

技工识图速成技法系列丛书

管工识图

速成与技法

GUANGONGSHITU
SUCHENG YU JIFA

主 编 杨 波

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



技工识图速成技法系列丛书

计算机(CIP)目录检索

主编：杨波

江苏凤凰出版传媒集团

(技工识图速成技法)

ISBN 978-7-309-06174-9

1. 管工识图速成技法

管工识图速成与技法

杨 波 主编

江苏凤凰出版传媒集团

主 编 杨 波
副 主 编 曹 强
参 编 曹 强
参 编 曹 强
参 编 曹 强
参 编 曹 强

http://www.jspress.com

江苏凤凰出版传媒集团

http://www.jspress.com

江苏凤凰出版传媒集团

江苏凤凰出版传媒集团

江苏凤凰出版传媒集团

本 册

参 考

参 考

参 考

参 考

凤凰出版传媒集团

江苏科学技术出版社

江苏凤凰出版传媒集团

图书在版编目(CIP)数据

管工识图速成与技法 / 杨波主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2009. 7

(技工识图速成技法丛书)

ISBN 978 - 7 - 5345 - 6674 - 5

I. 管… II. 杨… III. 管道施工—识图法 IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071630 号

技工识图速成技法系列丛书

管工识图速成与技法

主 编 杨 波

责任编辑 汪立亮

特约编辑 赵海娟

责任校对 郝慧华

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 江苏省委办公厅印刷厂

开 本 718mm×1 000mm 1/16

印 张 10.5

字 数 190 000

版 次 2009年7月第1版

印 次 2009年7月第1次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 6674 - 5

定 价 22.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

QIAN YAN

前言

随着我国社会经济的飞速发展,以各种管道为途径的输送方式得到了广泛应用。一个国家的管道发展水平,在一定程度上代表着这个国家的经济发展现状。是否具有良好的管道系统是决定生产、生活能否持续高效进行的重要因素。我国管道网络的建设是随着我国国民经济基础建设的步伐一起前进的,在工厂、矿山、电站、市政、公用和民用建筑、供热采暖、机械制造、制冷空调、给水处理、污废水处理等国民经济各部门、各领域,管道的安装和维修是基础设施建设和保养的重要组成部分。然而,由于缺乏专业的管道技术人员和大批熟练的管道施工和维修工人,使得现阶段我国各领域的输送管网无法经常维修更新,各种生产、生活管道老化,从而导致各种事故时有发生,给国民经济造成不小的损失。为保证设计构思的准确实现,保证工程的质量,作为一名管工,必须具备一定的识图能力,看懂管道施工图是施工生产中极为关键的一环。对于管道施工人员,快速和准确地识读施工图,是一项基本技能。尤其是对于刚参加工作的管道施工人员,迫切希望了解基本构造,看懂施工图,以适应工作需要。

为了帮助广大管道安装和维修技术人员,尤其是刚参加工作的管道技术人员在较短的时间内快速了解和掌握识读施工图的方法,我们组织了有关工程技术人员编写了《管工识图速成与技法》。

《管工识图速成与技法》一书共分七章。从管工识图

基本知识开始,以“读图”为主,由浅入深,通俗易懂地介绍了建筑工程中的给水排水、暖通及锅炉房管道施工图的识读方法。各章都有读图举例,通过举例提供详细的读图方法和分析方法,以加深理解。凡书中涉及到的制图标准均为最新国家标准。本书可供广大青年管工自学,也可作为青年管工技术培训的教材,同时还供大专院校相关专业师生参考。

限于作者水平,书中难免有错误和不当之处,恳请读者给予不吝指正。我们诚挚地希望本书能为广大管工朋友学习识图知识带来更多的帮助。

编者

MU LU

目录

第一章 管工识图基础知识	1
第一节 正投影法与三视图	1
一、投影法的基本知识	1
二、三视图的形成及其投影关系	2
三、三视图之间的对应关系	2
第二节 点、线、面的投影	4
一、点的投影	4
二、直线的投影	7
三、平面的投影	10
第三节 基本形体的投影	14
一、平面立体的投影	14
二、曲面立体的投影	16
三、基本形体的尺寸标注法	18
第四节 管工常用施工图	19
一、管线图	19
二、剖面图	23
三、轴测图	29
 第二章 给水排水工程施工图及识读	36
第一节 给水排水工程施工图的分类及常用图例	36
一、给水排水工程图的分类及其组成	36
二、给水排水工程图常用图例	36
第二节 室内给水排水管道施工图及识读	38
一、室内给水排水管道施工图纸内容	38
二、室内给水排水管道图样的画法	40
三、室内给水排水管道施工图的识读	42
第三节 室外给水排水工程施工图及识读	48
一、室外给水排水工程施工图纸组成	48
二、室外给水排水工程施工图识读	48

第四节 按施工图计算材料	53
一、工程材料的计算规则和方法	53
二、计算举例	55
第三章 采暖工程施工图及识读	61
第一节 采暖工程施工图的组成及常用图例	61
一、采暖工程施工图的组成	61
二、采暖工程施工图常用图例	61
第二节 室内采暖管道施工图及识读	64
一、室内采暖管道施工图纸组成及图例	64
二、室内采暖管道施工图纸基本内容	65
三、室内采暖管道施工图样的画法	66
四、室内采暖管道施工图的识读	70
第三节 室外供热管道施工图及识读	73
一、室外供热管道施工图内容及识读方法	73
二、室外供热管道施工图识读举例	76
第四节 空调制冷管道施工图及识读	77
一、空调制冷原理及制冷管道施工图组成	77
二、空调制冷管道施工图纸的内容和画法	80
三、空调制冷管道施工图的识读	81
第四章 锅炉房管道施工图及识读	88
第一节 概述	88
第二节 锅炉房管道施工图识读	91
一、锅炉房管道施工图识读方法	91
二、锅炉房管道施工图识读举例	92
第五章 管配件展开图	100
第一节 45°、90°弯头样板的展开图	100
一、45°弯头的展开图	100
二、90°弯头的展开图	101
第二节 三通样板的展开图	102

一、同径正三通管的展开图	102
二、异径正三通管的展开图	103
三、同径斜三通管的展开图	104
四、异径斜三通管的展开图	106
五、异径一侧直交三通管的展开图	107
六、同心大小头的展开图	108
七、天圆地方接管的展开图	109
第六章 管道连接	111
第一节 管道的螺纹联接	111
一、管道螺纹联接的应用及管螺纹	111
二、管道螺纹联接常用工具及填料	114
三、管道螺纹联接操作方法	115
第二节 管道的焊接连接	118
一、管道焊接连接的应用和焊接要求	118
二、管道焊接操作方法	119
三、管道焊接缺陷及其检查方法	122
第三节 管道的法兰联接	122
一、管道法兰联接的应用及法兰盘的选择	122
二、管道的法兰安装	123
第四节 管道的承插连接	127
一、管道承插连接的应用及要求	127
二、管道承插接口的操作方法	129
第七章 管道系统的设备及附件安装	139
第一节 阀门安装	139
一、阀门安装规定	139
二、截止阀、闸阀、旋塞阀、隔膜阀、止回阀安装	140
三、疏水器安装	141
四、减压阀安装	142
五、安全阀安装	144
第二节 管道支架安装	146

861	一、支架安装要求	146
861	二、支架安装步骤与方法	148
101	第三节 补偿器安装	151
991	一、方形补偿器安装	151
701	二、填料式补偿器安装	153
801	三、波形补偿器安装	154
901	第四节 塔、容器和泵的配管	154
	一、塔器配管	154
111	二、容器配管	156
111	三、泵的配管	157
111	参考文献	160

第一章

管工识图基础知识

第一节 正投影法与三视图

一、投影法的基本知识

在日常生活中,物体在光线的照射下,就会在地面或墙壁上产生一个物体的影子。人们根据这一自然现象加以研究,从而提出了投影的方法。如图 1-1 所示,一束光线从光源 S 点出发,通过空间平面 $\triangle ABC$,即可在平面 P 上得到它的影子 $\triangle abc$ 。图中光源 S 称为投射中心,光线 SAa 、 SBb 、 SCc 称为投射射线,平面 P 称为投影面, $\triangle abc$ 称为投影。这种用投射射线通过物体,向选定的面投射,并在该面上得到图形的方法称为投影法。

投影法分为中心投影法和平行投影法两种。

1. 中心投影法

投射射线汇交一点的投影法称为中心投影法,所得到的投影称为中心投影,如图 1-1 所示。

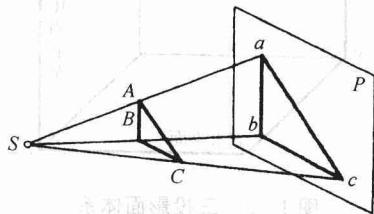


图 1-1 投影法

2. 平行投影法

若将投射中心移到离投影面无穷远处,则投射射线间可视为互相平行,称投射射线的方向为投影方向。这种投射射线互相平行的投影法称为平行投影法,所得到的投影称为平行投影,如图 1-2 所示。

平行投影法又分为斜投影法和正投影法。

(1) 斜投影法

投射射线与投影面相倾斜的平行投影法称为斜投影法,所得到的投影称为斜投影,如图 1-2(a)所示。

(2) 正投影法

投射线与投影面相垂直的平行投影法称为正投影法, 所得到的投影称为正投影, 简称投影, 如图 1-2(b) 所示。

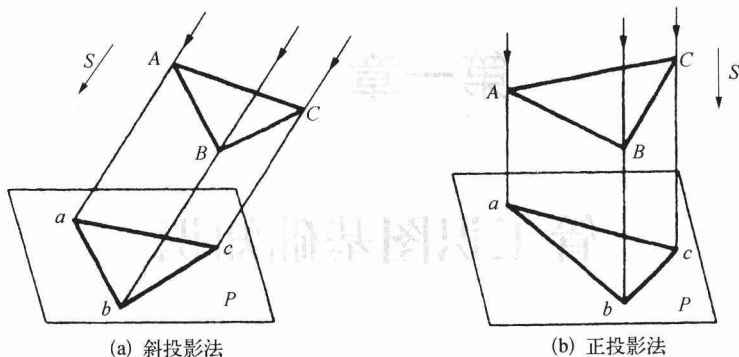


图 1-2 平行投影法

由于正投影法能真实地表达出物体的形状和大小, 且作图也较方便, 因此在工程上得到广泛应用, 它是我们主要学习的一种投影方法。

二、三视图的形成及其投影关系

1. 三投影面体系的建立

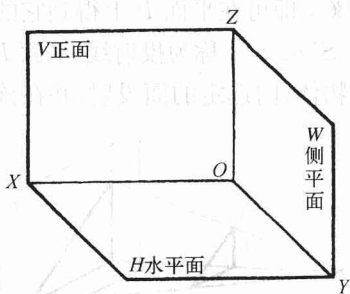


图 1-3 三投影面体系

三投影面体系由 3 个相互垂直的投影面所组成, 如图 1-3 所示。3 个投影面分别为: 正面, 用 V 表示; 侧面, 用 W 表示; 水平面, 用 H 表示。相互垂直的 3 个投影面之间的交线, 称为投影轴, 它们分别是: X 轴、 Y 轴和 Z 轴。3 根投影轴相互垂直, 其交点 O 称为原点。

2. 三视图的形成

将物体放置在三投影面体系中, 按正投影法向各投影面投影, 可分别在 V 、 H 、 W 投影面上得到物体的 3 个投影, 此即为三视图, 如图 1-4(a) 所示。将图 1-4(a) 按图 1-4(b) 展开, 得到图 1-4(c)。

物体在 V 面上的投影称为主视图, 即由前向后投影;
物体在 H 面上的投影称为俯视图, 即由上向下投影;
物体在 W 面上的投影称为左视图, 即由左向右投影。

三、三视图之间的对应关系

1. 三视图之间的位置关系

以主视图为准, 俯视图在它的下面, 左视图在它的右面, 如图 1-4(d) 所示。

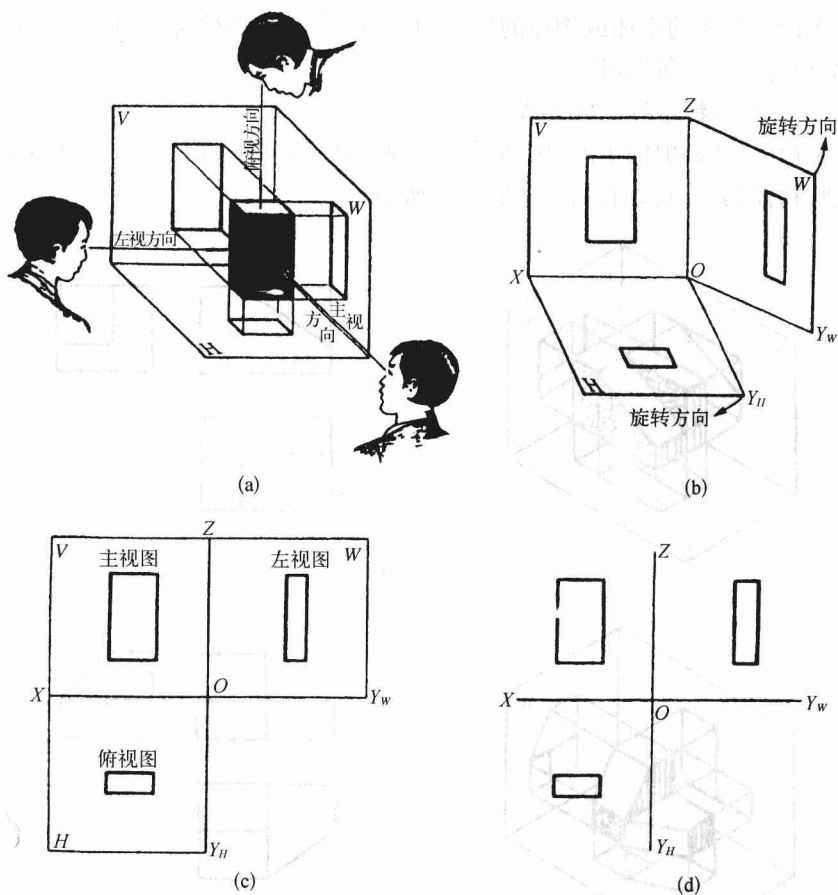


图 1-4 三视图的形成过程

2. 三视图之间的“三等”关系

从三视图的形成过程可以看出：主视图与俯视图之间长度相等，主视图与左视图之间高度相等，俯视图与左视图之间宽度相等，如图 1-5 所示。

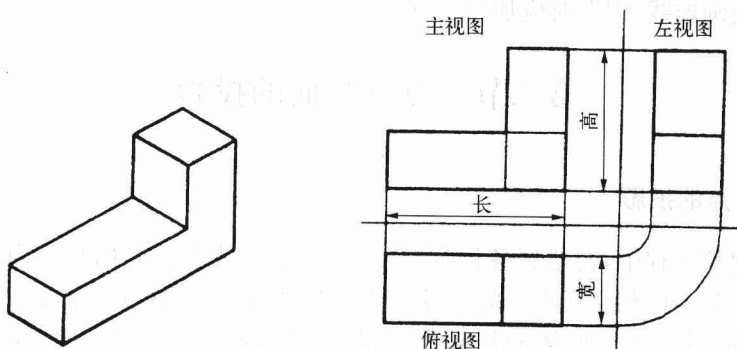


图 1-5 视图间的“三等”关系

无论是物体的整体或物体的局部,其三面投影都必须符合“长对正,高平齐,宽相等”的“三等”规律。

3. 视图与物体的方位关系

主视图反映物体的上、下、左、右,左视图反映物体的上、下、前、后,俯视图反映物体的左、右、前、后,如图 1-6 所示。

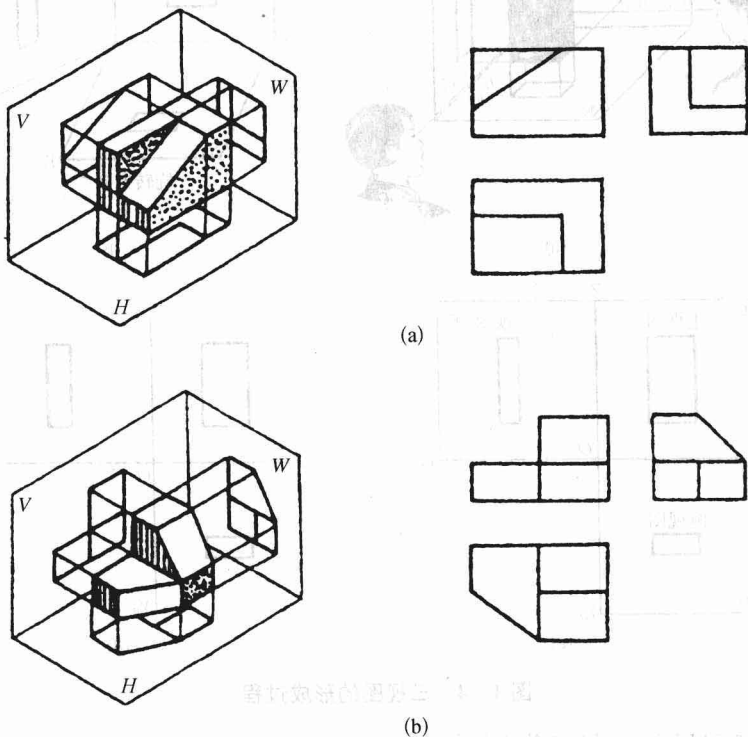


图 1-6 两物体的三视图

在三视图中,所有线型都是按标准要求画的,可见轮廓线画粗实线,不可见轮廓线画虚线,识图时应加以注意。

第二节 点、线、面的投影

一、点的投影

在建筑工程中,会遇到各种各样由曲面、平面或者由曲面与平面所围成的形体。各个面相交所得到的直线或曲线在投影面上的投影,都是由点运动而形成的,所以点是形体的最基本元素,点的投影规律是线、面、体的投影基础。

1. 一点的正投影规律

确定点在空间的位置,至少需要两个投影。在 V 、 H 两投影面中,过点 A 作投影线分别垂直于 V 、 H 两面,得出点 A 的 V 面投影 a' 和 H 面的投影 a [见图 1-7(a)]。投影线 Aa' 和 Aa 所决定的平面,与 V 面和 H 面垂直相交,交线分别是 $a'a_x$ 和 aa_x 。 V 面和 H 面的交线 OX (投影轴) 必垂直于平面 $Aa'a_xa$,同时也垂直于该平面上的 $a'a_x$ 和 aa_x 。将 H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ,这时如图 1-7(b) 所示, $a'a$ 成为一条垂直于 OX 轴的直线。这样可以得出如下规律:一点在两个投影面上的投影,在投影图上的连线,一定垂直于两投影面的交线,也就是说垂直于投影轴。

对于图 1-7(c) 来说,它的 A 点在 V 面的投影点 a' 和在 H 面的投影点 a 的连线,一定垂直于投影轴 OX 。

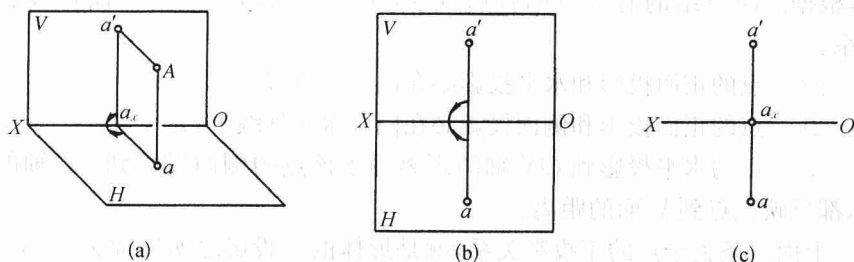
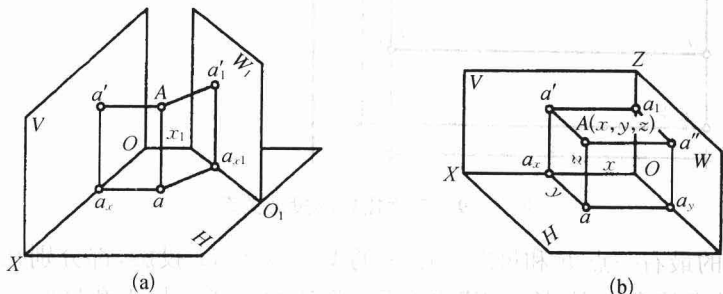


图 1-7 点的投影

从图 1-7(a) 可以看出, $Aa'a_xa$ 是一个矩形, $a'a_x$ 与 Aa 平行且相等, aa_x 与 Aa' 平行且相等,这样,分别反映出 A 点到 V 面和 H 面的距离。为了说明问题,假设有一个任意位置的投影面 W_1 垂直于 H 面,作点 A 在 W_1 面上的投影 a'_1 。同样道理, a'_1a_{x1} 等于 Aa ,因此,得到点的另外一条投影规律:空间一点到某一投影面的距离,等于该点在任意一个与该投影面垂直的投影面上的投影到其投影轴的距离,也就是说,当 V 和 W_1 都垂直于 H 面时,必有 $a'a_x = a'_1a_{x1}$,如图 1-8(a) 所示。



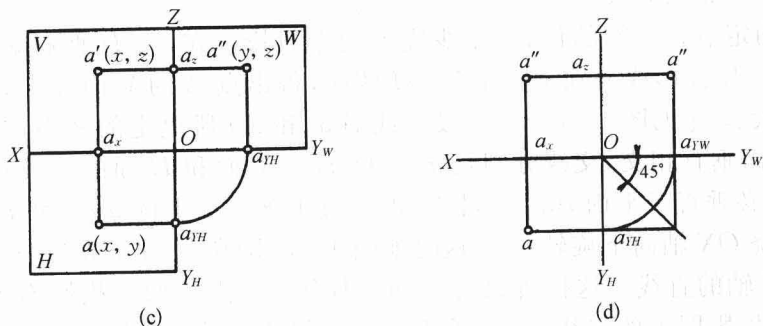


图 1-8 点的三面投影

2. 点在三投影面体系中的投影

作一点 A 的三面投影 a 、 a' 、 a'' ，如图 1-8(b)、图 1-8(c)、图 1-8(d) 所示，根据前面介绍的有关点的投影规律，可以总结出一点的三面正投影的关系。

- ① 一点的正面投影和水平投影必在同一铅直线上。
- ② 一点的正面投影和侧面投影必在同一水平连线上。
- ③ 一点的水平投影到 OX 轴的距离等于该点的侧面投影到 OZ 轴的距离，都反映该点到 V 面的距离。

上面三条关于点的正投影关系，就是形体的三投影之所以成为“长对正，高平齐，宽相等”的理论根据。

下面通过图 1-9 所示，来进一步说明形体三面投影的关系。

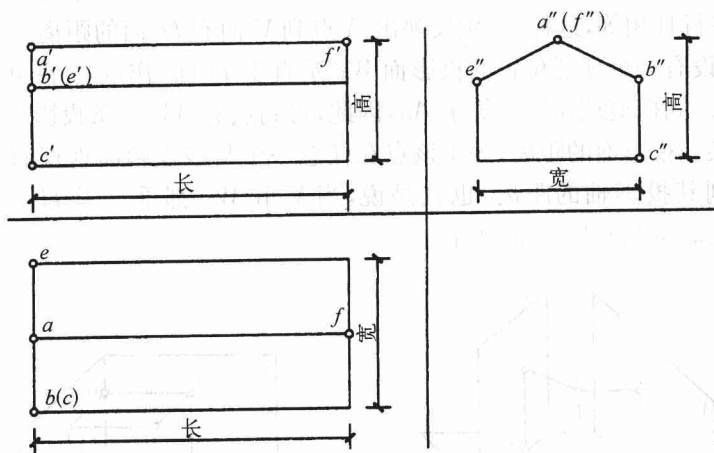


图 1-9 三面投影的投影关系

形体的最右一点 F 和最左一点 A 的 V 投影与 H 投影，都分别在同一直线上，因此必然会出现“长对正”的关系。形体的最高点 A 和最低一点 C 的

V 投影和 W 投影, 分别在同一铅垂线上, 所以必然会出现“高平齐”的关系。形体最前一点 B 和最后一点 E 到 V 面的距离, 以及这两个距离之差 BE , 即形体的宽度, 都可以在 H 投影和 W 投影得到相等的反映, 所以又必然出现“宽相等”的关系。

二、直线的投影

两点可以确定一条直线, 那么, 直线的空间位置可由线上任意两点的位置确定。直线上两点之间的一段, 称为线段。线段有一定的长度, 用它的两个端点作为标记。

对投影面来说, 形体上的直线有不同的位置, 有的垂直于投影面, 有的平行于投影面, 有的不平行于任意一个投影面。这种对三个投影面都倾斜的直线, 称为一般位置直线, 简称一般线。

直线在某一投影面上的投影, 是通过该直线的投影平面与该投影面的交线。由于两平面的交线必然是一直线, 所以, 直线的投影一般仍然是直线。在实际的形体上的直线, 比较多的并不是一般线, 更多的是处于特殊位置的直线, 即垂直于投影面和平行于投影面的直线。前者称为投影面垂直线, 后者称为投影面平行线。

下面分别介绍特殊位置的直线和一般线的投影。

1. 投影面垂直线的投影

(1) 空间位置

投影面垂直线垂直于某一个投影面, 因而平行于另外两个投影面。如表 1-1 所示, 第一栏中的形体侧棱 $AB \perp V$ 面, 因而 $AB \parallel H$ 面和 W 面。 AB 垂直于 V 面, 称为正面垂直线, 简称正垂线。那么, 垂直于 H 面的水平面垂直线, 简称铅垂线。垂直于 W 面的侧面垂直线, 简称为侧垂线。

(2) 投影特点

投影面的垂直线在它所垂直的投影面上的投影积聚为一点。由于投影面垂直线与其他两投影面平行, 其上各点与相应的投影面等距, 所以其他两个投影平行于相应的投影轴, 并反映该线段的实长。例如表 1-1 第一栏中所示的正垂线 AB 垂直于 V 面, 因此, $a'b'$ 积聚为一点 $a'(b')$, $ab \parallel OY_H$, $a''b'' = OY_W$, $ab = a''b'' = AB$ 。

(3) 识图

一直线只要有一个投影积聚为一点, 它必然是一条投影面垂直线, 并垂直于积聚投影所在的平面。例如表 1-1 第一栏所示, AB 的 V 面投影积聚为一点 $a'(b')$, 则 AB 是垂直于 V 面的正垂线。表 1-1 中分别介绍了投影面垂直线的特性。

表 1-1 正面垂直线、水平面垂直线和侧面垂直线

名称	空间位置	在形体投影中的位置	投影图	投影特点
正面垂直线(正垂线)				(1) $a'b'$ 积聚为一点 $a'(b')$ (2) $ab // OY_H$ 而铅直, $a''b'' // OY_W$ 而水平, 都反映实长
水平面垂直线(铅垂线)				(1) ab 积聚为一点 $a(b)$ (2) $ab // OZ$ 而铅直, $a''b'' // OZ$ 而铅直, 都反映实长
侧面垂直线(侧垂线)				(1) $a''b''$ 积聚为一点 $a''(b'')$ (2) $a'b' // OX$ 而水平, $ab // OX$ 而水平, 都反映实长

2. 投影面平行线的投影

(1) 空间位置

投影面平行线平行于某一个投影面, 但倾斜于其余两个投影面。例如表 1-2 第一栏中所示 $AB // V$ 面, 但对 H 面和 W 面都倾斜。 AB 称为正面平行线, 简称正平线。那么, 平行于 H 面的水平面平行线简称水平线。平行于 W 面的侧面平行线简称侧平线。

(2) 投影特点

投影面平行线在它所平行的投影面上的投影是倾斜的, 反映实长。这个实形投影与投影轴的夹角反映该投影面平行线对相应投影面的倾角的实形, 其余两个投影平行于相应的投影轴。例如表 1-2 第一栏中所示, $AB // V$ 面, 所以 $a'b' = AB$, $ab // OX$, $a''b'' // OZ$ 。