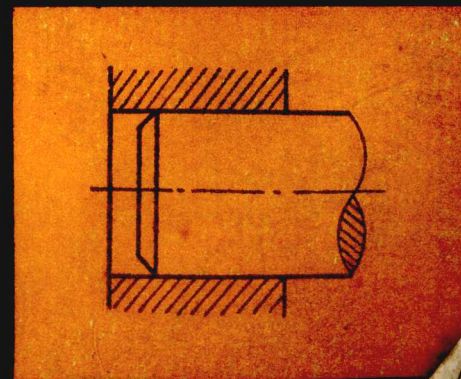
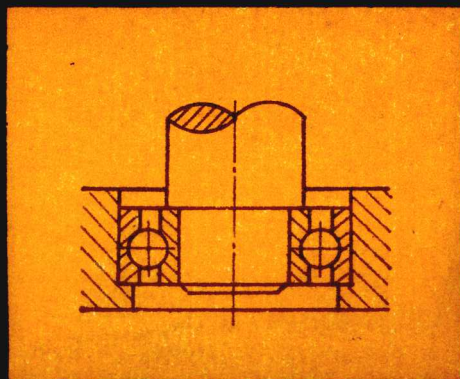
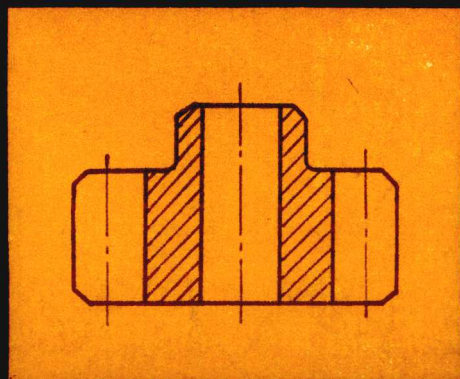
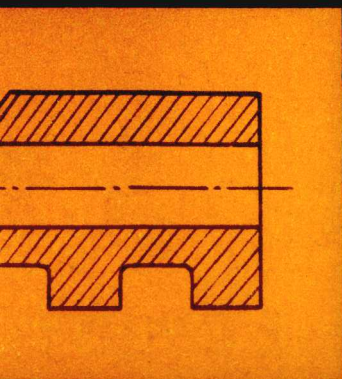


工人技术培训教材

看图

辽宁省工人技术培训教材编委会
主 编

辽宁科学技术出版社



工 人 技 术 培 训 教 材

看 图

辽宁省工人技术培训教材编委会
主 编

辽 宁 科 学 技 术 出 版 社

一九八二年·沈阳

编 著 者：赵 俨、张松华、石 铨、于久林、胡传浩

描 图：王大英

审 稿：王 颖

责任编辑：马 骏

封面设计：张煜华

工人技术培训教材

看 图

辽宁省工人技术培训教材编委会 主 编

辽宁科学技术出版社出版、发行

(沈阳市南京街6段1里2号)

沈 阳 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本：787×1092 1/32 印张：11 1/2 插页：1

字数：268,000 印数：1—500,000

1982年6月第1版 1982年6月第1次印刷

统一书号：15288·5 定价：0.90元

出版说明

加强职工教育,是开发智力、培养人才的重要途径,是提高青年工人的文化与科学技术水平、搞好国民经济的调整、加速四个现代化进程的重要环节。为了适应开展职工教育的需要,辽宁省和沈阳市劳动局与辽宁科学技术出版社组成了工人技术培训教材领导小组,下设工人技术培训教材编委会,组织写作力量编写了一套工人技术培训教材。首批有《看图》、《尺寸公差与形位公差》、《量具》、《机械工程材料》、《机械基础》、《维修电工》、《电机修理工》、《电焊工》、《气焊与气割》、《无线电调试工》、《油漆工》、《管道工》、《木工》、《木模工》、《划线工》、《铆工》、《铣工》、《齿轮工》、《磨工》、《装配钳工》、《锅炉工》、《车工》、《缝纫工》、《裁剪工》等24种,自一九八二年五月起陆续发行。

这套教材是根据国家劳动总局对培训工人的要求,参照国务院有关部制定的《工人技术等级标准》与工人的现有水平,本着“少而精”的原则编写的,具有学时短、见效快、理论联系实际的特点。书中附有例题和习题,既可作为1~4级工人的培训教材,也可供各类技工学校、职工业余学校使用。

在编审过程中,得到袁林霄、董旭、傅维恕、王年光、史继绵、徐国章、姜庆铎、王启义、张永衡、平献明、聂成海、尤德洪等同志的支持和帮助,在此表示感谢。

目

录

第一章 投影和视图	(1)
第一节 投影的基本知识	(1)
第二节 视图	(4)
第三节 基本体的视图	(7)
第二章 看切割体视图	(12)
第一节 平面立体的切割	(12)
第二节 回转体的切割	(15)
第三节 切割体的画法与尺寸标注	(18)
第三章 看组合体视图	(22)
第一节 组合体画法及表面连接形式	(22)
第二节 看组合体视图的基本方法	(26)
第三节 看组合体的尺寸	(32)
第四章 看剖视图和剖面图	(49)
第一节 看剖视图	(49)
第二节 看剖面图	(57)
第三节 看基本视图与其它视图	(58)
第四节 常见的一些简化画法	(62)
第五节 看视图、剖视图举例	(63)
第五章 看零件图	(78)
第一节 零件图的作用和内容	(78)
第二节 看零件图的方法和步骤	(78)
第三节 看典型零件图	(89)

第六章 螺纹	(118)
第一节 螺纹的要素	(118)
第二节 螺纹的规定画法及标注	(120)
第三节 螺纹标准件及连接	(121)
第四节 看螺纹零件图	(123)
第七章 齿轮	(126)
第一节 齿轮基本知识	(126)
第二节 圆柱齿轮的表达方法	(126)
第三节 圆锥齿轮的表达方法	(129)
第四节 蜗杆和蜗轮的表达方法	(130)
第八章 看装配图	(137)
第一节 装配图的内容和作用	(137)
第二节 装配图的表达方法	(137)
第三节 装配图中的尺寸	(142)
第四节 常用件的装配、联结形式及其表达方法	(147)
第五节 焊接图	(154)
第六节 看装配图的方法、步骤及举例	(158)

附录

附录一 尺寸标注	(179)
附录二 常用金属材料	(181)
附录三 公差与配合	(184)

第一章 投影和视图

机械图样是一种工程图样，它是按正投影原理绘制的，用来表达机件的形状、大小和有关的技术条件。

图1—2就是一张用正投影法绘制的零件图，可以看出，通过一组图形，表示该零件的形状和结构，用尺寸确定其大小，用符号、文字等说明制造该零件时的技术要求。显然，让会看图的工人按此图样加工，就可以把该零件准确无误地制造出来。由此可见，看图能力在人们的生产活动中是十分重要的。凡是不具备看图能力的青年工人，都应当学习、掌握看图的有关知识和方法，为进一步提高看图能力打下基础。

第一节 投影的基本知识

一、投影的概念

投影的自然现象到处都可以见到，白天，在阳光照射下，树木和房屋都会在地面上产生落影；晚上，在灯光照射下，室内的器物会在桌面和墙面上产生落影。

把上述各种投影现象归纳一下，我们就不难看出，投影必须具备三个条件——一束投射光、被投影的对象、承受投影的平

面，三者缺一不可。

所谓投影法，就是用一束光线照射物体，使物体在所设置的平面上产生图像的方法。如图1—1所示，在预设的平面P和光源S之间有一立方体，我们称S为投影中心，P为投影面，物体在光线照射下，在投影面P上获得的图像，叫做物体的投影。

应当注意投影和影子的区别，影子是整个物体在投影面上的落影；而投影则仅是物体上全部轮廓线的落影所组成的图像。

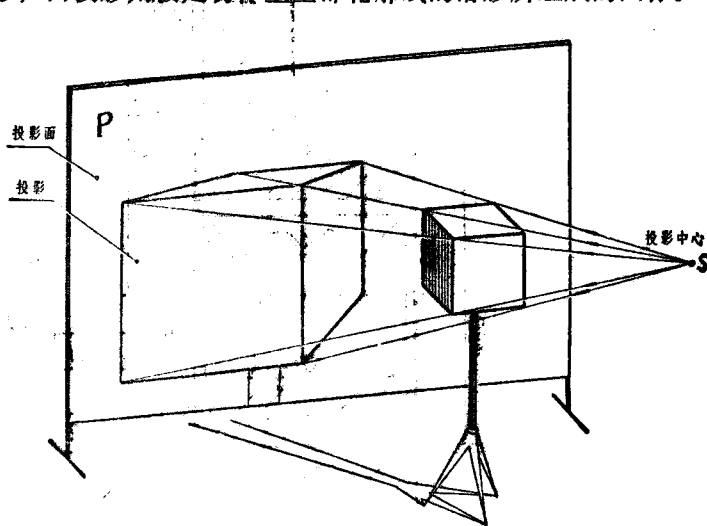


图1—1 中心投影法

二、投影法的分类

如果改变投影中心与投影面之间的相对位置，就可以得到不同的投影方法，也即同一物体可以得到不同的投影。投影法一般

分为下列两类:

1. 中心投影法

设投影中心离投影面有限远, 投影线全部汇交于投影中心, 这种投影方法叫中心投影法(图1—1)。

2. 平行投影法

设投影中心在离投影面无限远的地方, 投影线之间相互平行, 这种投影法叫平行投影法(图1—3)。

根据投影线与投影面之间的夹角不同, 平行投影法又分为两种:

- (1) 斜投影法 投影线倾斜于投影面, 如图1—3(a);
- (2) 正投影法 投影线垂直于投影面, 如图1—3(b)。

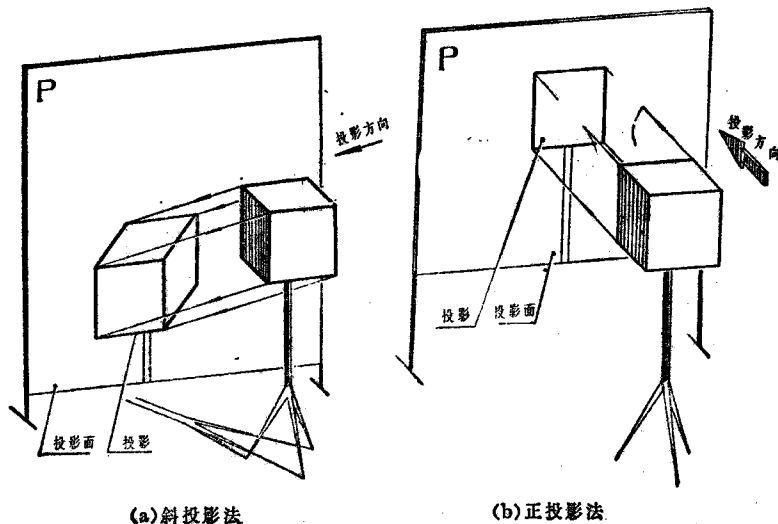
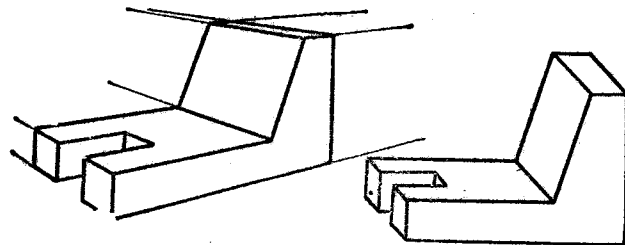


图1—3 平行投影法

三、几种投影图的对比

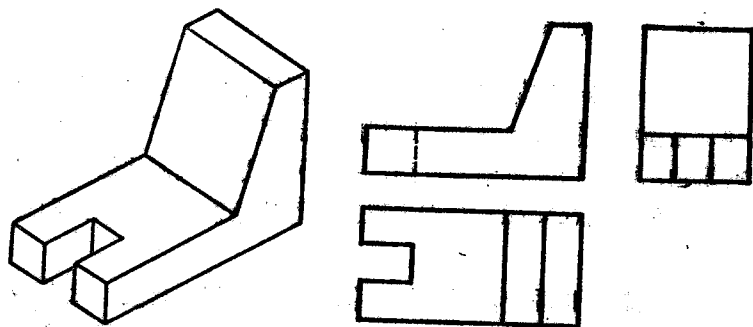
图1—4 是一物体按不同的投影法所绘制的投影图。图1—4(a)是按中心投影法绘制的透视图。透视图适合于绘制大型工程构筑物, 如房屋、桥梁等。图1—4(b)是用斜投影法绘制的斜轴测图。图1—4(c)、(d)分别为用正投影法绘制的正轴测图和三面视图。

通过比较可以看出, 透视图最符合人们的视觉感受, 因此透视图在建筑和规划部门中经常采用; 而三面视图最便于反映所示物体的真实大小, 所以在机械制造和使用部门被广泛采用; 轴测图则作为一种增强立体感的辅助手段, 在科技书籍和产品说明书中经常被使用, 用来直观地说明机器的原理和使用维修的注意事项等。



(a)透视图

(b)斜轴测图



(c) 正轴侧图

(d) 三面视图

图1-4 几种投影图

第二节 视图

视图实际上就是物体的正投影图。由于在绘制机械图样时，人们把自己的视线假想成为一组相互平行且垂直于投影面的投影线，按照这一假想将物体进行投影，在投影面上所获得的投影图称为视图。

由图1-5所示可以看出，形状不同的二物体在水平投影面上的视图都可能完全相同，这就说明了仅用一个视图是不可能完整地表达物体的形状与大小的。

一、两面视图

在图1-5的基础上，若再增加一个投影面，使它与原有的

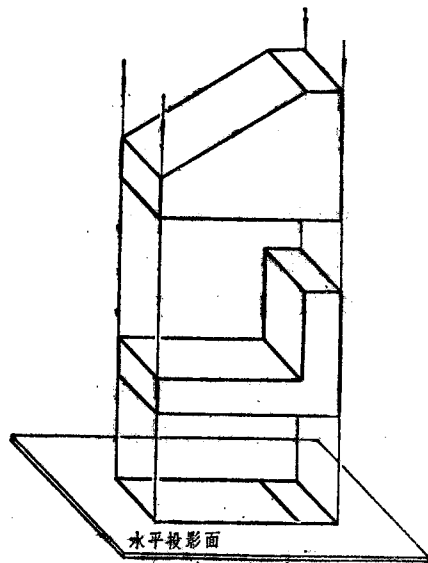


图1-5 一面视图不能确定物体的形状

水平面垂直，这个正立放置的新投影面叫正立投影面，简称为正面。按照正投影法，当我们立足于水平面，面对正面来观察物体时，就在正面上得到一个新的视图，如图1-6所示。按机械制图国家标准规定，我们把物体在水平面上的视图叫做俯视图，在正面上的视图叫做主视图。

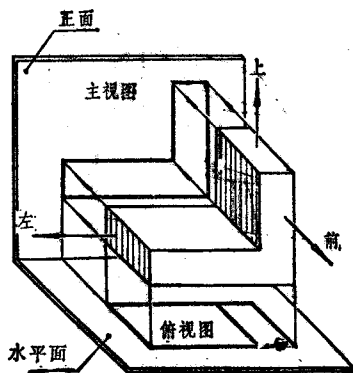


图1-6 两面视图的形成

但在生产中,是把有投影联系的视图画在同一张图纸上的,为此,当投影完毕把物体拿走之后,规定正面不动,将水平面连同其上的俯视图按箭头所示方向一同旋转 90° ,重合到正面上去,再除掉投影面边框,就得到图1—7(c)所示的两面视图了。

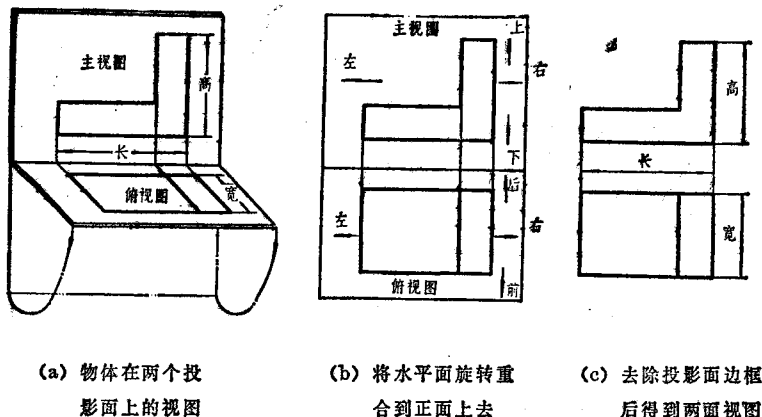


图1—7 两面视图

既然主、俯两个视图共同地反映了物体的两个侧面的形象,那末,平面上的图形一定与空间的物体有着对应关系,两个视图之间也一定存在着投影联系。为便于讨论问题,通常规定:当观察者立足于水平面并面对正面时,它的左右方向为物体的长度方向,上下为高度方向,前后为宽度方向,见图1—7(b)。

从图1—7(a)可以看到:物体的长和高在主视图中得到了反映;物体的长和宽在俯视图中得到了反映。总之,每个视图反映物体的两个尺度,所以物体长、宽、高三个方向的尺度在两面视图中分别得到了反映,这就是平面上的图和空间的物之间的对应关系。

从图1—7(c)可以看出,由于主、俯两视图都同时反映物体的长度,所以当俯视图随同水平面向下旋转并重合到正面上以后,主、俯两视图之间必然是对正的,这就是主、俯视图间的联系。通常称这种联系为:主、俯视图“长对正”,或简称为“长对正”。

二、三面视图

简单的物体常可用两面视图来表示其空间形状和大小,但当物体结构较复杂时,两面视图往往难以唯一地反映出该物体的空间形状。这时,必须再增设一个投影面,也用三面视图来反映物体的形状。

图1—8(a)是一物体的两面视图,根据这两面视图,我们难以断定所示物体的确切形状。因为,由这两面视图所表示的物体形状至少有两种情况,如图1—8(b)所示。这两个物体的主视图相同,俯视图也相同,只有从物体的左方来观察,才能确定物体

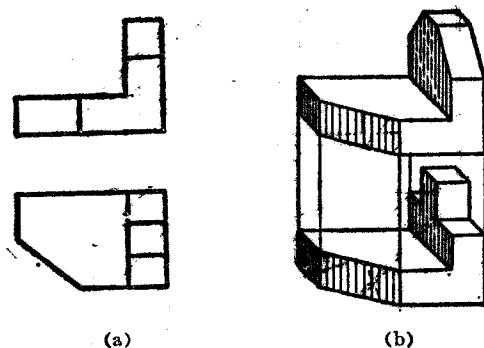


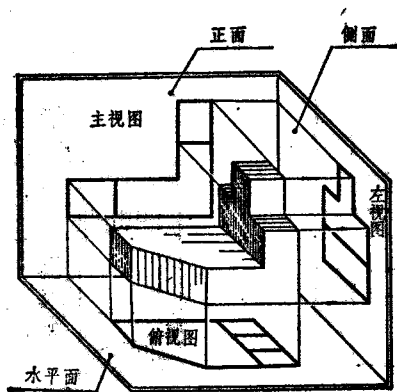
图1—8 三面视图的必要性

立板上切口的真实形状，即要靠左视图才能区分两者的差别。

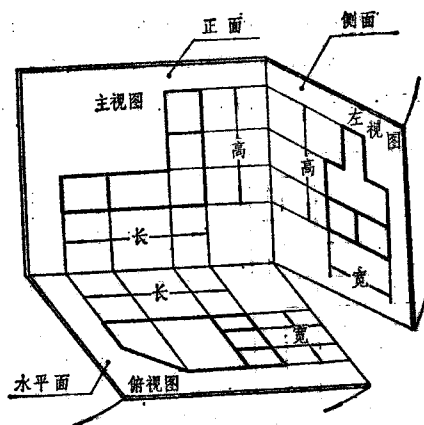
所增加的第三个投影面应同时垂直于原有的两个投影面，三面之间的关系，如同教室内的右面墙壁同时与黑板、地板相互垂直一样。这个投影面叫侧立投影面，简称为侧面。由于观察者站立在物体的左面，面对侧面观察物体在侧面上得到的视图，所以叫左视图。

相互垂直的三个投影面构成一个三面体系，图1—9(a)表示了物体在三面体系中的投影情况。当投影完毕，拿走物体后，将水平面和侧面按图中箭头所示方向旋转使之与正面成为同一平面，如图1—9(b)所示。然后除掉投影面的边框，就得到了图1—9(c)所示的三视图了。

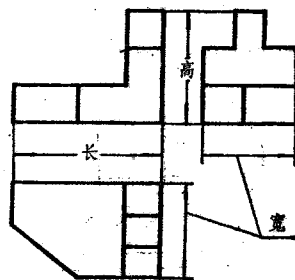
三面视图各自反映了物体一个方向的形象。前面讲过：主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，而左视图则反映物体的高和宽，这就是三面视图各自与空间的物体间的对应关系，即物图对应关系，见图1—10。



(a) 三视图的形成



(b) 将投影面展开



(c) 三视图之间的投影对应关系

图1—9 物体的三面视图

系，即物图对应关系，见图1—10。

主、左视图之间与俯、左视图之间有何联系呢？由图1—10可以看出，主、左视图都反映物体的高，所以主、左视图在高度上是平齐的，称为主、左视图“高平齐”；俯、左视图都反映物体的宽，二者宽度相等，称为俯、左视图“宽相等”。

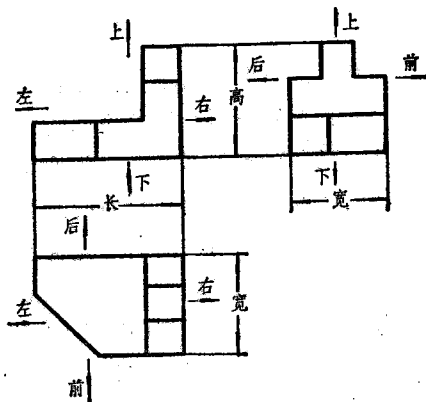


图1—10 视图和物体的方位对应关系

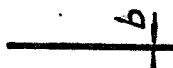
综上所述, 如果需要我们将某物体的三视图画出来, 那末主视图的位置在图纸上一经确定, 其它两个视图与主视图之间的相对位置也随即被确定, 也就是说, 俯视图应配置在主视图的正下方, 与主视图左右对正; 左视图则放在主视图的右方, 与主视图高矮对齐。这时, 三视图之间的投影联系, 也叫投影规律, 可概括为:

- 主、俯视图 “长对正”;
- 主、左视图 “高平齐”;
- 俯、左视图 “宽相等”。

在三视图中, 无论是物体的整体形状或局部结构的投影, 都符合此规律所叙述的对应关系。因此, 在看图与画图实践中, 必须正确理解和运用三视图的投影规律。

在绘图中, 各种图线有不同的意义, 表 1—1 中列举了常用的线型及其用途。

表 1—1 图线的标准及用途

名 称	线 型	粗 细	用 途
实 线		$b = 0.4 \sim 1.2$	物体可见的轮廓线
虚 线		$b/2$ 左右	物体不可见的轮廓线
细实线		$b/3$ 或更细	尺寸线、尺寸界线、作图线、剖面线
点划线		$b/3$ 或更细	轴线、中心线、对称中心线

第三节 基本体的视图

任何机器零件, 无论其结构多么复杂, 分析起来, 大都由一些基本形体所组成, 如图 1—11 所示的手柄即是一例。一个初学机械制图的人, 应首先掌握棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、圆球及圆环等基本体的视图特征及其三视图的画法。

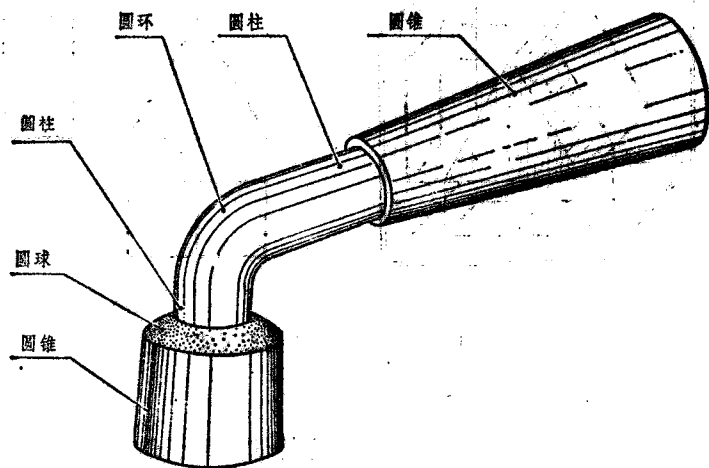


图 1—11 构成手柄的各基本体

一、基本体的三视图

1. 棱柱体

图1—12(a)表明了将正三棱柱向三个投影面作投影时的空间情况,因为底面平行于正面,下方的棱面平行于水平面,所以它的三视图如图1—12(b)。它的主视图是正三角形;左视图为一矩形;俯视图也是一个矩形,被一条粗实线分隔成为两个全等的小矩形,这条粗实线是三棱柱最高的那条棱线的投影。

正三棱柱的视图特征是两个矩形对应一个正三角形。

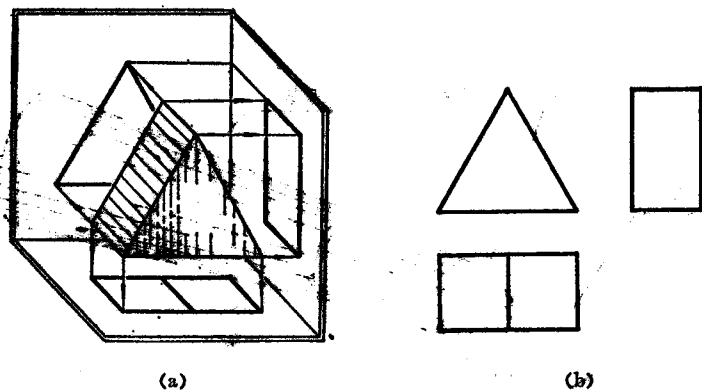


图1—12 三棱柱的三视图

2. 棱锥体

图1—13(a)为一正四棱锥,它的四个棱面均为等腰三角形,底面为正方形。当使其底面平行于水平面,四条棱线分别平行于正面和侧面时,其三视图如图1—13(b)。它的主视图的外形是等腰三角形,三角形中的高线代表前方棱线的投影,后方棱线的投影在此处与它重合;左视图在图形上与主视图相同,但投影意义不同,其高线是左方棱线与右方棱线的侧面投影的重合;俯视图中,正方形的对角线实际上是四条棱线的水平投影,对角线的交

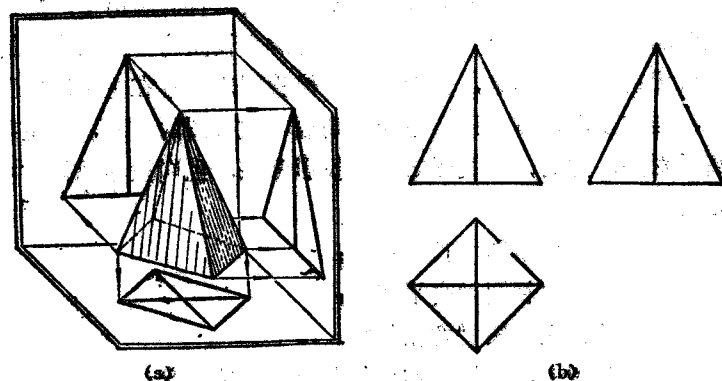


图1—13 四棱锥的三视图

点是棱锥顶点的水平投影。

正四棱锥的视图特征是两个等腰三角形对应一个正方形。

3. 圆柱体

图1—14为一水平放置的圆柱体,其外表是由圆柱面和两端

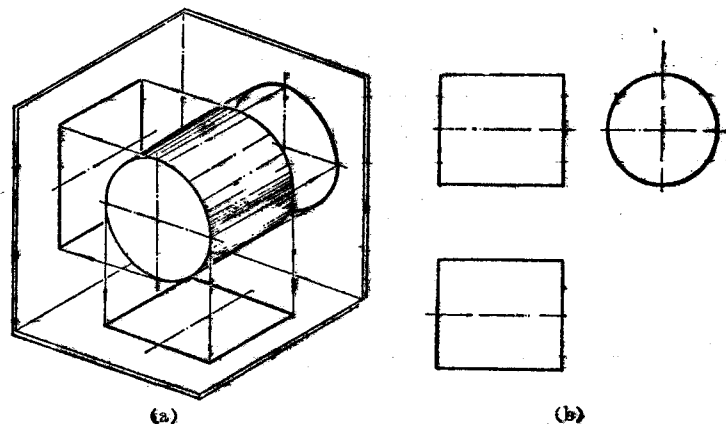


图1—14 圆柱体的三视图

的平面所围成。主视图是个矩形，此矩形代表前半圆柱面的投影，后半圆柱面看不见，其投影是同一个矩形；俯视图也是矩形，但它代表的是可见的上半圆柱面和不可见的下半圆柱面的投影；左视图中的圆形是端面的实形。

圆柱体的视图特征是两个矩形对应一个圆形。

在投影成圆的左视图上，两条中心线的交点表示圆心的位置；在其余两视图上要画出圆柱的回转轴线，也是用点划线表示。

4. 圆锥体

图1—15是直立放置的正圆锥体，其外表是由圆锥面和底部的平面围成。主视图是一等腰三角形，此三角形代表前半圆锥面的投影，看不见的后半圆锥面的投影与它重合，即后半圆锥面的投影是同一个三角形；左视图也是个等腰三角形，但它代表的是可见的左半个圆锥面和不可见的右半个圆锥面的投影；俯视图中的圆形既是可见的圆锥面的投影，又是不可见的底面的投

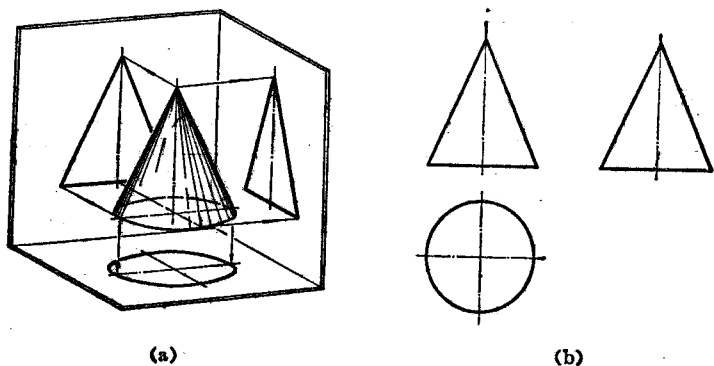


图1—15 圆锥体的三视图

影，二中心线的交点是圆锥顶点的水平投影。

圆锥体的视图特征是两个三角形对应一个圆形。

5. 圆球与圆环

图1—16为一圆球，它的视图特征三个视图都是圆，且直径相同。初学者要防止把三个圆看成是同一个圆形的三面投影。

图1—17为一圆环，其视图特征可自行总结。

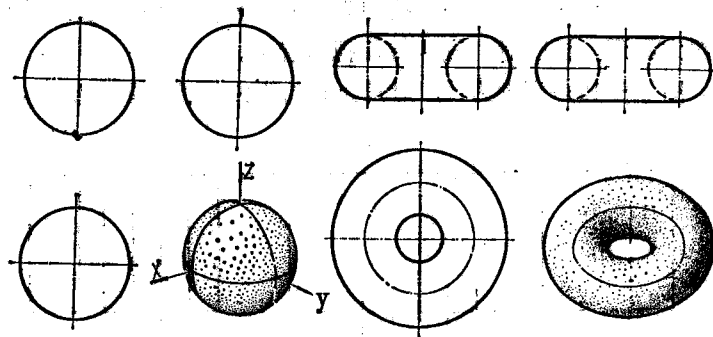


图1—16 圆球的三视图

图1—17 圆环的三视图

综上所述，基本体的看图要领可小结如下：

(1) 三视图中如果有两个是矩形，所示物体必为柱体，至于是圆柱体还是棱柱体，则可由第三个视图看出；如果有两个视图是三角形，该物体必为锥体，至于是圆锥体还是棱锥体，可由第三个视图看出。

(2) 三视图中只要有一个视图的外廓是圆形，该物体必定是回转体，是何种回转体，则由其余两视图确定。

(3) 视图中凡是闭合的线框，一般均表示一个面（圆环面俯视图中的小圆线框并不代表一个面的投影），该闭合线框代表的

是平面还是回转面，可用三视图投影规律由其它两个视图中看出。

二、基本体的画法与尺寸标注

对于柱体来说，两个视图为矩形，第三个视图为其特征视图，如果是正六棱柱，则此视图为正六边形；如果是圆柱，则此视图为圆形。画图时，应从特征视图着手。

图 1—18 是高度为 H ，对角为 L 的正六棱柱的画图步骤。

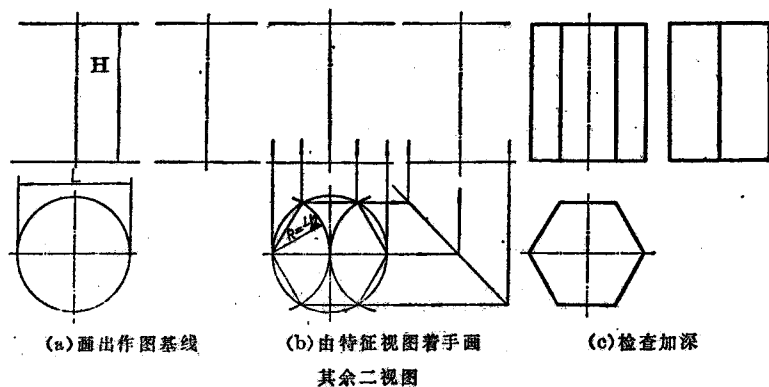


图1—18 正六棱柱的画图步骤

对于锥体来说,两个视图为三角形,第三个视图为特征视图,若是正三棱锥,则此视图为正三角形;若为圆锥,则此视图为圆形。画图应从此视图着手。

图 1—19 为一底径是 D 、高度为 H 的圆锥体，其回转轴线垂直于侧面，所以画图应从左视图开始。

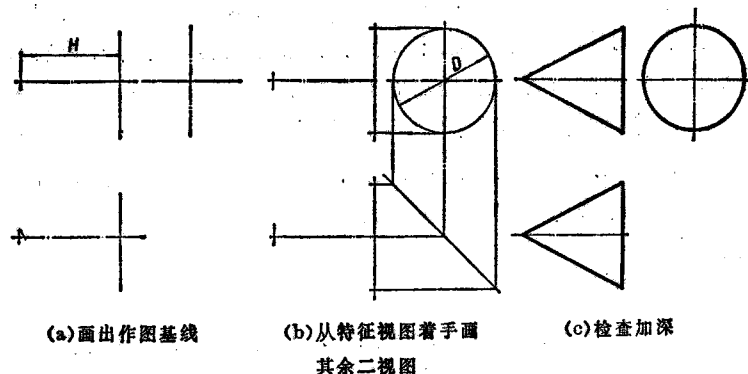


图1-19 正圆锥的画图步骤

三视图只表示了基本体的形状,长、宽、高三个方向的大小则由所标注的尺寸数值所确定,而与画图所用的比例无关。图1—20表示了基本体的尺寸标注,尺寸数值均以毫米为单位。基本体只注确定形状及大小的尺寸,每一尺寸在图上一一般只标注一次,并尽量配置在相关的视图之间。

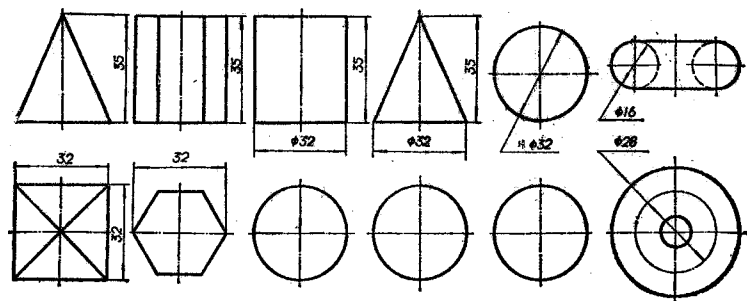


图1—20 基本体的尺寸标注

一组完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线和箭头、尺寸数字。尺寸界线和尺寸线都用细实线绘制，尺寸线两端的箭头应指到尺寸界线或轮廓线，说明了所注尺寸的起点和终点。尺寸数字写在尺寸线上方或尺寸线断开处，表示直径的尺寸数字之前应冠以符号“ ϕ ”，若是指圆球的直径，则应冠以“球 ϕ ”。有关尺寸标注的其它规定，将在以后各章中陆续介绍。

习 题 一

1. 什么叫正投影法？它和斜投影法有何相同与不同之处？
2. 为什么一面视图不能完整地表达物体的形状？
3. 三面视图是怎样形成的？试述三面视图的投影规律。
4. 试看懂图 1—21 所示各物体的三视图，并用橡皮泥制作所示的物体。
5. 基本体有哪些？试述其视图特征。
6. 用橡皮泥制作图 1—22 中所示各基本体，然后摆成另外的位置，并画出其三视图。
7. 指出图 1—21 所示各平面立体的视图中每一闭合线框的含义，并找到此线框所代表的面在其它视图中的投影。
8. 图 1—20 中，圆柱、圆锥、圆球、圆环的俯视图都是圆形，试述这几个圆形代表的是平面还是曲面的投影，各圆周又有什么投影意义？试分别找出圆形和圆周所对应的另外两面投影。

9. 试标出图 1—22 所列各形体的尺寸，做到不重复、不遗漏。

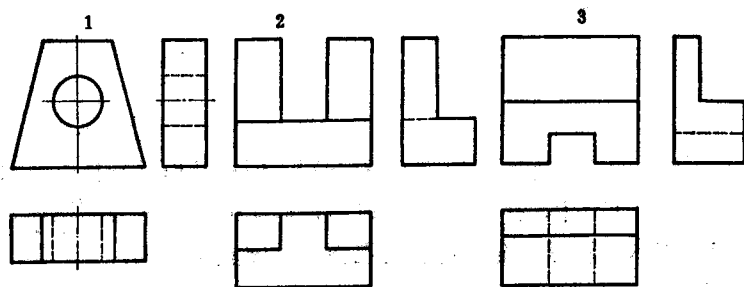


图 1—21 看三视图练习

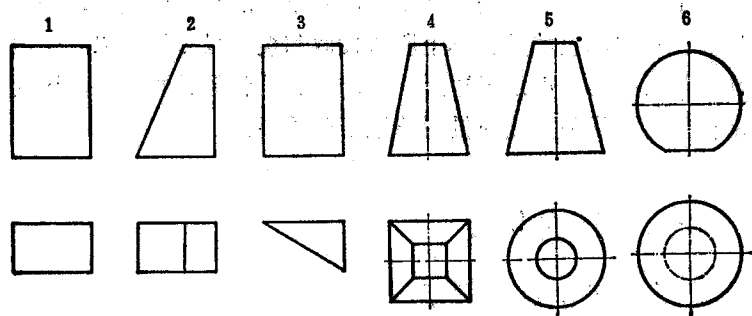


图 1—22 尺寸标注练习

第二章 看切割体视图

零件的形状和结构虽然千差万别,但都是由基本体组合或切割而成。基本体被切去一部分以后,剩余的部分称为**切割体**。掌握切割体的视图特征,可以为看懂零件图奠定基础。

第一节 平面立体的切割

平面立体的表面全部是平面,各平面的交线叫棱线,平面立体的视图实际上就是立体上所有棱面和棱线投影的结果。平面立体切割后的切口也是多边形,可以看成是新形成的棱面,因此,掌握平面图形和直线的投影特性十分重要。

一、棱柱的切割

1. 棱面与棱线的投影

以图2—1所示的正三棱柱为例,它的表面是由三个棱面和两个底面所组成,五个平面相交于九条直线,对这些平面和直线相对于投影面的位置进行分类,总结并掌握其投影规律,将有利于在看图中作投影分析。

图2—1(b)是三棱柱左棱面ABED的三面投影,由于左棱面垂直于正面而倾斜于水平面,其正面投影积聚为一直线,其水平

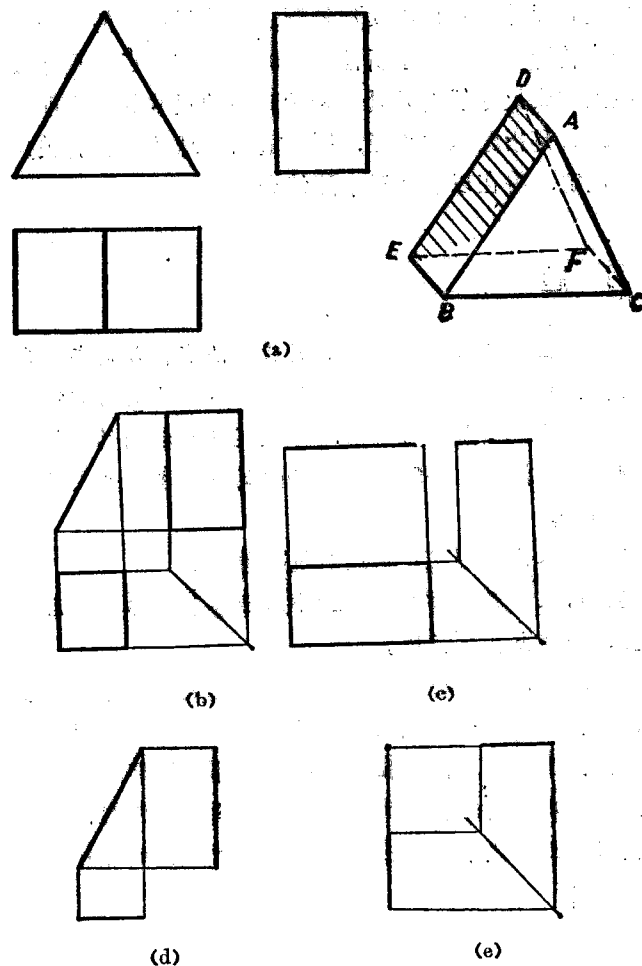


图2—1 棱面和棱线的投影特性