图	23
五、剖面	24
第四节 零件图	24
一、零件图的概念	24
二、零件图的内容和要求	24
第五节 识读零件图	27
一、轴类零件	27
二、套类零件	28
三、支架类零件	28
复习思考题	30
第二章 公差	35
第一节 公差与配合	35
一、公差的有关术语	35
二、标准公差与基本偏差	36
三、配合与基准制	39
四、未注公差尺寸的偏差值	42
第二节 表面粗糙度	43
一、表面粗糙度的符号	43
二、表面粗糙度的表示方法	43
第三节 形状和位置公差	44

一、形位公差的符号和含义	44
二、形位公差的读法	45
复习思考题	47
第三章 量具	49
第一节 长度和角度计量单位	49
一、长度计量单位	49
二、角度计量单位	50
第二节 钢直尺和卡钳	51
一、钢直尺	51
二、卡钳	52
第三节 游标卡尺	54
一、游标卡尺的结构形状	54
二、游标卡尺的读数值和读尺寸方法	54
三、游标卡尺的使用方法	56
四、其他游标卡尺	57
第四节 千分尺	58
一、千分尺的结构形状	59
二、千分尺的读数值和读尺寸方法	59
三、千分尺的使用方法	60
四、其他千分尺	60
第五节 百分表	62
一、百分表的结构形状	62
二、百分表的使用方法	63
三、其他百分表	64
第六节 光滑极限量规	65
一、检验直线尺寸的量规	65
二、检验圆柱形零件的量规	65
三、检验圆锥形零件的量规	66
第七节 角度尺	66
一、直角尺	66
二、万能角度尺	67
第八节 水平仪	69
一、普通水平仪	69
二、光学合像水平仪	70
三、水平仪的使用方法	71
第九节 量块	71
第十节 塞尺	73
第十一节 量具的保养	73
复习思考题	73

第四章 常用工具与机床	75
第一节 常用工具	75
一、台虎钳	75
二、砂轮机	75
三、平板	75
四、划针	75
五、划规	76
六、划线盘	76
七、V形铁	76
八、千斤顶	77
九、楔铁	77
十、样冲	77
十一、分度头	77
十二、钢丝钳	77
十三、扳手	78
十四、螺钉旋具	79
十五、手锤	79
十六、C字夹具	79
十七、顶拔器	80
十八、锉刀	80
十九、錾子	80
二十、手锯	81
二十一、丝锥与铰杠	81
二十二、板牙	81
二十三、电钻	82
第二节 常用机床	82
一、车床	82
二、铣床	83
三、钻床	83
四、刨床	84
五、镗床	85
六、磨床	86
七、齿轮加工机床	86
八、数控机床	86
九、加工中心	88
复习思考题	88
第五章 金属材料与热处理	90
第一节 金属的性能	90
一、强度	90

二、硬度	91
三、塑性	91
四、韧性	91
第二节 金属材料的分类和牌号	91
一、金属材料的分类	91
二、金属材料的牌号	93
第三节 金属材料的特点和用途	95
一、碳素钢	95
二、合金钢	96
三、铸铁	97
四、有色金属	98
第四节 钢的鉴别	99
一、火花鉴别法	99
二、涂色鉴别法	100
三、断口鉴别法	101
四、听声音鉴别法	101
第五节 钢的热处理	102
一、热处理的类型	102
二、热处理方法的代号及标注	102
三、热处理的过程和目的	102
复习思考题	106
第六章 金属切削过程和刀具	108
第一节 切屑的形成	108
一、积屑瘤	108
二、表面硬化	109
三、切削力	109
四、切削热与切削温度	110
五、刀具磨损与刀具耐用度	110
第二节 切削运动、加工表面和切削用量	110
一、切削运动	110
二、加工表面	110
三、切削用量	111
第三节 切削刀具	113
一、确定刀具角度的几个面和刃	113
二、刀具的主要几何角度和作用	113
复习思考题	115
第七章 机械零件与机构	117
第一节 联接	118
一、键联接	118

二、销联接	120
三、螺纹联接	120
第二节 机械传动	127
一、带传动	127
二、齿轮传动	131
三、链传动	146
四、螺旋传动	147
五、轮系	148
第三节 轴、轴承、联轴器、离合器、弹簧	150
一、轴	150
二、轴承	151
三、联轴器	152
四、离合器	153
五、弹簧	154
第四节 常用机构	155
一、平面连杆机构	155
二、间歇运动机构	157
三、凸轮机构	158
四、由零件组成的机构实例	160
复习思考题	162
第八章 安全用电基础知识	164
第一节 发电、输电和配电概况	164
第二节 电流对人体的作用及影响	164
第三节 常见触电事故	167
一、电击	167
二、电伤	169
第四节 防止电气事故的安全措施	169
第五节 触电急救及电火警的紧急处理	175
一、触电急救	175
二、电火警的紧急处理	178
复习思考题	179
附录 1 机械工人安全守则	180
附录 2 切削加工通用工艺守则	182

第一章 机械识图

第一节 识图基础

机械工人是根据零件图上所规定的要求来加工机器零件的,并根据装配图将零件装配成机器,因此必须先学会看图。如果看不懂图纸或者错误地理解,这就会给生产带来不应有的损失。

看懂图纸一般要掌握下面四个重要环节:分析零件的形状;分析零件的尺寸大小;理解零件制造的技术要求;注意标题栏(它在一张图纸的右下角位置)。

图 1-1 是活块零件的立体图,虽然它比较形象地表示了活块的形状,但并不确切。因为原本长方形的面,在立体图上变成斜四边形,圆成了扁圆,中间的小圆孔是否穿通也不清楚。结构简单的零件尚且如此,对于复杂的零件,就更难表达清楚了;因此立体图不能用于生产。

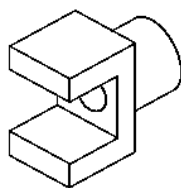


图 1-1 活块零件的立体图

图 1-2 是活块零件图,它用正对着活块长、宽、高的三个方向所看到的活块轮廓表示活块的形状。我们是从各个方向去看,以视线代替射线垂直地对准零件的轮廓画出图形(图 1-3、图 1-4、图 1-5),看到的外形轮廓用粗实线表示,看不见的轮廓用虚线表示。但仅有图形还不能进行加工,必须注上尺寸、技术要求,在标题栏中写明零件的名称、件号、数量、材料和绘图比例等。

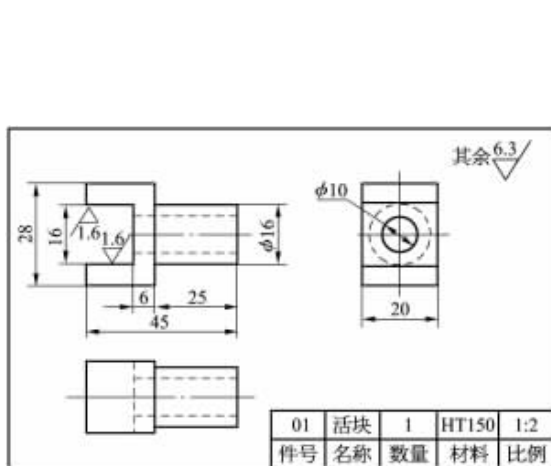


图 1-2 活块零件图

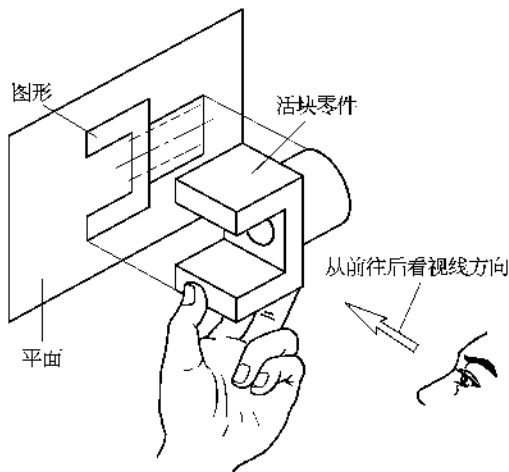


图 1-3 从前面往后看

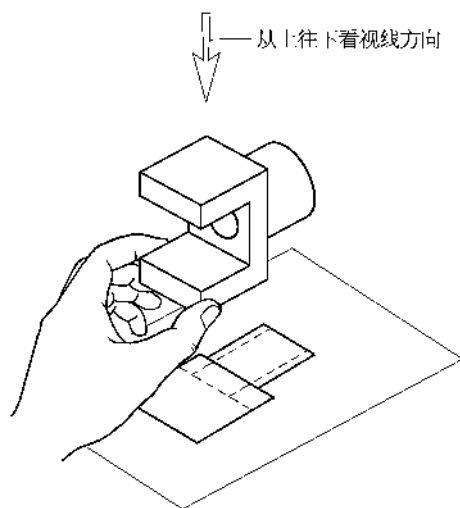


图 1-4 从上面往下看

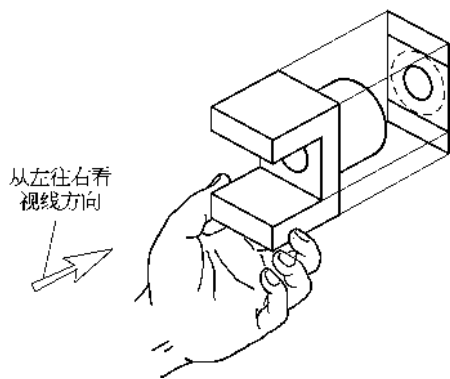


图 1-5 从左面往右看

一、正投影法的原理

1. 投影 在日常生活中,投影的例子是很多的。当阳光或灯光照射物体时,在地面或墙面上就会产生这个物体的影子,这种影子产生的现象就叫做投影(图 1-6)。

2. 投影的分类 由于光源不同,可以得到两种不同的投影。图 1-7 所示是中心投影法,图 1-8 所示是正投影法。从这两种方法中可以发现:

中心投影法其光源离投影面有一段距离,当物体离投影面越远,产生的影子比实物大。用这种方法得到的投影有大小变化,不能反映出物体的真实大小,因而在生产中不采用这种投影方法画零件图。

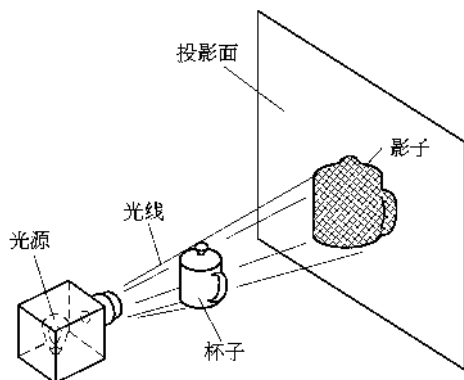


图 1-6 投影

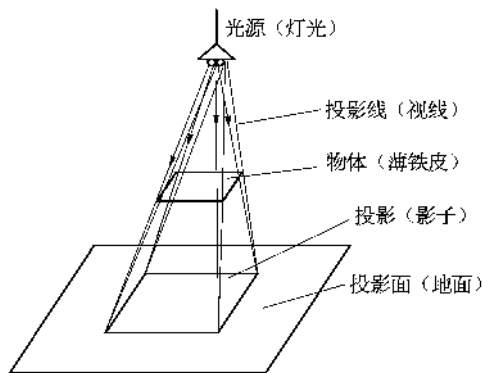


图 1-7 中心投影法

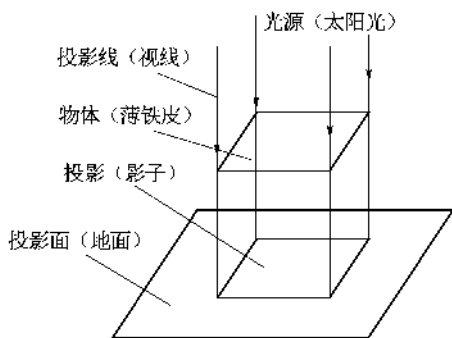


图 1-8 正投影法

正投影法其光源离物体为无限远,投影线(视线)互相平行又与投影面垂直,不管物体离投影面远或近,影子的形状和大小都和物体相同。它能正确地表示物体的形状,因而在生产中广泛应用正投影法。

图 1-3~图 1-5 所示活块平面图形就是用正投影法(正对着看)得到的,我们称它为视图。图 1-9 所示就是从三个方向投影(正对着看)而得到的视图。

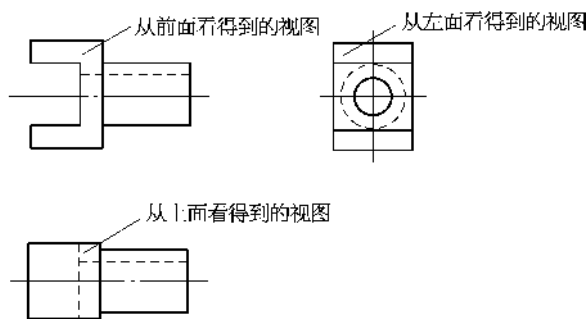
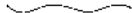
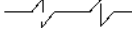


图 1-9 从三个方向看得到的视图

画视图用的线型要求在国家标准中有规定,不同型式的图线表示其不同的含义,如表 1-1 所示。

表 1-1 图线的型式及主要用途

图线名称	图线型式	图线宽度	主要用途
粗实线		b (0.5~2mm)	① 可见轮廓线 ② 可见过渡线
细实线		约 $\frac{b}{3}$	① 尺寸线和尺寸界线 ② 剖面线 ③ 重合剖面轮廓线
波浪线		约 $\frac{b}{3}$	① 断裂线 ② 分界线
双折线		约 $\frac{b}{3}$	断裂处的边界线
虚线		约 $\frac{b}{3}$	① 不可见轮廓线 ② 不可见过渡线
细点划线		约 $\frac{b}{3}$	轴线及对称中心线
粗点划线		b	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		约 $\frac{b}{3}$	① 相邻辅助零件的轮廓线 ② 极限位置的轮廓线

二、三视图

用正投影法画出的平面图形称为视图,但用一个视图是不能正确地表达物体形状的。图 1-10 所示是用正投影法得到一个长方形的视图。如果把物体取走,再让大家分析这个视图,判断出是由什么物体投影所得到的,这就比较难了,因为有很多物体的投影都可以得到这样的视图,见图 1-11。

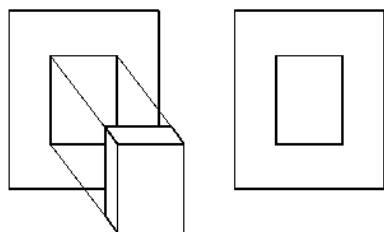


图 1-10 长方体的一个视图

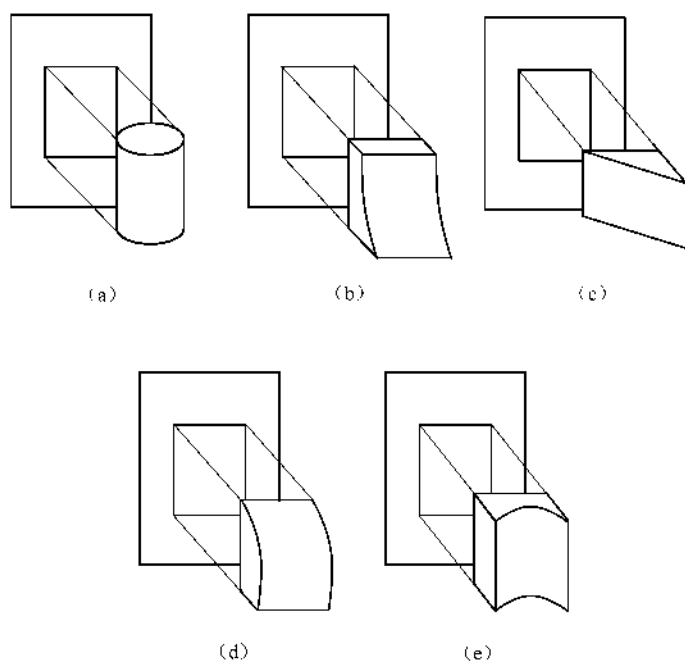


图 1-11 能得到一个长方形视图的物体

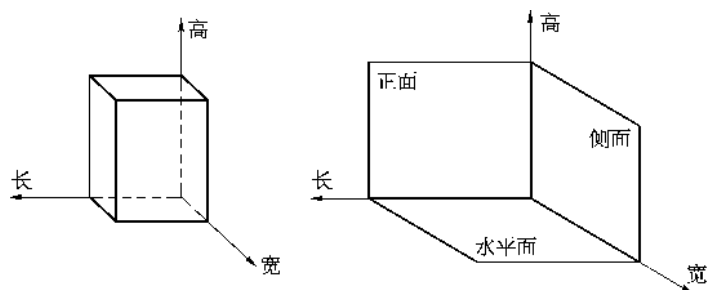


图 1-12 长方体的三个方向坐标

好像取教室的一角(图 1-13),挂黑板的那一面为正面投影面,简称为正面;有门的侧墙面为侧面投影面,简称侧面;地面为水平投影面,简称水平面。物体就假设安置在这三个投影面中间作投影。任何物体都能在这三个投影面上得到表达形状的三个视图(图 1-14)。当物体取走后对留在投影面上的视图进行分析,是不会搞错零件的形状的。表达长方体形状的三个视图,见图 1-15 所示。

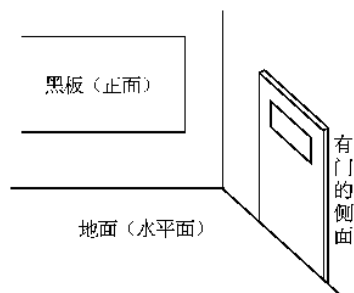


图 1-13 教室的一角

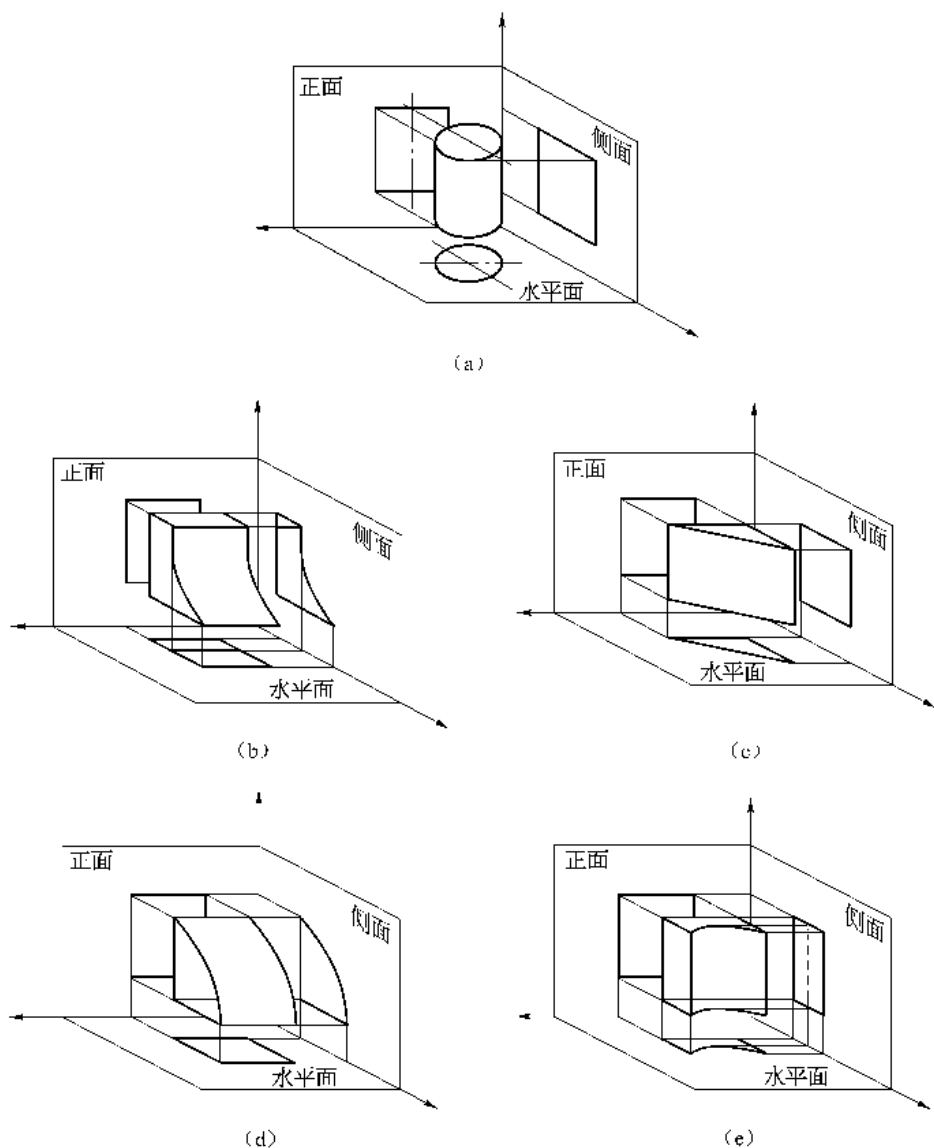


图 1-14 非长方体在三个投影面上得到的视图

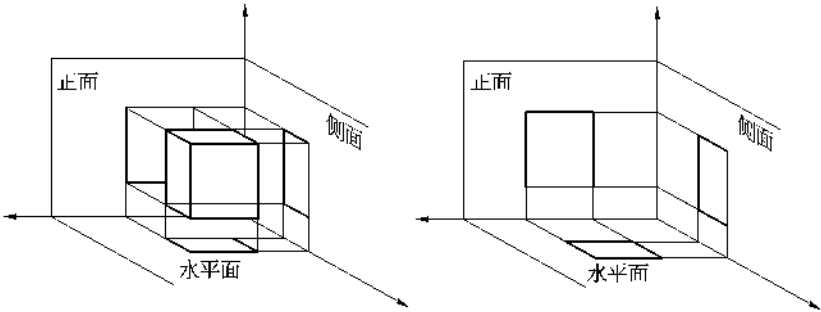


图 1- 15 长方体在三个投影面上得到的视图

三、三个视图的名称和位置

把零件适当地放在三个投影面中间,现以 V 形块为例(图 1- 16),使它的前面平行于正面投影面,底面平行于水平投影面,然后分别向这三个投影面投影,得到 V 形块的三个视图。这三个视图的名称是:

主视图——从前面往后看,在正面得到的视图(图 1- 17)。

俯视图——从上面往下看,在水平面得到的视图(图 1- 18)。

左视图——从左面往右看,在侧面得到的视图(图 1- 19)。

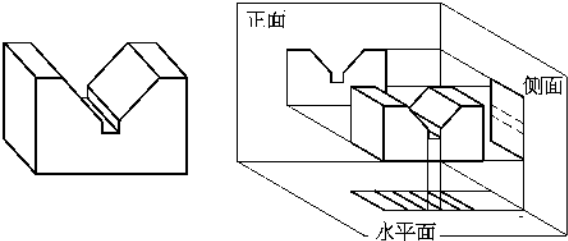


图 1- 16 V 形块在三个投影面中间

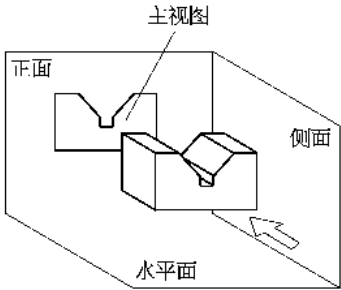


图 1- 17 从前面往后看

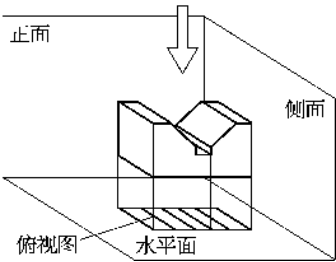


图 1- 18 从上面往下看

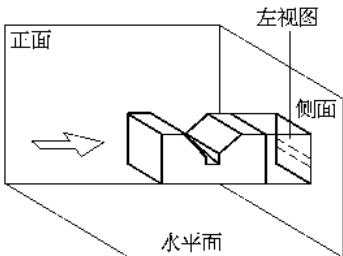


图 1- 19 从左面往右看

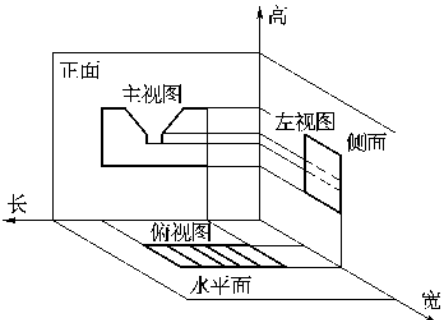


图 1- 20 V 形块的三视图

这样,得到了 V 形块的三视图(图 1-20)。但是,在生产中看到 V 形块三视图是画在同一个平面上的,就是把 V 形块取走后(图 1-21),设想正面不动,把侧面向右转 90° ,使其与正面处于同一平面内;又把水平面向下转 90° ,使其也与正面处于同一个平面内,展开成平面图形(图 1-22)。把原三个投影面的图框及坐标轴去掉,就得到图 1-23 所表示 V 形块的三视图。

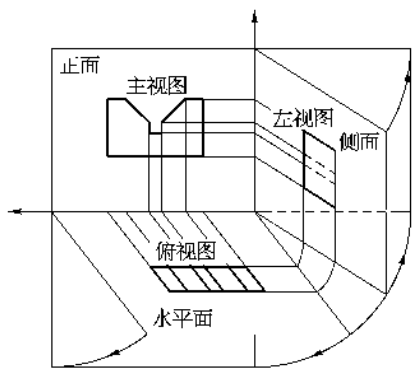


图 1-21 V 形块三视图的展开

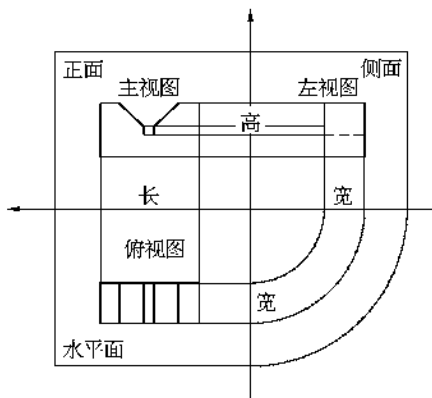


图 1-22 三个投影面展开成为一个平面图

三视图的位置排列是:正面为主视图;主视图下方为俯视图;主视图右方为左视图。

三个视图的位置确定后,由此可得出物体的三个方向的尺寸,从图 1-23 中可看出:主视图从前面往后看,反映了物体的长和高;俯视图从上面往下看,反映了物体的长和宽;左视图从左面往右看,反映了物体的高和宽。

由分析得出,每一个视图只能反映物体的两个方向的尺寸,并且视图之间保持了四个方位的关系,写成口诀为:主、俯视图长对正;主、左视图高平齐;俯、左视图宽相等。简单地可记作:“长对正、高平齐、宽相等”。

三个视图所表达的方位是:主视图反映的是前面,其部位是上下、左右;俯视图反映的是上面,其部位是前后、左右;左视图反映的是左面,其部位是前后、上下,见图 1-24。

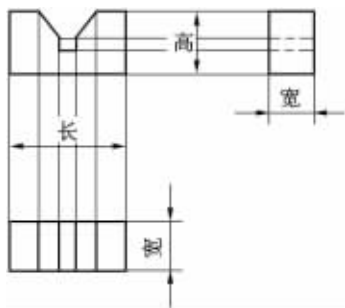


图 1-23 三视图排列位置

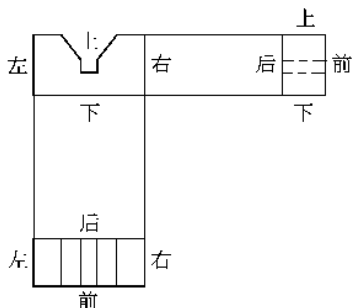


图 1-24 三视图表达方位

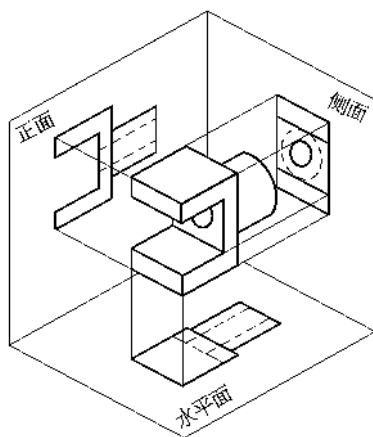


图 1-25 活块在三个投影面上的投影

由此可见,前面讲述的活块零件图(图 1-2),其表达的三个视图就是根据这样的正投影法而形成的(图 1-25、图 1-26)。通过对活块三视图的分析,进一步理解它们的视图名称,视图之间的投影规律和尺寸关系,也能更深入地判别每个视图所反映的形状和其他方位的联系,然后综合想像,就构成一个立体的结构(图 1-27)。

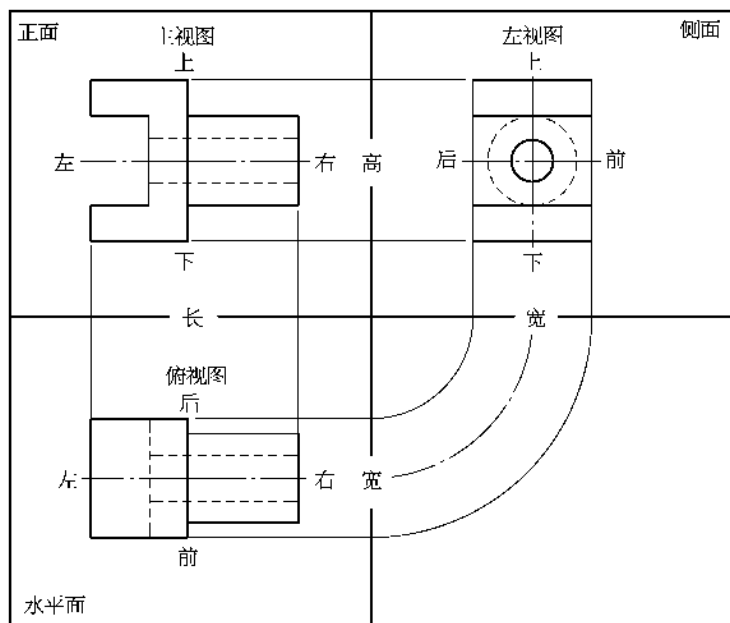


图 1-26 三个投影面展开形成的三视图

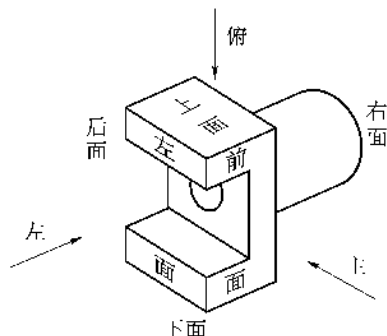


图 1-27 活块立体观察的方位

第二节 简单体的视图

一、简单体的名称及表示图例

简单体就是指外形比较简单而有规则的物体。任何复杂的零件,都可以看作是由若干简单体组合或切割而成。因此,只要掌握简单体的三视图,对复杂零件的视图分析也就容易了。

最基本的简单体可分为两大类(图 1-28):一类是由几个平面组成的立体,称为平面体,如棱柱体、棱锥体等;另一类是由曲面或平面与曲面组成的立体,称为曲面体,如圆柱体、圆锥体、球体、圆环等。

在同一个简单体画三视图时,由于主视图的选择不同,得到的三视图也不同。图 1-29~图 1-31 分别是四棱锥台、六棱柱体、圆台的三视图表达形式。在作三视图时,也需

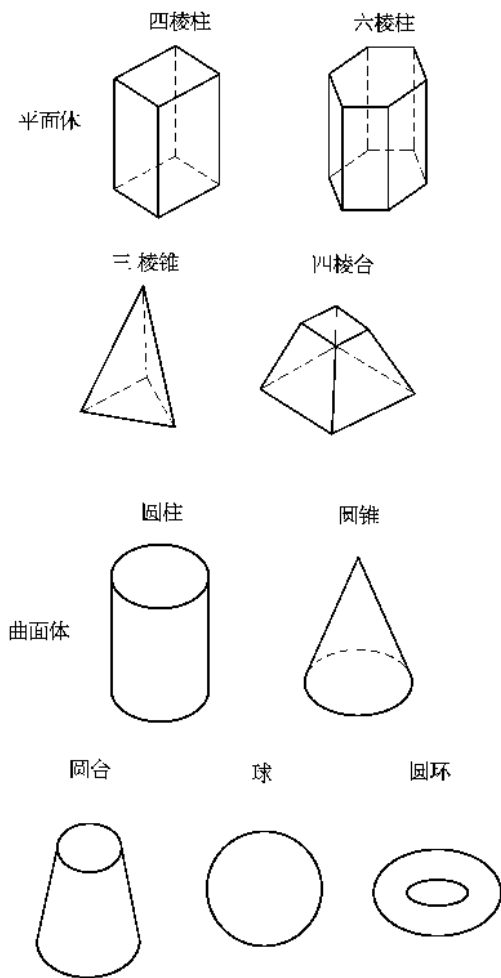


图 1-28 简单体的立体图

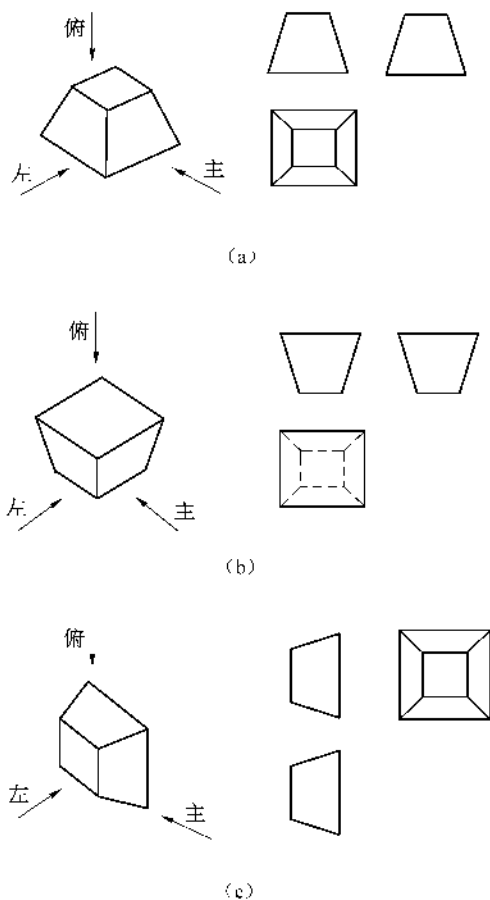


图 1-29 四棱锥台的三视图表达形式