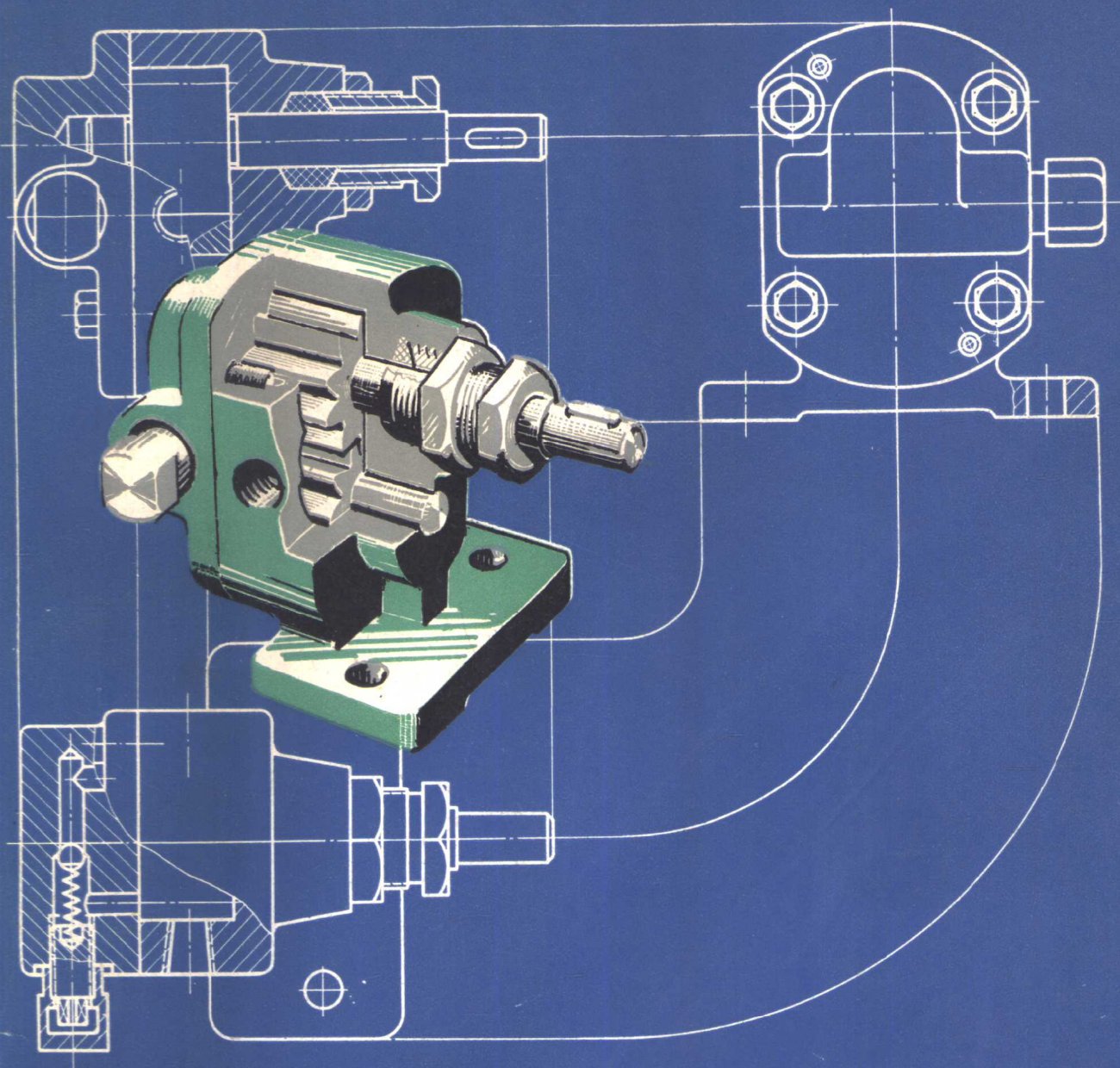




怎样看机械图

山东工学院制图教研室编

怎样看机械图

山东工学院制图教研室编

山东科学技术出版社

一九八三年·济南

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
青岛印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 9印张 2插页
1979年8月第1版 1983年4月第2次印刷
印数: 12,001—33,000

书号15195·6 定价2.10元

内 容 提 要

本书共分三章：第一章机械图投影基础，主要介绍了正投影原理，机械制图中各种常用的表达方法和看视图的基本方法；第二章看零件图，介绍了零件图的作用与内容、各种零件图的表达方法和看零件图的基本方法；第三章看装配图，介绍了装配图的作用与内容、装配图特有的表达方法和看装配图的基本方法。除上述三章外，附录中还介绍了机械制图的基本规格、机动示意图、公差与配合新国标等内容，并给出了部分习题答案，供参考。

本书可供青年工人自学用。

编 者 的 话

机械图样主要包括零件图和装配图，它们是机械工业生产中的重要技术资料。因此，熟悉和掌握机械制图这门知识，有助于更好地参加生产实践和科学实验。

为了帮助青年工人学习和掌握看机械图样的基本方法，提高看图能力，更好地为社会主义建设服务，我们编写了《怎样看机械图》这本书。

本书以图为主，图物对照，结合生产实际，重点地讲述了机械图投影基础、零件图和装配图的基本内容、看图方法。在编写上，力求通俗易懂，由浅入深，便于读者自学。在版面设计上，尽量把同一内容安排在相向的两页上，并使标题明显醒目，便于查阅。图号也是以相向的两页为一组，不做从头至尾的统一编号。本书编进了部分习题及思考题，供读者复习和练习用，以提高看图能力，加深对所学内容的理解。

本书此次再版，删去了附录中“ISO 国际公差制”一节，增补了“公差与配合”新国标简介。对第二章第八节形状和位置公差也按新标准作了修改。

由于我们水平所限，书中难免存有缺点或错误，恳请读者批评指正，以便再版时修改。

编 者

一九八二年八月

目 录

第一章 机械图投影基础

一、投影的基本知识	4
二、线条和线框的意义	6
三、三视图是怎样形成的	8
四、物体上线和面在三视图中的投影分析	10
五、基本几何体的三视图	14
六、组合体的三视图	16
习题一 对物看图	20
习题二 看物画图	22
七、怎样看视图	24
习题三 看图找物	30
习题四 看图想物(一)	31
习题五 补绘第三视图	32
习题六 看图想物(二)	33
八、基本视图及其他视图	34
习题七 看图综合练习	38
九、剖视图	40
十、剖视图中的规定画法	44
十一、剖面图(简称剖面)	45
习题八 剖视图练习	46
习题九 看剖视图	48
习题十 看剖面图	49
十二、其他简化画法	50

第二章 看零件图

一、零件图的作用与内容	52
二、看零件视图——形体分析	54
三、看零件视图——工艺结构分析	56
四、看零件图尺寸——尺寸种类及标注尺寸的基本规定	58
五、看零件图尺寸——尺寸基准分析	60
六、零件表面光洁度	62
七、公差与配合(一) 尺寸偏差	64

八、形状和位置公差	66
九、金属材料及热处理	68
十、常见的几类零件图	70
十一、螺纹及螺纹连接件	78
十二、齿轮的画法	82
十三、花键的画法及标记	88
十四、键的画法及标记	89
十五、滚动轴承的画法	90
十六、弹簧的画法	91

第三章 看装配图

一、装配图的作用与内容	92
二、装配图的表达方法	94
三、装配图的尺寸注法	96
四、公差与配合(二) 配合的种类和制度	98
五、装配图中零件编号、标题栏、明细表	102
六、怎样看装配图	103

附 录

一、机械图样的一般规定	114
二、机动示意图中的规定符号	116
三、焊接件图	118
四、锻件图	120
五、大型板件零件图	121
六、第三角投影画法	122
七、公差与配合(三) 新国标简介	124
习题答案	137



这本书主要向你介绍机械制造中所用图样的基本知识和看图方法。

当你走进机械制造车间，你会发现在机器旁或墙壁上挂着许多淡蓝色的图纸，那就是生产上用的机械图样，也就是通常说的“蓝图”。在现代化的生产中，制造和安装各种机器和设备，离开图样是不行的。在技术交流、技术学习和科技研究中也 要使用图样，有人把图样称为“工程界的语言”，这是有一定道理的。

会看机械图是机械工人的基本功之一，做为一个机械工人，必须学会看图。但由于机械图的画法和常见的图画不一样，又加图样上注出了许多你过去所不熟悉的符号和说明，所以不那么容易看懂。因此，当你加入了机械制造业的行列时，一定要在老师傅的帮助下攻克这一难关。

学习看机械图时，应注意以下几点：

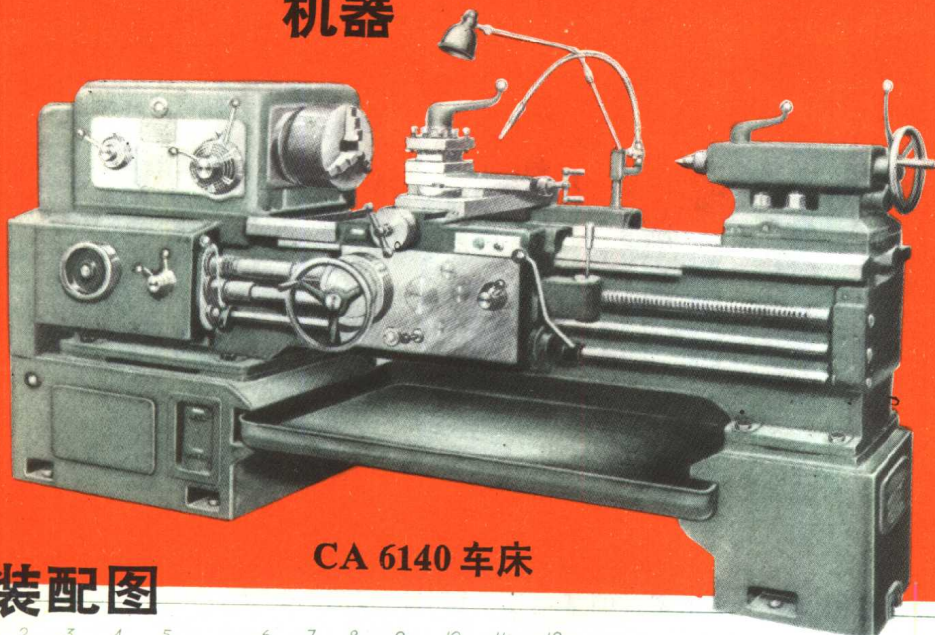
一、机械图是实践性较强的一门知识，因此，只有结合生产实际多看生产图样，才能掌握看图能力。

二、为了正确掌握看图方法，要学习一些机械图的基本知识和基本理论。另外学画一些图样，对提高看图能力是很有效的。

三、机械制图国家标准，总结了广大劳动人民在机械制图方面的丰富经验，结合我国生产实际，把制图方面的有关问题，作了统一规定，读者在学习看图的同时应熟悉这些规定。

学习看机械图并不难，只要有“攻城不怕坚，攻书莫畏难”的精神，坚持苦战，就能攻下这一技术关。

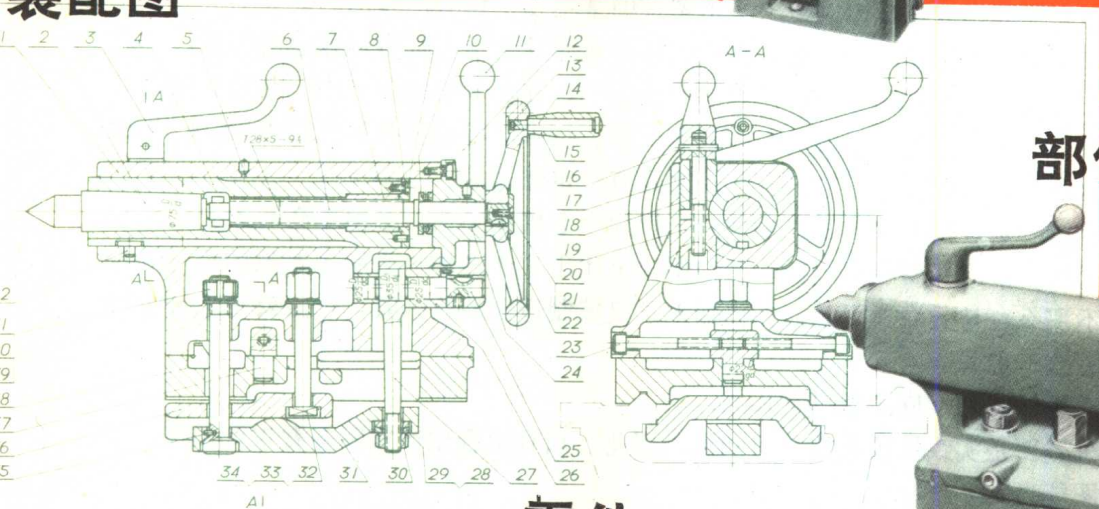
机器



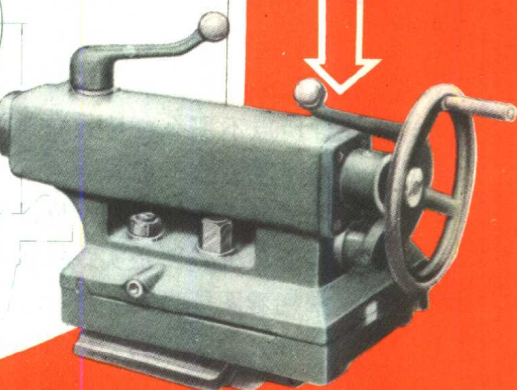
CA 6140 车床

机器都是由部件和零件组合而成，在制造机器时要根据零件图制造零件，然后根据装配图把零件装成部件，再装成机器，所以图纸是生产中的重要技术文件。

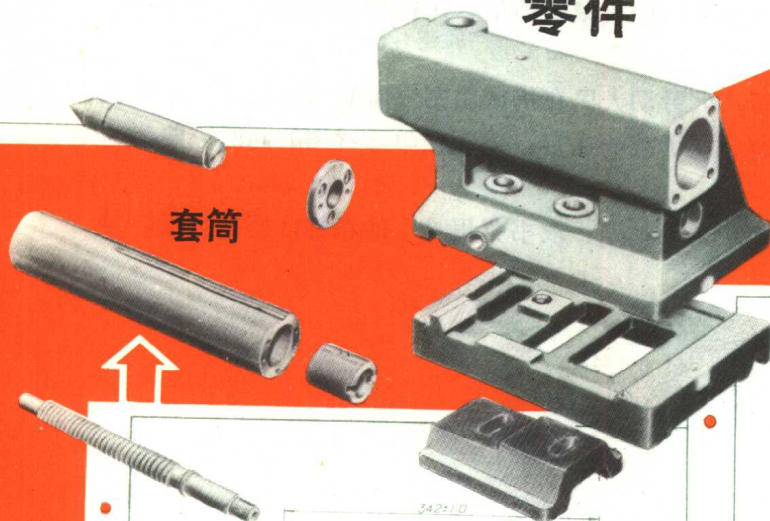
装配图



部件



零件

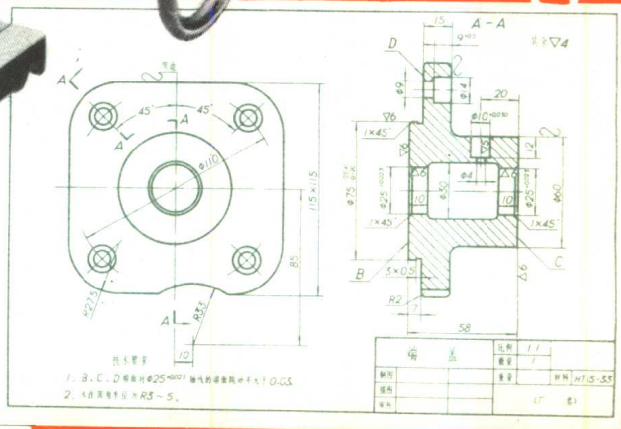


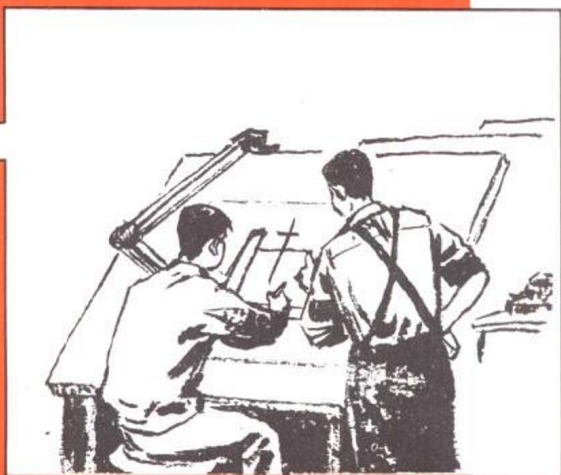
套筒

端盖

车床尾架

零件图

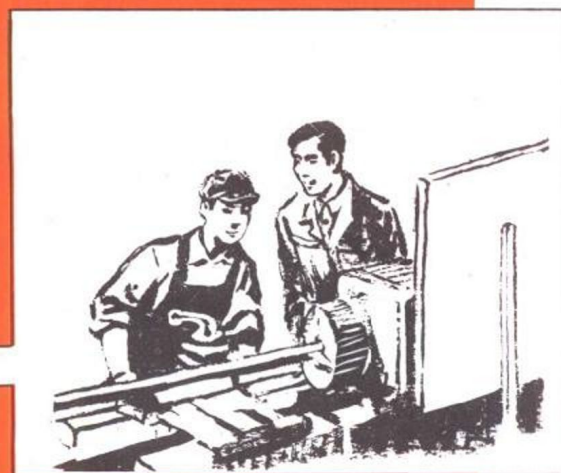




设计机器，绘制装配图和零件图



根据装配图装配部件或机器



根据零件图制造机器零件

工厂里使用的机械图样，常见的有装配图和零件图两种，它们都是机械制造中的重要技术文件。例如，你所在的工厂是制造车床的，你会知道在制造车床前，先由设计人员根据使用的要求，吸取了劳动人民的智慧，设计出理想的结构，画出设计图样。然后根据设计图画出机床各部件的装配图和全部零件的零件图。各制造车间就根据这些零件图制出零件，再根据装配图把零件装成部件，最后装成整台机器。在这个过程中，始终离不开图样，图样确实起了指导生产的作用。

学习机械图主要就是学习零件图和装配图。下面几章，将向你系统地介绍它们。

第一章 机械图投影基础

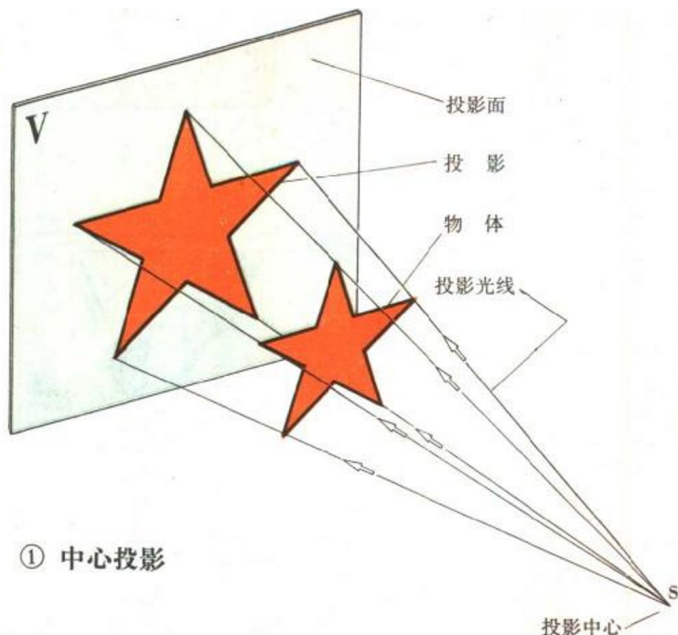
一、投影的基本知识

1. 投影法

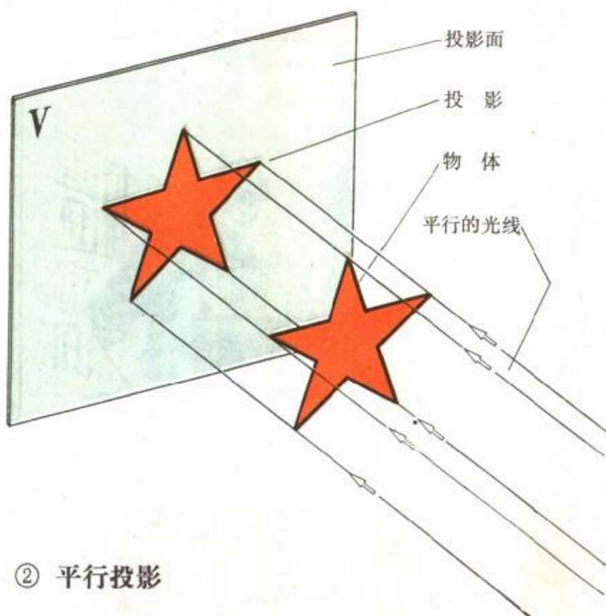
学习看机械图，首先要知道图样上的图形是根据什么原理和方法画出来的。众所周知，太阳光线照射物体时，就会在墙上或地面上出现物体的影子。劳动人民在上述现象的启示下，经过长期生产的实践，创造了用投影原理表达物体形状的方法，即投影法。

工程上常用的投影法有中心投影和平行投影两种（图 1、图 2）。在平行投影法中，当投影光线垂直于投影面投射时，叫正投影法。物体在投影面上的投影叫正投影图（图 3）。当物体上的平面（图 3 中斜铁的前面）平行于投影面时，则该平面的正投影图能反映出平面的真实形状和大小，这是正投影法的主要特点，也是它的优点。因此，工程上常采用这种方法绘制图样，以便得到物体的各面实形。

利用正投影法绘制机械图时，通常以人的视线代替投影光线，正对着物体观察，因而机械图上的正投影图也叫视图（图 4）。

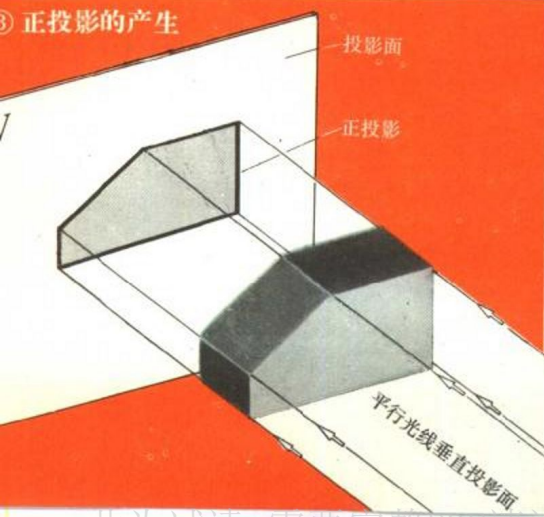


① 中心投影



② 平行投影

③ 正投影的产生



④ 视图



2. 正投影（以下简称投影）的基本性质

我们在工程中所遇到的物体，其形状是千差万别、各式各样的。但仔细观察一下，就会发现每个物体的表面都是由线和面所组成的。因此，物体的投影，就是组成物体的线和面的投影总和。研究正投影的基本性质，主要也就是集中研究线和面的投影特性，特别是直线与平面的投影特性。

直线相对于投影面的位置有以下三种情况：

（1）当空间直线平行于投影面（图5）时，它在这个投影面上的投影仍是直线，并且反映空间直线的实长，这种性质叫实形性。

（2）当空间直线垂直于投影面（图6）时，它在这个投影面上的投影是一个点，这种性质叫积聚性。

（3）当空间直线倾斜于投影面（图7）时，它在这个投影面上的投影仍是直线，但却小于空间直线的实长，这种性质叫变形性。

平面相对于投影面的位置也有以下三种情况：

（1）当空间一图形平面（多边形或圆等）平行于投影面（图8）时，它在这个投影面上的投影反映空间平面的实形。

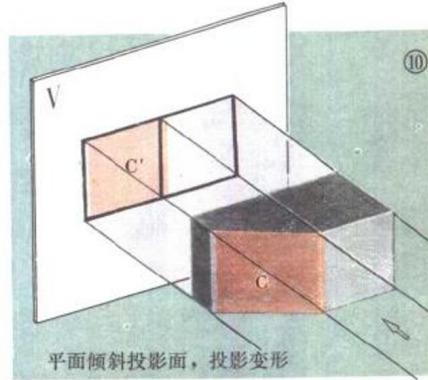
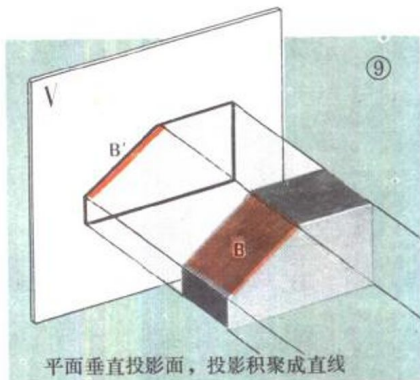
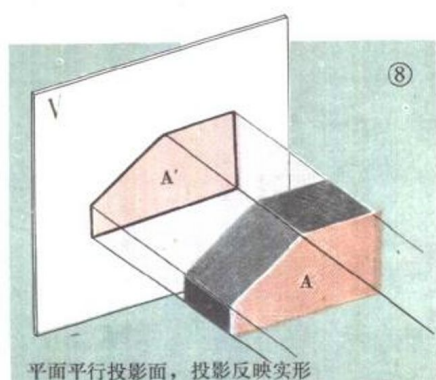
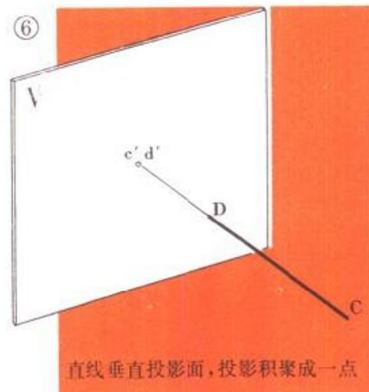
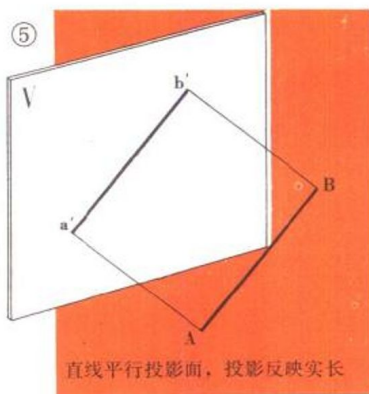
（2）当空间一图形平面垂直于投影面（图9）时，它在这个投影面上的投影积聚为一直线。

（3）当空间一图形平面倾斜于投影面（图10）时，它在这个投影面上的投影不再反映实形，而是一个比实形变窄了的类似图形。

上面概括的正投影基本性质，是看图和画图的基本知识，也是继续学习后面内容的基础。

思考题

1. 正投影是怎样产生的？
2. 说明直线与平面的正投影特性。
3. 在正投影中，直线的投影能否长于直线原长？为什么？



二、线条和线框的意义

利用正投影原理画物体的视图，并不象物体的真实影子一样只画它的轮廓(图1)，而是把组成物体的每个表面和轮廓线统统用图线画出来(可见轮廓用粗实线画，不可见轮廓用虚线画)。例如，图2中螺钉毛坯的每条轮廓线和每个表面在视图上都画成线条或线框。因此，熟悉一下视图上线条和线框的意义很有必要。

视图中的每一条粗实线(或虚线)，分别反映了三种不同的情况(图2)：

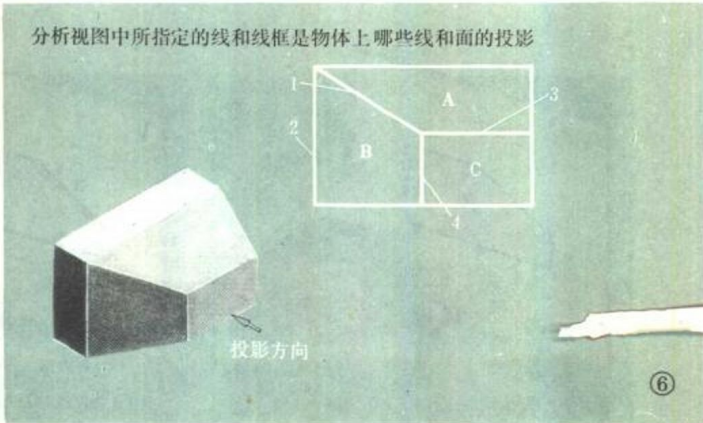
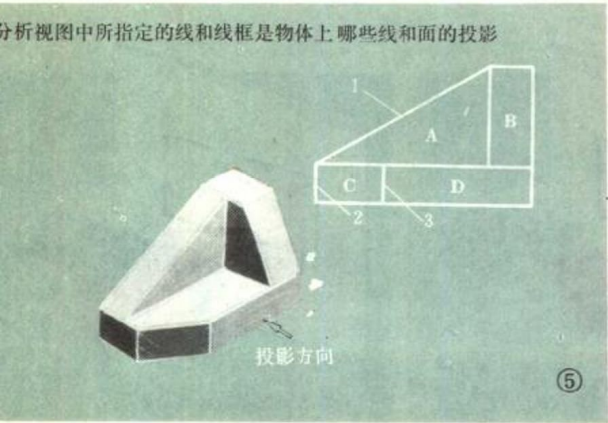
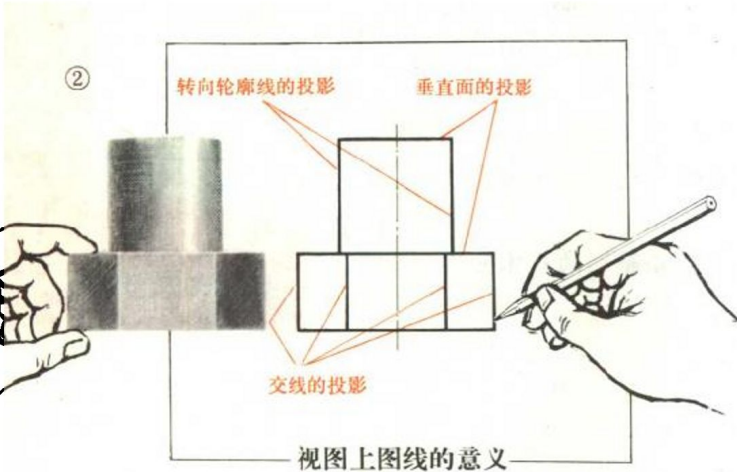
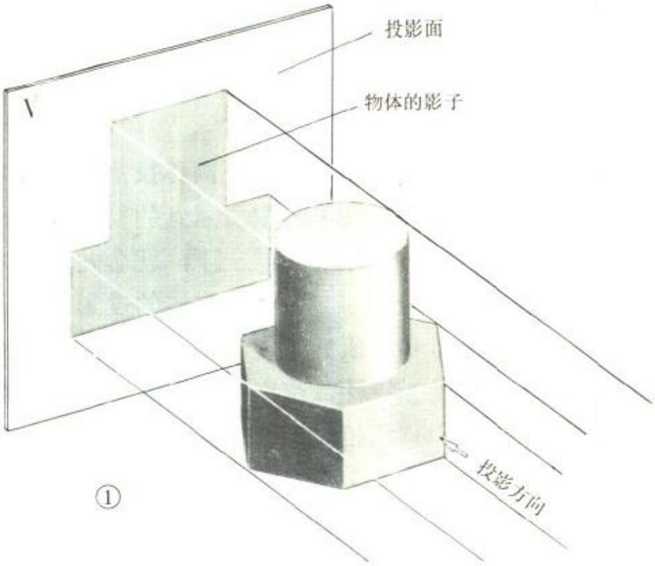
1. 物体上垂直于投影面的平面或曲面的投影。
2. 物体上表面交线的投影。
3. 物体上曲面转向轮廓线的投影。

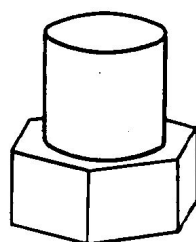
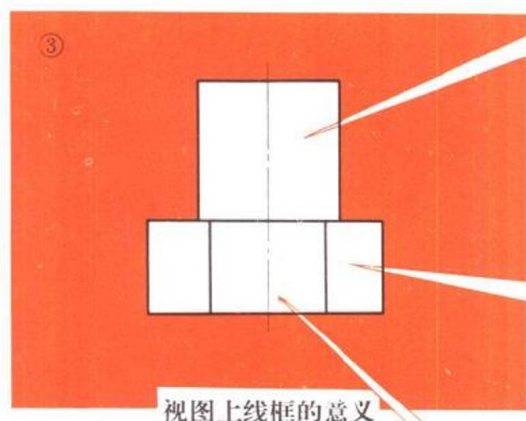
视图中的每一个封闭的线框，在一般情况下都表示物体上的一个面(平面或曲面)，

相邻的两个线框则表示物体上不同位置的两个面。例如，图3螺钉毛坯视图中的四个封闭线框，分别表示螺钉毛坯头部的三个棱面和一个圆柱面的投影。

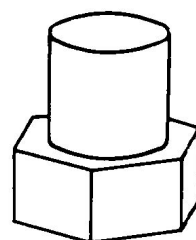
视图中的点划线，一般表示物体的轴心线和图形的对称线。

看图时，应当把视图中的每一条线和每一个线框所表示的意义搞清楚。图4中，相邻两线框表示了物体上不同位置的两表面。

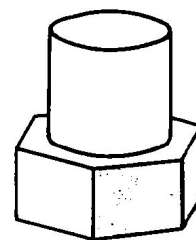




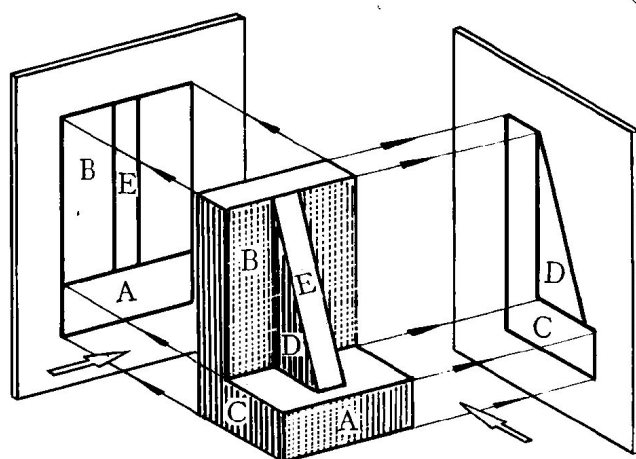
这个线框表示了前半圆柱面的投影



这个线框表示了六棱柱前右边的棱面投影



这个线框表示了六棱柱正前面的棱面投影



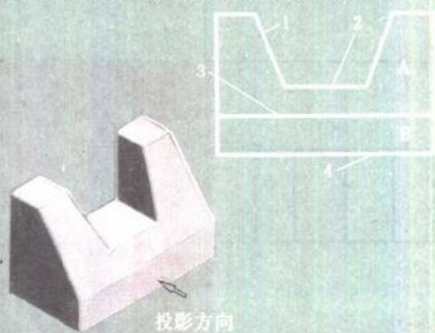
④

图 5 ~ 图 8 中, 只画出了每个物体的一个视图, 请你对照立体图分析视图中所指定的线和线框是物体上哪些线和面的投影, 并分别用颜色或符号标在立体图上。

思考题

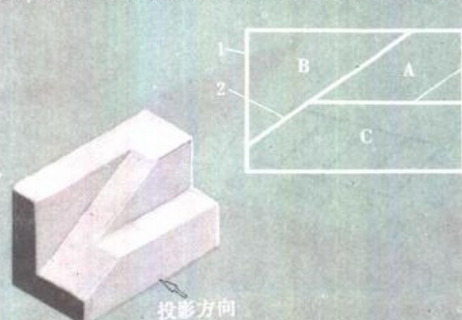
试述视图上线条与线框的意义。

分析视图中所指定的线和线框是物体上哪些线和面的投影



⑦

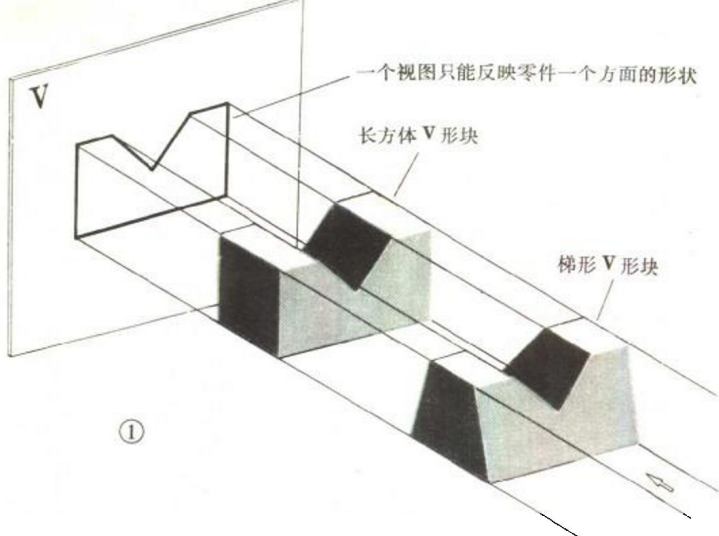
分析视图中所指定的线和线框是物体上哪些线和面的投影



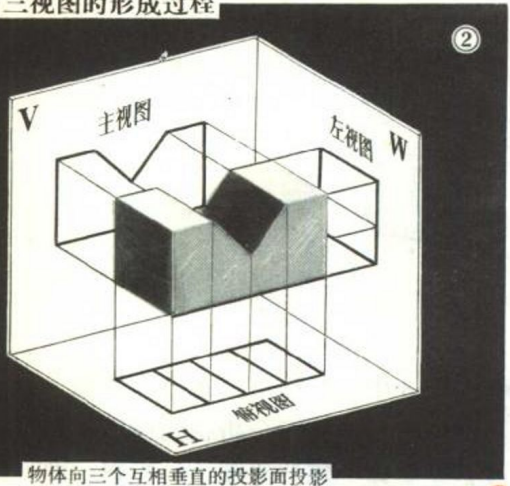
⑧

三、三视图是怎样形成的

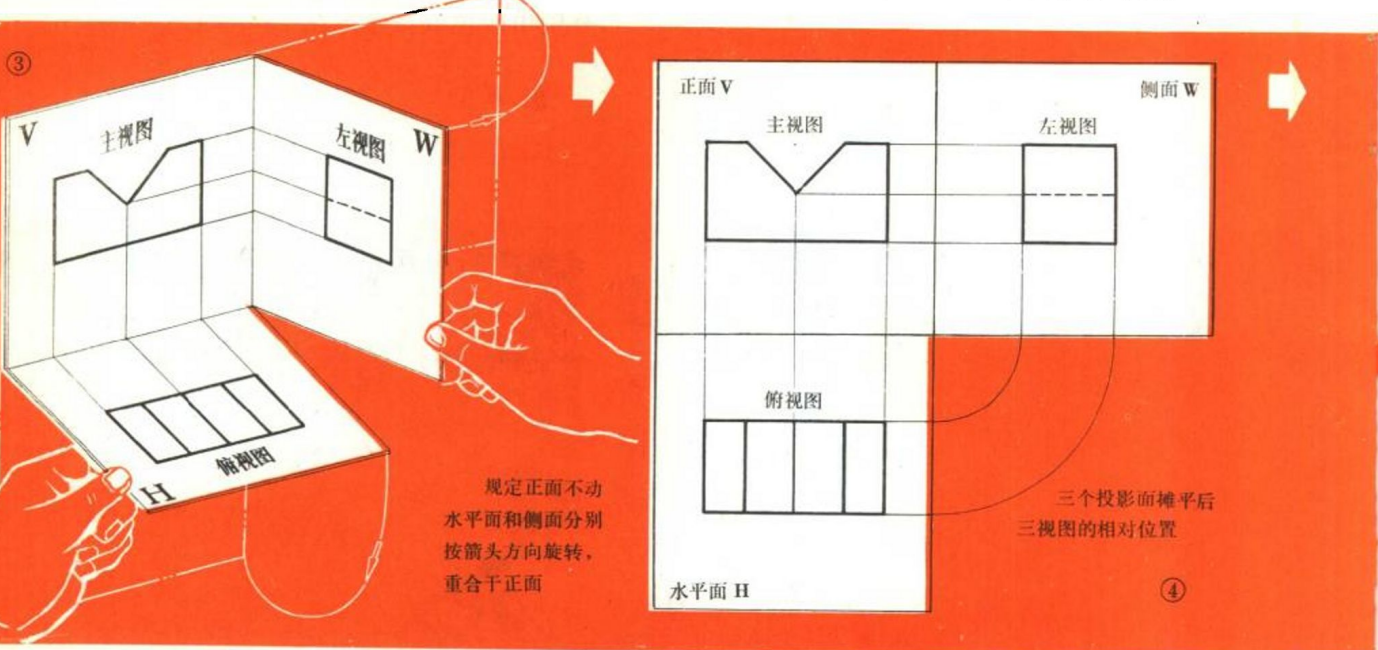
当你学完了投影的基本知识以后，一定会发现物体的一个视图是不能表达物体全貌的。例如图 1 给出的两个 V 形块，它们的长和高都分别相等，如按图上示出的位置把它们向直立投影面 V 投影，所得到的视图则完全相同。因此，你就不能只根据这一个视图来辨别它是表示的哪一个 V 形块。为了要表示出某个 V 形块的全部面貌，就必须从几个方向来观察它，也就是从不同的方向进行投影，画出它的几个视图来，才能解决问题。在机械图上常常采用三视图（图 5）表达物体的形状。



三视图的形成过程



三视图是怎样得来的呢？请你看看图 2～图 5 三视图的形成过程就知道了。由于一般物体都具有长、宽、高三个互相垂直的方向，因此，我们首先在空间设立三个互相垂直的投影面：正面 V、水平面 H 和侧面 W。再把 V 形块放在正面的前方、水平面的上方和侧面的左方，并使它的主要表面各平行于三个投影面（见图 2），然后将 V 形块分别向三个投影面投影。这样，就得到了 V 形块的三视图（图 2）。在正面上的视图叫主视图，在水平面上的视图叫俯视图，在侧面上的视图叫左视图。这三个视图被定为机械图里面常用的基本视图。由于 V 形块是在同一位置上分别向三个投影面进行投影



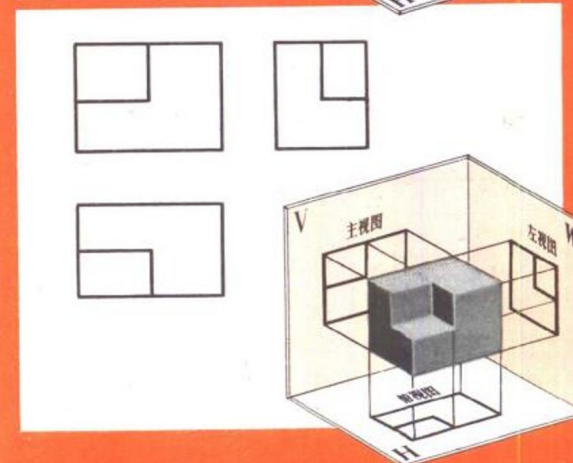
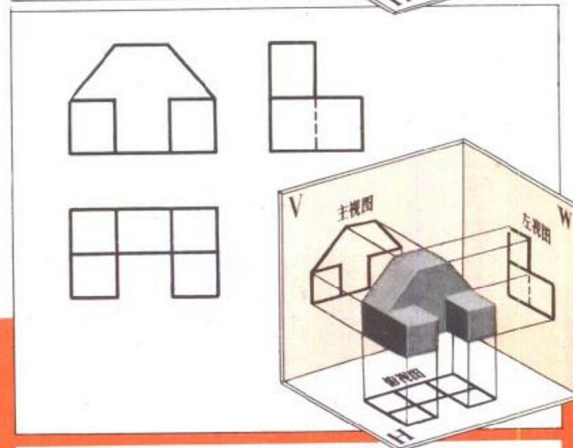
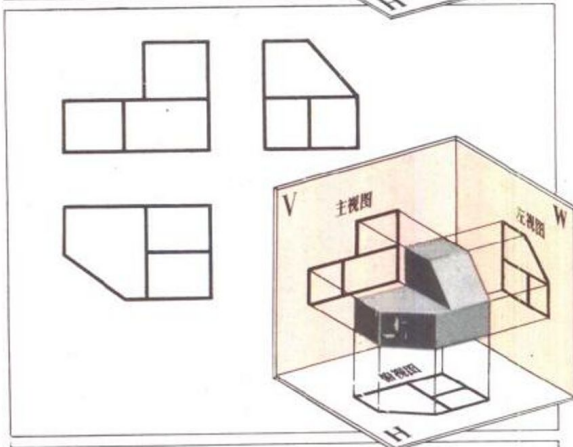
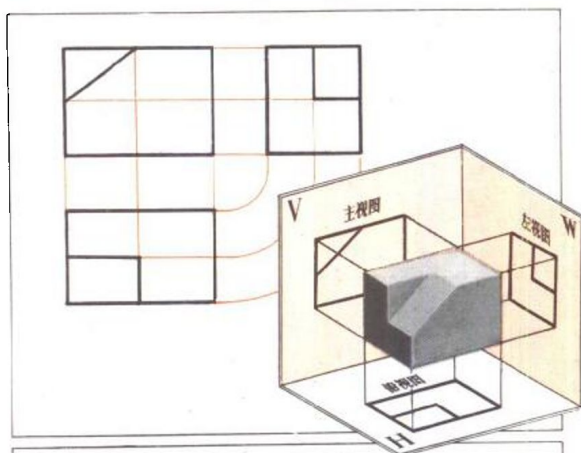
的，所以在主视图上反映了V形块长和高，在俯视图上反映了V形块的长和宽，在左视图上反映了V形块的高和宽。为了能在同一画面上得到三视图，还需按图3所示的方法把H面和W面展开，使它们与V面重合。当投影面展开后，三个视图就同处在一个平面上了（图4），这时，俯视图在主视图的下方，并且两者对正，左视图在主视的右方，它们也要对齐。

由于三视图是表达物体形状的，因此与视图无关的投影面边框不需要画出，各视图之间的距离也无关紧要（图5）。但是，三个视图之间却要保持如下的投影关系：

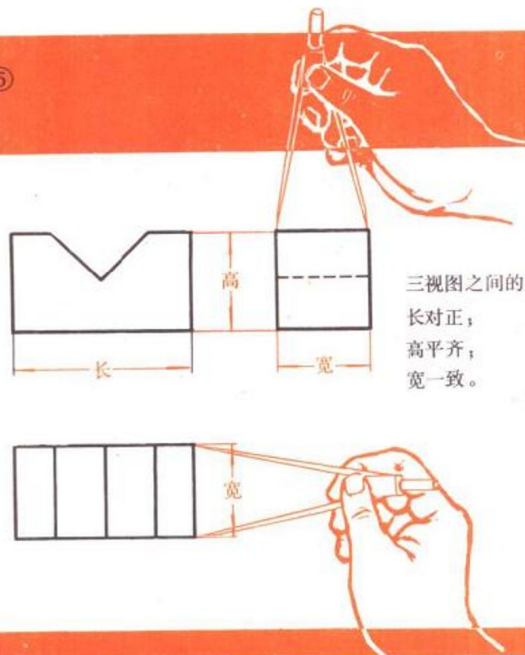
1. 主视图和俯视图都反映了物体的长度，而且长对正；
2. 主视图和左视图都反映了物体的高度，而且高平齐；
3. 俯视图和左视图都反映了物体的宽度，而且宽一致。

“长对正、高平齐、宽一致”这三个关系是三视图的基本投影规则。这个投影规则对于整体如此，对于局部也如此。因此，我们在画图和看图时都必须严格遵守。

右边的四个图例，画出了物体的三视图，请你把“物”和“图”对照一下，以加深对三视图的认识。



⑤



三视图之间的关系：
长对正；
高平齐；
宽一致。

四、物体上线和面在三视图中的投影分析

直线的投影特性

垂 直 线	正垂线 	铅垂线 	侧垂线
	正面投影有积聚性，投影成一个点；其他两个投影都反映实长，水平投影为垂直位置，侧面投影为水平位置。	水平投影有积聚性，投影成一个点；其他两个投影都反映实长，并都在垂直位置上。	侧面投影有积聚性，投影成一个点；其他两个投影都反映实长，并都在水平位置上。
平 行 线	正平线 	水平线 	侧平线
	正面投影反映实长，位置倾斜；水平投影为水平位置；侧面投影为垂直位置。	水平投影反映实长，位置倾斜；其他两个投影都在水平位置上。	侧面投影反映实长，位置倾斜；其他两个投影都在垂直位置上。
一般位置直线			三个投影都在倾斜位置上。投影既没有积聚性，也不反映实长。