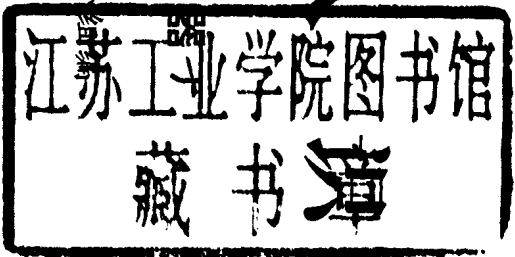


机械工人图

国营红湘江机

《机械工人识图》编写小组



湖南人民出版社

一九七二年三月

毛 主 席 语 录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

青年是整个社会力量中的一部分最积极最有生气的力量。他们最肯学习，最少保守思想，在社会主义时代尤其是这样。

我们能够学会我们原来不懂的东西。我们不但善于破坏一个旧世界，我们还将善于建设一个新世界。

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我们伟大的社会主义祖国，正以雄伟的步伐向前迈进。社会主义事业蓬勃发展，一支接受了工农兵再教育的青年队伍，加入了工业建设的行列，机械制造工业建设大军不断发展壮大。

在机器制造工业中，图纸是组织生产和制造机器零件的依据，它是工程界的共同语言，是厂与厂之间，地区与地区之间以及各国之间技术交流的工具。因此，机械工人必须具有识图能力。

“青年是整个社会力量中的一部分最积极最有生气的力量。他们最肯学习，最少保守思想，在社会主义时代尤其是这样。”在马列主义、毛泽东思想的抚育下，一代新人正在茁壮成长。《机械工人识图》一书，是在我厂积极开展对新工人培训工作中产生的。它是在以老工人为主、领导干部、技术人员参加的三结合小组，对《识图》教学内容进行了审定，在编写出初稿的基础上，经过多次实践，反复修改，不断充实教材内容而编写成的。

毛主席的哲学思想是我们认识世界和改造世界的思想武器。为了理论联系实际，教学内容联系生产实践，建立了以看零件图为主，以基本体、组合体的视图为基础，以讲清零件的剖视、剖面的画法为重点的教材内容。在《视图》一篇中，采用开门见山的叙述方法，甩掉投影轴，介绍基本体的视图画法，并叙述运用基本体的视图特征去看懂组合体视图的方法。在叙述《剖视图与剖面图》中，运用事物矛盾法则和认识事物规律的方法，介绍一九七一年国家标准《机械制图》的有关内容。在编写《零件图》一篇中，选编了各类典型零件图以作识图练习使用。不仅如此，在《视图》、《剖视图与剖面图》各篇中，都选编了看标准件图纸的练习。

“事物都是一分为二的。”由于我们对培训新工人工作的规律性还处于初步认识阶段，《识图》如何适应培训工作的要求又缺乏经验，加以编写时间仓卒，编者水平有限，因此，本书一定有不少缺点和错误，希望读者批评指正，以便我们在今后实践中进一步地修改、补充。

编 者

一九七二年三月

目 录

录

第一篇 视 图

| | |
|---------------------|--------|
| 一、视图的基本概念..... | (3) |
| 1.什么是正投影..... | (4) |
| 2.多面投影的必要性..... | (4) |
| 3.投影面的展开..... | (5) |
| 二、基本体的三面视图..... | (6) |
| 1.长方体..... | (7) |
| 2.六棱柱..... | (7) |
| 3.圆柱..... | (8) |
| 4.圆锥..... | (8) |
| 5.球体..... | (8) |
| 三、切割基本体..... | (9) |
| 1.长方体的锐边倒角和倒圆..... | (9) |
| 2.棱锥台和圆锥台..... | (9) |
| 3.平面切圆柱..... | (10) |
| 4.圆柱倒角和穿孔..... | (10) |
| 5.平面切球、球体穿孔..... | (11) |
| 四、尺寸注法..... | (11) |
| 1.注尺寸的基本知识..... | (11) |
| 2.基本体的尺寸注法..... | (13) |
| 3.一般零件的尺寸注法..... | (14) |
| 五、组合体的三面视图..... | (14) |
| 1.组合体及其形体分析..... | (14) |
| (1) 拼加型..... | (15) |
| (2) 切割型..... | (15) |
| (3) 综合型..... | (15) |
| 2.组合体的三面视图画法..... | (16) |
| 六、组合体的表面交线..... | (18) |
| 1.两圆柱相交..... | (18) |
| 2.圆柱上穿圆柱孔..... | (19) |
| 3.六棱柱的30°倒角..... | (19) |
| 七、怎样看组合体的视图..... | (20) |
| 八、检查视图效果的方法..... | (22) |
| 1.切泥模型..... | (22) |
| 2.补画第三视图..... | (23) |
| 3.立体图的画法..... | (24) |
| (1) 平面立体的立体图画法..... | (25) |
| (2) 圆弧形体的立体图画法..... | (26) |
| 练习..... | (28) |
| 第二篇 剖视图与剖面图 | |
| 一、采用剖视图的意义..... | (38) |
| 二、剖视图的种类..... | (39) |
| 1.全剖视..... | (39) |
| 2.半剖视..... | (39) |

| | |
|----------------------|------|
| 3. 局部剖视 | (40) |
| 4. 斜剖视 | (41) |
| 5. 阶梯剖视 | (41) |
| 6. 旋转剖视 | (42) |
| 三、筋和轮辐在剖视图中的画法 | (43) |
| 四、剖面图 | (44) |
| 1. 移出剖面 | (44) |
| 2. 重合剖面 | (45) |
| 五、剖面线和剖面符号 | (46) |
| 六、怎样看剖视图 | (47) |
| 练习 | (50) |

第三篇 零件图

| | |
|---------------------|------|
| 一、图形 | (61) |
| 1. 基本视图 | (61) |
| 2. 局部视图 | (62) |
| 3. 局部放大图 | (62) |
| 4. 斜视图 | (63) |
| 5. 旋转视图 | (63) |
| 6. 假想投影 | (64) |
| 7. 折断画法 | (64) |
| 8. 简化画法 | (65) |
| (1) 滚花 | (65) |
| (2) 回转体上的局部平面 | (66) |
| (3) 键槽的局部视图 | (66) |
| (4) 螺纹 | (67) |

| | |
|---------------------|------|
| (5) 齿轮 | (70) |
| (6) 弹簧 | (71) |
| 二、比例 | (72) |
| 三、表面光洁度注法 | (72) |
| 四、常见工艺结构的尺寸注法 | (75) |
| 五、技术要求 | (77) |
| 六、怎样看零件图 | (77) |
| 练习 | (80) |

第四篇 装配图

| | |
|------------------------|-------|
| 一、什么是装配图 | (110) |
| 二、装配图的内容 | (110) |
| 三、装配图的几种规定画法 | (112) |
| 四、怎样看装配图 | (113) |
| 五、其他 | (117) |
| 1. 公差与配合 | (117) |
| (1) 公差 | (117) |
| (2) 配合种类 | (118) |
| (3) 配合制度 | (118) |
| (4) 尺寸精度 | (119) |
| (5) 配合代号注法举例 | (119) |
| 2. 表面形状和位置偏差的表示法 | (119) |
| 3. 机动示意图符号 | (119) |
| 4. 工序图 | (119) |
| 练习 | (132) |

第一篇 视图

毛主席教导我们：“认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。”

我们在机械工业生产实践中，经常碰到图纸，这种图纸是按照投影原理和国家标准《机械制图》的规定画法画出来的。《机械工人识图》一书是介绍这些原理和画法，通过学习，掌握这些原理和画法，看懂生产中所使用的图纸，做到按图加工，确保产品质量，增加数量，为人类作出较大的贡献。

我们在生活中看到的图画，是用立体图来表达物体形状的，如图1—1，这种图有立体感觉，能看出物体的大概形状。立体图的缺点是与物体的形状不完全相同，原来

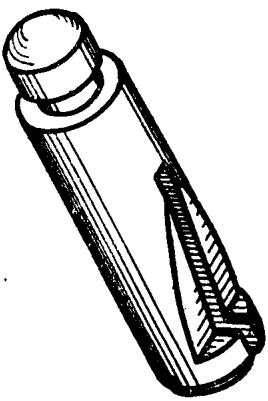


图 1—1 立体图

是长方形的变成了平行四边形，原来是圆形的变成了椭圆形，物体后面的部分被挡住看不出来。总之，立体图不能完整和清楚地反映出物体的形状和大小。工厂里使用的图纸如图1—2所示，这种图是由视图和文字来表达的。一个视图表示物体的一个方面的形状，几个视图合起来就能表示物体的整个形状了。

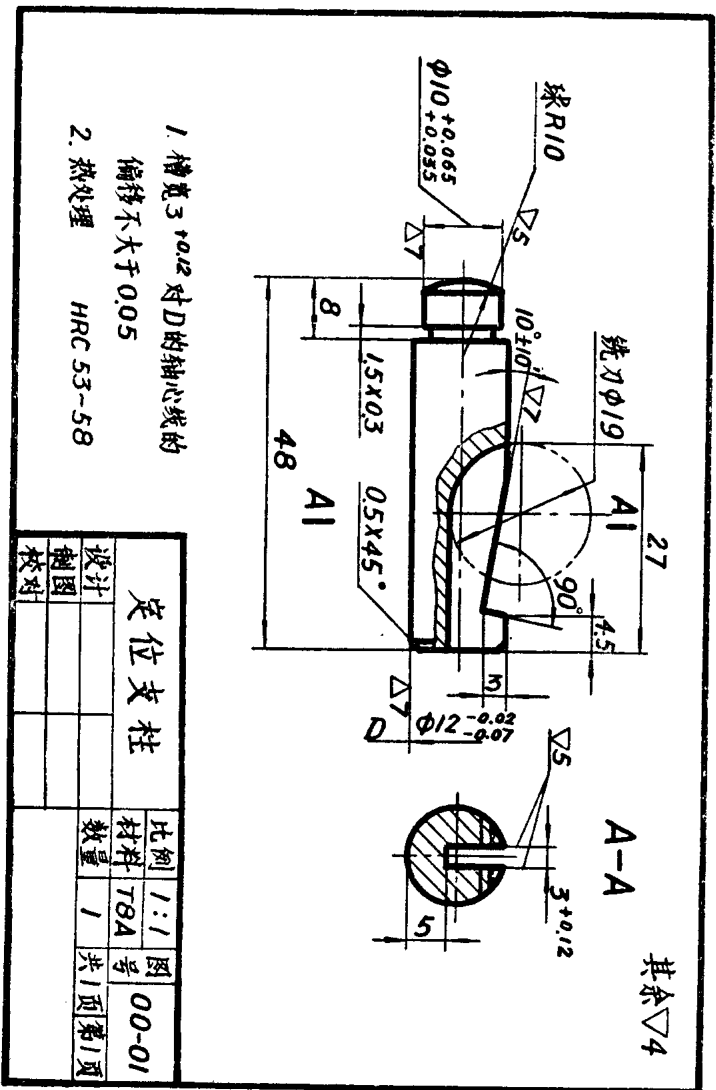
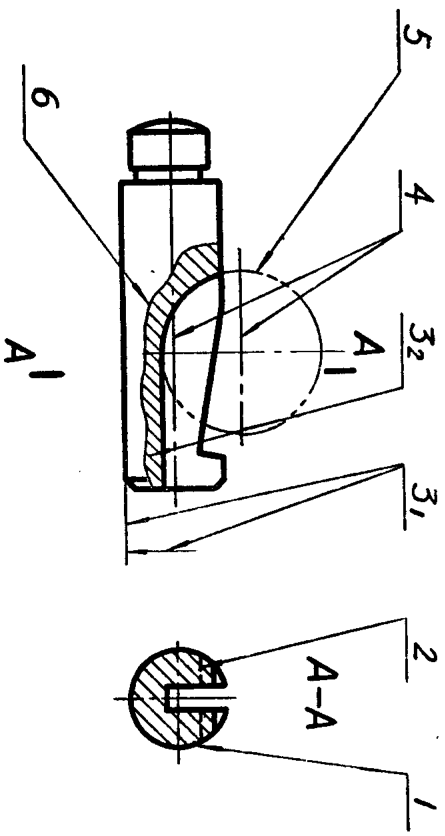


图 1—2 零件图

视图是按规定的图线画出来的，各种图线的名称、型式、宽度及其应用举例如表 1—1 中所述。

表 1—1 图 线

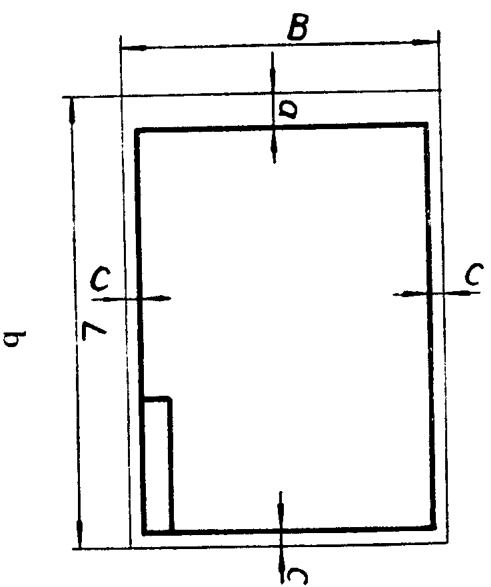
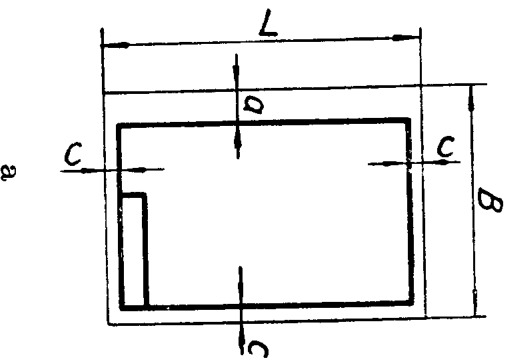
| 序号 | 图线名称 | 图线型式 | 图线宽度 | 应用举例 |
|----|------|------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 粗实线 | | b (约0.4~1.2mm) | 可见轮廓线 |
| 2 | 虚线 | | $b/2$ 左右 | 不可见轮廓线 |
| 3 | 细实线 | | $b/3$ 或更细 | 3_1 —尺寸线和尺寸界线 3_2 —剖面线 |
| 4 | 点划线 | | | 中心线、轴线 |
| 5 | 双点划线 | | | 假想轮廓线 |
| 6 | 波浪线 | | $b/3$ 或更细 (徒手绘制) | 断裂线 |



绘制视图时，优先采用表 1—2 中 B×L 的图纸幅面。每张图纸都要画出图框，无论图纸竖放或横放，图框的左边为装订边，图框的右下角为标题栏，它的格式如表 1—2 中图 a 和 b。

表 1—2 图纸幅面和图框

| 幅面代号 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B×L | 841×1189 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 | 148×210 |
| c | 10 | | | 5 | | |
| a | 25 | | | | | |



一、视图的基本概念

视图是运用正投影的原理画出来的图形，有它的规律性。“学游泳有个规律，摸到了规律就容易学会。”我们通过

学习，掌握了正投影的原理，摸到了它的规律，就能画出和看懂视图。

1. 什么是正投影

晚上把三角板放在灯和墙之间，三角板受光线照射，在墙上出现了它的影子，如图 1—3。由于光线是不平行的，当移动三角板的位置时，影子的大小就会跟着改变。总之，不能得到与三角板大小相等的影子。

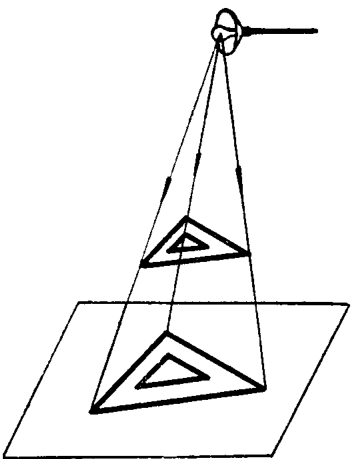


图 1—3 影子

太阳当顶时，放在地上的一张方桌，在地面上的影子和桌面的大小相等。这是因为太阳光线是平行光线，光线又与地面垂直的缘故，所以影子和桌面的大小相等。如图 1—4。

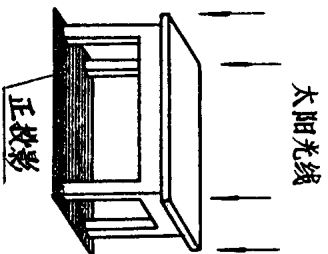


图 1—4 桌子的正投影

如果三角板与墙面处于平行位置，用平行光线垂直地照射到墙上，同样，在墙上也可以得到与三角板大小相等的影子。这种影子就叫正投影，简称投影。光线叫投影线，墙面叫投影面。这种投影线垂直于投影面的投影方法，叫正投影法。如图 1—5。

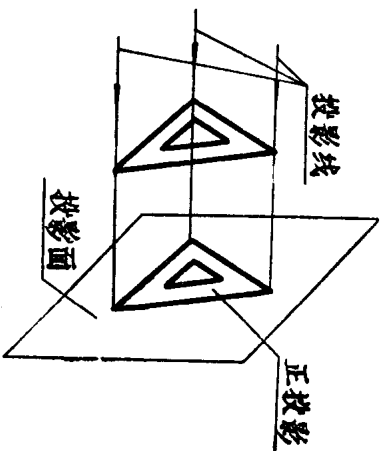


图 1—5 正投影

2. 多面投影的必要性

如图 1—6 所示，我们运用正投影法画图时，把纸当作投影面，将物体放在适当的位置，把眼睛的视线作为平行的投影线，正对着物体看去画出来的图形，叫视图。

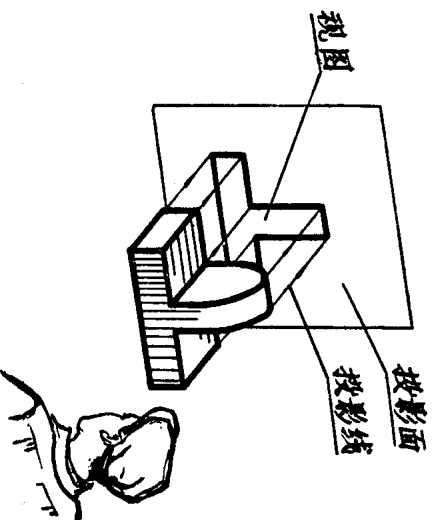
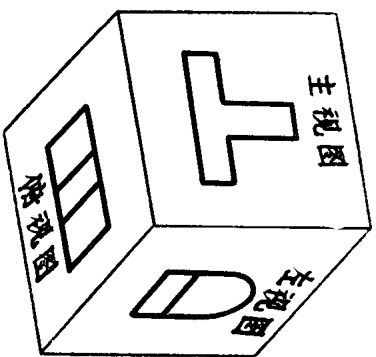


图 1—6 视图

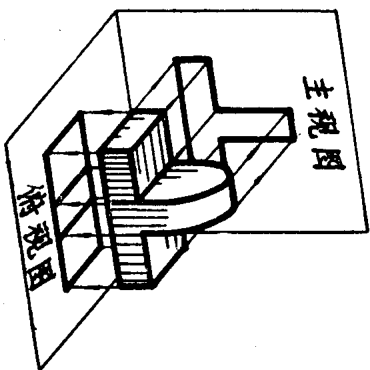
在一般情况下，要想完整、清楚地表示物体的形状和大小，只从单方面去看物体，画出一面视图是不够的。“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”因此，必须从各方面去看物体，采用多面视图来表示物体的形状和大小。将物体放在互相垂直的三个投影面之间，从正前方看去，画在正投影面上的叫主视图，它反映了物体的长度、高度方向的形状和大小。要表示它的宽度方向的形状和大小，还需要自上而下投影，画在水平投影面上的，叫俯视图，如图1—7a。但主视图和俯视图仍然没有把物体上面部分的半圆柱形状表示清楚，因此，还必须从左向右投影，画在侧投影面上的叫左视图。如图1—7b所示的三面视图，从三个方向将物体各部分的形状和大小清楚地反映出来。

3. 投影面的展开

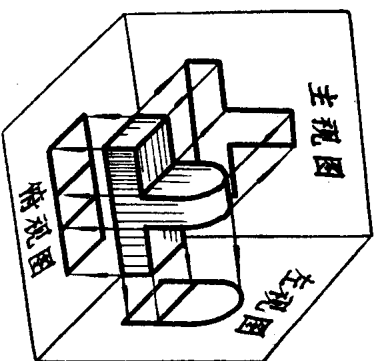
我们在生产中所用的图纸都是画在纸面上，即各视图同在一个平面上，而图1—7b中，主视图、俯视图、左视图却在互相垂直的三个投影面上，为了使三个视图同在一个平面上表



a. 拿去物体



a 两面投影



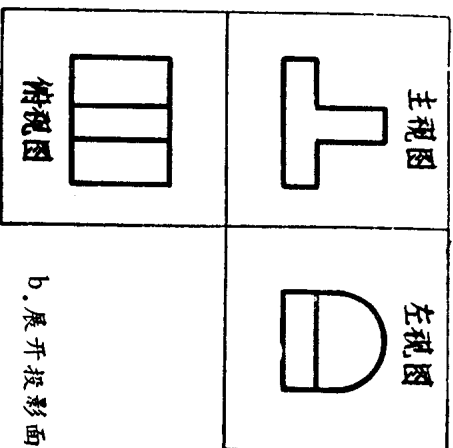
b 三面投影

图1—7 多面投影的必要性

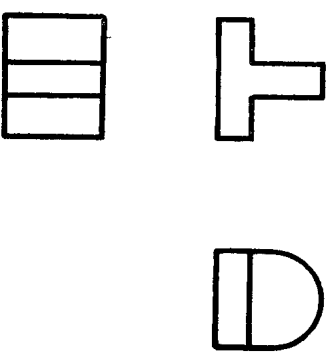
示出来，必须将互相垂直的三个投影面展开。

展开投影面时，正投影面的位置不动，水平投影面向下转 90° ，侧投影面往右转 90° ，使三个视图摊平在一个平面上，如图1—8b所示。

因为各视图的相互位置已经确定，并保持一定的投影关系，所以不画投影面的边界，不注视图名称，如图1—8c。



b. 展开投影面



c. 三面视图

图1—8 投影面的展开

二、基本体的三面视图

构成物体或零件的基本形体，叫基本体。

零件的形状虽然是多种多样的，但为了制造的方便，它的形状一般是有规则的，都可看成是基本体或由几个基本体所组成的。因此，掌握基本体的视图规律是看懂零件图的基础。

基本体按其表面不同，可分为平面立体与曲面立体两大类。

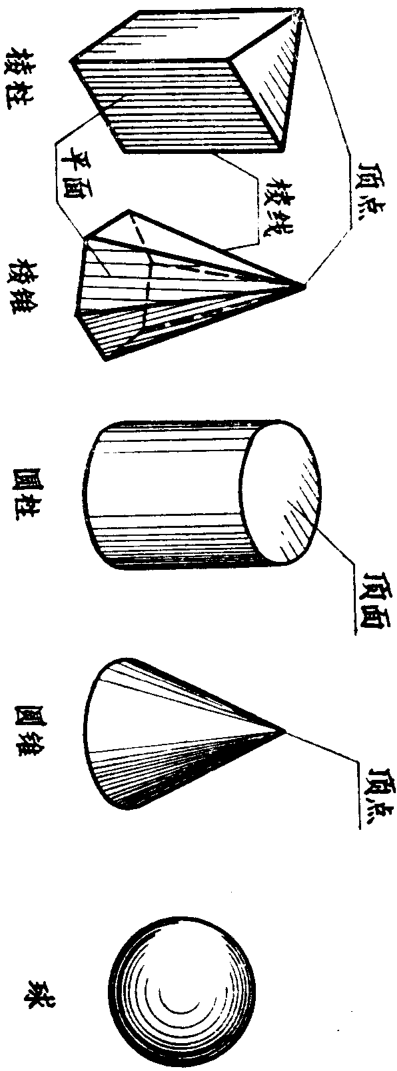


图 1—9 基本体

类。如棱柱、棱锥等由许多平面围成的，属于平面立体；球体由曲面围成，是曲面立体，圆柱、圆锥由曲面与平面围成，都属于曲面立体。如图 1—9。

平面的投影规律：一平面对于一投影面的位置有平行、倾斜、垂直三种。如图 1—10 所示，当平面与投影面平行时，其投影反映实形；倾斜时小于实形；垂直时为一直线。即：平行现实形，倾斜投影小，垂直成一线。

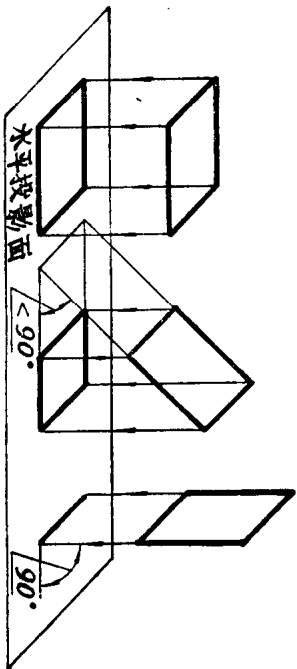


图 1—10 平面投影的规律

1. 长方体

长方体由六个长方形围成。相对的两个长方形平行且相等，相邻的两个长方形互相垂直。

如图 1—11 所示，使长方体的六个平面分别平行于各投影面，则其三面视图都是长方形。

各视图的性质是：主视图反映出长方体的长度和高度的形状、大小；俯视图反映出长方体的长度和宽度的形状、大小；左视图反映出长方体的宽度和高度的形状、大小。

毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去作，就不能做好那件事。”因此，我们不但要知道各视图的性质，而且还要找出各视图的投影关系，才能掌握画视图的规律。三面视图的投影关系是：主、俯视图长对正；主、左视图高平齐；俯、左视图宽相等。简单地说：长对正，高平齐，宽相等。

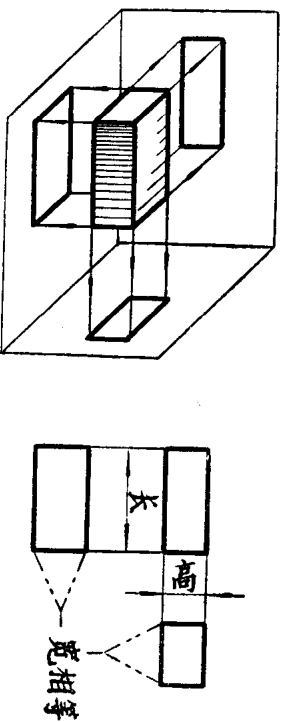


图 1—11 长方体的三面视图

2. 六棱柱

六棱柱的顶面和底面是平行且相等的正六边形，六个侧

面为相等的长方形。

把六棱柱放成：使它的顶面和底面平行于水平投影面，六个侧面中的相对两个侧面平行于正投影面。

它的三面视图如图 1—12 所示：俯视图中的正六边形表示了六棱柱的顶面和底面的真实形状，顶面挡住了底面，六个侧面都与水平投影面垂直，它们的俯视图是正六边形的各边。从主视图来看，六棱柱的前后两侧面平行于正投影面，它的投影为长方形，反映实形，前面挡住了后面，六棱柱的其他四个侧面与正投影面倾斜，在正投影面上的投影为左、右各一个长方形，但小于实形；顶面和底面与正投影面垂直，其投影都是直线，是主视图的上下两边，所以主视图是三个长方形组成的图形。从左视图来看，六棱柱的顶面和底面与侧投影面垂直，它在侧投影面的投影为上、下两条水平线；六棱柱的前、后两个侧面与侧投影面垂直，它的投影是左、右的两条垂直直线，六棱柱的其他四个侧面与侧投影面倾斜，它的投影是两个长方形，但小于实形。

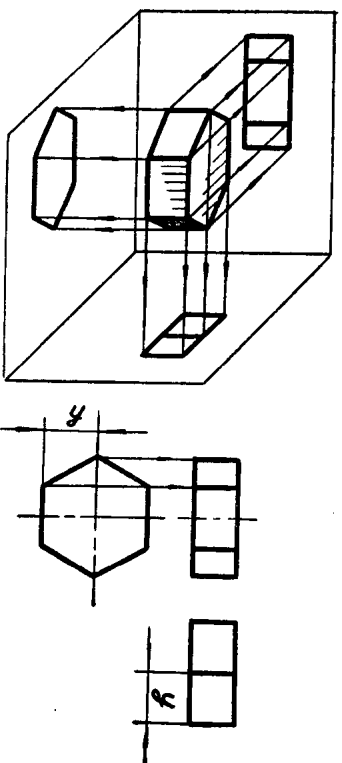


图 1—12 六棱柱的三面视图

3. 圆柱

圆柱是一种曲面立体，由底面圆、顶面圆和圆柱面所围成。

圆柱面是一条与轴线平行的直线作母线，绕轴线旋转而成的。

如图 1—13，把圆柱的轴线摆成与水平投影面垂直的位置。它的俯视图是一个圆形，反映了圆柱的顶面和底面的实形，顶面遮住了底面。从主视图来看，因为两端面与正投影面垂直，所以投影是两条水平线；圆柱面向正投影面投影时，它的轮廓投影成为两条垂直直线，因此，整个主视图就是长方形，它表示了圆柱面的前半部是可见的，后半部被遮住了。左视图的长方形，表示圆柱面的左半部可见的，有半部被挡住了。

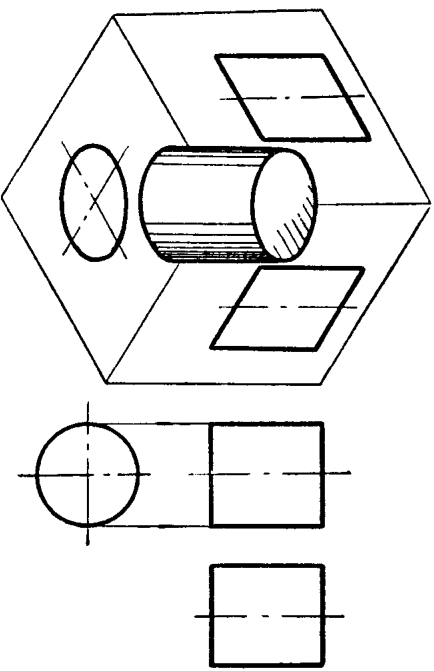


图 1—13 圆柱的三视图

4. 圆锥

圆锥是由底面圆与圆锥面所围成。圆锥面是一条与轴线

相交的直线作母线，绕轴线旋转而成。

圆锥在投影面间所放位置，使其轴线垂直于水平投影面。它在水平投影面上的投影是一个圆形，其他两个视图是相等的三角形。它的俯视图为一圆形，反映圆锥底圆实形，圆锥面的投影与圆形重合，是看得见的。在主视图的三角形，表示圆锥面的前半部看得见，后半部被遮住了。左视图的三角形，表示圆锥面的左半部看得见，右半部被遮住了。如图 1—14。

5. 球体

球体的三个视图是三个相等的圆形，表示了球的三个方向的投影轮廓。如图 1—15。

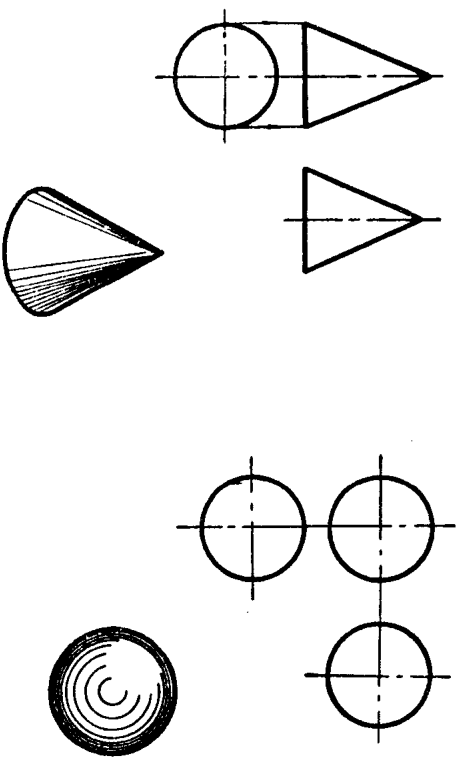


图 1—14 圆锥的三视图



图 1—15 球的三视图

三、切割基本体

组成零件的立体有些是不完全的基本体，如同从基本体中切去一部分似的，如图1—16为切割基本体。

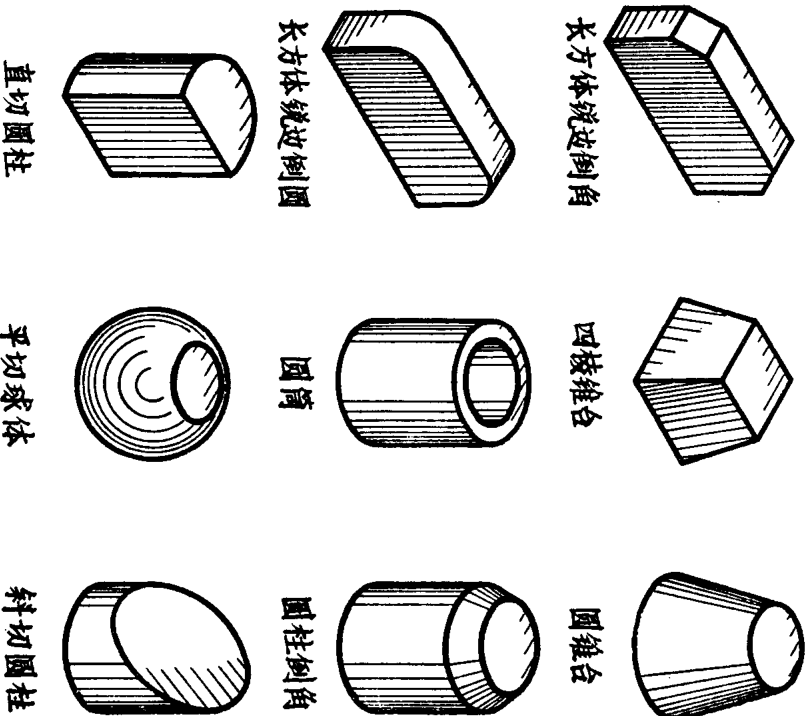


图1—16 切割基本体

1. 长方体的锐边倒角和倒圆

将零件尖角部分切掉，叫倒角。长方体倒角后，出现一斜面，斜面与平面相交的交线是直线，因此图1—17a的俯视图

图和左视图中都要画出交线的投影。
若零件的尖角部分切成了圆弧面，叫倒圆。这段圆弧面与原来的端面光滑相切，相切部分没有分界线，当然，视图上也不画分界线了。如图1—17b。

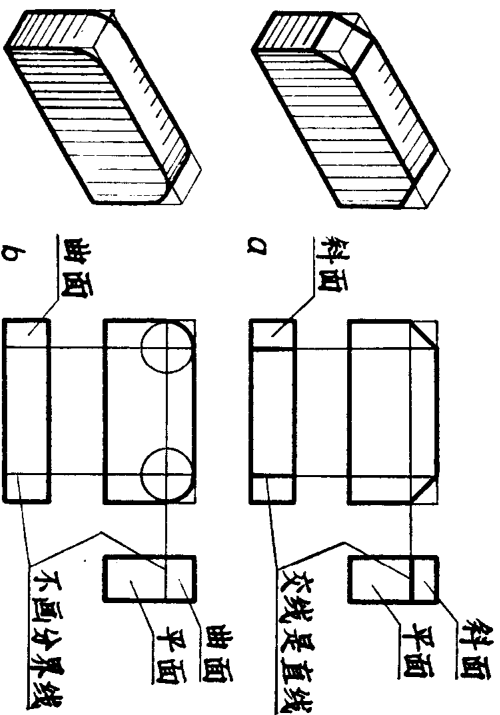


图1—17 长方体的锐边倒角和倒圆

2. 棱锥台和圆锥台

棱锥台是切去了顶的棱锥。为作图方便起见，可按棱锥先画出它的两面视图，然后画出切去顶后的顶面的投影。画顶面的投影时，先画投影为一直线的视图，如图1—18a，先画主视图，再画俯视图，然后画左视图。

圆锥台是切去了顶的圆锥。顶面是一个圆形，画法和棱锥台相似。如图1—18b。

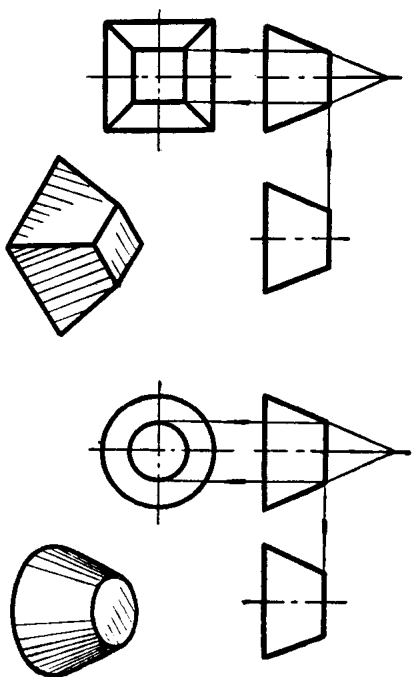


图 1—18 棱锥台和圆锥台的三面视图

3. 平面切圆柱

平面切圆柱，如图1—19a，当切平面与圆柱轴线平行时，切断面是一个长方形，长方形的长边是圆柱的高度，宽边是切平面与圆柱顶(底)圆相交部分的弦长。

在主视图中，因切平面与正投影面平行，所以长方形在主视图中反映真实形状。因为切平面垂直于水平投影面和侧投影面，所以长方形的俯视图和左视图都是直线。

当切平面与圆柱轴线倾斜时，切断面的形状是椭圆。如图1—19b。

因切平面与正投影面垂直，所以椭圆在主视图成一直线。因圆柱面与水平投影面垂直，椭圆又在圆柱面上，所以它在俯视图中仍是圆形。因切平面与侧投影面倾斜，所以切断的椭圆在左视图仍是椭圆，但小于实形。

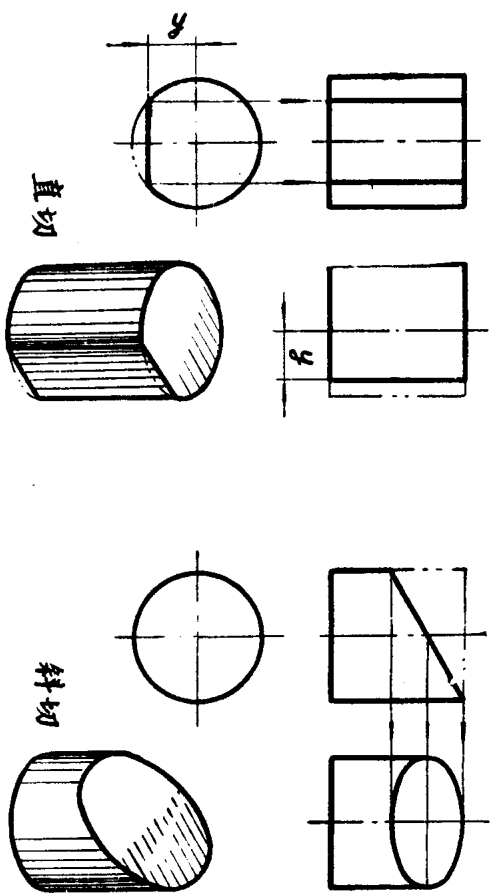


图 1—19 平面切圆柱

4. 圆柱倒角和穿孔

图1—20a所画的是具有一段倒角的圆柱，是圆柱被车了一刀，倒角部分是圆锥台。画图时从表示倒角高度的那个视图，如主视图开始，再画其他视图。

图1—20b所画的是圆筒(或套筒)，是圆柱中间钻了一个穿孔。孔的直径在主、左视图上看不见，看不见的轮廓线用虚线表示，看得见的轮廓线用粗实线表示，轴线、用点划线表示。画图时，可从投影为圆的那个视图，如俯视图开始，然后画其他视图。

为什么画圆筒从投影为圆的那个视图开始，而画圆柱倒角则从表示倒角高度的视图开始呢？“对于具体情况作具体的分析”，因为圆筒的内径、外径都是已知尺寸，而倒角尺寸

是给定倒角高度和角度，倒角顶圆是加工形成的。所以画图时从给定的尺寸、作图方便的视图开始，各视图互相配合，同时画出。

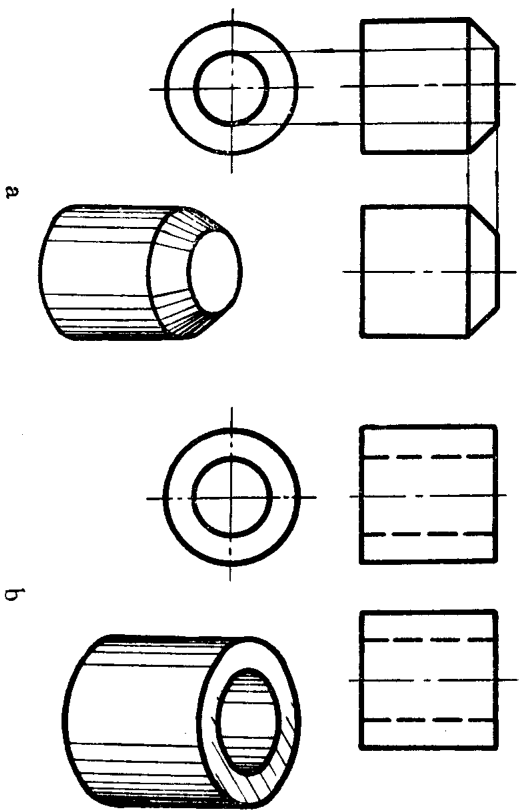


图 1—20 圆柱倒角和穿孔

5. 平面切球、球体穿孔

用平面切球，切断面是个圆形。若切平面与水平投影面平行时，切断的圆形在俯视图仍是圆形，其他两个视图都是水平线。画图时先画投影为直线的视图，如图 1—21a 的主视图中，按切断后剩下的高度画一水平线，它与圆周（球的投影）交于两点，这两点之间的弦长等于切断圆形的直径，在俯视图为圆形，并反映它的实形。

通过球体中心穿圆柱孔时，穿孔与球面的交线是圆形，是圆柱孔的顶圆和底圆。若圆柱孔的轴线与水平投影面垂

直，穿孔在俯视图上是个圆形，其他两个视图都是长方形，长方形的上下两边是穿孔处交线圆形的投影，左、右两边是孔的高度（虚线）的投影。如图 1—21b。画圆柱孔时，先画俯视图上的圆形（圆柱孔直径），然后向主、左视图投影，投影线与圆周（球的投影）相交就定出上下两交线的投影位置。

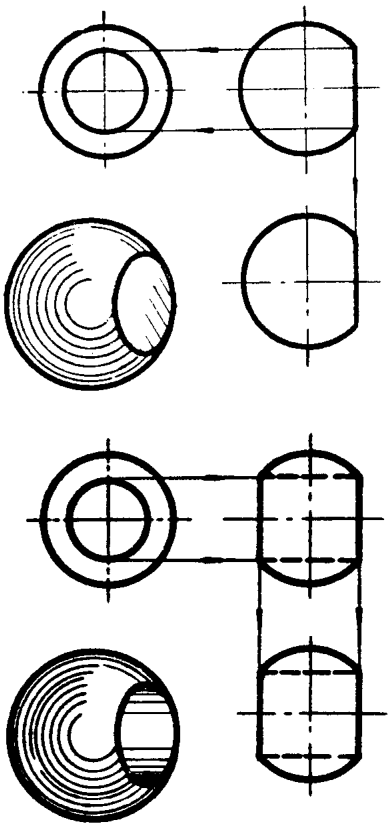


图 1—21 平面切球和球体穿孔

四、尺寸注法

1. 注尺寸的基本知识

视图用来表示零件的形状，零件的大小由标注的尺寸数字来确定。从所表示的图线引出的细实线，以表示所注尺寸范围，这种线叫尺寸界线。为了明确地指出所标注尺寸的长度，画出一条与所指的图线平行的细实线，这种线叫尺寸线。在尺寸线的开始和终止处画出箭头。尺寸数字一般注写在尺