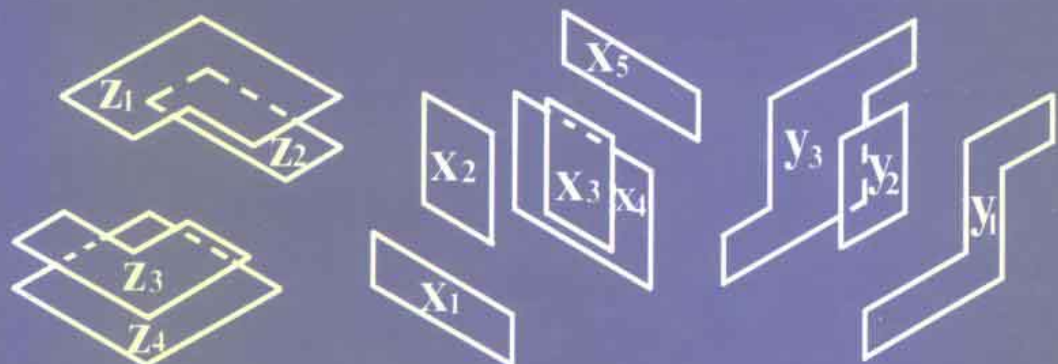
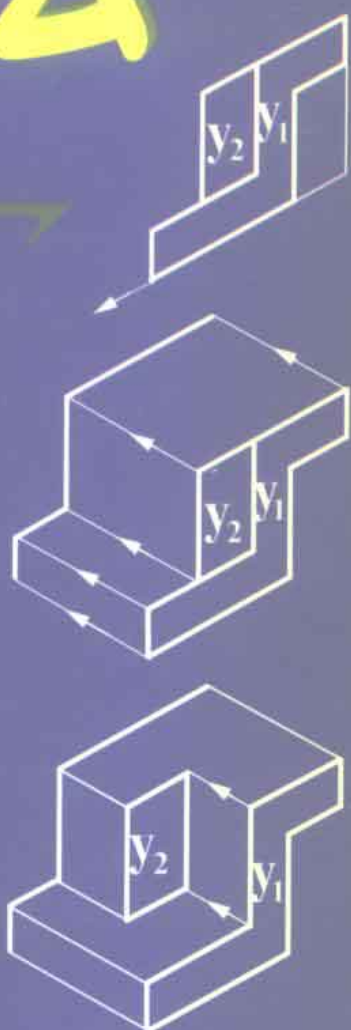
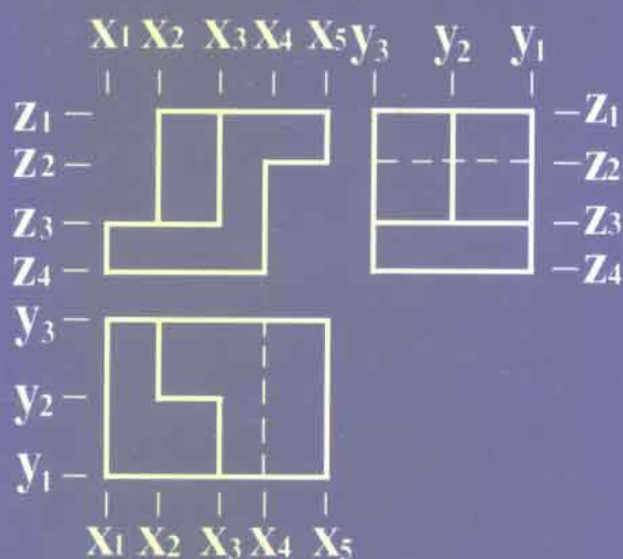


视图读法

刘志儒 编著

STDF

机械工业出版社



466621

视图读法

刘志儒 编著



机械工业出版社

本书概要介绍了投影的基本知识、基本几何体的三视图和常见截割体、相贯体的视图。采用作者研究和实践多年的位置读图法,重点阐述了平面立体和曲面立体的视图读法、画法,第三视图的补法,视图漏线的补法,并结合轴测图的画法详细介绍了主体形状的构思方法。根据工程实践的要求重点介绍了机械工程上常见典型结构的视图读法。最后介绍形体分析读图法及剖视图的画法和读法。为配合读者学习,本书后附有配套的习题,以便读者练习,巩固所学的知识。

本书可供高等工业学校机械类、近机类各专业学生学习和教师教学时参考,也可供机械行业的技术工人参考。

图书在版编目(CIP)数据

视图读法/刘志儒编著. —北京:机械工业出版社, 1997. 7
ISBN 7-111-05677-9

I. 视… I. 刘… II. 机械图-识图法 N. TH126.1

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第10936号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑:刘小慧 版式设计:王颖 责任校对:张佳

封面设计:范如玉 责任印制:卢子祥

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997年8月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·16.75印张·404千字

0 001—4 000册

定价:22.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

图样是工程界的共同语言。学会读图和画图是工程技术人员的基本功。然而要读懂图形，尤其是根据平面图形想象出空间几何体的形状对初学者来说却是十分困难的，它已成为制图教师 and 学生的共同难点。为此笔者在教学中大胆地引入了位置读图法，并在教学中取得了良好的效果。

位置读图法是线面读图法的进一步扩展。读图时在视图上引入坐标，从而确定空间几何体各表面的位置，它的投影范围及各表面的实形，确定各表面之间的连接形式，进而构思出空间几何体的形状。用位置读图法无论是画图、补图以及构思立体的形状都具有很强的操作性，能解决学生无从下手的困难，并为计算机绘图打下良好的基础。

在编写过程中，清华大学梁德本老师提出许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

欢迎读者对本书提出具体意见，共同探讨。

作者 1996 年 12 月

导 读

本书采用位置读图法，它是线面读图法的扩充和发展。任何几何体都是由各种不同的表面所围成的空间实体。根据构成立体的表面不同，可将空间几何体分成平面立体和曲面立体。根据平面与投影面的相对位置不同，又可将平面立体分为平行面立体、垂直面立体和一般面立体。曲面立体又可分为单一曲面立体和组合曲面立体。根据组合的形式不同将组合曲面立体分为平行面与曲面相交的立体、垂直面与曲面相交的立体、曲面与曲面相交的立体、平面与曲面相切的立体及曲面与曲面相切的立体等等。本书即按以上顺序来阐述各种几何体视图的读法。

几何体的空间位置是随意的，但构成几何体的各表面之间的相对位置是固定的。一旦将几何体置于投影体系之中，则几何体的投影便是唯一的，构成立体的表面的位置和投影都是确定的。要想根据视图来构思立体的形状，就必须认识立体上的每一个表面。要认识一个表面，就必须先知道该表面的位置，以确定立体上同类表面在某一个方向上的相对位置；其次要认识表面的投影范围，以确定同类表面在另外两个方向上的相对位置；最后要认识表面的实形，以确定各表面之间是怎样连接在一起的，从而构思出立体的形状。采用位置读图法的读图顺序可以说是定位——确定范围——认识实形——确定连接——构思形状。

任何图形都是由图线和图线所围成的线框所构成的。因此明确图线和线框的投影意义十分重要。视图上的图线具有确定的投影意义，它们只能是垂直面的投影，或者是两个表面的交线，或者是曲面的投影轮廓线。由于图线纵横交错，大部分线框具有确定的投影意义，它们是平行面的实形，垂直面、一般面和曲面的类似形；部分线框没有投影意义（这是指它们不是面的投影），它们可能是立体上的某一截面、立体的空腔或立体的投影轮廓。根据图线与图线的连接、图线与线框的连接可以确定表面的实形以及表面与表面之间的连接，从而构思立体的形状。

在第四章中插入恢复原形法，第五章中插入形体分割读图法。

恢复原形法主要用于被切割后的基本几何体的视图。由于基本几何体的形状容易掌握，只要将被切掉部分的形状构思出来，则切割后立体的形状也就十分容易想象。恢复原形法不仅适用于被切割后的基本几何体，同时也局部地适用于其他形体，只要该立体上有被切割的部分。这在本书第四章以后均有应用。

形体分割法主要用于复杂的组合体视图。它是用平面或曲面将复杂的组合体分割成简单的几何体，按照位置读图法构思出简单几何体的形状，再按简单几何体之间的相对位置构成复杂的组合体。

读图是一个复杂的思维过程，不可能用一种固定的模式读懂所有图形，读者应充分利用各种读图信息，并反复运用，才能收到得心应手的效果。

目 录

前 言	
导 读	
第一章 投影的基本知识	1
§ 1-1 投影法基本概念	1
§ 1-2 平行投影的一般性质	2
§ 1-3 三视图的形成	3
§ 1-4 点的投影	5
§ 1-5 直线的投影	7
§ 1-6 直线的定位	11
§ 1-7 平面的投影	12
§ 1-8 平面的定位	15
第二章 基本几何体的三视图	17
§ 2-1 棱柱体的三视图	17
§ 2-2 棱锥体的三视图	19
§ 2-3 圆柱体的三视图	21
§ 2-4 圆锥体的三视图	24
§ 2-5 圆球体的三视图	25
第三章 截割体和相贯体的视图	29
§ 3-1 棱柱的截割体	29
§ 3-2 棱锥的截割体	31
§ 3-3 正圆锥的截割体	33
§ 3-4 正圆柱的截割体	34
§ 3-5 圆球的截割体	35
§ 3-6 平面立体与平面立体相贯	36
§ 3-7 平面立体与曲面立体相贯	38
§ 3-8 曲面立体与曲面立体相贯	39
第四章 平面立体的视图读法	42
§ 4-1 平行面立体的视图读法	42
§ 4-2 求作平行面立体的第三视图	52
§ 4-3 立体表面可见性的判断	57
§ 4-4 补画平行面立体三视图的漏线	60
§ 4-5 平行面立体的特殊情况	61
§ 4-6 平行面立体的轴测图画法	65
§ 4-7 有一种垂直面立体的视图读法	68
§ 4-8 有两种垂直面立体的视图读法	75
§ 4-9 有三种垂直面立体的视图读法	82
§ 4-10 求作垂直面立体的第三视图	85
§ 4-11 求作垂直面立体三视图的漏线	90
§ 4-12 垂直面立体的特殊情况	92
§ 4-13 一般面立体的视图读法	94
第五章 曲面立体的视图读法	99
§ 5-1 平行面与曲面相交的立体	99
§ 5-2 垂直面与曲面相交的立体	105
§ 5-3 曲面与曲面相交的立体	109
§ 5-4 求作曲面立体的第三视图	114
§ 5-5 平面与曲面相切的立体	118
§ 5-6 曲面与曲面相切的立体	123
§ 5-7 圆柱面的投影	124
§ 5-8 求作圆柱面立体的第三视图	129
§ 5-9 恢复原形法的应用	136
§ 5-10 形体分割读图法	139
第六章 具有典型结构的零件	149
§ 6-1 具有孔类的零件	149
§ 6-2 具有槽类的零件	153
§ 6-3 具有肋板的零件	160
§ 6-4 具有连接臂的零件	161
§ 6-5 具有凸台和凹坑的零件	163
§ 6-6 具有各种连接板的零件	168
§ 6-7 综合举例	170
第七章 剖视图的读法	173
§ 7-1 剖视图的基本概念和特点	173
§ 7-2 剖视图的画法	174
§ 7-3 求作剖视图	179
§ 7-4 剖视图的读法	183
§ 7-5 补画剖视图的漏线及改错	191
附 习题集	193

第一章 投影的基本知识

§ 1-1 投影法基本概念

在日常生活中,当太阳光照射某一物体时,在地面上就出现该物体的影子;当电灯光照射某一物体时,在墙壁上或桌面上同样出现该物体的影子。这种由光源发出的光线照射到物体,随之在平面或曲面上产生物体影像的过程就叫作投影。比拟于上述自然现象,现介绍工程技术上常用的两种投影法。

1. 中心投影法

在图 1-1a 中, S 称为投影中心, ABC 是空间几何要素, P 是投影面, abc 称为空间几何要素 ABC 在平面 P 内的投影,其中 SAa 、 SBb 和 SCc 称为投影线或投射线。这种投影线会聚成一点的投影方法称为中心投影法,由此获得的投影称为中心投影。用中心投影法原理绘制的图形其立体感强,但其量度性差,因此在机械图样上很少采用。

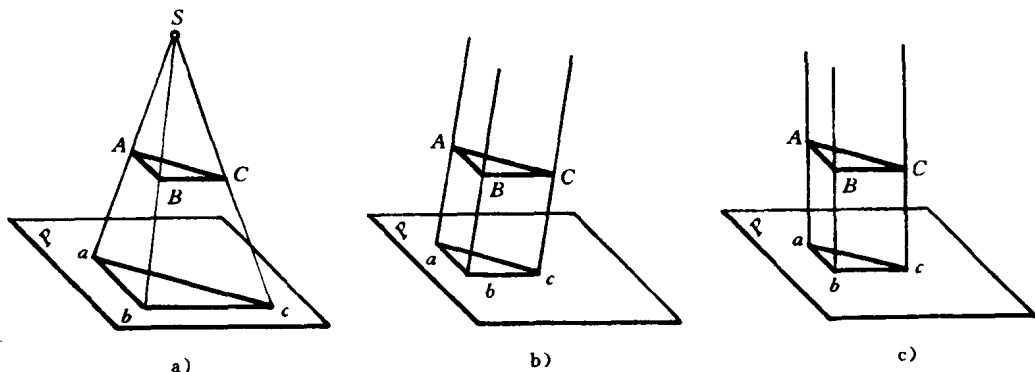


图 1-1

2. 平行投影法

若将中心投影法的投影中心移至距投影面无穷远处,则投影线将互相平行,这种投影线彼此平行的投影方法称为平行投影法。由此获得的投影称为平行投影。平行投影又分为平行斜投影和平行正投影。

1) 平行斜投影。在图 1-1b 中,投影线对投影面是倾斜的,这种平行投影称为平行斜投影。它在机械图样上也较少采用。

2) 平行正投影。在图 1-1c 中,投影线对投影面是垂直的,这种平行投影称为平行正投影,习惯上简称为正投影。用这种投影原理绘制的图形其量度性好,故在工程上广泛采用。本书以后所指的投影均为平行正投影。

§ 1-2 平行投影的一般性质

在工程实践中所看到的形体尽管其形状各不相同，但它们都是由线和面构成的。因此我们在研究形体的投影时，将重点讨论线和面的投影性质，以便为讨论形体的投影打下必要的基础。

1. 直线的投影性质

1) 当空间直线垂直于投影面时，它在投影面上的投影是一个点，这种性质称为直线投影的积聚性（图 1-2a）。

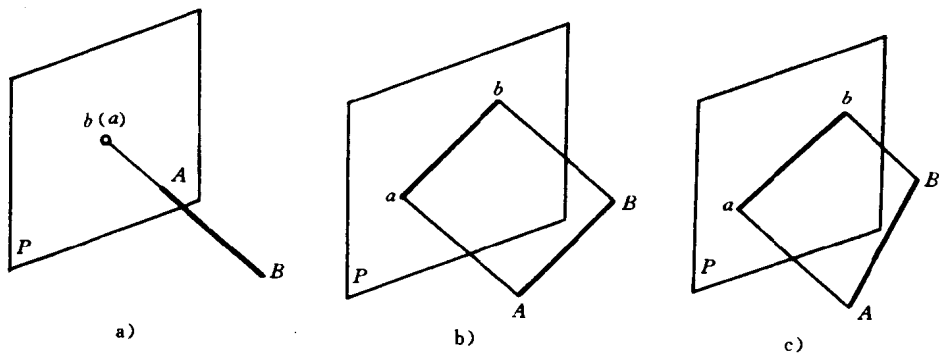


图 1-2

2) 当空间直线平行于投影面时，它在投影面上的投影仍是直线且能反映该空间直线的实长，这种性质称为直线投影的实长性（图 1-2b）。

3) 当空间直线对投影面倾斜时，它在投影面上的投影仍然是直线，但其长度却小于该空间直线的长度，这种性质称为直线投影的变形性（图 1-2c）。

2. 平面的投影性质

1) 当空间平面对投影面垂直时，它在投影面上的投影是一条直线，这种性质称为平面投影的积聚性（图 1-3a）。

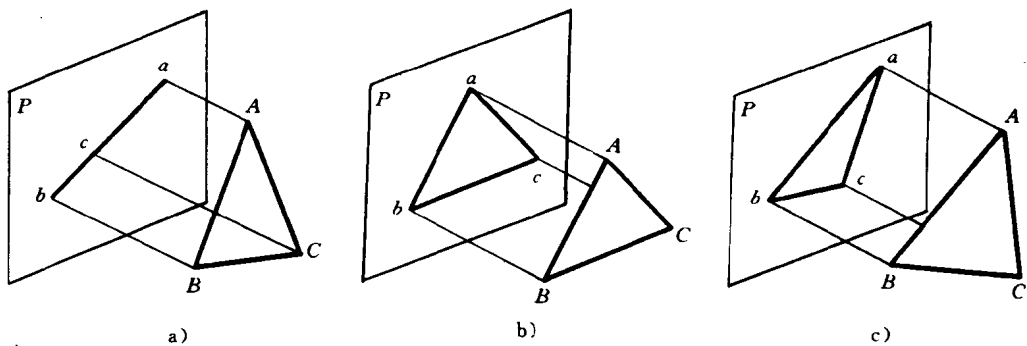


图 1-3

2) 当空间平面与投影面平行时，它在投影面上的投影能反映该空间平面的实形，这种性质称为平面投影的实形性（图 1-3b）。

3) 当空间平面对投影面倾斜时,它在投影面上的投影是一个面积缩小了的类似图形,这种性质称为平面投影的类似性(图 1-3c)。

3. 曲线的投影性质

1) 在一般情况下,曲线的投影仍是一条曲线(图 1-4a)。

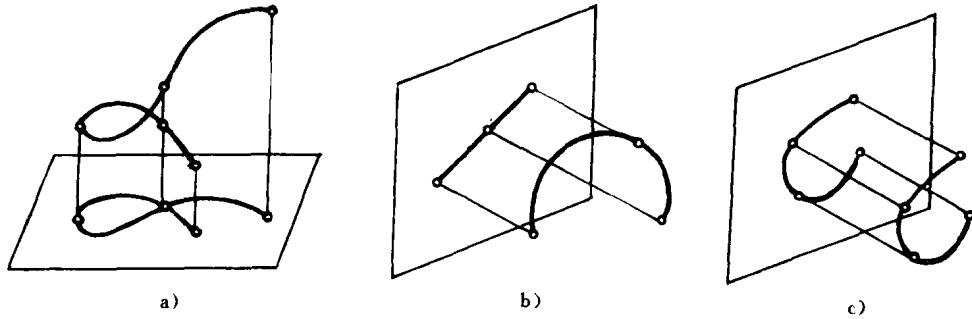


图 1-4

2) 当平面曲线所在的平面对投影面垂直时,该曲线在投影面上的投影是一条直线,这种性质称为平面曲线投影的积聚性(图 1-4b)。

3) 当平面曲线所在的平面与投影面平行时,该曲线在投影面上的投影能反映平面曲线的实形,这种性质称为平面曲线投影的实形性(图 1-4c)。

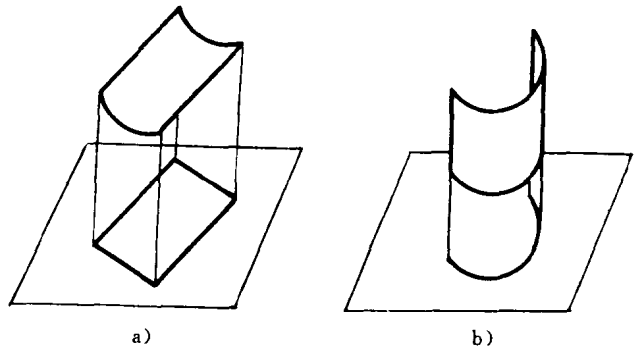


图 1-5

4. 曲面的投影性质

1) 在一般情况下,曲面在投影面上的投影是一个平面图形(图 1-5a)。

2) 当柱面的所有素线都垂直于投影面时,它在投影面上的投影积聚成一条曲线,这种性质称为曲面投影的积聚性(图 1-5b)。

§ 1-3 三视图的形成

1. 三视图的形成

仅凭几何体在一个投影面上的投影是不能完全确定几何体的形状的。如图 1-6 所示的长方块和梯形块,它们在同一投影面上的投影是大小一样的长方形。如果我们只看这个投影,就无法知道空间的几何体究竟是一个长方块还是一个梯形块。为了确定空间几何体的形状,可采用增设投影面的方法。如图 1-7a 中,有三个彼此相互垂直的投影面,其中正立的投影面 V 称为正投影面,几何体在其上的投影叫正面投影或称主视图;水平放置的投影面 H 称为水平投影面,几何体在其上的投影叫水平投影或称俯视图;侧立的投影面 W 称侧投影面,几何体在其上的投影叫侧面投影或称左视图。三个投影面中每二者的交线称为投影轴。为使三个视

图画在同一平面上,我们让正投影面不动,将水平投影面绕投影轴向下转动使它与正投影面在一个平面上;将侧投影面绕投影轴向右后方转动,使它也转到与正投影面在一个平面上,如图 1-7b,这样就形成了常见的三视图(图 1-7c)。由于几何体距投影面的距离以及投影面的大小并不影响几何体的投影,因此没有必要画出投影轴和投影面的边线,而只画出仅有上下、左右和前后对应关系的三个视图(图 1-7d)就可以了。

2. 三视图之间的方位和量度

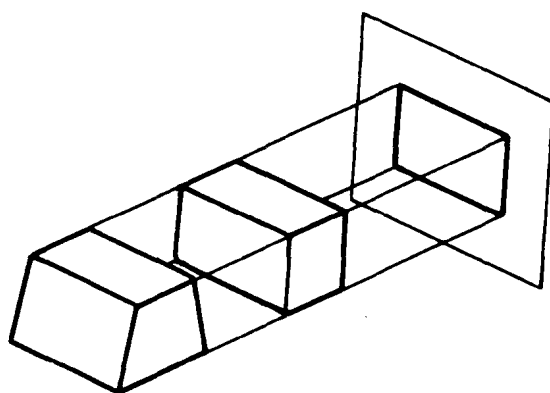


图 1-6

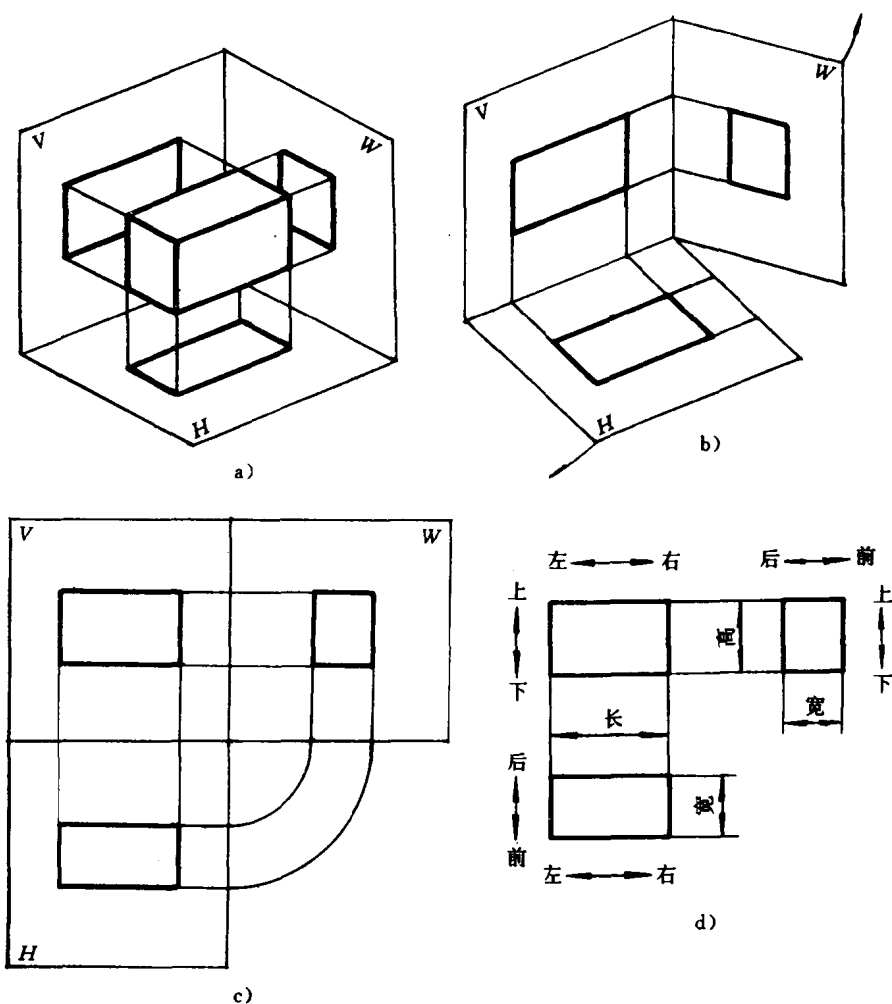


图 1-7

在图 1-7d 中,主视图能反映几何体的长度和高度;俯视图能反映几何体的长度和宽度;左视图能反映几何体的高度和宽度。主视图和俯视图量取长度的方向是左右方向;主视图和左

视图量取高度的方向是上下方向；俯视图和左视图量取宽度的方向是前后方向。这样三视图之间的量度和方位关系可以总结成下面的三句话：

长对正，即主视图和俯视图在左右方向应对正；

高平齐，即主视图和左视图在上下方向应平齐；

宽相等，即俯视图和左视图在前后方向的宽度应相等。

§ 1-4 点的投影

点是最基本的几何要素。直线、平面、曲线、曲面乃至各种形状的几何体都可以看成是无数点的集合。因此，掌握点的投影规律是十分重要的。

1. 点的三面投影

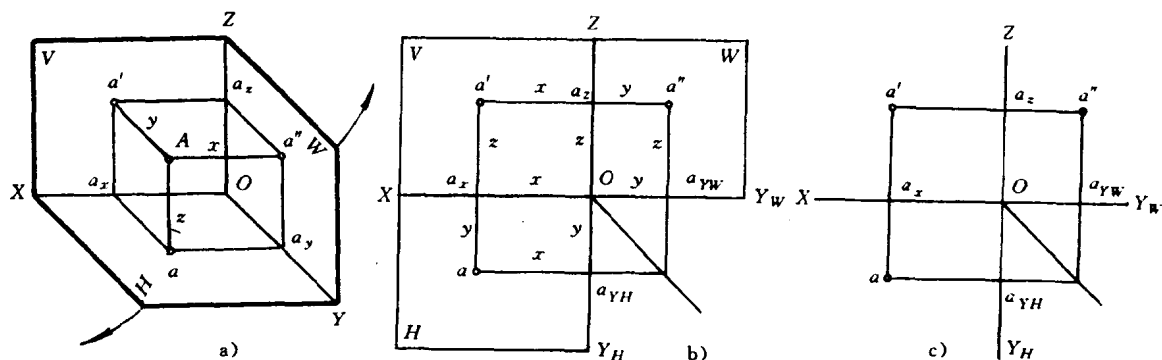


图 1-8

如图 1-8a 所示，如果将空间点 A 置于投影面体系中的某一位置，则点 A 对三个投影面的相对位置就完全确定了，因此，点 A 在三个投影面上的投影也就完全确定了。根据平行正投影的方法，过空间点 A 向三个投影面 H、V 和 W 分别作垂线，得垂足 a 、 a' 和 a'' ，则 a 、 a' 和 a'' 分别称为空间点 A 的水平投影，正面投影和侧面投影。这里规定：空间点用大写字母或罗马数字表示（如 A、B、C…或 I、II、III…）；点的水平投影用小写字母或阿拉伯数字来表示（如 a 、 b 、 c …或 1、2、3…）；点的正面投影用小写字母或阿拉伯数字加一撇来表示（如 a' 、 b' 、 c' …或 1'、2'、3'…）；点的侧面投影用小写字母或阿拉伯数字加两撇来表示（如 a'' 、 b'' 、 c'' …或 1''、2''、3''…）。

为使点的三个投影画在同一平面内，现使 V 面不动，将 H 面绕 OX 轴向下旋转 90°，让 W 面绕 OZ 轴向右旋转 90°，使三个投影面展为一个平面，则点的三个投影就位于同一平面上，如图 1-8b。取消投影面的边框之后，带投影轴的点的三面投影图如图 1-8c 所示^①。对照图 1-8，可以得出点在三投影面体系中的投影规律：

- 1) 点的正面投影与点的水平投影的连线垂直于 OX 轴，即 $a'a \perp OX$ ；
- 2) 点的正面投影与点的侧面投影的连线垂直于 OZ 轴，即 $a'a'' \perp OZ$ ；

① 投影轴 Y 随投影面 H 及 W 转动后而一分为二，并分别记为 OY_H 及 OY_W 。

3) 点的侧面投影到 OZ 轴的距离, 等于点的水平投影到 OX 轴的距离, 即 $a''a_z = aa_x = A$ 点到正投影面 V 的距离; 点的正面投影到 OX 轴的距离等于点的侧面投影到 OY 轴的距离, 即 $a'a_x = a''a_y = A$ 点到水平投影面 H 的距离; 点的正面投影到 OZ 轴的距离等于点的水平投影到 OY 轴的距离, 即 $a'a_z = aa_y = A$ 点到侧投影面 W 的距离。

2. 点的投影与直角坐标的关系

如果将三投影面体系看成直角坐标系, 由图 1-8a 可见, 空间点 A 到三个投影面的距离就是空间点到相应坐标面的距离, 也就是空间点的三个坐标, 即:

点 A 到 W 面的距离 $Aa'' = aa_y = a'a_z = Oa_x = x$;

点 A 到 V 面的距离 $Aa' = aa_x = a''a_z = Oa_y = y$;

点 A 到 H 面的距离 $Aa = a'a_x = a''a_y = Oa_z = z$ 。

这样, 空间点 A 的位置可用它的坐标来确定, 可写成 $A(x_A, y_A, z_A)$, 点的投影 $a(x_A, y_A, O)$, $a'(x_A, 0, z_A)$ 、 $a''(O, y_A, z_A)$ 。以后为叙述问题方便, 还可以将点 A 的正面投影写成 $x_A \cap z_A$ 、点 A 的水平投影写成 $x_A \cap y_A$ 、点 A 的侧面投影写成 $y_A \cap z_A$ 。只要知道点的坐标就可以确定点的投影, 反之, 若知道点的投影同样可确定点的坐标。

3. 两点之间的相对位置

根据两点相对于投影面的距离(坐标)可以确定两点之间的相对位置。在投影图上, 我们规定 X 轴的正向向左, Y 轴的正向向前, Z 轴的正向向上。在投影图上根据正面投影和水平投影可以判定两点的左右相对位置; 根据正面投影和侧面投影可以判定两点的上下相对位置; 根据水平投影和侧面投影可以判定两点的前后相对位置。

由上所述, 如图 1-9 所示:

A 点在 B 点的右方, 其左右的位置差用这两点的 X 坐标差来表示, 即 $\Delta x = x_B - x_A = Ob_x - Oa_x = b_x a_x$;

A 点在 B 点的后方, 其前后的位置差用这两点的 Y 坐标差来表示, 即 $\Delta Y = y_B - y_A = Ob_y - Oa_y = b_y a_y$;

A 点在 B 点的上方, 其上下的位置差用这两点的 Z 坐标差来表示, 即 $\Delta Z = z_A - z_B = Oa_z - Ob_z = a_z b_z$ 。

去掉坐标轴之后, A 、 B 两点的投影图如图 1-10 所示。今后我们讨论的几何体的三视图都是无轴投影图。在无轴投影图中只要知道某一个参考点的投影, 就可以用相对坐标差来确定另外一些点的投影。

4. 重影点及可见性的判断

当空间两点位于垂直于某一投影面的同一条投影线上时, 两点在该投影面上的投影重合,

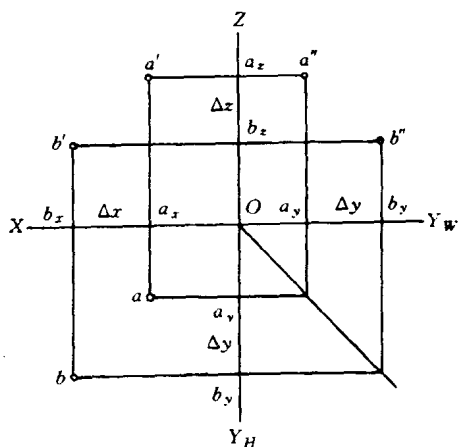


图 1-9

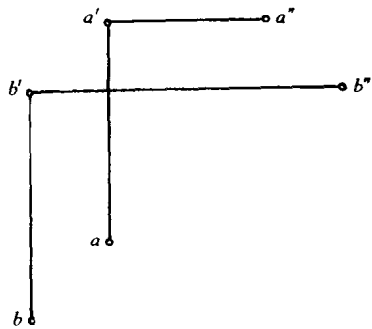


图 1-10

这两点被称为对于该投影面的重影点。如图 1-11 中的 A 、 B 两点在正面上的投影重合，称 A 、 B 两点为对正面的重影点；同理，称 C 、 D 两点为对水平面的重影点；而 E 、 F 两点为对侧面的重影点。

图 1-12 是三种重影点的投影图。判断重影点可见性的方法是：

对正面重影点来说，这两点的 X 坐标和 Z 坐标是相同的，只是 Y 坐标不同，因此需分清两点 Y 坐标的大小。由图 1-12a 的水平投影和侧面投影可见 $y_A > y_B$ ，故从前方来观察时， A 点在前，为可见，

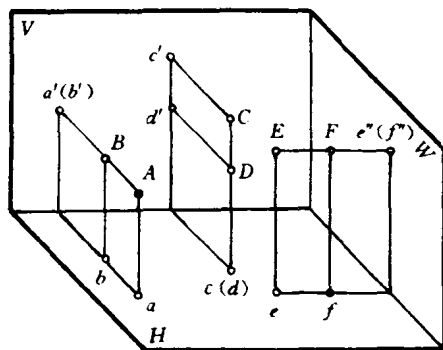


图 1-11

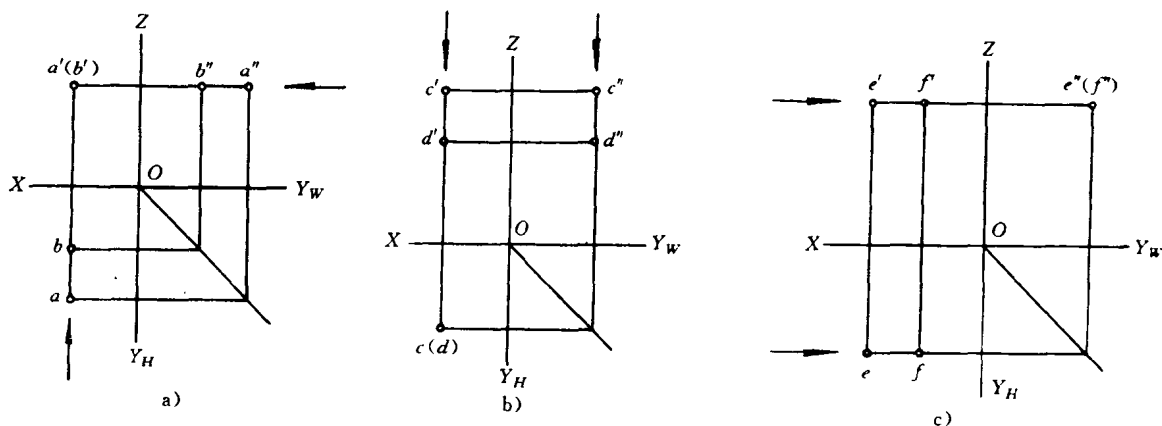


图 1-12

B 点在后被遮，为不可见。为了区别，对 B 点的正面投影 b' 加上括号，表示 B 点的正面投影为不可见。

对水平重影点来说，这两点的 X 坐标和 Y 坐标是相同的，只是 Z 坐标不同，因此需分清两点 Z 坐标的大小。由图 1-12b 的正面投影和侧面投影可以看出 $z_C > z_D$ ，故从上方观察时， C 点在上，为可见， D 点在下被遮，为不可见。为了区别，对 D 点的水平投影 d ，加上括号，表示 D 点的水平投影为不可见。

对侧面重影点来说，这两点的 Y 坐标和 Z 坐标是相同的，只是 X 坐标不同，因此需分清两点 X 坐标的大小。由图 1-12c 的正面投影和水平投影可以看出 $x_E > x_F$ ，故从左方观察时， E 点在左，为可见，而 F 点在右被遮，为不可见。为了区别，对 F 点的侧面投影 f'' 加上括号，表示 F 点的侧面投影为不可见。

§ 1-5 直线的投影

直线的投影还是直线，特殊情况下为点。只要确定直线上两个点的投影，直线的投影就完全确定了。根据直线相对于投影面的不同位置，直线可分为投影面平行线、投影面垂直线及一般位置直线三类，现分述如下。

表 1-1 平行线的投影特点

直线的位置	直观图	投影图	投影特点
水平线 $//H$			1. 水平投影反映实长 2. 正面和侧面投影都垂直于 OZ 轴
正平线 $//V$			1. 正面投影反映实长 2. 水平和侧面投影分别垂直于 OY_H 和 OY_W
侧平线 $//W$			1. 侧面投影反映实长 2. 正面和水平投影都垂直于 OX 轴

1. 投影面平行线

投影面平行线是平行于一个投影面的直线。此类直线又分为三种：

- 1) 水平线：平行于水平投影面的直线。
- 2) 正平线：平行于正投影面的直线。
- 3) 侧平线：平行于侧投影面的直线。

投影面平行线的投影特点见表 1-1。

2. 投影面垂直线

投影面垂直线是垂直于一个投影面的直线。此类直线也分为三种：

- 1) 铅垂线：垂直于水平投影面的直线。
- 2) 正垂线：垂直于正投影面的直线。
- 3) 侧垂线：垂直于侧投影面的直线。

投影面垂直线的投影特点见表 1-2。

以上两类直线称为特殊位置直线。

3. 一般位置直线

一般位置直线是倾斜于任何一个投影面的直线。图 1-13 是它的直观图和投影图。

表 1-2 垂直线的投影特点

直线的位置	直观图	投影图	投影特点
铅垂线 ($\perp H$)			1. 水平投影有积聚性, 是一个点 2. 正面和侧面投影反映实长, 且平行于 OZ 轴
正垂线 ($\perp V$)			1. 正面投影有积聚性, 是一个点 2. 水平和侧面投影反映实长而且分别平行于 OY_H 和 OY_W
侧垂线 ($\perp W$)			1. 侧面投影有积聚性是一个点 2. 正面和水平投影反映实长, 而且都平行于 OX 轴

4. 求一般位置直线的实长——直角三角形法

一般位置直线的投影特点是: 任何一个投影都不能反映直线的实长和它与投影面的夹角, 而只有变形性。为此, 下面结合图 1-13 介绍一个求一般位置直线的实长和它与投影面夹角的基本方法——直角三角形法。

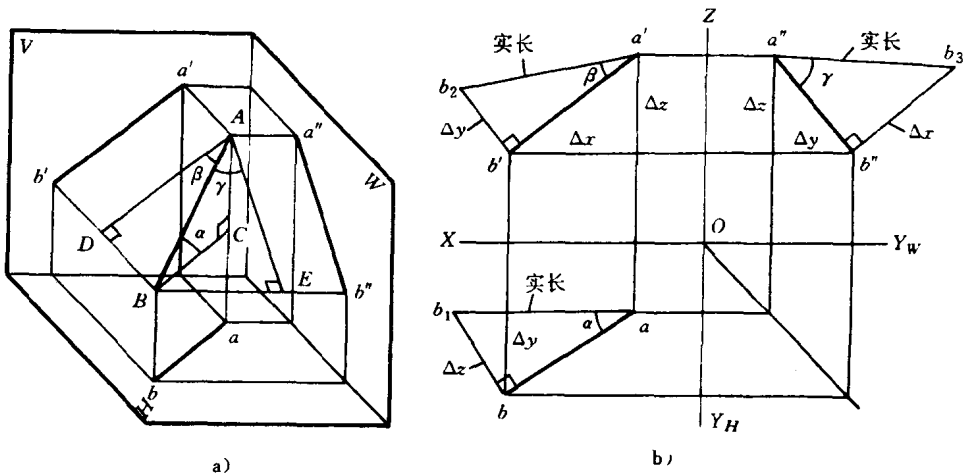


图 1-13

在图 1-13a 中, AB 是一般位置直线。若过点 B 作直线 BC 平行于 ab , 则得直角三角形 ABC , 斜边 AB 即为实长, $\angle ABC$ 即为直线 AB 与 H 面的夹角 α , 其中一个直角边 $BC=ab$ (水平投影), 另一直角边 $AC=Aa-Bb=z_A-z_B=\Delta z$, 即 A 、 B 两点的 Z 坐标差。上述两个直角边在投影图上均为已知, 因此可以根据投影图作出这个直角三角形, 从而求出直线的实长和它与 H 面的夹角。

具体作法见图 1-13, 以水平投影 ab 为一个直角边, 过 b 点作 ab 的垂线 bb_1 , 使 $bb_1=\Delta z$ (另一直角边), 斜边 b_1a 即为直线 AB 的实长, 斜边 b_1a 与 ab 之间的夹角 α 即为直线 AB 与 H 面的夹角。

用类似的方法还可以利用正面投影 $a'b'$ 和 Y 坐标差求出直线 AB 的实长和它与 V 面的夹角 β (图 1-13)。

同样, 也可以利用侧面投影 $a''b''$ 和 X 坐标差求出直线 AB 的实长和它与 W 面的夹角。见图 1-13a。

5. 直线的投影形式

直线的投影形式可以概括成以下三句话:

- 1) 垂直线的投影形式为: 一个点和两条直线 (指与轴平行或垂直的直线);
- 2) 平行线的投影形式为: 两条直线和一条斜线 (指对轴倾斜的直线);
- 3) 一般位置直线的投影形式为: 三条斜线。

为了便于记忆, 现将直线的投影形式总结成表 1-3。

表 1-3 直线的投影形式

直线的位置		正面投影	水平投影	侧面投影
垂直线	铅垂线		•	
	正垂线	•		—
	侧垂线	—	—	•
平行线	水平线	—	/(\)	—
	正平线	/(\)	—	
	侧平线			/(\)
一般位置直线		/(\)	/(\)	/(\)

注: • 表示投影为点。

| 表示投影为直线。

/(\) 表示投影为与轴倾斜的斜线。

§ 1-6 直线的定位

我们知道两点确定一条直线。而点的位置是由点的三个坐标来确定的，因此只要知道线段两个端点的坐标，就能确定直线的位置。

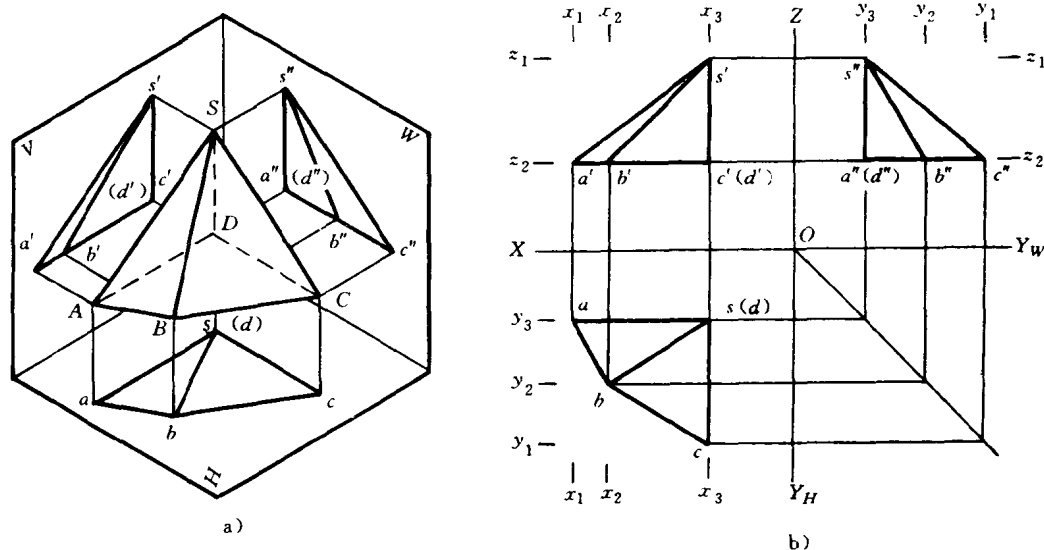


图 1-14

图 1-14 是一个由七条直线组成的四棱锥。为了给它的棱线定位，我们在投影图上定出了各棱线端点的坐标，并规定：X 坐标的顺序为自左至右，Y 坐标的顺序为自前至后，Z 坐标的顺序为自上至下。

(1) 给垂直线定位

SD 为铅垂线，它的水平投影积聚为一点 $s(d)$ ，其正面投影 $s'd'$ 及侧面投影 $s''d''$ 分别平行于 OZ 轴，三个投影的位置是确定的，从坐标的意义上讲，端点 S 和 D 的 X 坐标相同，Y 坐标也相同，其 Z 坐标分别为 z_1 及 z_2 ，根据端点 S 和 D 的坐标，直线 SD 三个投影的位置也是确定的。

今后为叙述方便，我们就说该直线位于左右位置的 x_3 和前后位置的 y_3 上，它的上端点 S 位于上下位置的 z_1 上，它的下端点 D 在上下位置的 z_2 上，并记为 $(x_3, y_3, z_1) - (x_3, y_3, z_2)$ 。直线 CD 是正垂线，用类似的方法将其记为 $(x_3, y_1, z_2) - (x_3, y_3, z_2)$ 。直线 AD 是侧垂线，用类似的方法将其记为 $(x_1, y_3, z_2) - (x_3, y_3, z_2)$ 。

(2) 给平行线定位

直线 SA 是正平线，端点 S 和 A 的 Y 坐标相同，端点 A 的 X 坐标为 x_1 ，而 Z 坐标为 z_2 ，端点 S 的 X 坐标为 x_3 而 Z 坐标为 z_1 ，这样，它的位置和长度就完全确定了，并记为 $(x_1, y_3, z_2) - (x_3, y_3, z_1)$ 。直线 SC 是侧平线，用类似的方法将它记为 $(x_3, y_3, z_1) - (x_3, y_1, z_2)$ 。直线 BC 是水平线，用类似的方法将它记为 $(x_2, y_2, z_2) - (x_3, y_1, z_2)$ 。

(3) 给一般位置直线定位

一般位置直线的两个端点的三个坐标均不相同，只有用两个端点来定位和确定其长度。例如在图 1-14 中的 SB 是一般位置直线，它的一个端点 S 在左右位置的 x_3 上，前后位置的 y_3 和