

工程施工图识读快学快用系列

水暖工程

施工图识读快学快用

◎ 代洪卫 主编

依据最新工程制图标准

大量施工图识读实例

易学易懂易掌握

中国建材工业出版社

水暖工程施工图识读快学快用

代洪卫 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水暖工程施工图识读快学快用/代洪卫主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2011. 7

(工程施工图识读快学快用系列)

ISBN 978-7-80227-943-8

I. ①水… II. ①代… III. ①给排水系统-建筑安装工程-识图 ②采暖设备-建筑安装工程-识图 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 106971 号

水暖工程施工图识读快学快用

代洪卫 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 16.5

字 数: 386 千字

版 次: 2011 年 8 月第 1 版

印 次: 2011 年 8 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-943-8

定 价: 39.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。电话: (010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书根据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)等最新水暖工程制图标准规范进行编写,详细阐述了水暖工程施工图绘制与识读的相关知识及技巧。全书主要包括投影基本原理、水暖管道工程图识读、给水排水工程施工图识读、采暖工程施工图识读、燃气工程施工图识读、建筑消防给水系统施工图识读、中水系统施工图识读等内容。

本书既可供水暖工程设计、施工、监理等相关技术管理人员使用,也可供广大有志于从事水暖工程施工安装工作的人员自学水暖工程施工图基础知识及相关识读技巧时参考。

水暖工程施工图识读快学快用

编 写 组

主 编：代洪卫

副主编：王 颖 卻建荣

编 委：巩 铃 沈志娟 李 慧 郭 靖

郑超荣 许斌成 卢晓雪 蒋梦云

梁帅婷 徐晓珍 朱 桐 李建钊

孙邦丽 何晓卫

前言

工程图样是工程技术界的语言，是表达和交流思想的重要工具。建筑物的形状、大小、结构、设备、装修等，也许无法用语言文字描述清楚，但可以借助一系列图样，将建筑物的艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造、各种设备以及相关施工要求等准确详尽地表达出来。任何一项工程建（构）筑物的规划、设计、施工和管理工作的顺利开展，都离不开工程图样。

工程图样是工程施工的主要依据之一，属于重要的技术文件，是进行投标报价的基础，是进行工程结算的依据，是编制工程施工计划、物资采购计划、资金分配计划、劳动力组织计划等的依据。因此，无论是设计人员、施工人员还是工程管理人员都必须掌握一定的投影原理及制图识图的基本知识。这样既有助于施工的顺利进行，也能提高工程施工质量和施工效率。

为帮助广大建设工程设计、施工及工程管理人员学习工程制图的基本知识，理解并贯彻最新国家制图标准规范，掌握适当的工程施工图绘制与识读的相关技巧，我们组织工程建设领域的相关专家学者编写了这套《工程施工图识读快学快用系列》丛书。丛书共包括以下分册：

1. 《建筑工程施工图识读快学快用》
2. 《水暖工程施工图识读快学快用》
3. 《市政工程施工图识读快学快用》
4. 《通风空调工程施工图识读快学快用》
5. 《建筑电气工程施工图识读快学快用》
6. 《装饰装修工程施工图识读快学快用》
7. 《水利水电工程施工图识读快学快用》

本套丛书主要具有以下特点：

1. 丛书在其核心部分的叙述和表达上，注重可操作性，以更大限度地满足实际工作的需要，从而增加了丛书的适用性和使用范围，强化了其使用效果，对提升工程施工人员阅读理解工程施工图的能力，提高其专业水平具有重要的意义。

2. 丛书内容全面、充实、实用，以“易学、易懂、易掌握”为指导，以通俗易懂的文字、图表为主的表现形式，有条理、有重点、有指导性地阐述了工程施工图绘制与识读的相关专业知识，具有很强的实用价值。

3. 丛书编写时注重可行性，既考虑了内容的相互关联和体系完整，又不拘泥于此。对部分专业性较强，只在理论研究方面具有较大意义但在实际操作中实施尚有困难的内容，丛书中进行了适当的取舍，以突出丛书的实用性。

4. 丛书倡导先进性，其内容均根据最新工程制图标准组织编写，如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)等。

丛书内容丰富实用，编写人员大都是具有丰富工程设计与施工管理工作经验的专家学者。丛书编写过程中参考或引用了部分单位和个人的相关资料，在此表示衷心感谢。尽管丛书编写人员已尽最大努力，但丛书中错误及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正，以便及时修订与完善。

编者

目 录

第一章 投影基本原理	(1)
第一节 正投影法与三视图	(1)
一、投影形成及分类	(1)
二、正投影的基本特性	(2)
三、三视图的形成及投影关系	(3)
第二节 点、直线和面的投影	(6)
一、点的投影	(6)
二、直线的投影	(10)
三、平面的投影	(25)
第三节 基本形体投影	(32)
一、平面体的投影	(32)
二、曲面的投影	(39)
三、平面与形体表面相交	(44)
四、直线与形体表面相交	(54)
五、两形体表面相交	(55)
第二章 水暖管道工程图识读	(60)
第一节 管道的单线图和双线图	(60)
一、管道和管件的单、双线图	(60)
二、管道的积聚	(62)
三、管道的重叠	(63)
四、管道的交叉	(64)
第二节 管道轴测图识读	(64)
一、单根管线轴测图	(64)
二、多根管线轴测图	(65)
三、交叉管线轴测图	(65)
第三章 给水排水工程施工图识读	(66)
第一节 给水排水工程施工图识读基础	(66)



一、给水排水施工图分类及组成	(66)
二、给水排水施工图表达特点	(66)
三、给水排水工程图一般规定	(66)
第二节 室内给水排水工程施工图	(84)
一、室内给水排水管道施工图识读	(84)
二、室内给水工程施工图识读	(86)
三、室内排水工程施工图识读	(95)
第三节 室外给水排水工程施工图	(114)
一、室外给水排水工程施工图组成	(114)
二、室外给水排水工程施工图内容	(114)
三、室外给水工程施工图识读	(119)
四、室外排水工程施工图识读	(129)
五、小区水景及游泳池给排水施工图识读	(138)
第四节 室内热水供应系统施工图	(147)
一、热水供应系统施工图组成	(147)
二、热水供应系统施工图识读	(148)
第五节 卫生器具安装施工图	(160)
一、卫生器具的分类和选择	(160)
二、卫生器具安装施工图识读	(164)
第四章 采暖工程施工图识读	(180)
第一节 采暖工程施工图识读基础	(180)
一、采暖工程施工图组成	(180)
二、采暖设备和调控装置及仪表	(180)
三、图样画法	(182)
第二节 室内采暖管道施工图	(188)
一、室内采暖管道施工图组成	(188)
二、室内采暖管道施工图内容	(188)
三、室内采暖工程施工图识读	(191)
第三节 室外供热工程施工图	(211)
一、室外供热工程施工图组成	(211)
二、室外供热工程施工图内容	(211)
三、室外供热工程施工图识读	(211)
第五章 燃气工程施工图识读	(216)
第一节 燃气工程施工图识读基础	(216)
一、燃气工程常用代号和图形符号	(216)

二、图样内容及画法	(219)
第二节 燃气工程施工图	(222)
一、燃气工程施工图组成	(222)
二、燃气工程施工图内容	(223)
三、燃气工程施工图识读方法	(223)
第六章 建筑消防给水系统施工图识读	(227)
第一节 消火栓给水系统施工图	(227)
一、消火栓给水系统施工图特点	(227)
二、消火栓给水系统施工图构成	(227)
三、消火栓给水系统原理图	(227)
四、消火栓给水系统施工图识读	(229)
第二节 自动喷水灭火系统施工图	(232)
一、自动喷水灭火系统的分类	(232)
二、自动喷水灭火系统施工图识读	(241)
三、自动喷水灭火系统图识读实例	(241)
第七章 中水系统施工图识读	(243)
第一节 中水系统概述	(243)
一、中水系统分类及组成	(243)
二、中水水源及水质标准	(245)
第二节 中水供水系统原理图	(246)
一、中水管道设计特殊要求	(246)
二、小区中水给水方式	(246)
第三节 水量平衡	(248)
一、水量平衡措施	(248)
二、水量平衡图	(249)
三、水量平衡图绘制步骤	(250)
四、建筑中水系统施工图识读实例	(250)
参考文献	(252)

第一章 投影基本原理

第一节 正投影法与三视图

一、投影形成及分类

1. 投影的形成

在日常生活中,物体在光线照射下,在地面或墙面上产生影子,当光线的照射角度或光源与物体的距离改变时,影子的位置、形状也随之改变,这些都是生活中常见的现象。人们根据这些自然现象加以研究,并提出了形成物体投影图的方法即投影法。

投影法即投影线通过物体,向选定的投影面投射,并在该平面上获得图形的方法。如图 1-1 所示,图中 S 点是投影线发出点,称为投影中心; SAa 、 SBb 、 SCc 称为投影线;三角板 ABC 为空间物体;平面 P 为投影面; $\triangle abc$ 图形即三角板 ABC 在 P 面上的投影图。通常以大写拉丁字母表示空间几何元素,以小写拉丁字母表示投影。

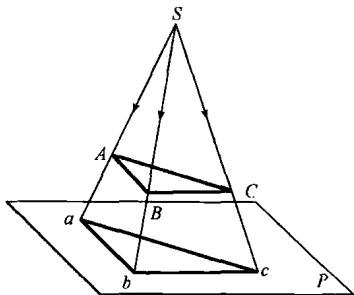


图 1-1 中心投影

因此,物体、投影线和投影面是产生投影的必要条件。

2. 投影的分类

投影法根据投影中心距离投影面远近的不同,可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。

中心投影的特点:投影线相交于一点,投影图的大小与投影中心 S 距离投影面的远近有关,在投影中心 S 与投影面 P 距离不变的情况下,物体离投影中心 S 越近,投影图愈大,反之愈小。

(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。

平行投影的特点:投影线互相平行,所得投影的大小与物体离投影中心的远近无关。

平行投影根据互相平行的投影线与投影面是否垂直,又分为正投影和斜投影。

1)正投影。投影线与投影面垂直,所作出的平行投影称为正投影,也称为直角投影,如图 1-2(a)所示。用正投影法在三个互相垂直相交,并平行于物体主要侧面的投影面上作出物体的多面正投影图,按一定规则展平在一个平面上,用以确定物体。

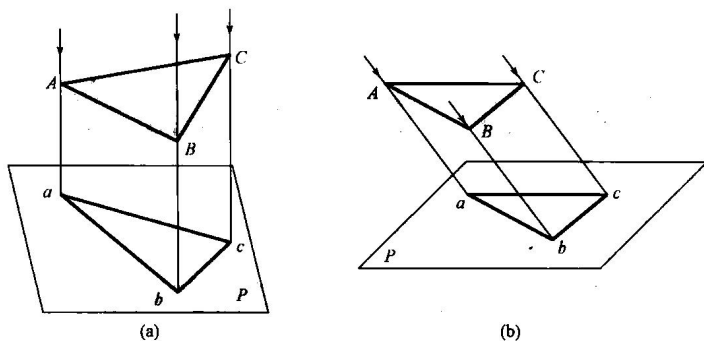


图 1-2 平行投影法
(a)正投影法;(b)斜投影法

2)斜投影。相互平行的投影线与投影面倾斜时,所得到的投影称为斜投影,如图 1-2(b)所示。

二、正投影的基本特性

1. 类似性

直线投影仍是直线,但长度缩短;或平面投影仍是平面,但小于实形,这种投影特性,称为类似性。如图 1-3 所示。

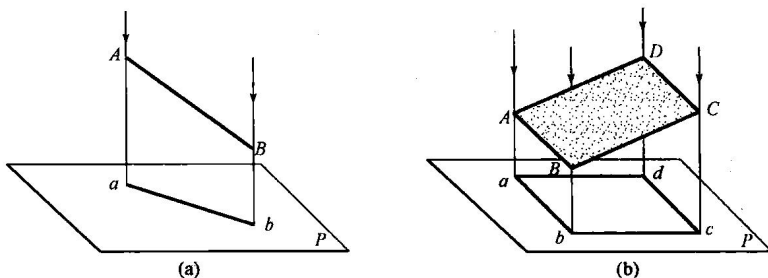


图 1-3 直线、平面倾斜于投影面

2. 积聚性

平行于投射线的直线或平面,其投影具有积聚性,即直线的投影积聚成一点,平面的投影积聚成一条直线,如图 1-4 所示。

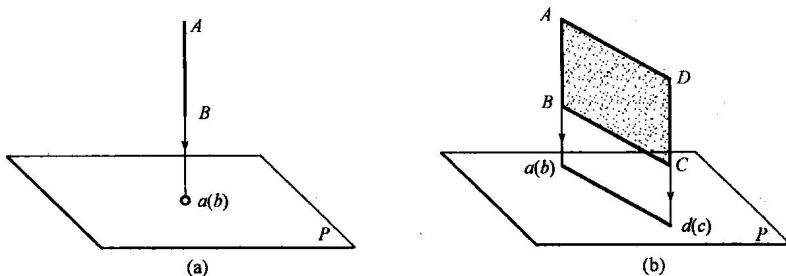


图 1-4 直线、平面垂直于投影面

3. 真实性

当直线与投影面平行时,投影反映直线的实长;当平面与投影面平行时,投影反映平面的实形,这种投影特性称为真实性,如图 1-5 所示。

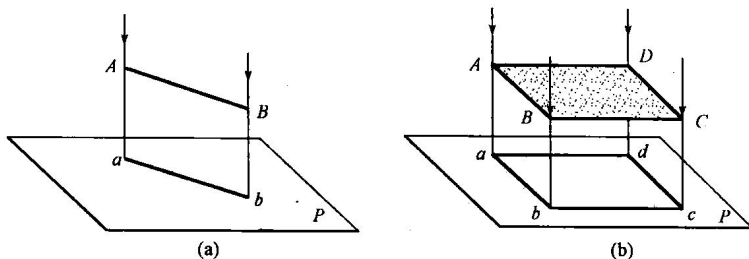


图 1-5 直线、平面与投影面平行

由于直线和平面是组成立体的基本元素。因此,熟练掌握直线和平面的投影特性,将有助于学习立体的投影。

三、三视图的形成及投影关系

1. 三投影面体系的建立

三投影面体系由三个相互垂直的投影面所组成,如图 1-6 所示。三个投影面分别为:正平面,用 V 表示;侧平面,用 W 表示;水平面,用 H 表示。相互垂直的三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。三根投影轴相互垂直,其交点 O 称为原点。

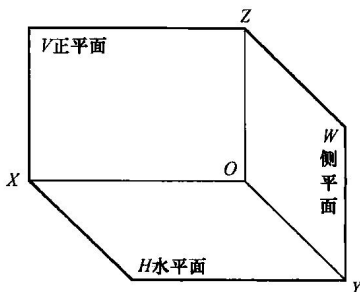


图 1-6 三投影面体系

2. 三视图的形成

将某长方体放置于三投影面体系中,使长方体上、下面平行于 H 面,前、后面平行于 V 面,左、右面平行于 W 面,再用正投影法将长方体向 H 面、 V 面、 W 面投影,在三组不同方向平行投影线的照射下,即可得到长方体的三个投影图,如图 1-7 所示。

长方体在水平投影面的投影为矩形,称为长方体的水平投影图。它是长方体上、下面投影的重合,矩形的四条边则是长方体前、后面和左、右面投影的积聚。由于上、下面平行于 H 面,所以,它又反映了长方体上、下面的真实形状以及长方体的长度和宽度,但是它反映不出长方体的高度。

长方体在正立投影面的投影也为矩形,称为长方体的正面投影图。它是长方体前、后面投影的重合,由于前、后面平行于 V 面,所以它又反映了长方体前、后面的真实形状以及长方体的长度和高度,但是它反映不出长方体的宽度。

长方体在侧立投影面的投影为矩形,称为长方体的侧面投影图。矩形是长方体左、右面投影的重合,由于长方体左、右面平行于 W 面,故能较好地反映出长方体左、右面的真实形状以及长方体的宽度和高度。

由此可见,根据物体在相互垂直的投影面上的投影,可以较完整地得出物体的上面、正面

和侧面的形状。

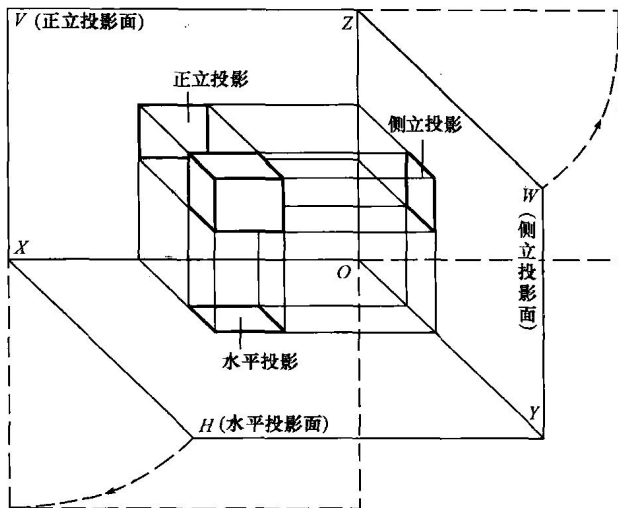


图 1-7 三面正投影及展开

3. 三个投影面的展开

(1) 投影图的展开规则。如图 1-7 所示为长方体的正投影图形成的立体图。为了使三个投影图绘制在同一平面图纸上,需将三个垂直相交的投影面展平到同一平面上。其展开规则如下:

V 面不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ; W 面绕 OZ 面向后旋转 90° , 使它们与 V 面展开在同一平面上, 如图 1-7 所示。这时 Y 轴分为两条: 一根随 H 面旋转到 OZ 轴的正下方与 OZ 轴在同一直线上, 用 Y_H 表示; 一根随 W 面旋转到 OX 轴的正右方与 OX 轴在同一直线上, 用 Y_W 表示, 如图 1-8(a) 所示。

H、V、W 面的位置是固定的, 投影面的大小与投影图无关。在实际绘图时, 不必画出投影面的边框, 也不必注明 H、V、W 字样; 待到对投影知识熟知后, 投影轴 OX、OY、OZ 也不必画出, 如图 1-8(b) 所示。

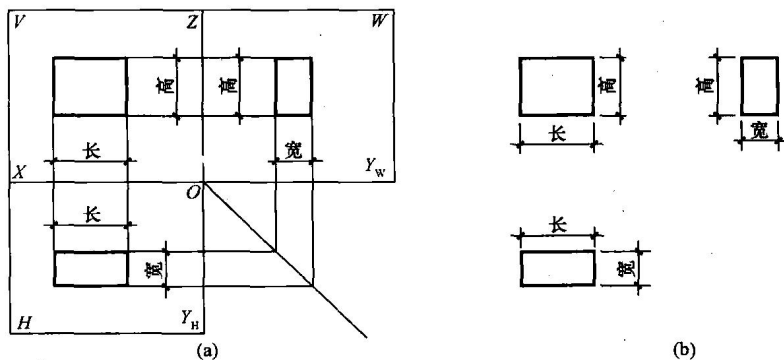


图 1-8 展开后的正投影图

(a) 正投影图; (b) 无轴正投影图



(2)三视图的投影规律。三视图展开过程中,必须注意物体投影的“三等关系”,即:

长对正——正视图与俯视图长对正;

宽相等——俯视图和左视图宽相等;

高平齐——正视图和左视图高平齐。

画图和读图时必须遵循这个最基本的投影规律,对于物体的整体是这样,对于物体的局部也是这样。

(3)三面投影图上反映的方位。任何物体都有前、后、左、右、上、下六个方位,其三面正投影体系及其展开如图 1-9 所示。从图中可以看出:三个投影图分别表示它的三个侧面。这三个投影图之间既有区别又互相联系,每个投影图都相应反映出其中的四个方位,如 H 面投影仅反映出形体左、右、前、后四个面的方位关系。需要特别注意的是,形体前方位于 H 投影的下侧,如图 1-10 所示,这是由于 H 面向下旋转、展开的缘故。

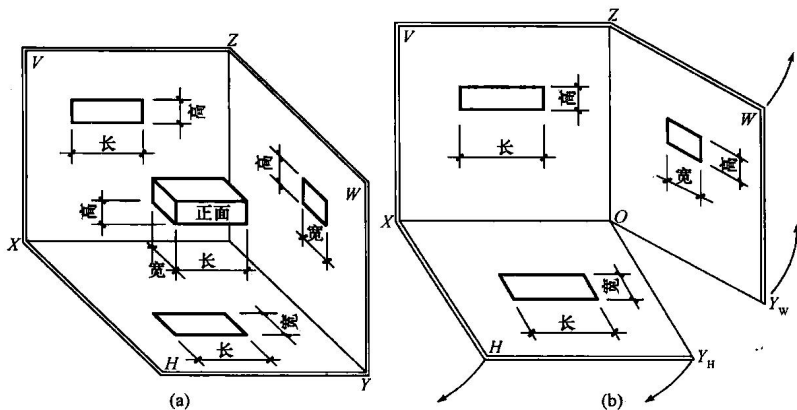


图 1-9 三面投影体系的展开

(a)长、宽、高在投影体系中的反映;(b)展开示意图

同一物体的三个投影图之间具有“三等”关系,即:正立投影与侧投影等高,正立投影与水平投影等长,水平投影与侧立投影等宽。在这三个投影图中,每个投影图都只反映物体两个方向的关系,如正立投影图仅反映物体的左、右和上、下关系,水平投影图反映物体的前、后和左、右关系,而侧投影图只反映物体的上、下和前、后关系。识别形体的方位关系,对于读图是很有帮助的。

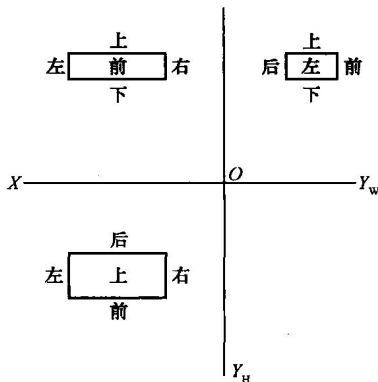


图 1-10 三面投影图上的方位

第二节 点、直线和面的投影

任一形体都可视为由点、直线、面所组成。其中,点是形体最基本的几何元素,点的投影规律是线、面、体的投影基础。

一、点的投影

点虽在任何投影面上的投影均是点,但它是绘线、面、体投影的基础,学习物体在三面正投影体系中的投影,必须从点投影入手。

1. 点的三面投影

点 A 在三面投影体系中的投影如图 1-11 所示。过点 A 分别向 H 面、 V 面和 W 面作投影线,投影线与投影面的交点 a 、 a' 、 a'' ,就是点 A 的三面投影图。点 A 在 H 面上的投影 a ,称为点 A 的水平投影;点 A 在 V 面上的投影 a' ,称为点 A 的正面投影;点 A 在 W 面上的投影 a'' ,称为点 A 的侧面投影。

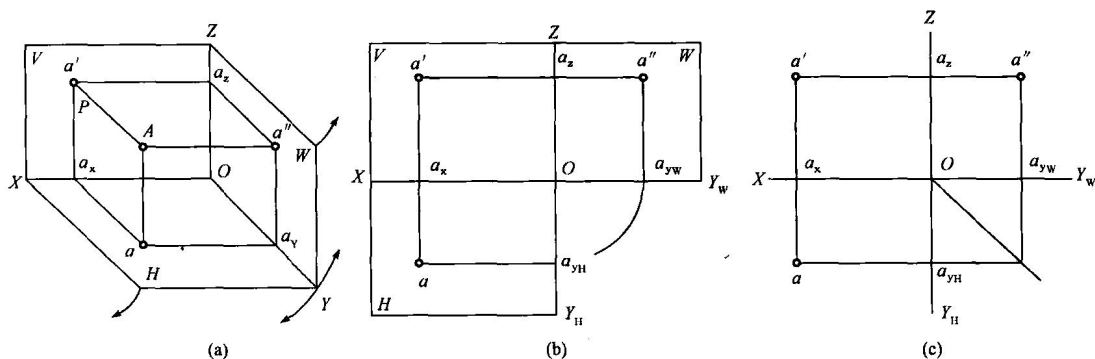


图 1-11 点的三面投影

2. 点投影的标记

根据制图规定,在三面投影图中,空间点应用大写拉丁字母,如 A 、 B 、 C 、……表示;投影点则用同名小写字母,如 a 、 b 、 c 、……表示。为了使各投影点号之间有所区别,在 H 面的投影用相应的小写字母表示,在 V 面的投影用相应的小写字母右上角加一撇表示,在 W 面的投影用相应的小写字母右上角加两撇表示。如点 A 的三面投影分别用 a 、 a' 、 a'' 表示。

制图时,点的投影用小圆圈画出(直径小于 1mm);点号写在投影点的近旁,并标在所属的投影面积区域中,如图 1-11 所示。

3. 点的投影规律

图 1-11 为空间点 A 在三面投影体系中的投影,即过 A 点向 H 、 V 、 W 面作垂线,所交之点 a 、 a' 、 a'' 就是空间点 A 在三个投影面上的投影。从图中可以看出,由投影线 Aa 、 Aa' 构成的平面 $P(Aa'a_xa)$ 与 OX 轴相交于 a_x ,因 $P \perp V$ 、 $P \perp H$,即 P 、 V 、 H 三面互相垂直,由立体几何知识可知,此三平面两两的交线互相垂直,即 $a'a_x \perp OX$ 、 $aa_x \perp OX$ 、 $a'a_x \perp aa_x$,故 P 为矩形。当 H



面旋转至与V面重合时 a_x 不动,且 $aa_x \perp OX$ 的关系不变,则 a' 、 a_x 、 a 三点共线,即 $a'a \perp OX$ 。

同理,可得到 $a'a'' \perp OZ$, $aa_{y_H} \perp OY_H$ 、 $a''a_{y_W} \perp OY_W$ 。从中可以得出:

$a'a_x = a_z O = a''a_{y_W} = Aa$,反映A点到H面的距离;

$aa_x = a_{y_H} O = a_{y_W} O = a''a_z = Aa'$,反映A点到V面的距离;

$a'a_z = a_x O = aa_{y_H} = Aa''$,反映A点到W面的距离。

从上面分析中,可以得出点在三面投影体系中的投影规律:

(1)点的水平投影和正面投影的连线垂直于OX轴,即 $aa' \perp OX$ 。

(2)点的正面投影和侧面投影的连线垂直于OZ轴,即 $a'a'' \perp OZ$ 。

(3)点的水平投影到X轴的距离等于点的侧面投影到Z轴的距离,即 $aa_x = a''a_z$ 。

以上三条投影规律,就是被称为“长对正、宽相等、高平齐”的三等关系。它也说明,在点的三面投影图中,每两个投影都有一定的联系性。只要给出点的任何两面投影,就可以求出第三个投影。

【例 1-1】 已知一点B的V、W面投影 b' 、 b'' ,求B点的H面投影,如图1-12(a)所示。

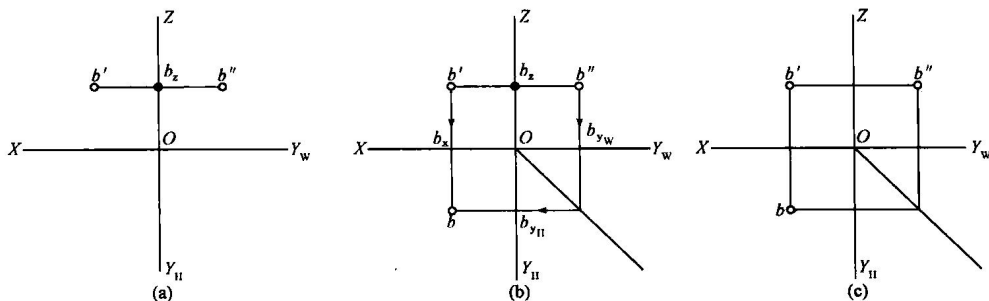


图 1-12 已知点的二面投影求第三面投影

(a)已知条件;(b)作图过程;(c)完成图

解:(1)过 b' 作垂线并与OX轴相交于 b_x ;

(2)在所作垂线上截取 $b_x b = b_x b''$ 得H面投影 b ,即为所求。

作图时,也可借助于过O点作 45° 斜线,使得 $Ob_{y_H} = Ob_{y_W}$ 。作图过程如图1-13(b)所示,完成图如图1-13(c)所示。

【例 1-2】 已知形体的三面投影和棱点A、B、C的两面投影 a' 、 a'' 、 b 、 b' 和 c 、 c' ,求作第三面投影,并把A、B、C三点标到立体图上(图1-13)。

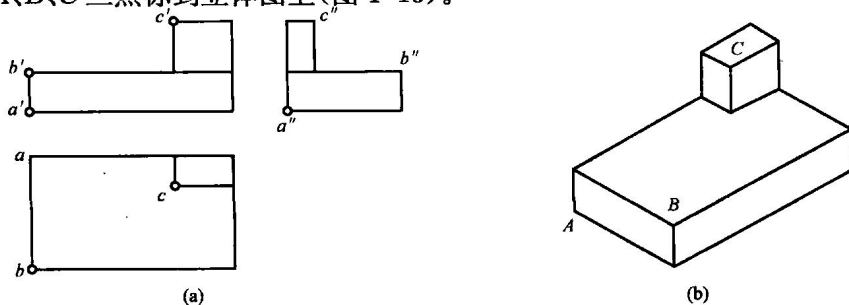


图 1-13 求作体表面上点的投影

(a)投影图;(b)立体图