

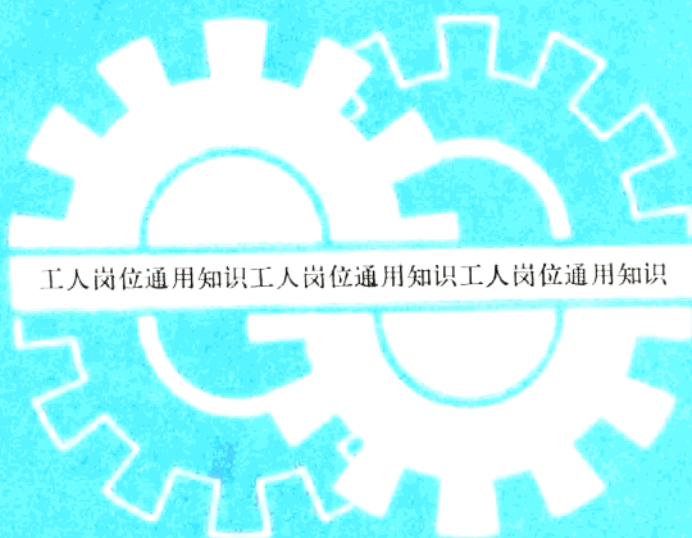
工人岗位技能培训系列教材

工人岗位通用知识

赵振民 王芝良 主编

航空工业出版社

GONGREN GANGWEI TONGYONG ZHISHI



工人岗位通用知识工人岗位通用知识工人岗位通用知识

GONGREN GANGWEI TONGYONG ZHISHI

TG-43 92/43
6 1
3 2

工人岗位通用知识

主编 赵振民 王芝良

11/2/3

航空工业出版社

1989



B

041315

内 容 提 要

本书为航空工业工人技术等级培训系列教材之一。以1988年部新修订颁发的《工人技术等级标准》各工种通用的基础知识——“常用名词解释”为大纲编写，包括机械制图知识，公差与配合和形位公差知识，电工知识，钳工知识，热处理知识，表面处理知识，数学知识，物理知识，化学知识，编制工艺规程知识，设计工、夹具知识，质量管理知识，管理知识及技术安全知识等十四个内容。按初、中、高的要求，循序渐进，前后不重复，简明扼要。适于作工人自学和职工培训的教学参考书。

工人岗位通用知识

赵振民 王芝良 主编

航空工业出版社出版发行

(北京市和平里小关东里14号)

—部政编码：100013—

全国各地新华书店经售

地质出版社印刷厂印刷

1989年12月第1版 1989年12月第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：26.75

印数：1—35000 字数：666千字

ISBN 7-80046-221-8/G·020

定价：7.90元



前 言

对一线工人全面进行技术等级培训,提高生产技能和技术素质,可以直接有效地提高产品质量,降低物耗,提高劳动生产率和经济效益,同时,也是培养“四有”职工队伍的重要措施之一。我国目前实行的是等级工资制度,技术等级培训不仅有助于技术水平的提高,而且影响着工人的工资级别。国家教委《关于改革和发展成人教育的决定》中,在强调“把开展岗位培训作为成人教育的重点”时,指出“在工人中,要着重抓好班组长、生产骨干、业务骨干和关键岗位人员的培训,技术工人要按岗位要求开展技术等级培训;积极开展高级技术工人、技师的系统培训和传统工艺技术的传授”。航空工业的工人队伍今后十年面临着“更新换代”的严峻局面,为适应新形势的需要,原航空部颁发了《工人技术等级标准》,要求1988年9月执行,这就为技术等级培训、考核提供了新的依据,部教育司和航空工业出版社组成了工人技术培训教材编委会,按照新标准的要求,计划编辑出版工人技术等这本各《工人岗位通用知识》培训教材,是以部颁《工人技术等级标准》所附录的十四种“常用名词解释”为大纲编写的,力求简明扼要。根据工人培训要以技能为重点的要求,以及基础知识要为专业技能教材服务,贯彻“需要什么学什么”的原则,对于不同工种的培训,在使用这本教材时需要结合实际,有所取舍,适当补充实例。

该教材的审稿工作是由审定小组完成的。十四种通用知识的编者和主审人是:数学——于吉祥、洪振敏,刘宏伟;物理——衣素华,周志霄;化学——于国庆,吴芳;电工——柳立,王芝良;机械制图——杨吉文、徐峰,雷森鑫;公差与配合和形位公差——牛金霞,刘家山;热处理——李化,杨向军;表面处理——李化,王凤亭;钳工——吴均生,张文学;工艺规程编制——王殿堂、王立则,张文学;工、夹具设计——刘汉义,岳素琴;质量管理——郭子珊,王芝良;企业管理——孙广智,王东伟;技术安全——李忠清,王书铭。

《工人技术等级标准》是原航空工业部组织制订和颁发的,是具有法规性的文件。虽然我们主观上严格按标准所要求的内容和深度编写,但由于时间仓促,水平有限,对新标准的精神领会不深,这本教材必然存在着缺点和不足,希望使用单位提出批评指正。尤其是随着航空航天工业部教育司与航空工业出版社正在组织编写的《工人岗位技能培训系列教材》的陆续出版,对各工种的“应知”必然会有新的需要,对这本教材也将提出新的要求。可以相信,经过不断实践、修改,再实践,再修改,教材必将逐步得到完善。

对此教材编写过程中给予支持和将在使用中提出宝贵意见的单位和同志,表示感谢。

编 者

目 录

第一章 机械制图知识.....	(1)
(一) 识图基本知识.....	(1)
(二) 机械制图的基本知识.....	(40)
(三) 机械制图知识.....	(55)
第二章 公差与配合和形位公差知识.....	(83)
(一) 公差与配合知识.....	(83)
(二) 形位公差知识.....	(102)
(三) 技术测量知识.....	(118)
第三章 电工知识.....	(136)
(一) 电工初步知识.....	(136)
(二) 电工一般知识.....	(145)
(三) 电工知识.....	(157)
第四章 钳工知识.....	(170)
(一) 钳工初步知识.....	(170)
(二) 钳工一般知识.....	(195)
第五章 热处理知识.....	(218)
(一) 热处理初步知识.....	(218)
(二) 热处理一般知识.....	(227)
(三) 热处理知识.....	(241)
第六章 表面处理知识.....	(251)
(一) 表面处理初步知识.....	(251)
(二) 表面处理一般知识.....	(255)
第七章 数学知识.....	(260)
(一) 数学初步知识.....	(260)
(二) 数学一般知识.....	(281)
第八章 物理知识.....	(326)
(一) 物理初步知识.....	(326)
(二) 物理一般知识.....	(337)
第九章 化学知识.....	(347)
(一) 化学初步知识.....	(347)
(二) 化学一般知识.....	(356)
第十章 编制工艺规程知识.....	(365)
(一) 编制工艺规程一般知识.....	(365)
(二) 编制工艺规程知识.....	(370)

第十一章 设计夹具知识	(376)
(一) 设计夹具初步知识.....	(376)
(二) 设计夹具一般知识.....	(381)
第十二章 质量管理知识	(387)
(一) 质量管理初步知识.....	(387)
(二) 质量管理一般知识.....	(390)
(三) 质量管理知识.....	(395)
(四) 质量管理理论知识.....	(403)
第十三章 管理知识	(407)
(一) 生产班组管理有关知识.....	(407)
(二) 生产班组管理知识.....	(412)
(三) 生产技术管理知识.....	(417)
第十四章 技术安全知识	(423)
(一) 安全操作规程.....	(423)
(二) 安全技术一般知识.....	(423)
(三) 安全技术知识.....	(426)

第一章 机械制图知识

(一) 识图基本知识

1. 制图的一般规定 (图纸幅面、比例、图线画法、尺寸标注)

(1) 图纸幅面 优先采用的图纸幅面见表1—1—1。图纸格式如图1—1—1所示。图框右下角有一标题栏。

表 1—1—1 图 纸 幅 面

mm

幅 面 代 号	$B \times L$	c	a
A0	841 × 1189	10	25
A1	594 × 841		
A2	420 × 594		
A3	297 × 420	5	
A4	210 × 297		
A5	148 × 210		

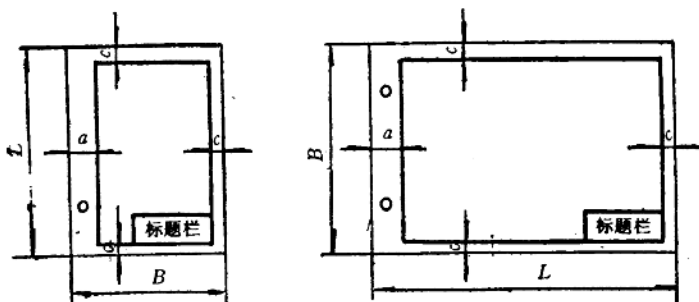


图 1—1—1 图框格式

(2) 比例 绘制图样时所采用的比例，为图形的大小和实物的大小之比。即比例 = 图形大小 : 实物大小。

绘图时，大多采用1:1比例，方便看图。但机件太大或太小时，则采用表1—1—2中所规定的缩小或放大的比例画图。

看图时应注意：

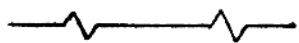
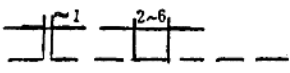
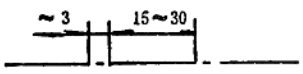
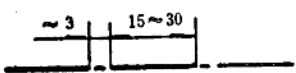
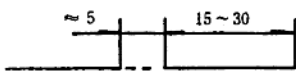
(I) 同一机件的各个视图采用相同比例，在标题栏中比例一栏中可以看到，例如1:2。当某个视图采用不同于各个视图的比例时，在此图附近一定另有标注，如局部放大图中 $\frac{1}{2:1}$ 。

表 1-1-2 比例

与 实 际 相 同	1:1
缩小的比例	1:1.5 1:2 1:2.5 1:3 1:4 1:5 1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

注: n 为正整数。

表 1-1-3 图线及应用

图线名称	图线型式尺寸关系	代号	图线宽度	图线的用途
粗 实 线		A	b (约0.5~2)	可见轮廓线
细 实 线		B	约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波 浪 线		C	约 $b/3$	断裂处的边界线
双 折 线		D		
虚 线		F	约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		G	约 $b/3$	轴 线 对称中心线
粗点划线		J	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约 $b/3$	极限位置的轮廓线、 假想投影轮廓线

(II) 无论采用何种比例作图, 图形上标注的尺寸, 必须是机件的实际尺寸, 与图形的比例大小无关。

(3) 图线的画法

绘制图样时，应采用表 1—1—3 中规定的图线。

图 1—1—2 为各种图线的应用举例。

(4) 尺寸标注 图样中的图形只能表达机件的形状，至于它的大小，则要靠尺寸来

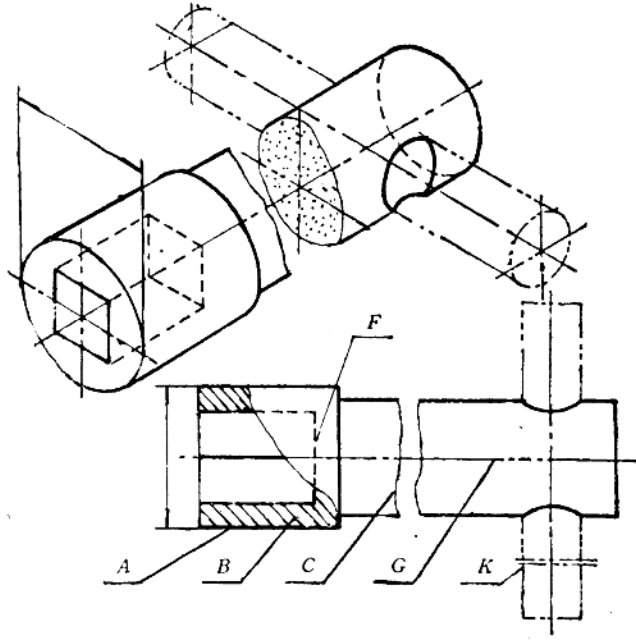


图 1—1—2 机床用内四方扳手图形所用的图线

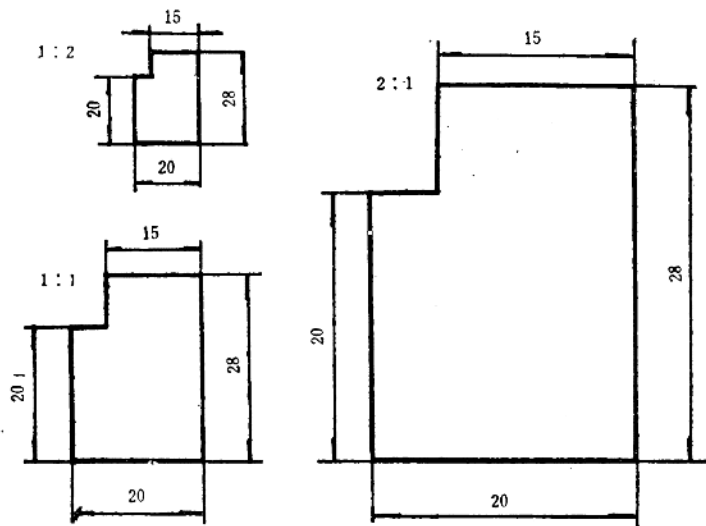


图 1—1—3 尺寸数值与图形的比例无关

确定。图样中的尺寸是制造加工的依据。

(I) 基本规则 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据，与图形的比例及绘图的准确度无关，如图 1-1-3 所示。

图样中的尺寸，如无特殊标明，单位一律为毫米。

(II) 尺寸要素 标注一个尺寸，一般应包括尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字四部分。

(a) 尺寸界线 用细实线绘制，并自图的轮廓线、轴线或中心线处引出，也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线，如图 1-1-4 所示。尺寸界线一般应与尺寸线垂直。必要时才允许倾斜，如图 1-1-5 所示。

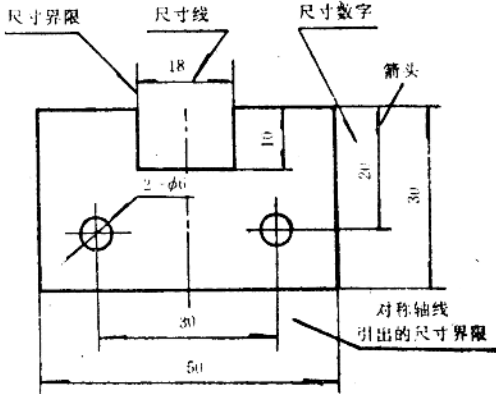


图 1-1-4

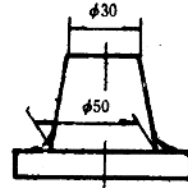
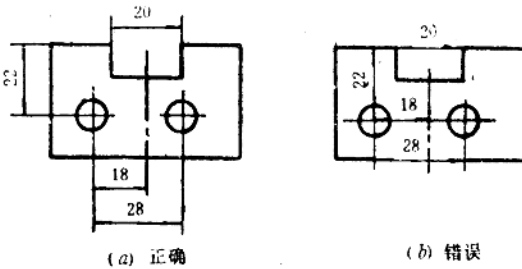


图 1-1-5

(b) 尺寸线 用细实线绘制，其两端箭头应指到尺寸界线。尺寸线与所标注的线性尺寸的线段平行。尺寸线不能用其它图线代替，一般也不得与其它图线重合或在其延长线上。如图 1-1-6 所示。

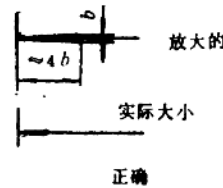
(c) 箭头 形状如图 1-1-7 所示。



(a) 正确

(b) 错误

图 1-1-6 尺寸线



正确

图 1-1-7

(d) 尺寸数字 标注线性尺寸的数字，一般应填写在尺寸线的上方或中断处。当位置不够时，尺寸数字也可引出标注。线性尺寸的数字填写，见表 1-1-4。

2. 投影的概念及分类

(1) 投影的概念

表 1-1-4 常用的尺寸注法

标注内容	图 例	说 明
线性尺寸的 数字方向		水平尺寸数字头朝上, 垂直尺寸数字头朝左, 并尽量避免在30°范围内标注尺寸。当无法避免时, 可按右图标注。为了便于从水平方向看图, 对于非水平方向的尺寸, 允许水平地填写在尺寸线的中断处。
角 度		标注角度的数字, 一般应水平书写在尺寸线中断处, 必要时也可写在上方或外面, 也可引出标注。
圆和圆弧		直径、半径的尺寸数字前应分别加符号“φ”、“R”。尺寸线应按图例绘制。
大 圆 弧		无法标出圆心位置时, 可按图例标注。
小尺寸和小圆弧		在没有足够的位置画箭头或写数字时, 可按图例形式标注。
球 面		应在“φ”或“R”前加注符号“S”。对于螺钉、铆钉的头部、轴(包括螺杆)端部、以及手柄的端部等, 在不引起误解情况下, 可省略“S”。
光滑过渡处		须用细实线将轮廓延长, 它们的交点处引出尺寸界线。
弧长和弦长		尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线。 标注弧长时在尺寸数字上加符号“~”。

用灯光或日光照射物体，在地上或墙上产生影子，这种现象叫做投影。

人们根据这种现象，总结出几何规律，提出了形成物体图形的方法——投影法。投影法就是一组射线通过物体射向预定平面上得到图形的方法。

射线出发点 S 称为投影中心；射线称为投影线；预定平面 P 称为投影平面；在 P 面上所得到的图形称为投影。如图1—1—8、图1—1—9所示。

(2) 投影法的分类

投影法分为中心投影法和平行投影法。

(I) 中心投影法 射线汇交于一点的投影法称为中心投影法。如图1—1—8所示。

(II) 平行投影法 射线相互平行的投影法称为平行投影法。按平行投影法得到的投影称为平行投影，如图1—1—9所示。

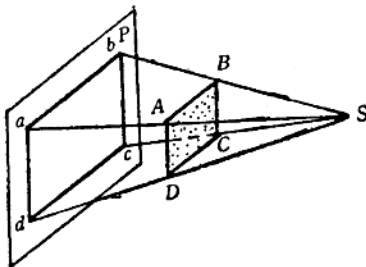


图 1—1—8 中心投影法

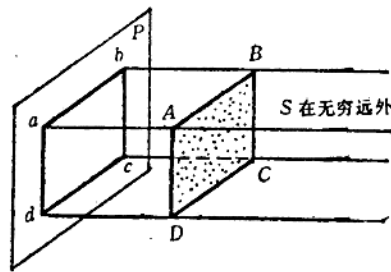


图 1—1—9 平行投影法

从图中可见，当四边形平行于投影面时，它的投影 $abcd$ 与空间的 $ABCD$ 是全等的。在平行投影中，投影线与投影面垂直的投影称为正投影，投影线与投影面倾斜时的投影为斜投影，如图1—1—10所示。

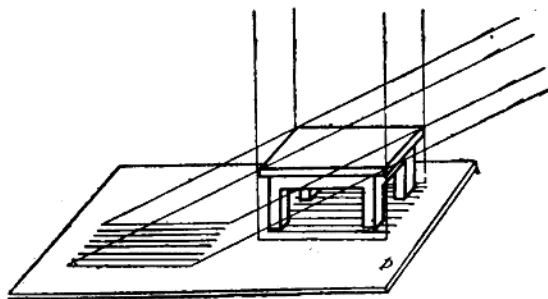


图 1—1—10 斜投影与正投影

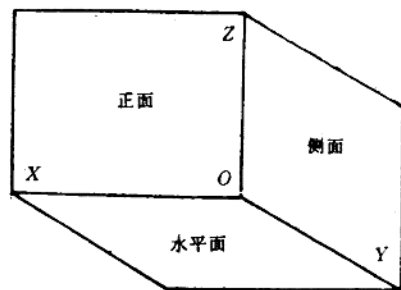


图 1—1—11

由于正投影在投影图上容易如实表达空间物体的形状和大小，因此在机械制图上得到广泛应用。在实际应用时，可用平行的视线当作投影线，把图纸看作投影面，画在纸上的图形就是物体的投影——视图。

3. 正投影的原理。三面视图和六面视图的投影关系

(1) 三视图的形成

用正投影法表示物体时，最基本的投影方向有三个，相应的投影面也有三个，三投影面体系中的三个投影面互相垂直，如图1—1—11所示。

物体的三视图是怎样得到的呢？首先将物体放入三投影面体系中，将其位置固定在空间不动，然后用正投影法将物体分别投射到三个投影面上去，如图1—1—12所示，这样就得到物体的三个不同方向的投影（即视图）。

如图1—1—12(a)所示。在正面得到的视图为一长方形，它表示了长方体前、后两平面的真实形状，并显示出长方体的长与高。这个视图叫主视图。同理，将长方体向水平面进行投影，视图的长方形表示了长方体上、下两平面的真实形状，并显示了长方体的长与宽。这个视图叫俯视图，如图1—1—12(b)所示。长方体向侧面投影，得到的视图表达了长方体左、右两平面的真实形状，并显示了长方体的宽与高。这个视图叫左（或侧）视图。如图1—1—12(c)所示。

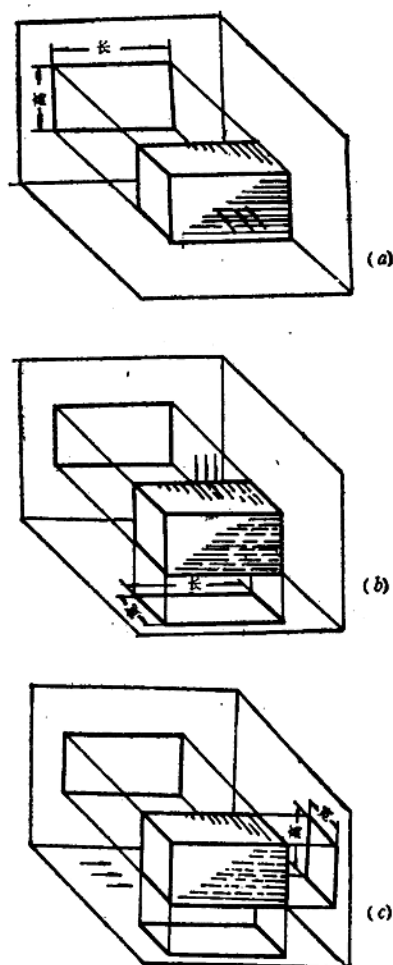


图 1—1—12

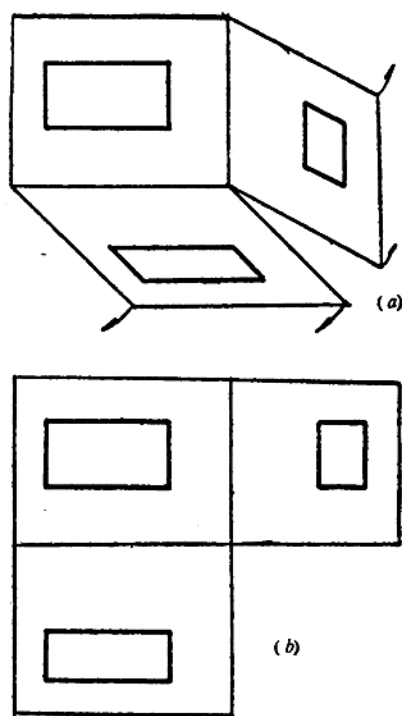


图 1—1—13

图1—1—12是立体图，在生产中需要的是能反映实形的平面图。为此，把物体取走，将三个互相垂直的投影面展成一个平面，如图1—1—13（a）所示，即得到如图1—1—13（b）所示的三面视图。

根据投影面展开的法则，三个视图的相互位置必然是：俯视图位于主视图的下面，左视图位于主视图的右面。

（2）三视图间的投影规律

物体的三个视图，它们之间有些什么样的关系呢？这是一个最重要的基本概念。如图1—1—14所示，长方体的三个视图中，主视图反映了物体的长和高，俯视图反映了物体的长和宽，左视图反映了物体的高和宽。因为三个视图都是同一个物体的投影，所以主视图和俯视图反映的物体长度应该是相等的，同样，俯视图和左视图反映的物体宽度应相等，主视图和左视图反映的物体高度也应相等。因此，物体的三视图间有如下的三个相等关系，即三视图的投影规律：

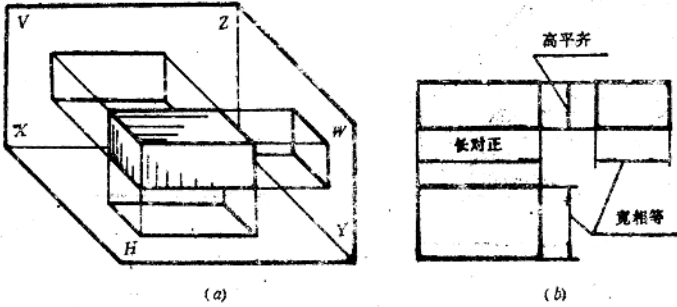


图 1—1—14

- ①主视图和俯视图等长。
- ②主视图和左视图等高。
- ③俯视图和左视图等宽。

简单地讲即：长对正，高平齐，宽相等。

另外，在看图时，要特别注意俯视图与左视图的前、后对应关系。如果以主视图为中心来看其它视图，把各个视图靠着主视图的一边叫内边，则俯视图的内边与左视图的内边都是表示物体的后面，而它们的外边都是表示物体的前面。

（3）六个视图的投影规律

对结构形状较复杂的机件，用三个视图往往难以将机件的内外结构形状正确、完整、清晰地表达出来。国标中，规定采用正六面体的六个面为基本投影面，将机件正放在箱体中（如图1—1—15(a)），由机件的前、后、左、右、上、下六个方向，分别向六个基本投影面投影，则得六个基本视图。按图1—1—15(b)的规定展开方法，正投影面不动，其余按各箭头所指的方向旋转，与正投影面展开成一个平面如图1—1—15（c），则形成六个基本视图，其配置关系和名称如图1—1—15（c）所示。

六个视图之间仍保持着与三视图相同的投影规律，即主、俯、仰、后长对正，主、左、

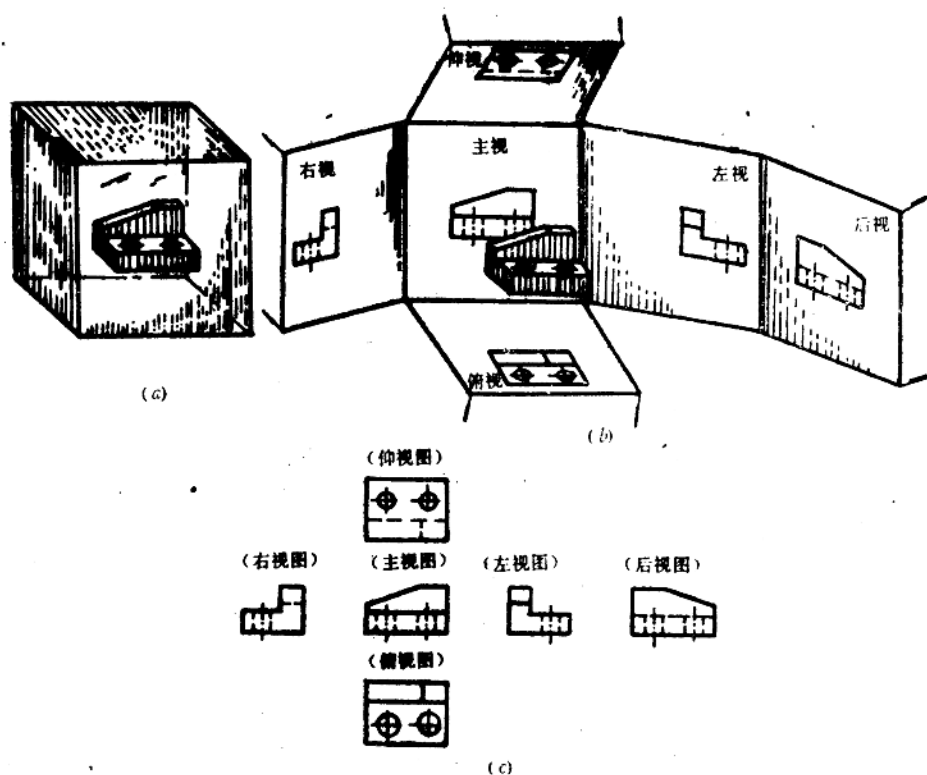


图 1—1—15 六个基本视图

右、后高平齐，俯、左、右、仰宽相等。

画图时，在一张图纸内按图1—1—15 (c) 配置视图时，一律不标注视图的名称。如不按照图1—1—1 (c) 配置视图或各视图不能画在同一张图纸上，应在视图的上方用字母标注出视图名称“X向”，并在相应的视图附近用箭头指明投影方向，标上同样字母，如图1—1—16所示。

(4) 基本几何体视图的投影特征

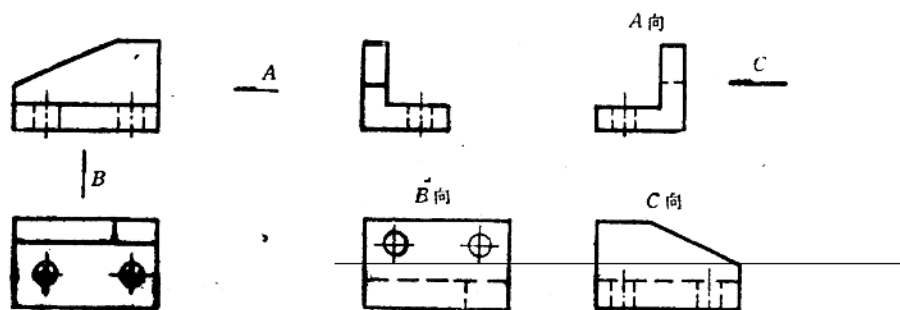


图 1—1—16 基本视图需用标注示例

按照表面性质不同,基本几何体可分成平面体和曲面体两类。如图1—1—17所示。

平面立体主要有棱柱、棱锥等。平面立体的表面由棱面和端面组成,各面之间的交线称为棱线。



(a)



(b)



(c)



(a)



(b)



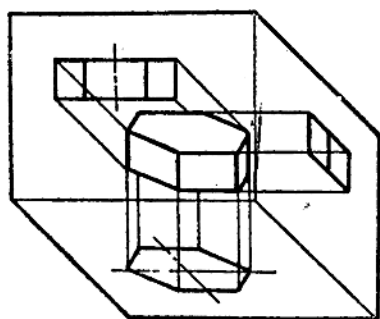
(c)

图 1—1—17

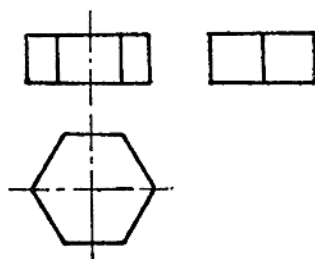
图 1—1—18

1. 棱柱 在一个平面立体中,如各棱面的各线互相平行,则该平面立体称为棱柱。如图1—1—17中(a)、(b)所示的四棱柱、六棱柱。

棱柱的投影——图1—1—19为一正六棱柱,它由六个棱面和顶面、底面组成。其顶面和底面均为水平面,它们的水平投影均反映实形,正面和侧面投影分别积聚成直线。棱柱前后棱面为正平面,它们的正面投影反映实形,水平投影和侧面投影积聚成一直线。棱柱的其它棱面为铅垂面,其水平投影均积聚成直线。正面投影和侧面投影均为类似形。



(a)



(b)

图 1—1—19

正棱柱的投影特征:从图1—1—19(b)可以看出,当棱柱的底面平行于某一个投影面时,则棱柱在该面上的投影的外轮廓为与底面全等的多边形,而另外两个投影由数个相邻的矩形线框所组成。

II. 棱锥 一个平面立体中,底面是多边形,各棱面均为有一个公共顶点的三角形,这样的平面立体称为棱锥。

棱锥的投影——图1—1—20为一四棱锥,它由底面四边形和四个等腰三角形组成。底面与水平面平行,水平投影反映实形,它的正面投影和侧面投影分别积聚为水平线。左、右两棱面与正面垂直,其正面投影积聚成为斜线。前、后两棱面与侧面垂直,其侧面投影积聚成为斜线。

棱锥的投影特征:从图1—1—20(c)中可看出,当棱锥的底面平行某一个投影面时,

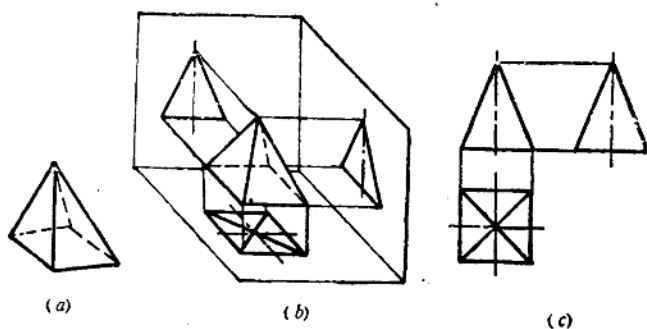


图 1—1—20

则棱锥在该面上投影的外轮廓为与其底面全等的多边形。其它两个面投影均为三角形所组成的线框。

曲面立体主要有圆柱、圆锥、球、环等。

Ⅲ. 圆柱 圆柱表面由圆柱面和顶、底圆形平面所组成。圆柱面可看作是一直线 AA 绕与它平行的固定轴 OO 回转形成的曲面。直线 OO 称为回转轴，直线 AA 称为母线， AA 回转任意位置称为素线，如图1—1—21(a)所示。

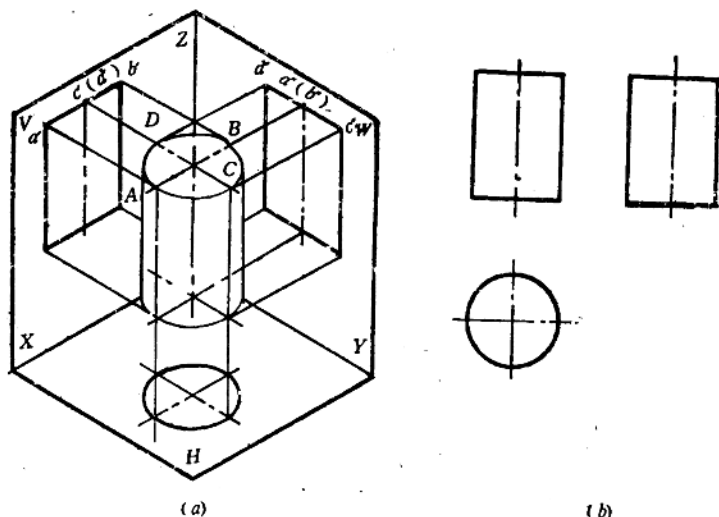


图 1—1—21

圆柱的投影——图1—1—21(b)所示圆柱的轴线垂直 H 面，其上、下底为水平面，在水平面上反映实形，其正面和侧面投影积聚为一直线。圆柱面的水平投影也积聚为一圆，在正面和侧面投影上分别画出柱面外形轮廓线的投影（即为圆柱面可见部分与不可见部分的分界线的投影），如正面投影为最左、最右两条素线 AA 、 BB 的投影 $a'a'$ 、 $b'b'$ ；在侧面上为最前、最后两条素线 CC 、 DD 的投影 $c''c''$ 、 $d''d''$ 。

圆柱的投影特征：从图1—1—21(d)中可看出，当圆柱轴线垂直于某一投影面时，必有一个投影为圆；另外两个投影为全等的两个矩形。