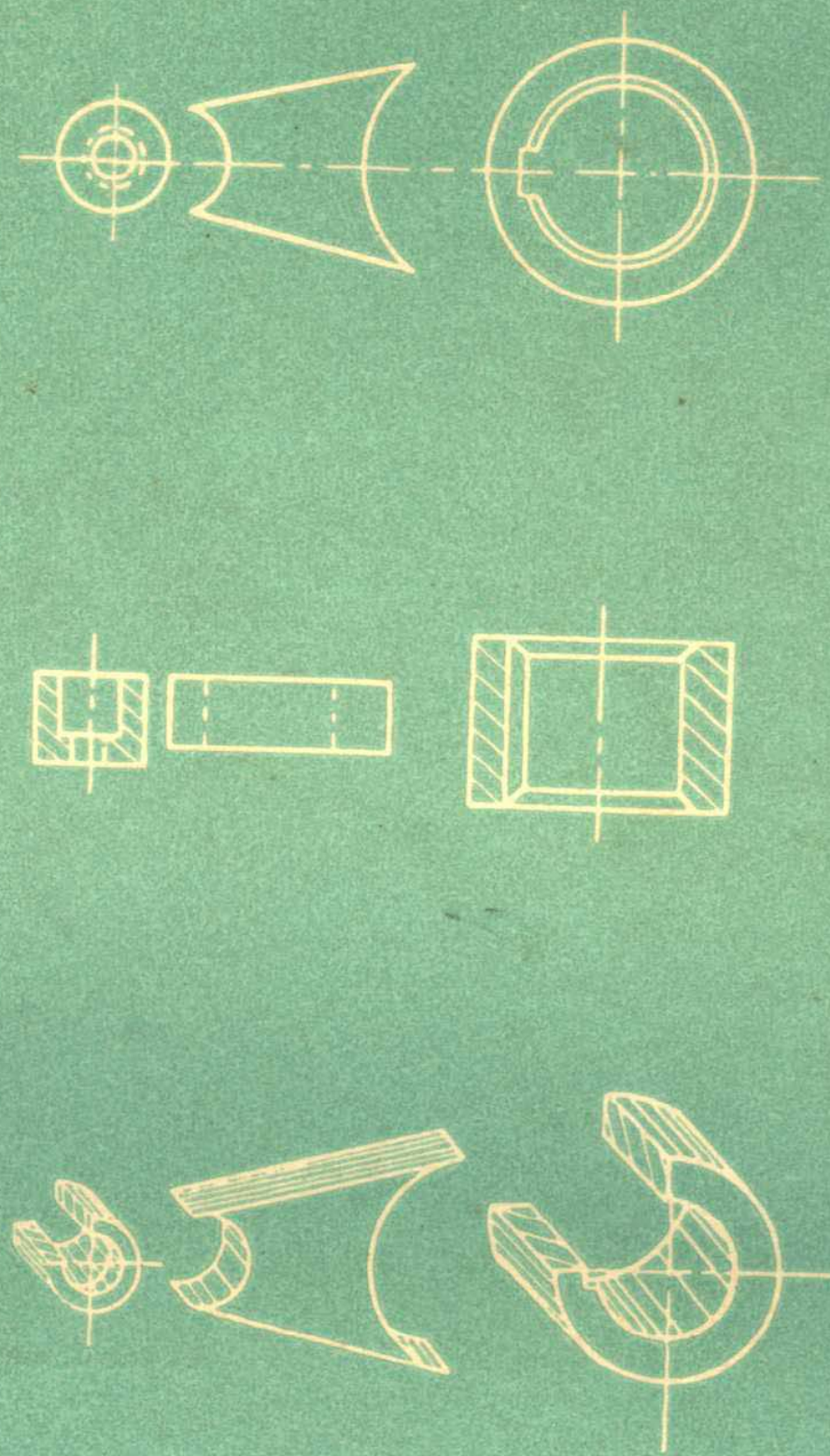


怎样看机械图

ZHENYANG KAN JIXIE TU

鞍山钢铁学院制图教研室编



辽宁人民出版社

26.1
55

怎样看机械图

鞍山钢铁学院制图教研室编

辽宁人民出版社

一九七九年·沈阳

怎样看机械图
鞍山钢铁学院制图教研室编

辽宁人民出版社出版
(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行
沈阳市第一印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 7 1/2 插页: 2
字数: 105,000 印数: 45,001—145,000
1974年11月第1版 1979年10月第3次印刷
统一书号: 15090·13 定价: 0.56元

目 录

第一章 看图基础.....	(1)
§1-1 正投影法与视图.....	(1)
§1-2 基本体视图.....	(5)
§1-3 图线.....	(10)
§1-4 怎样看切割体的视图.....	(10)
§1-5 怎样看组合体的视图.....	(17)
§1-6 怎样看相贯线与过渡线.....	(24)
§1-7 怎样看剖视图和剖面图.....	(25)
第二章 怎样看零件图.....	(42)
§2-1 零件图的作用和内容.....	(42)
§2-2 看零件图的方法和步骤.....	(42)
§2-3 看典型零件图.....	(56)
第三章 怎样看装配图.....	(85)
§3-1 装配图的表达方法.....	(85)
§3-2 装配图中的尺寸.....	(97)
§3-3 看装配图.....	(107)

由于灯的光线相互不平行，同发于光源一点，所得的影子总比物体大，而且当物体在灯、墙之间来回移动时，物体的影子又会变大或变小，这种光线互相不平行而发源于一点的投影方法叫做中心投影法，它不能准确表示物体的真实形状。

二、正投影及正投影法

当把图1—2中的光源移至无穷远处时，光线就互相平行了。这时如果光线又与投影面正好垂直，那末，用这束互相平行而又垂直于投影面的光线照射物体，并把物体（矩形铁片）放置于平行于投影面的位置，这样得到的影子，就反映了物体被照射表面的真实形状了，如图1—3。

这种光线互相平行并且垂直于投影面照射物体，在投影面上得到的影子叫正投影。这种投影方法叫正投影法。用正投影法画出来的物体轮廓图形叫正投影图，如图1—4。

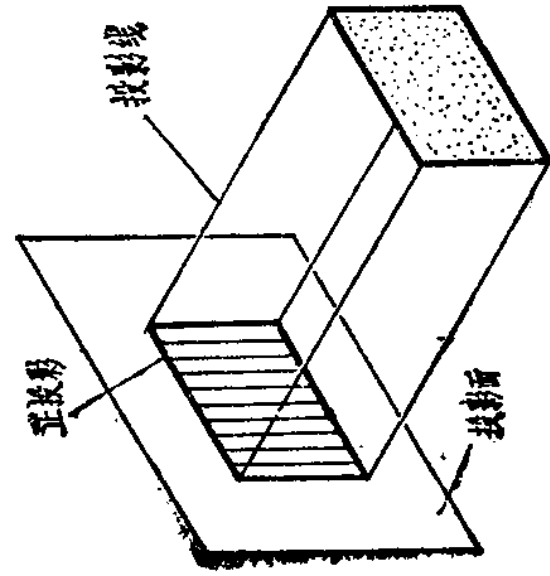


图 1—3

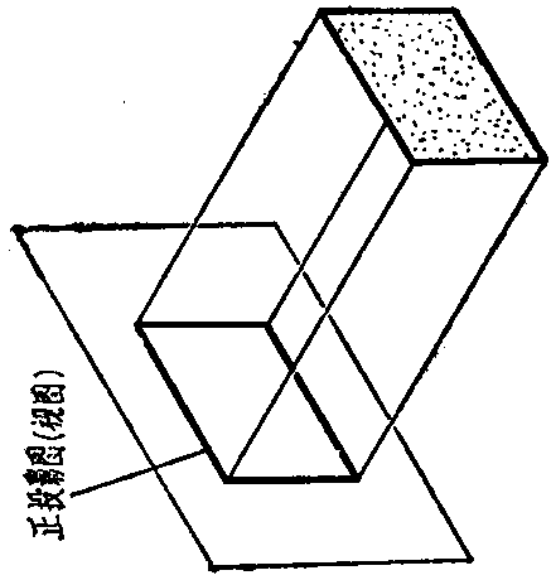


图 1—4

三、正投影的基本特点

让我们以一块矩形铁片的正投影图为例，进一步讨论正投影

的基本特点（这块铁片可以看成是一个矩形的平面形）。

当把铁片摆成平行于投影面的位置时，铁片在投影面上的投影，与铁片的形状、大小完全一致，如图1—5(a)。

铁片垂直于投影面，它的投影就积聚成一条直线，如图1—5(b)。

铁片倾斜于投影面，它的投影不但形状变了，大小也变了，如图1—5(c)。

平面形的这些投影特征可概括为：

平面平行投影面，平面投影实形现；

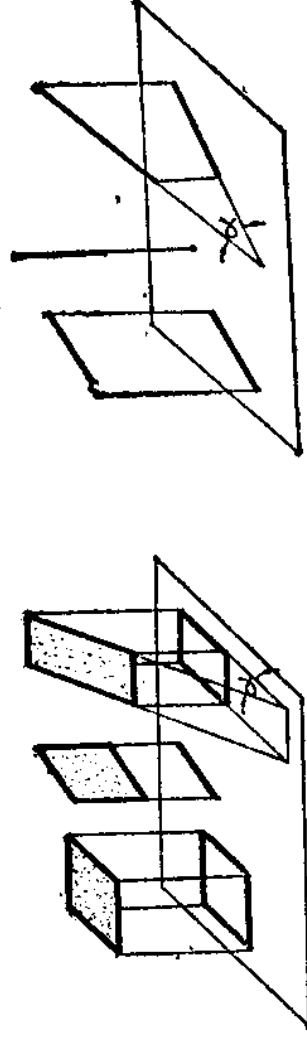
平面垂直投影面，平面投影聚为线；

平面倾斜投影面，平面投影往小变。

“投影实形现”，反映了正投影具有显实形的特点；“投影聚为线”，反映了正投影具有积聚性的特点。

因为正投影具有这两个基本特点，所以正投影图不仅能表达物体真实形状和大小，而且还具有绘制方便简单等优点，因此，机械图样都采用正投影法。为叙述简便，以后书中提到的投影，都指正投影而言。

正投影图相当于我们沿着光线照射的方向，观察物体所画出来的投影图形，所以，我们把正投影图形形象地称做视图。



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

图 1—5

当用正投影法将一直线段向投影面上作投影时，若线段平行于投影面，则投影与线段等长；线段垂直于投影面，投影积聚为一点；线段倾斜于投影面，投影仍是线段，但往短变，如图1—5(d)、(e)、(f)。

直线条的这些投影特征可概括为：
直线平行投影面，投影实长现；
直线垂直投影面，投影聚为点；
直线倾斜投影面，投影往短变。

“投影实长现”叫做显实性；“投影聚为点”叫做积聚性。

四、三视图是怎样形成的

一个视图仅能表达出物体一个方面的形状，还不能表示出物体的整体形状。“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”在画物体时，不但要画出物体的正面形状，还要画出物体的上面、侧面形状，也就是用几面视图才能清楚地表示出这个物体。物体形状越复杂，所需的视图个数也就越多，但基本视图只有三个。

要获得物体的三面视图，就要取三个互相垂直的投影面，如图1—6(a)。正立着的投影面叫正面；水平放置的投影面叫水平面；侧立着的投影面叫侧面。这三个互相垂直的投影面，就好像象屋内相邻两堵墙和地板之间相互垂直一样，如图1—6(b)。

把要画的物体——长方体放在上述三投影面所组成的空间中，长方体如图1—7(a)所示，是由六个长方形平面围成的，相对应的两平面互相平行，相邻的两平面互相垂直。长方体放在三投影面空间中的位置如图1—7(b)，使其前面平行于正面，上面平

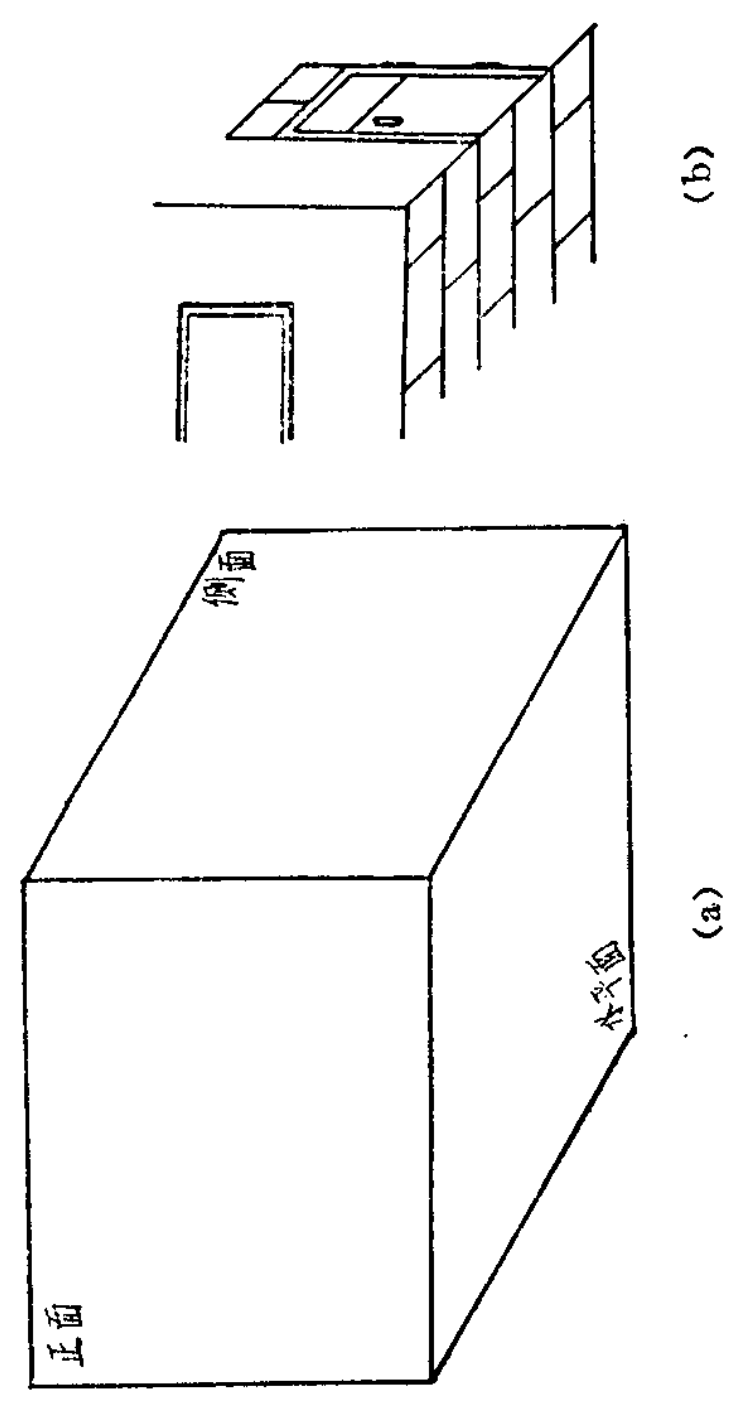


图 1—6

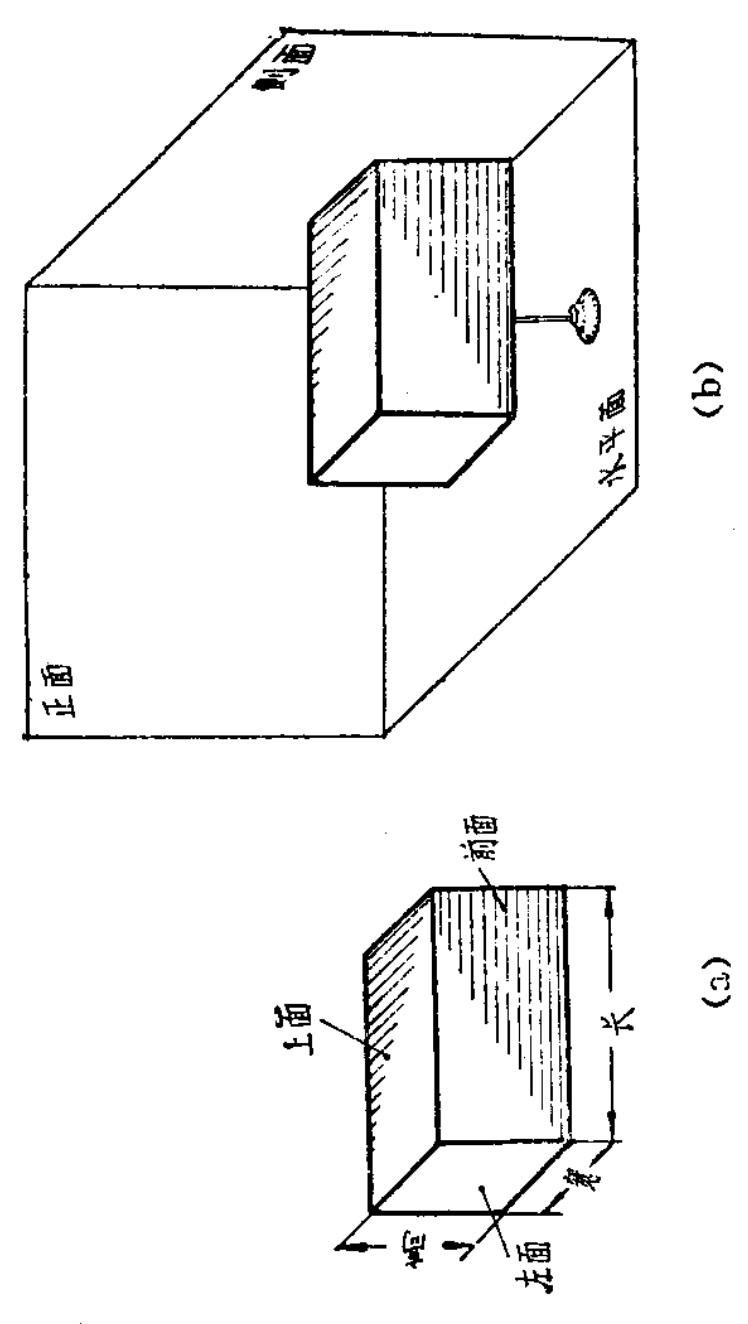


图 1—7

行于水平面，左面平行于侧面。

用正投影法将长方体向正面进行投影，如图1—8(a)。在正面上得到的视图是一长方形，它表示了长方体前、后两平面的形状并显示出长方体的长与高。这个视图叫主视图。

将长方体向水平面进行投影时，如图1—8(b)。在水平面上得

到的视图也是一个长方形，它表示了长方体上、下两平面的形状并显示出长方体的长和宽。这个视图叫俯视图。

长方体向侧面进行投影时，如图1—8(c)，在侧面上得到的视图也是一个长方形，它表示了长方体左、右两平面的形状和长方体的高和平面的形状。这个视图叫左视图。

如果把长方体拿去，根据这三个视图，完全能够确定物体的形状。可是，这三个视图还处在互相垂直的位置，所以，还要把它展开成一个平面。展开时规定正面不动，水平面向下转，侧面面向后转，如图1—9 (a)，直到展平，如图1—9 (b)，再去掉投影面的边框线，这就得到了现场常见的三视图，如图1—9(c)。

毛主席教导我们说：“我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看做入

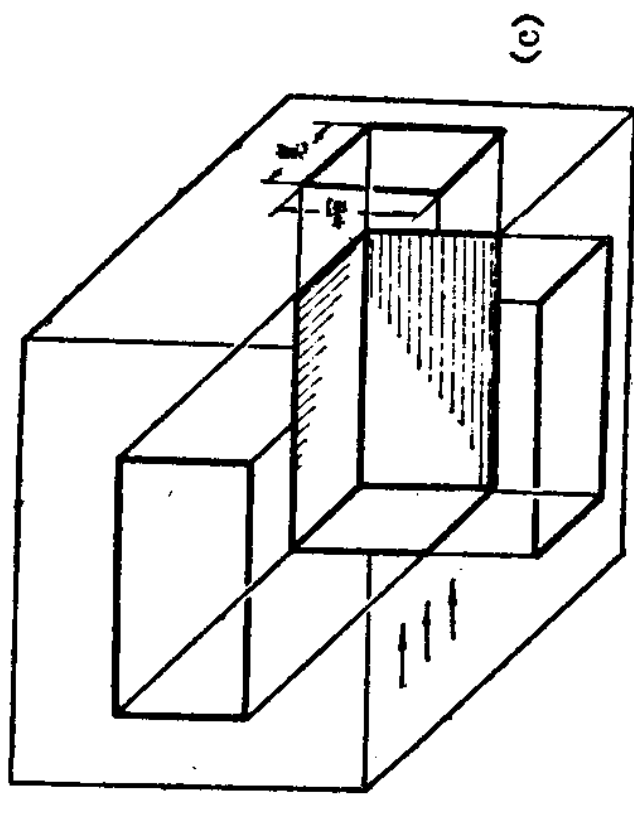
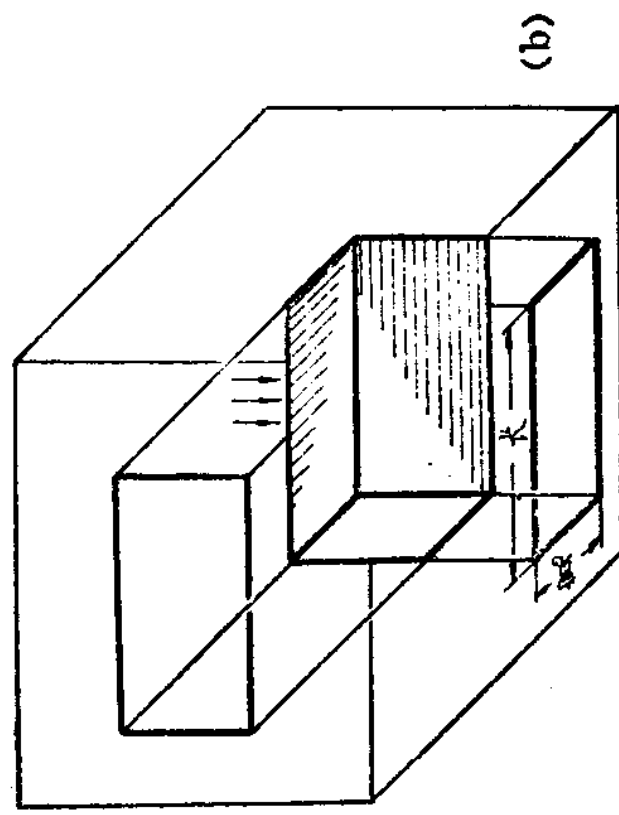
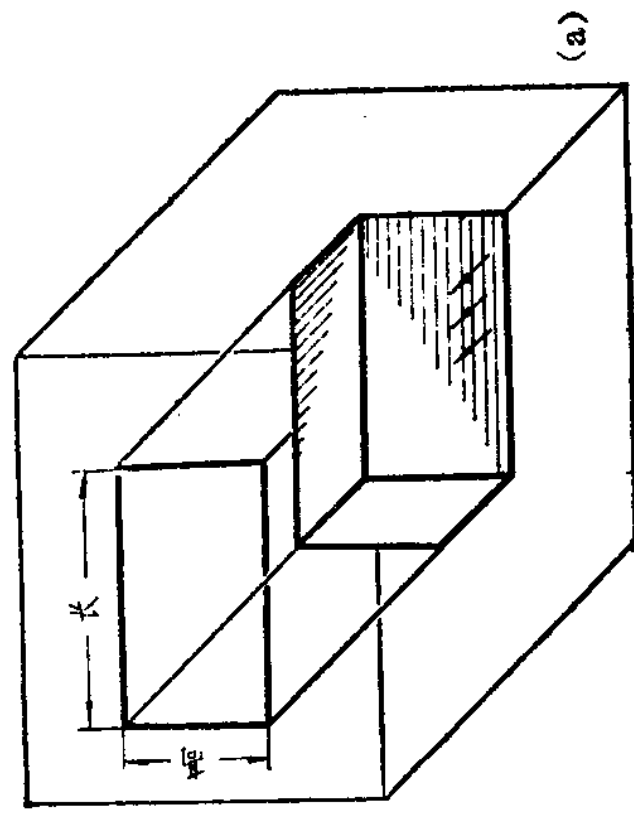


图 1—8

门的向导，一进了门就要抓住它的实质，这才是可靠的科学的分析方法。”因此，在弄清了什么正是投影、三视图是怎样形成的基础上，就要找出三视图间的内在联系。

三视图间的位置关系

因为投影面展开时正面不动，水平面是向下转的，侧面是向后转的，所以三视图的位置就有如下的关系：

以主视图为准，俯视图在主视图的正下方，并左、右对正，左视图在主视图的右边，并高、矮平齐。

画图时按照这个位置关系来安排视图，视图的名称就不

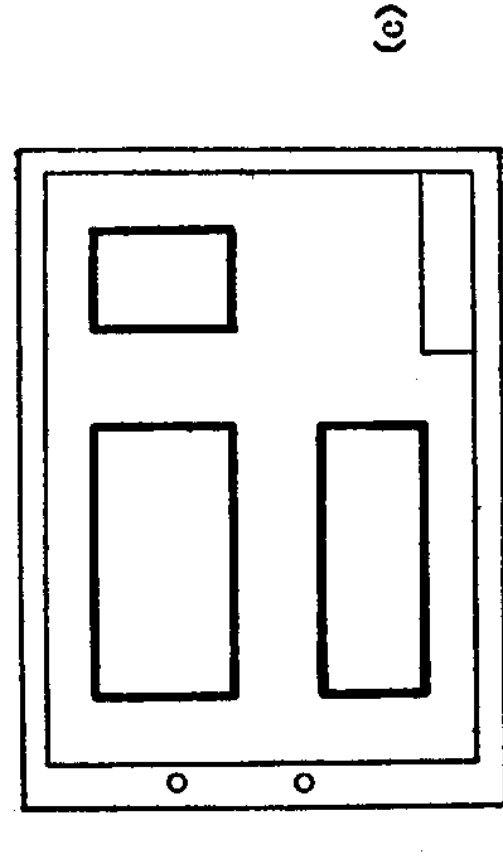
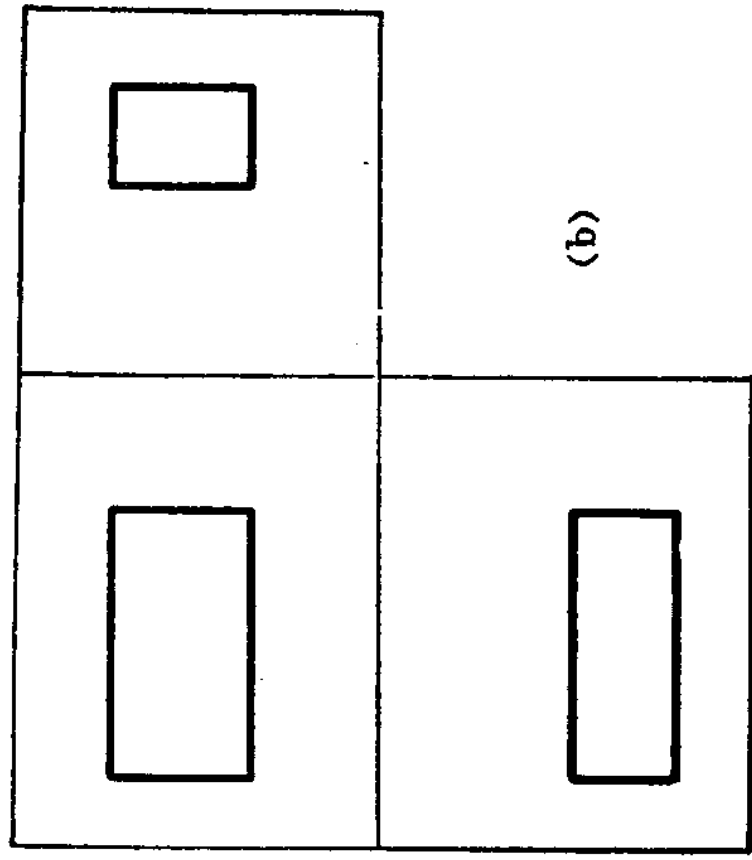
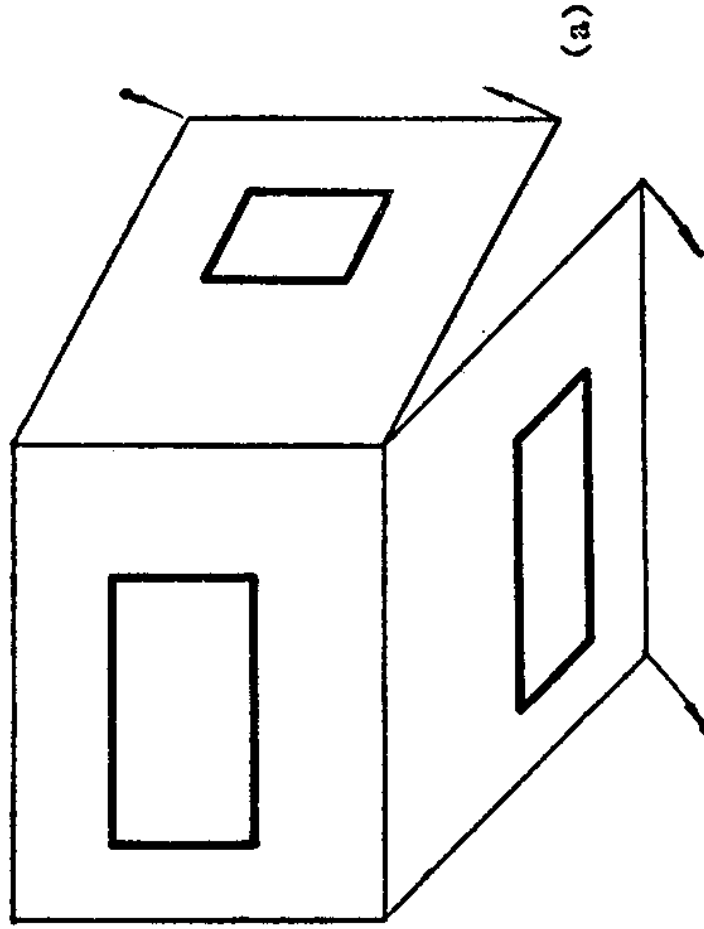


图 1—9

用标记了。

三视图的尺寸关系

因为主、俯两视图都反映物体的长，主、左两视图都反映物体的高，俯、左两视图都反映物体的宽，所以主、俯视图长相等；主、左视图高相等；俯、左视图宽相等。

位置和尺寸关系是互

相联系着的，如图1—10，它们共同反映了三视图的投影规律，可概括为：

- 主、俯两图长对正；
- 主、左两图高平齐；
- 俯、左两图宽相等。

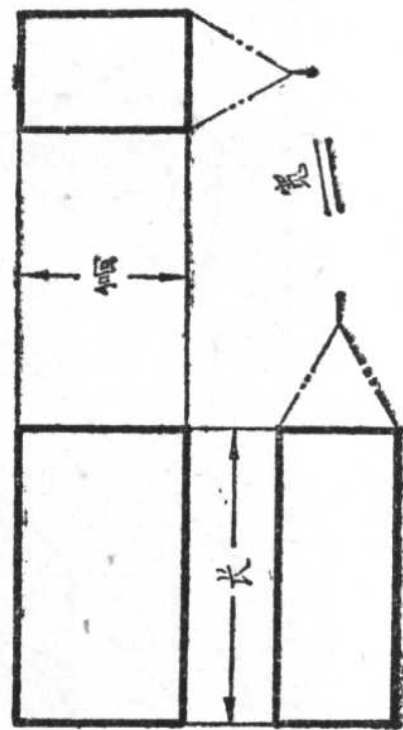


图 1—10

复 习 题

1. 什么叫正投影？
2. 三视图是怎样形成的？
3. 三视图的位置和尺寸关系如何？
4. 各种不同位置的平面和直线的投影有什么特征？

§1—2 基 本 体 视 图

机器零件由于功用不同，其形状结构及复杂程度也不相同。常见的基本形体有：棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、球、环等，这些体称为基本体，如图1—11。无论零件的结构怎样复杂，一般都是由这些基本体组合而成的。

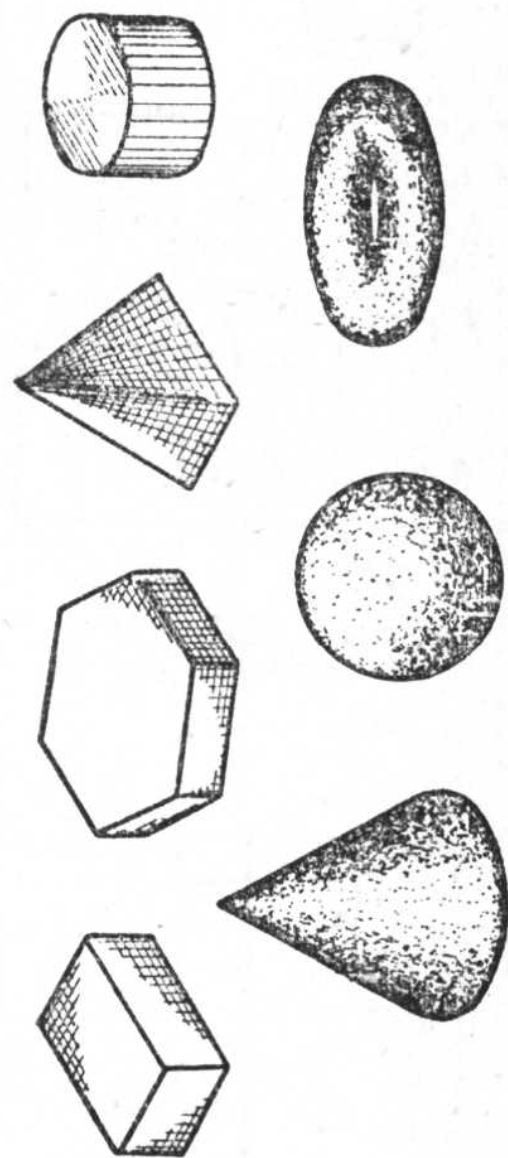


图 1—11

毛主席教导我们说：“就人类认识运动的秩序说来，总是由认识个别的和特殊的事物，逐步地扩大到认识一般的事物。”因此，我们应该首先讨论基本体的视图特征及怎样看基本视图的问题，这样不但符合人们的认识运动的秩序，同时对于下一阶段看复杂机件的视图，也奠定了基础。

一、六棱柱体的视图

六棱柱是由两个正六边形为顶、底，六个全等的长方形为侧面所围成的，并且六个侧面都与顶、底垂直，如图1—12(a)。把六棱柱的底面摆成与水平面平行，取一侧面与正面平行如图1—12(b)，投影后得到六棱柱的三视图，如图1—12(c)。

俯视图——根据“平面平行投影面，平面投影实形现”的道理，顶面与底面的俯视图是与它本身一样大的正六边形线框。六个侧面都垂直于水平面，根据“平面垂直投影面，平面投影聚为线”的道理，六个侧面的俯视图为六条直线，相接成正六边形，并恰好与六边形线框重合。所以六棱柱的俯视图是一正六边形线框。

主视图——六棱柱的前后两侧面与正面平行，它们的主视图

锥的三面视图，如图1—13(c)所示。

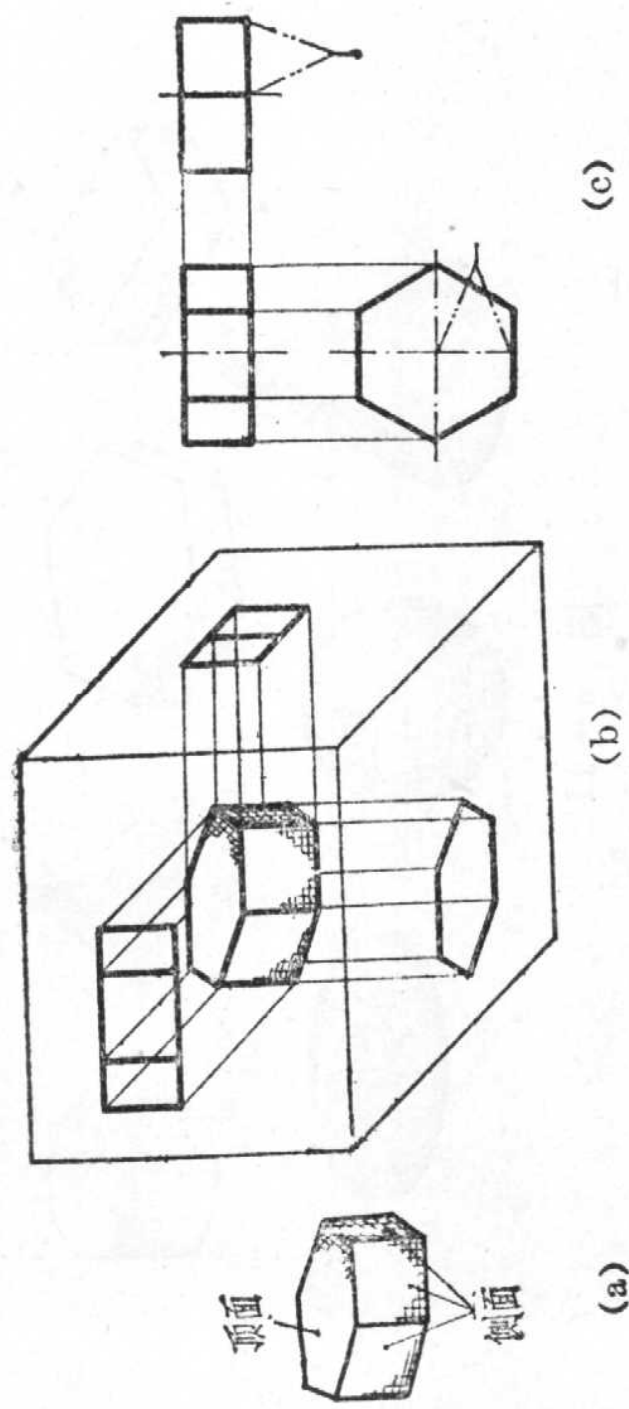


图 1—12

是与它自身等大的长方形线框。左、右两侧面都与正面倾斜，根据“平面倾斜投影面，平面投影往小变”的道理，它们的主视图都是小于实形的长方形线框。由于六个侧面等高，所以上、下边能连成一直线，顶、底两面都垂直正面，它们的主视图是直线段，又正是线框上、下的两条边，所以六棱柱的主视图是由联在一起的三个小长方形线框所组成的大长方形线框。

左侧视图——是由两个小长方形所组成的大长方形线框，虽然其图形与其他视图有所不同，但其投影道理相同，这里不再详细叙述了。

六棱柱体的视图特征：一个视图是正六边形，另两个视图的外形轮廓都是长方形的线框。

二、四棱锥的视图

四棱锥是由四个等腰三角形为侧面和一个四边形底面所围成的，如图1—13(a)。如果把四棱锥的底面摆成与水平面平行，并使左、右两侧面处于垂直正面的位置，如图1—13(b)。那末四棱

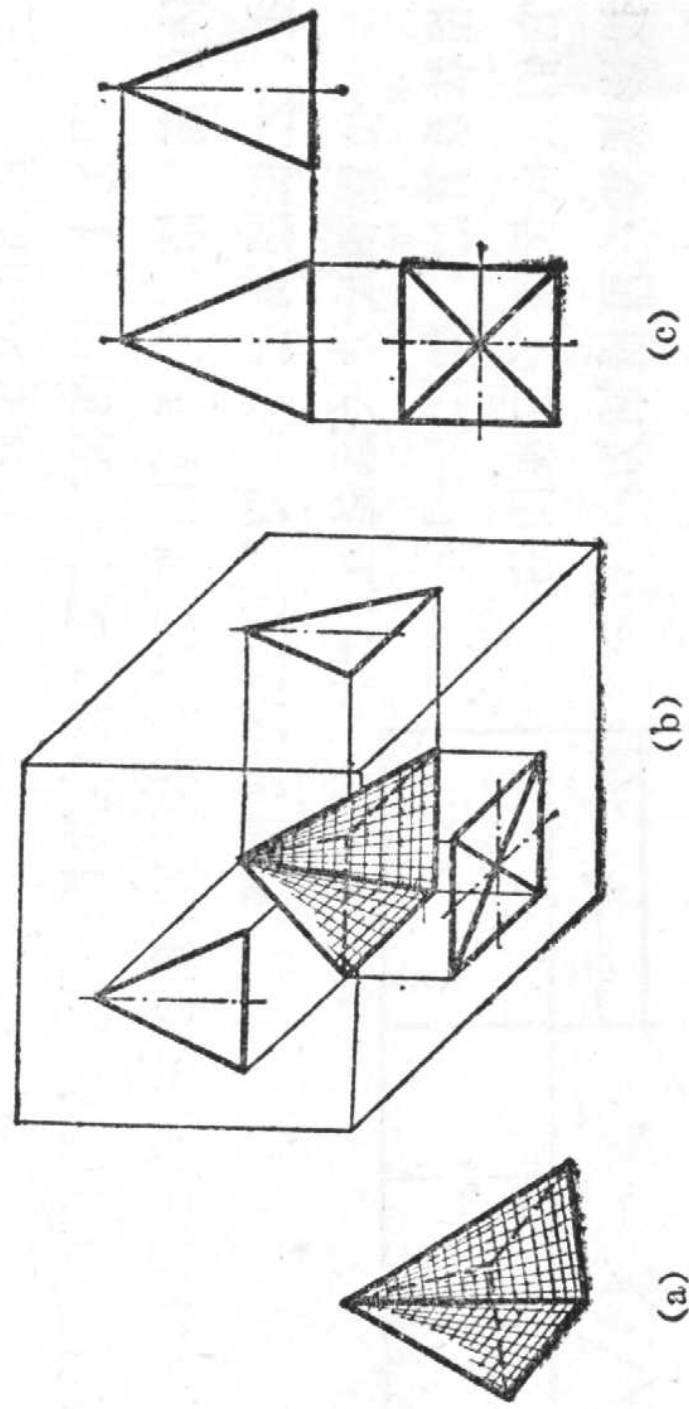


图 1—13

主视图——底面与左、右两侧面都垂直正面，所以四棱锥的主视图是一个三角形线框。三角形各边，分别是底面与左、右两侧面的积聚性投影。整个三角形线框同时也反映了四棱锥前侧面和后侧面在正面上的投影，但并不反映它们的实形。

俯视图——底面平行水平面，它的俯视图是与它自身等大的四边形线框。四个侧面都与水平面倾斜，它们俯视图应为四个不显实形的三角形线框，它们的四个底边正好是四边形的四条边线，所以四棱锥的俯视图是由四个三角形所组成的外形为四边形的线框。

左视图——也是一个三角形线框，然而三角形两条斜边所表示的是四棱锥的前、后两侧面而不是左、右两侧面了。

四棱锥的三视图特征：两个视图为三角形的线框，一个视图是由四个三角形所组成的外形为四边形的线框。

三、圆柱的视图

圆柱体是一长方形以其一边为轴旋转而成的，侧面是圆柱曲面，顶、底都是圆形。如果把圆柱体的轴线摆成垂直水平面的位置时，圆柱体的三视图，如图1—14所示。

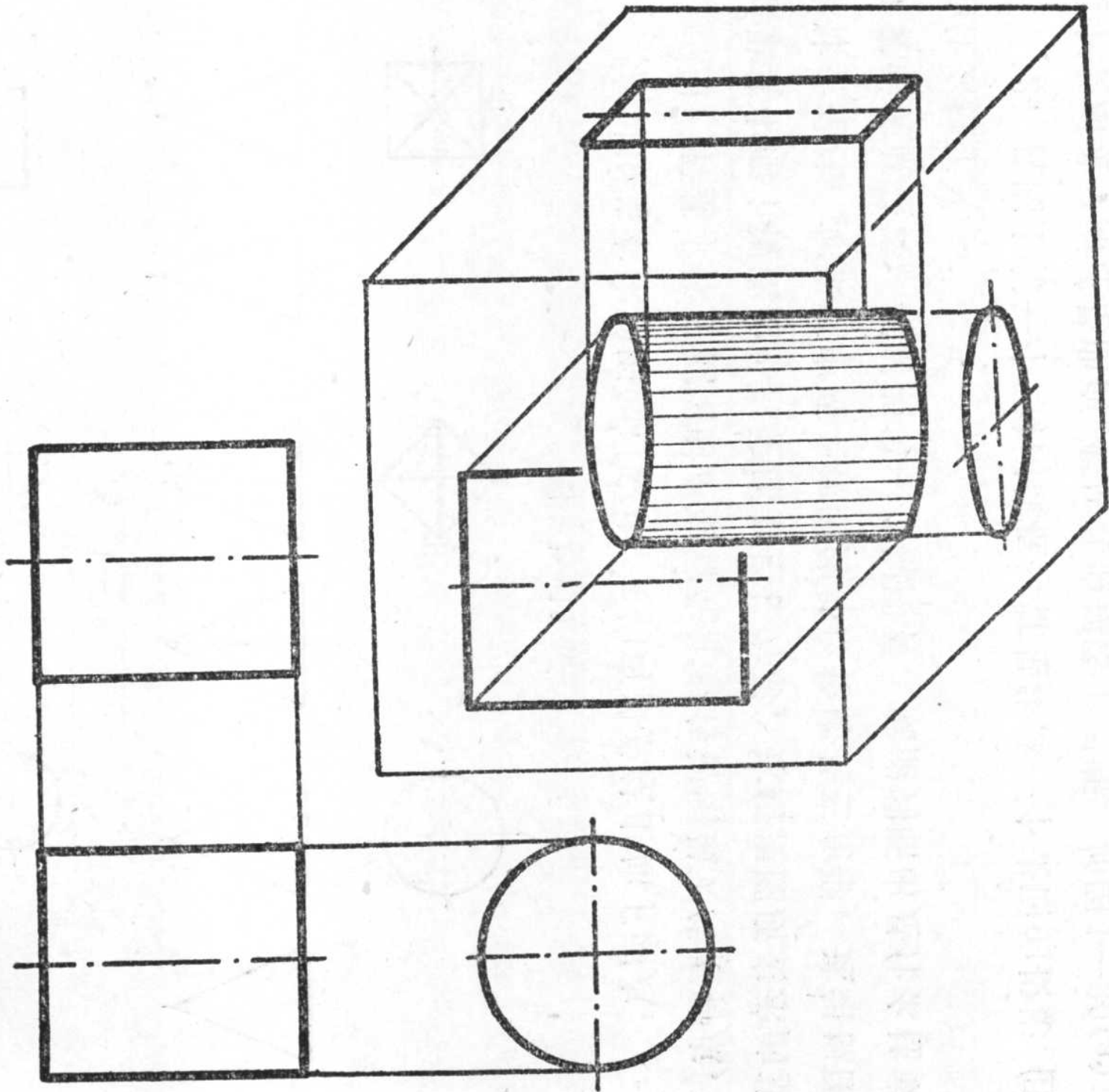


图 1—14

俯视图——因为圆柱体的侧面，是垂直于水平面的圆柱曲面，所以它的俯视图是一个圆形线框，这个圆形又反映了圆柱体的顶面、底面的实形。

主视图——因圆柱体顶、底两平面垂直于正面，它们的主视图是互相平行的两条直线。而圆柱侧面外形轮廓在主视图中又是平行于轴线的两条直线，所以圆柱的主视图是一个长方形的线框。

左视图——同理，左视图也是一个长方形的线框。

圆柱三视图特征：一个视图为圆，另两个视图各为长方形线框。

四、圆锥的视图

圆锥是一个直角三角形以一直角边为轴旋转而成的，侧面是圆锥曲面，底为圆形。如果把圆锥的底面摆成与水平面平行，使其轴线垂直水平面的位置时，圆锥体的三视图如图1—15所示。

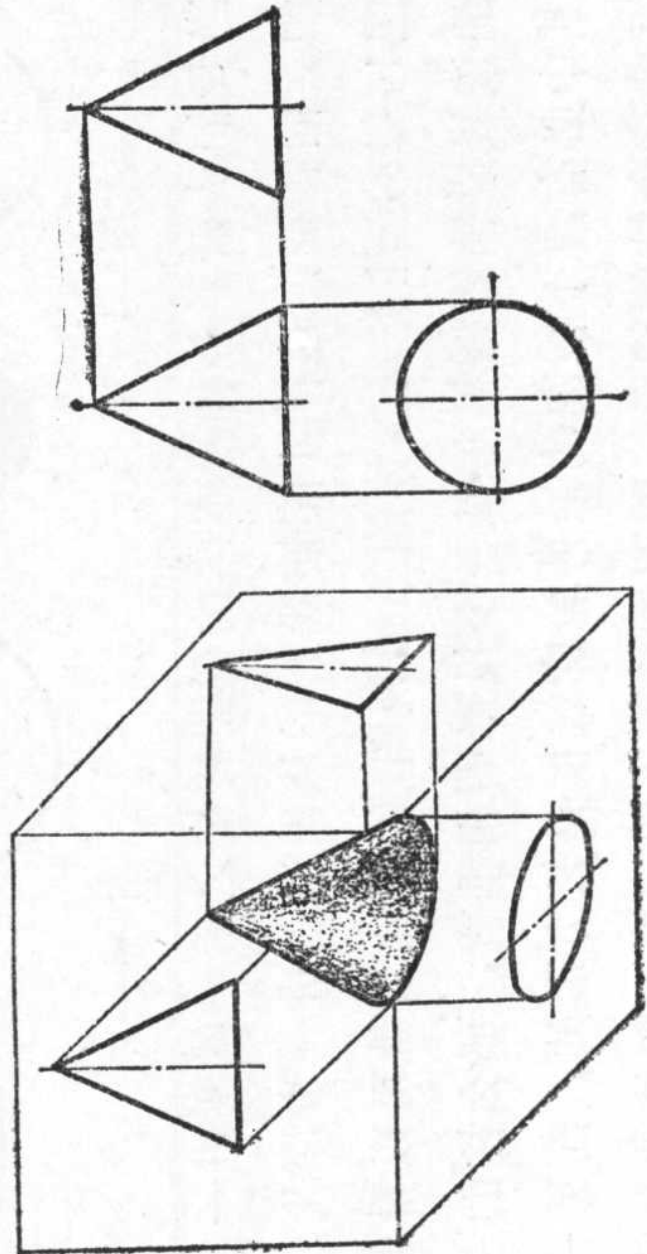


图 1—15

俯视图——是一个圆，既表达底面的实形又表示了侧曲面的投影。

主视图——是一个等腰三角形，底边表示底面，两腰表示了圆锥曲面的外形轮廓。

左视图——也是一个等腰三角形。

圆锥的三视图的特征：一个视图是圆形，另两个视图各为等腰三角形线框。

五、球与环的视图

球与环的视图如图1—16和1—17所示。

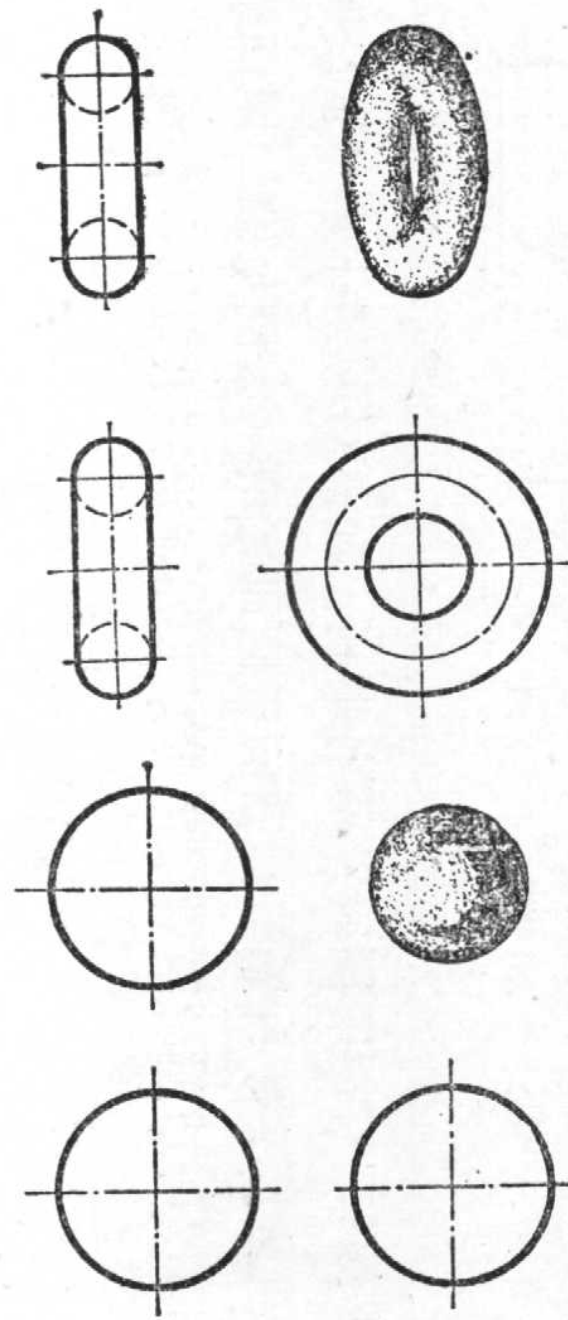


图 1—16

当我们认识了各种基本体的视图特征之后，就要进一步认识它们的共同特征，这样才能使我们的认识运动进一步深化。

图1—18是柱类基本体的三组视图，经过比较就可以看出：只要柱的棱线或轴线摆得与某一个投影面相垂直，那么柱的三个视图，其中必有两个视图的最外轮廓线框是长方形的，而另一个视图则反映这个柱的特点，即四棱柱就是四边形，圆柱就是圆形。

图1—19是锥类基本体的三视图，当锥的底面，平行某一投影

面时，它们的三视图的共同特征是：两个视图的最外轮廓都为三角形线框，另一视图则反映这个锥的特点，如四棱锥是四边形，圆锥就是圆形。

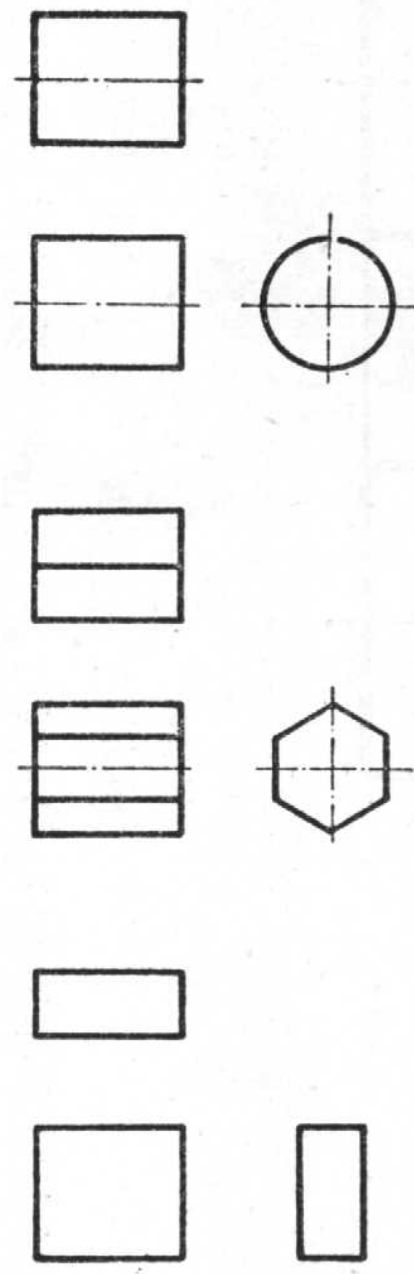


图 1—18

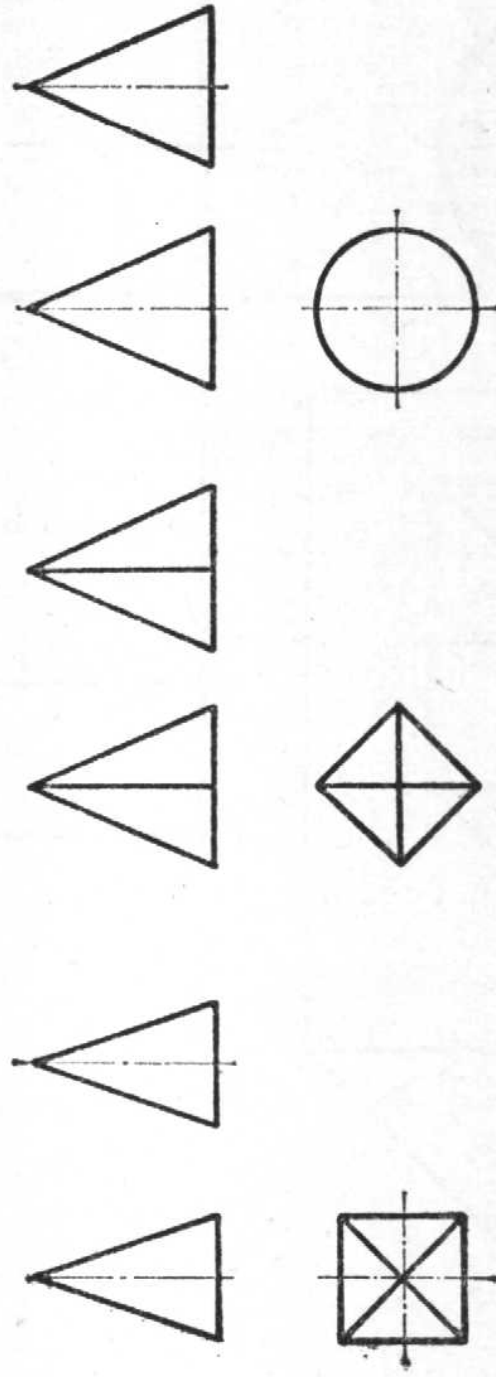


图 1—19

在讨论基本体视图的过程中，我们可以总结出如下两点：

1. 看基本体三视图时，要首先注意各视图最大线框特点，如果其中两个视图的外形轮廓都是长方形，这组视图所表示的基本体就是柱；如果其中两个视图的外形轮廓是三角形，这组视图所表示的就是锥。再对照另一个视图看，就能判断出是什么柱或是什么锥了。

2. 视图上每一个“封闭线框”，都是物体一个表面的投影，但这个表面是平面还是曲面，要从其他视图上判断。如图1—20(a)、(b)的主视图都是长方形的“封闭线框”。对照俯视图，便可以看出

出：(a)是平面；(b)是曲面。

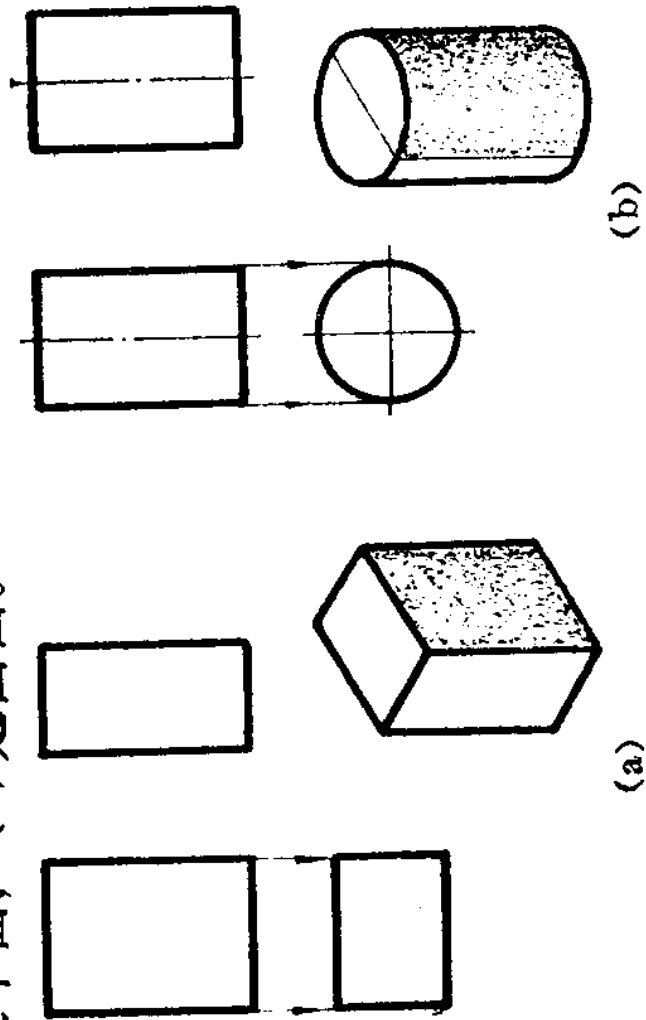


图 1—20

如果“封闭线框”所表示的是平面，这个平面在空间的位置，要根据平面的视图特征来判断：

(1) 一个视图是线框，另两个视图都是直线，这个面一定平行于视图是线框的那个投影面。如图 1—21所示六棱柱主视图中间的长方形线框，用“对线条”的方法便知。俯、左视图所对应的都是直线段，由此可断定该平面是平行正面的平面，如果对应的是俯视图的下边和左视图的外边线，这个平面就是六棱柱的前侧面，如图 1—21(a)。如果对应的是俯视图的上边和左视图的里边的线段，这个平面就是后侧面，如图 1—21(b)。

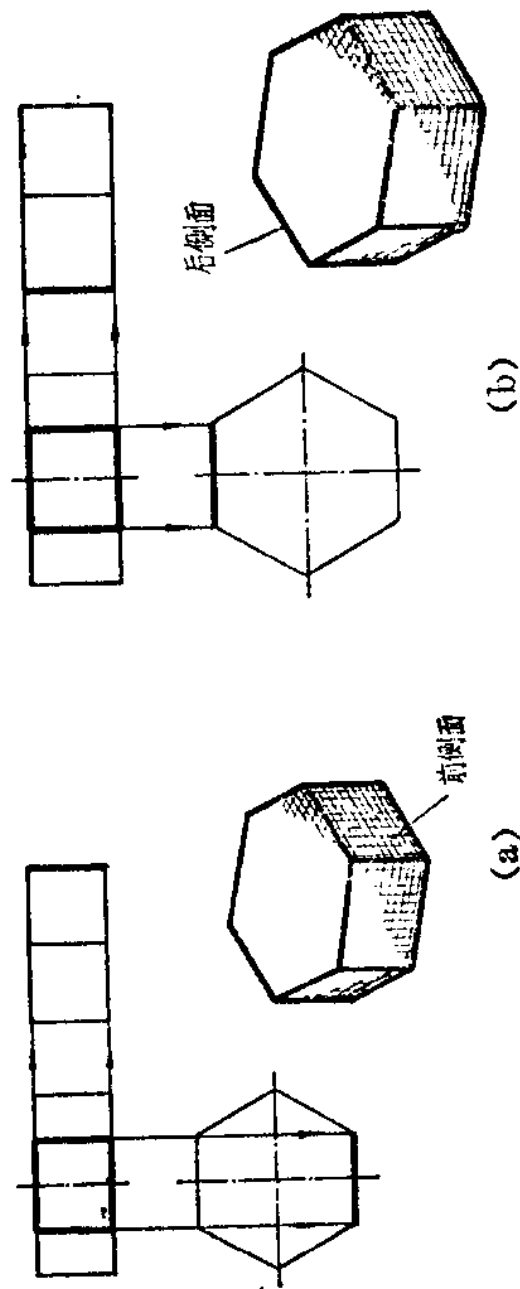


图 1—21

(2) 一个视图是直线，另两个视图都是线框，这个平面一定垂直于视图是直线的那个投影面。如图 1—22所示，六棱柱主视图左边的小线框，用“对线条”的方法便看出俯视图相对应的是直线，左视图对应的是线框，从此断定它是垂直水平面的平面。如果俯视图所对应的是左下边的直线，左视图对应的是外边的线框，这个面就是六棱柱的左前侧面，如图 1—22(a)。如果俯视图对应的是左上边的直线，左视图对应的是里边的线框，这个平面就是六棱柱左后侧面，如图 1—22(b)。

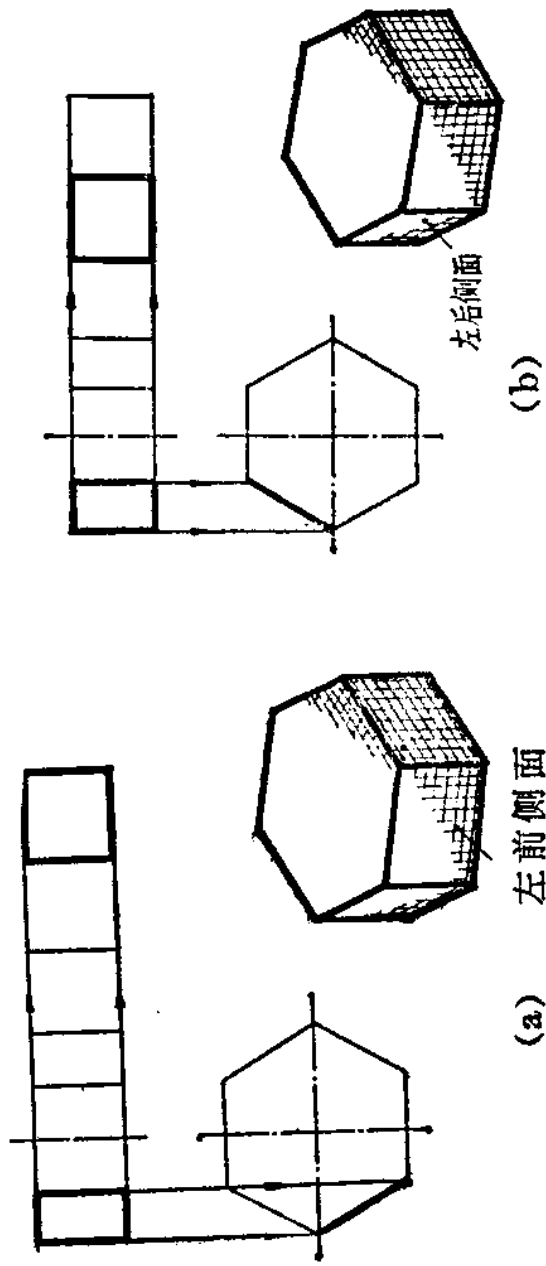


图 1—22

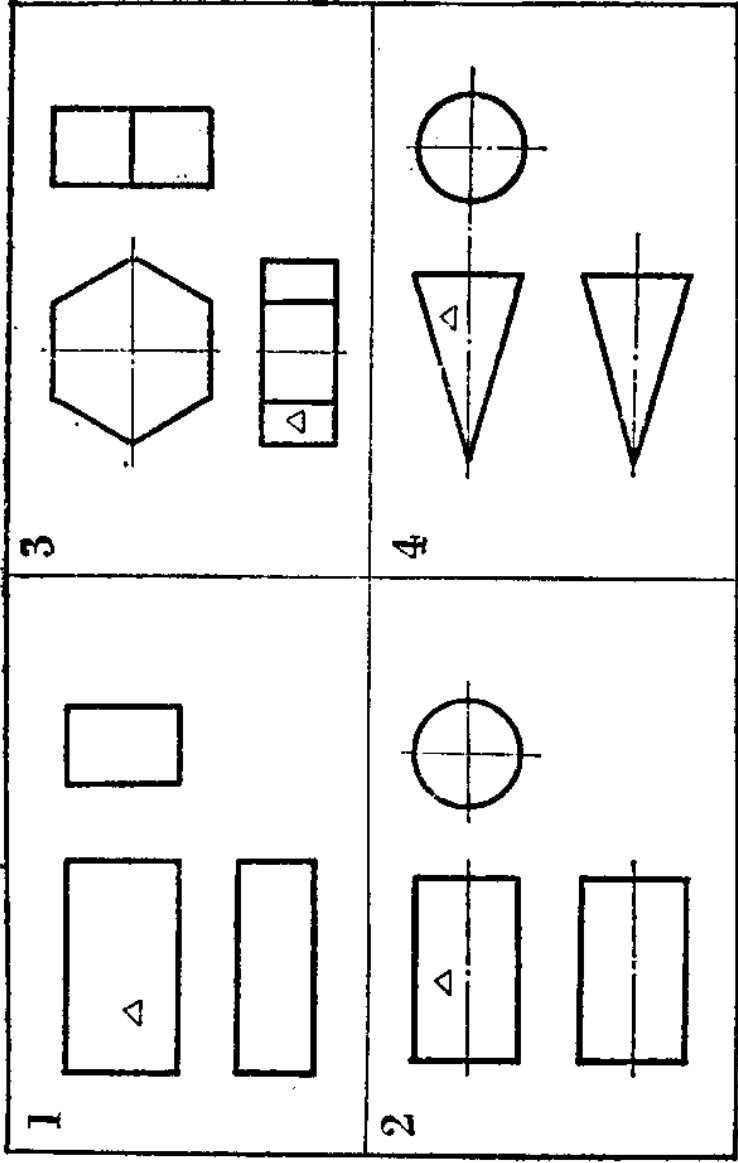
这种根据面的视图特征来分析物体表面的形状和空间位置的方法，叫面形分析法，是分析图形、看懂图形的重要方法之一。

练习 一

(一) 看懂下列各图，并且：

1. 做出下列各图所示物体的泥模型；
2. 把模型放置成图中对应的空间位置；
3. 指出注有“△”的表面是平面还是曲面，并找出有“△”

的线框所对应的其他两个视图中的投影。



图。(二) 把做好的泥模型再摆成另一个位置，画出它们的三视图。

§ 1—3 图 线

图形是由线条构成的，为了使图形清晰醒目，根据其用途不同，采用不同形式和粗细的线型。图 1—23 所示的物体，其内、外部形状和尺寸标注，就采用了四种不同的线型。图线的标准和用途见表 1—1。

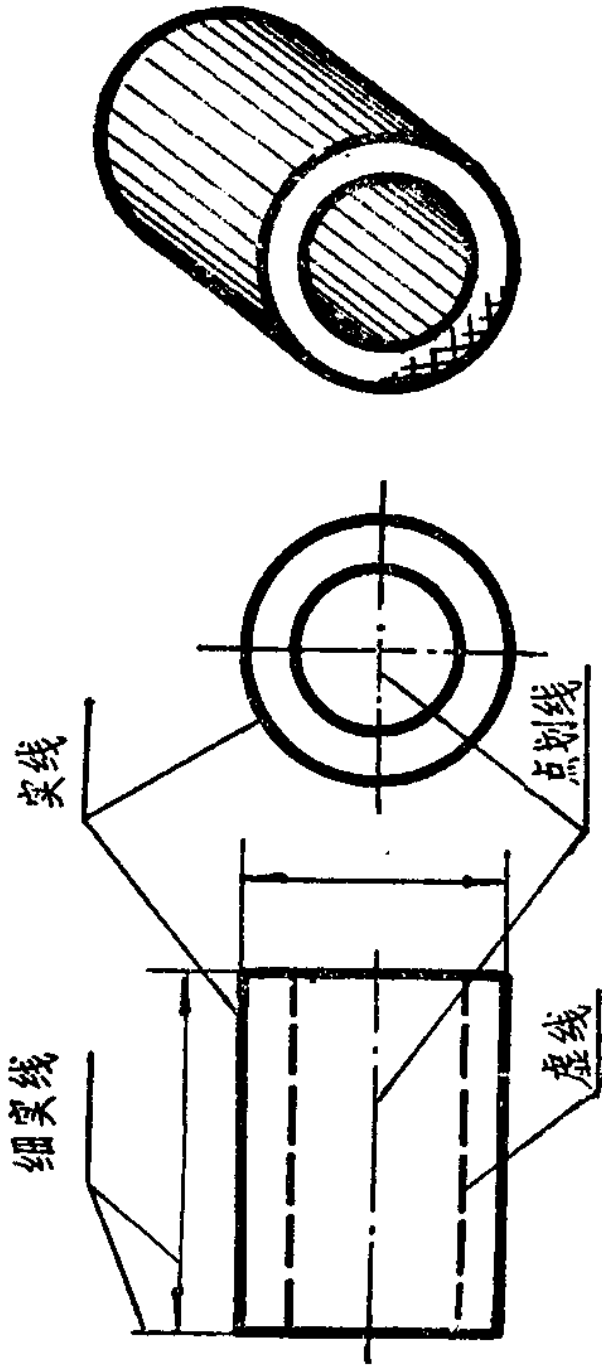


图 1—23

图线的标准及用途 表 1—1

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

§ 1—4 怎样看切割体的视图

组成机件的基本体有时是不完整的。图 1—24 所示轴承的底座 (I) 和圆筒 (II)，都是基本体被切掉的一部分，这样的物体称为切割体。熟悉切割体的视图特征也是看懂图形的一个重要条件。

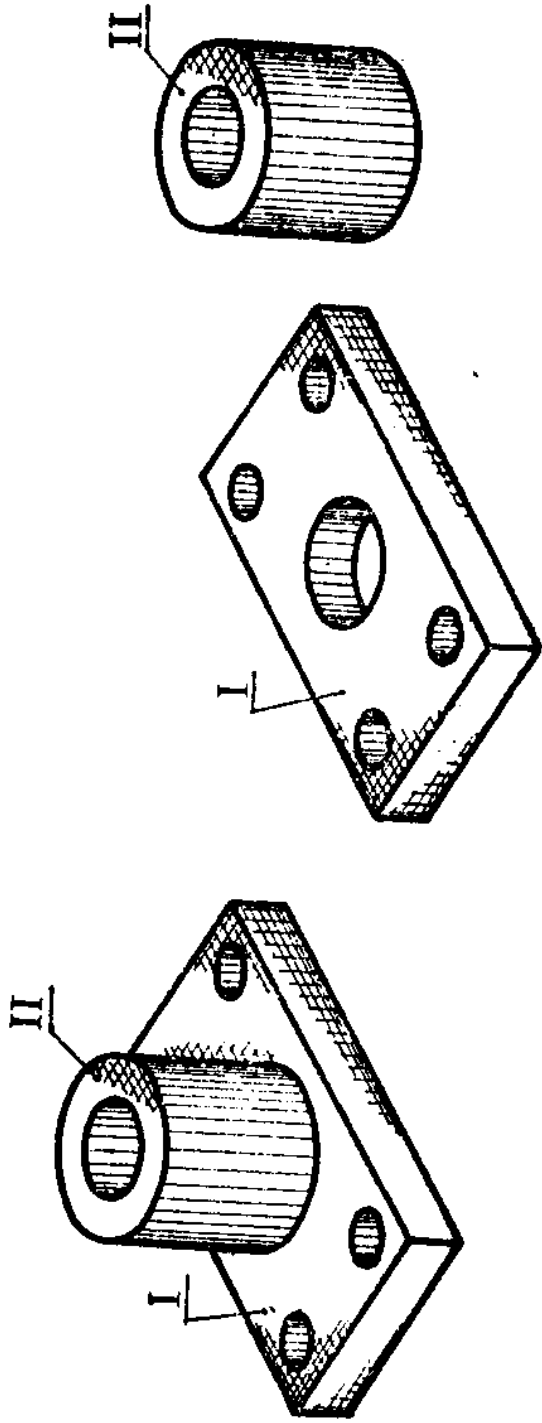


图 1—24

一、切割体的视图特征

长方体和圆柱体被切割的情况较多，分别介绍如下：

1. 切割长方体

长方体切平角:

图 1—25 (a) 是长方体被一平面垂直于水平面切掉一个角, 切口是一个长方形, 根据平面的投影特征, 俯视图是一条直线, 如图 1—25(b)。主、左视图中, 切口的投影是小于切口实形的长方形线框。长方体切平角的三视图如图 1—25(c)。

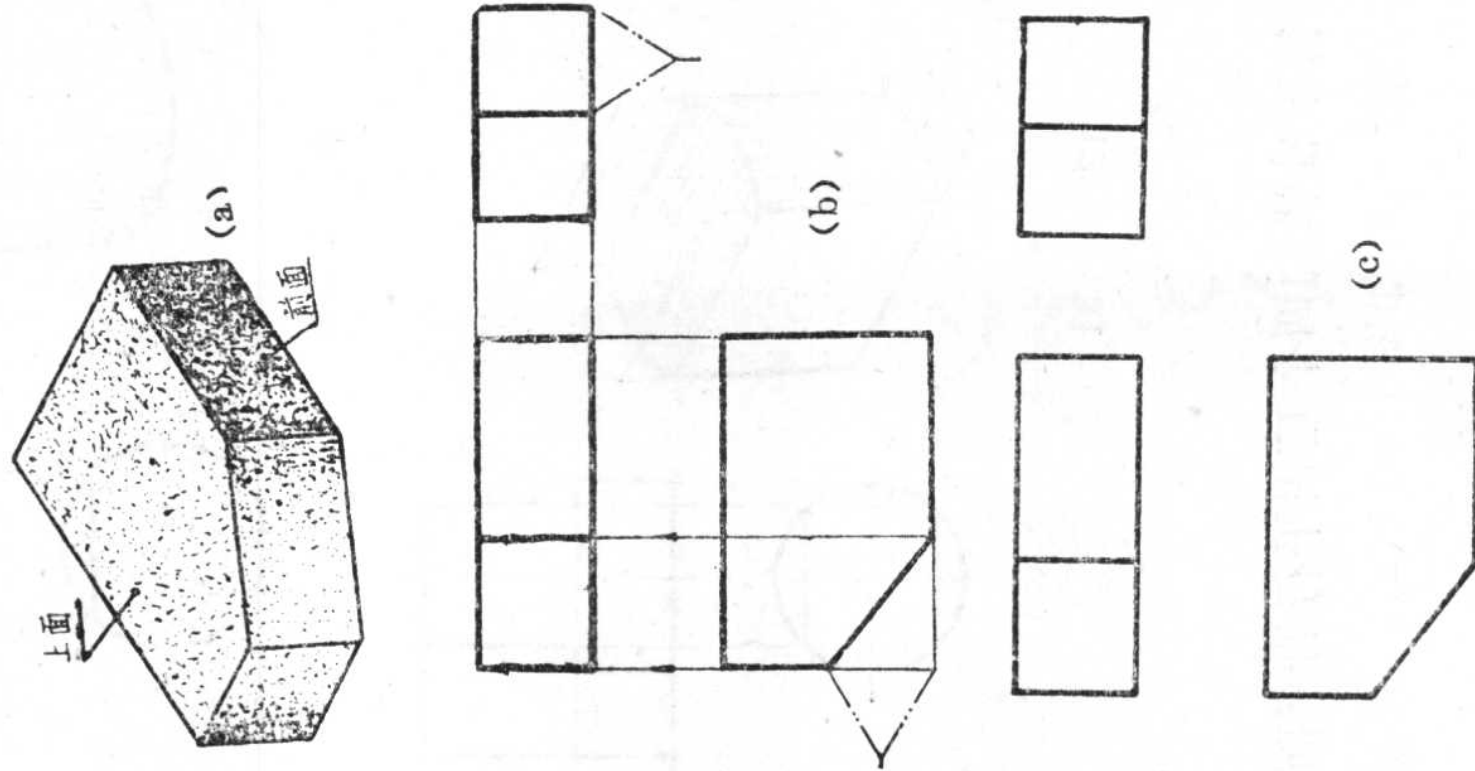


图 1—25

长方体切圆角:

图 1—26 (a) 是长方体被圆柱面垂直于水平面切掉一个角。切割情况与前例基本相同, 所不同的是切割面是四分之一圆柱面, 圆角与长方体前面和侧面都圆滑相切, 所以, 切割部分的俯视图是一段圆弧, 如图 1—26(b)。而主、左两视图则画不出曲面与平面的分界线。

长方体穿圆孔:

图 1—27 (a) 是长方体穿两个圆透孔的立体图。三视图的投影对应关系如图

1—27(b)。因从正前方看长方体时圆孔是看不见的, 所以圆孔的主视图用虚线表示。左视图两孔也是看不见的, 其投影还重合在一起, 也用虚线表示。长方体穿圆孔的三视图如图 1—27(c) 所示。

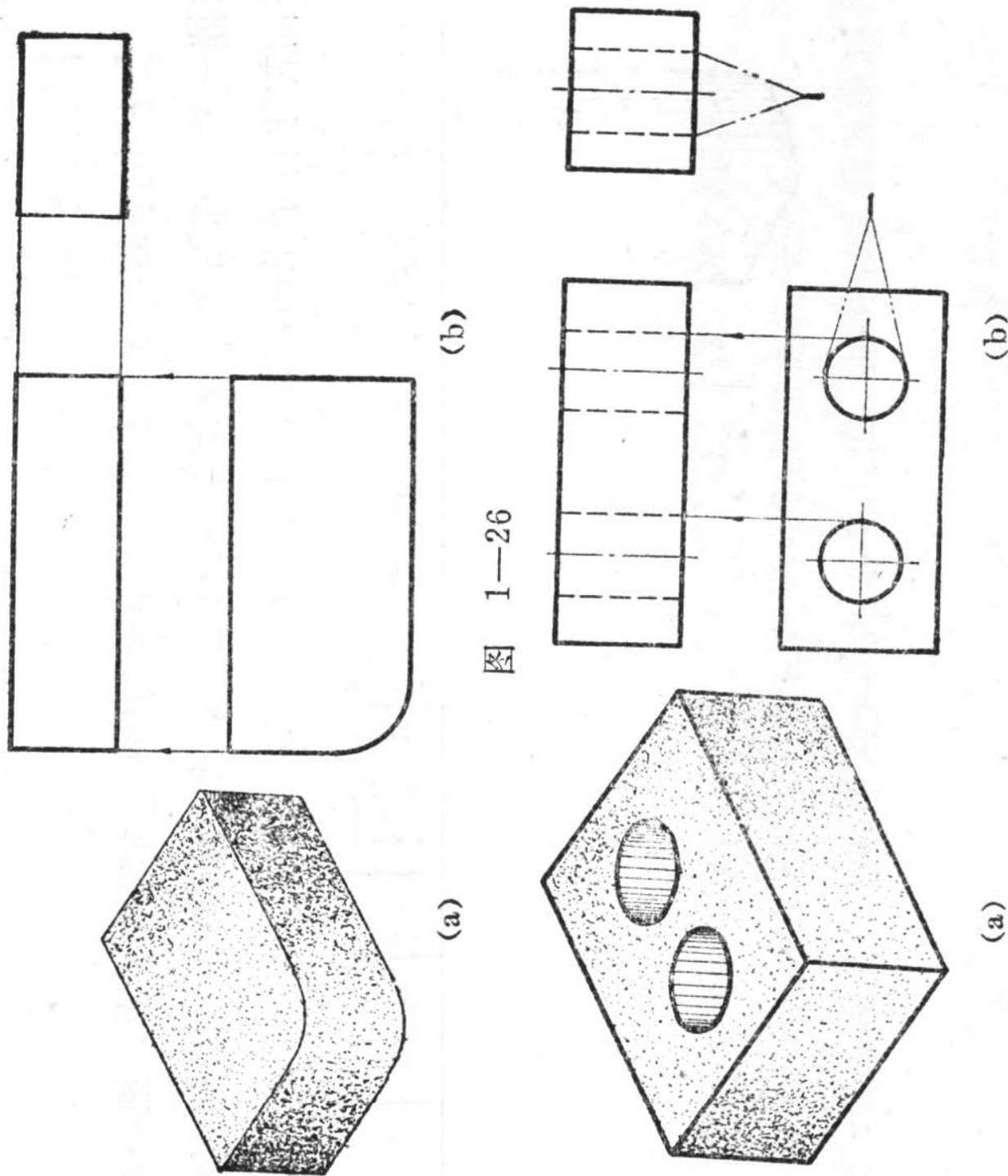


图 1—26

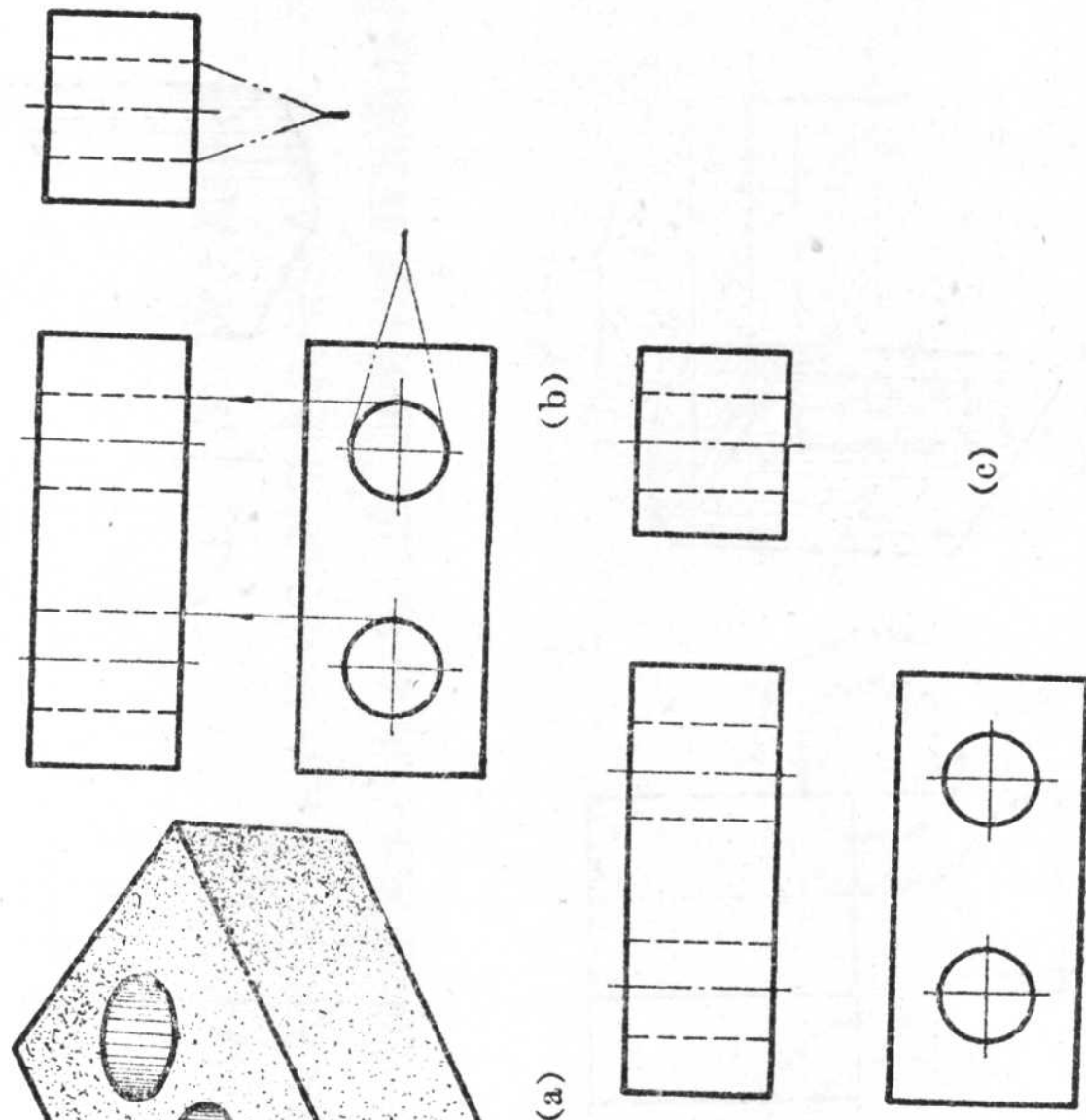


图 1—27

2. 切割圆柱体

生产实践经常遇到的圆柱铣扁,圆柱铣方,圆柱铣口等结构,都是切割圆柱体的具体实例。而它们又都是由圆柱被平面切割变化来的,下面讨论平面切割圆柱体的情况。

圆柱铣平面:

圆柱铣平面,实际上等于用平行于圆柱轴线的平面,把圆柱切掉一片,如图1—28(a),切口是一个长方形,如果轴线和切割平面都平行于正面,切口就平行正面,其三视图见图1—28(b)。

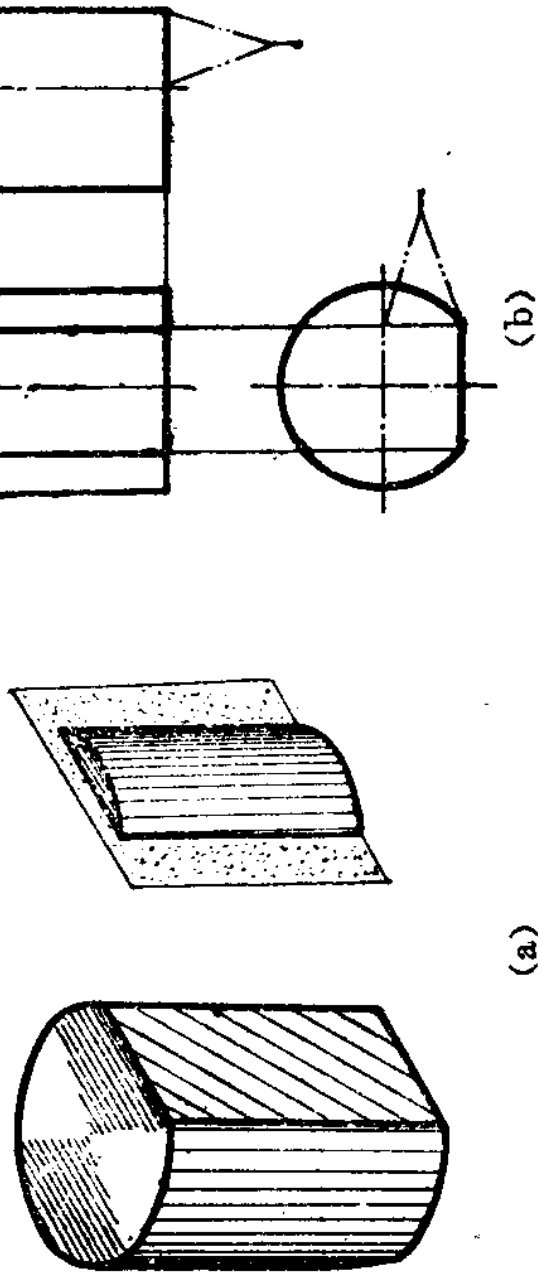


图 1—28

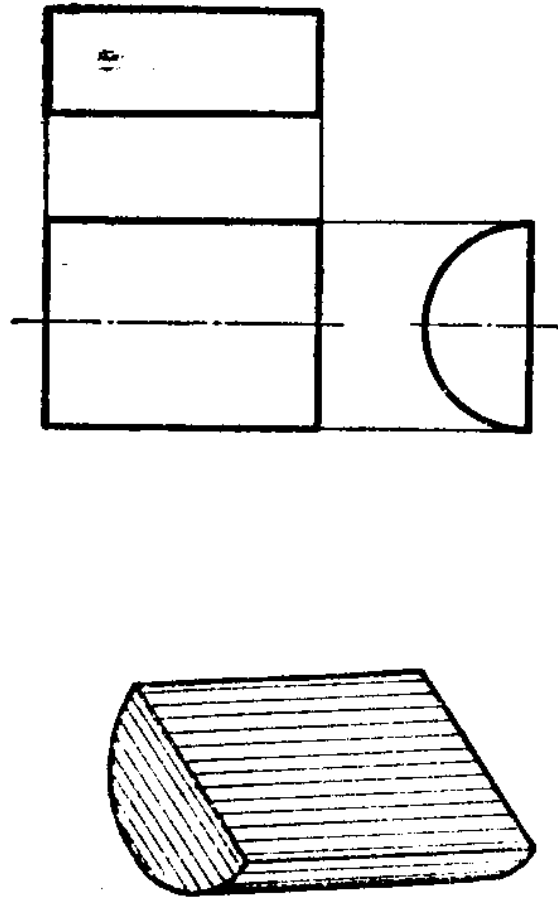


图 1—29

切口的大小是由切割的位置来定的,平面通过圆柱轴线时,切口最宽,其视图特点如图1—29。有时超过轴线切掉一大半,如图1—30。

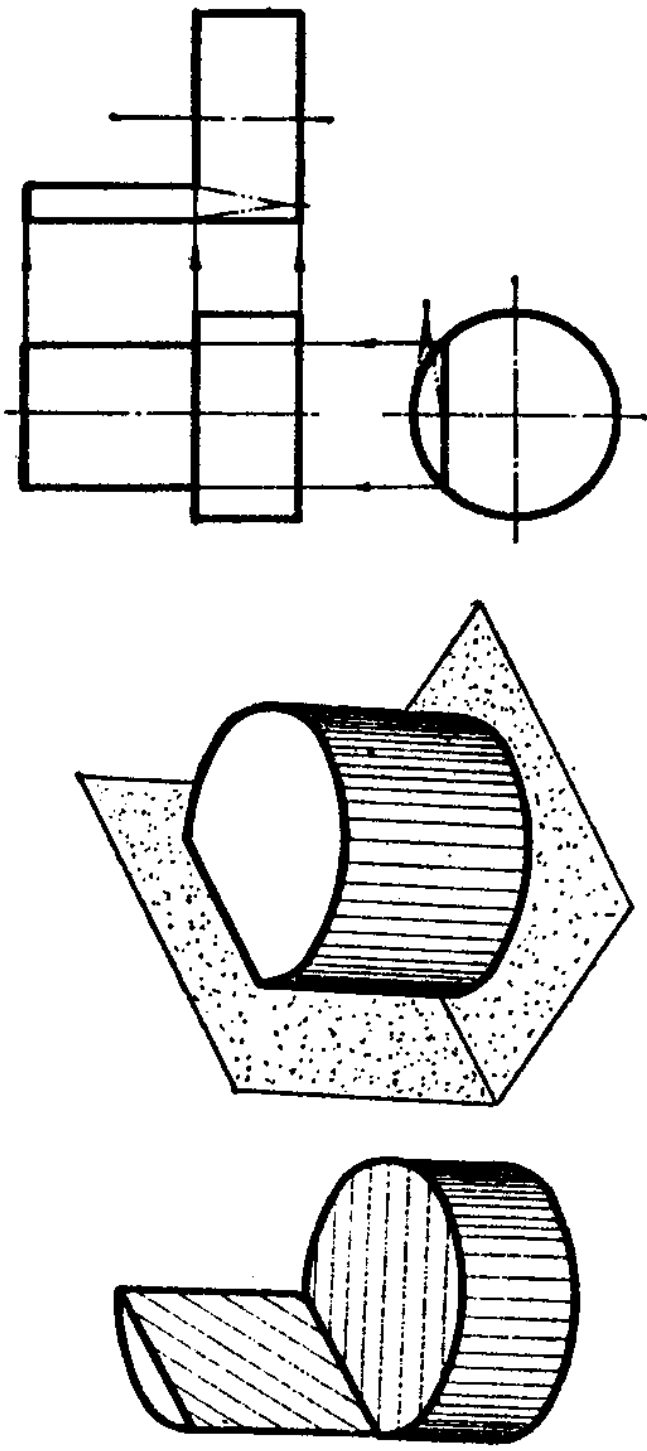


图 1—30

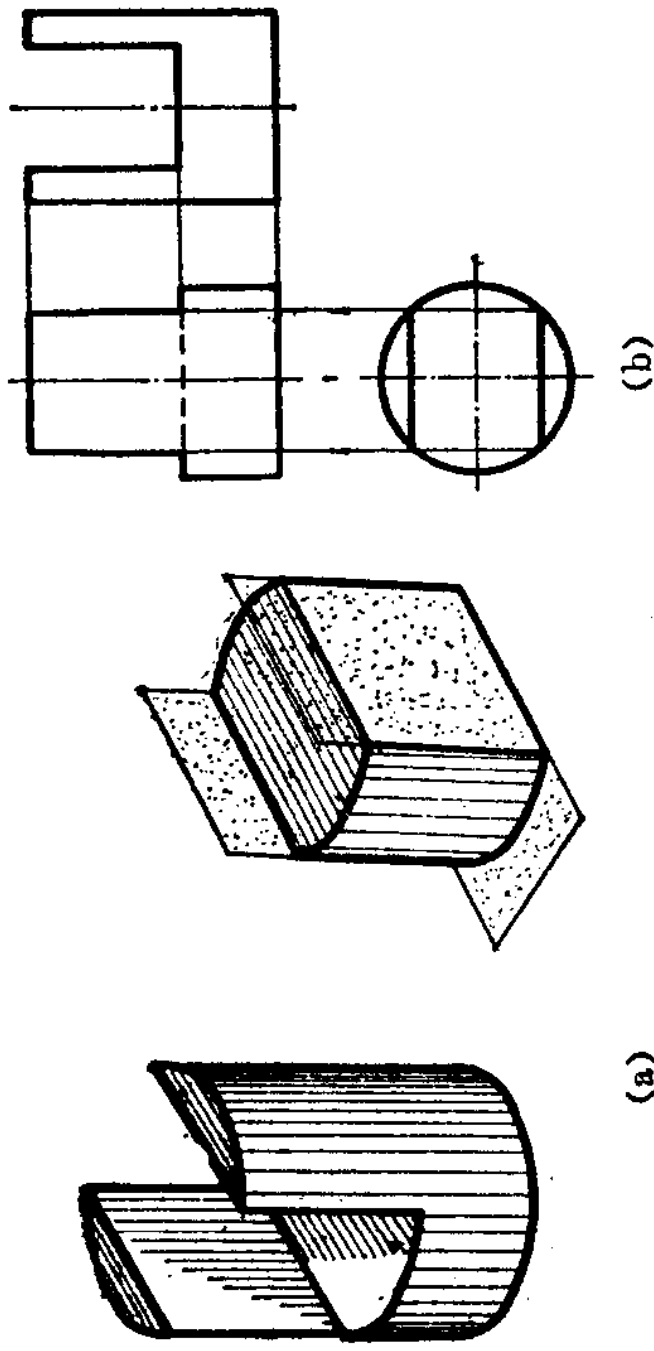


图 1—31

圆柱铣口:

圆柱铣口就是用平行于轴线的两个互相平行的平面和一个垂直于轴线的平面把圆柱挖掉一块,如图1—31(a)。三视图及其投影关系如图1—31(b)。

表1—2列举了十种常见的切割体,以便大家自学。

表 1—2

立 体 图	切割部分的投影关系	三 视 图	立 体 图	切割部分的投影关系	三 视 图
