

巧读建筑施工图系列

建筑给水排水 施工图识读技法

JIANZHU JISHUI PAISHUI SHIGONGTU SHIDU JIFA

高霞 杨波 主编



安徽科学技术出版社

巧读建筑施工图系列

建筑给水排水施工图识读技法

高 霞 杨 波 主编



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水施工图识读技法/高霞,杨波主编.
—合肥:安徽科学技术出版社,2007.5
(巧读建筑施工图系列)
ISBN 978-7-5337-3778-8

I. 建… II. ①高…②杨… III. ①建筑-给水工程-工程施工-识图法②建筑-排水工程-工程施工-识图法 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 060083 号

编委会

高霞	杨波	王文荻	徐森	王亚龙
艾春平	李茵	余莉	张旭	张忠狮
励凌峰	金英	陈忠民	陈玲玲	郭永清
曹海波	崔俊			

建筑给水排水施工图识读技法

高霞 杨波 主编

出版人:朱智润

责任编辑:刘三珊

封面设计:冯劲

出版发行:安徽科学技术出版社(合肥市跃进路1号,邮编:230063)

电话:(0551)2833431

网址:www.ahstp.com.cn

E-mail:yougoubu@sina.com

经销:新华书店

排版:安徽事达科技贸易有限公司

印刷:合肥晓星印务有限责任公司

开本:787×960 1/16

印张:17

字数:320千

版次:2007年5月第1版 2007年5月第1次印刷

印数:5000

定价:28.00元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

前言

随着我国经济建设的飞速发展,当今建筑业已成为最具有活力的一个行业。不计其数的建筑在我国大江南北拔地而起,建筑工程的规模也日益扩大。大批建筑队伍中的新工人在工作实践中非常渴望学习一些技能知识。对于施工人员,快速和准确地识读施工图是一项基本技能。为保证设计构思的准确实现,保证工程的质量,必须充分重视施工图的识读。尤其是对于刚参加施工的人员,迫切希望了解建筑基本构造,看懂施工图,以适应工作需要。

为了帮助建筑工人和工程技术人员,尤其是刚参加工作的施工人员系统地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“巧读建筑施工图系列”丛书。

本套丛书采用浅显通俗的语言,系统地介绍了建筑施工图的基本组成、表示方法、编排顺序及识读技法,并通过大量的施工图实例来指导识读。同时也收录了有关规范实例,还适当地介绍了有关专业的基本概念和专业基础知识。书中列举的看图实例和施工图,均选自各设计单位的施工图及国家标准图集。在此对有关设计人员致以诚挚的感谢。为了适合读者阅读,作者对部分施工图作了一些修改。

《建筑给水排水施工图识读技法》系统地介绍了建筑给水排水施工图基本概念和专业基础知识,涉及投影原理、相关标准、建筑给水排水的基本知识,重点在于识读方法和技巧。本书首先介绍了投影原理,然后介绍了建筑给水排水工程图的阅读方法、要领和技巧,还列举了大量给水排水施工图的图例和工程实图,以便读者能在短时间内掌握家庭装修施工图的识读方法。本书可作为建筑工人自学读物,也可作为技工培训的参考读物和建筑企业中非土建专业人员阅读建筑施工图的辅助读物。

限于作者水平,书中难免有错误和不当之处,恳请读者不吝指正。我们诚挚地希望本套丛书能为广大建筑工人朋友学习识图知识带来更多的帮助。

编者

目 录

第一章 投影基本知识	1
第一节 投影的基本知识	1
一、投影的概念	1
二、三视图的形成及投影规律	3
第二节 点、直线、平面的投影	6
一、点的投影	6
二、直线的投影	10
三、平面的投影	14
第三节 体的投影	20
一、平面体的投影	20
二、平面体的截交线	27
三、曲面体的投影	29
四、曲面立体的截交线	33
五、两形体相贯	38
六、组合体的投影	44
第四节 轴测投影	49
一、概述	49
二、轴测投影的基本知识	49
三、正等测图	52
四、斜等测图	57
第五节 剖面图和断面图	59
一、剖面图	59
二、断面图	66
第二章 建筑给水排水工程图识图基础	70
第一节 管材及接口	70
一、铸铁管	70
二、钢管	71
三、钢筋混凝土管	71
四、塑料管	71

第二节 管件	71
一、钢管件	72
二、可锻铸铁管件	73
三、给水铸铁管件	73
四、排水铸铁管件	73
五、给水用硬聚氯乙烯管件	75
六、排水用硬聚氯乙烯管件	75
七、给水用铝塑复合管管件	75
第三节 管网附属设备	79
一、阀门及阀门井	79
二、排气阀及排气阀井	81
三、排水管及排水井	82
四、消火栓	84
第四节 水箱、水泵与气压给水设备	85
一、水箱	85
二、水泵	87
三、气压给水设备	91
第五节 卫生器具	94
一、便溺用卫生器具	94
二、盥洗用卫生器具	100
三、沐浴用卫生器具	102
四、洗涤用卫生器具	105
五、专用卫生器具	107
第六节 热水供应系统的加热设备和器材	107
一、加热设备	107
二、器材	113
第三章 建筑内部给水系统工程图识读技法	119
第一节 建筑内部给水系统概述	119
一、建筑内部给水系统的分类	119
二、建筑内部给水系统的组成	120
第二节 建筑内部给水方式图的识读	126
一、选择给水方案的一般原则	126
二、建筑内部给水方式	126
第三节 给水管道的布置图的识读	132
一、给水管道的布置	132
二、管道敷设	133
三、管道防护	135

第四节 室内消火栓给水系统工程图的识读	137
一、设置室内消火栓给水系统的原则	137
二、室内消火栓给水系统的组成	138
三、室内消火栓给水系统的给水方式	142
第五节 自动喷水灭火系统及布置图的识读	145
一、自动喷水灭火系统及组成	145
二、喷头及控制配件	150
三、喷头及管网布置	153
第六节 高层建筑给水系统工程图的识读	155
一、高层建筑给水系统	155
二、高层建筑消火栓给水系统	158
第四章 建筑内部排水系统工程图识读技法	162
第一节 建筑内部排水系统概述	162
一、排水系统的分类	162
二、排水体制	162
三、排水系统的组成	163
第二节 排水管道系统工程图的识读	166
一、排水管道	166
二、清通设备	169
三、提升设备	169
四、污水局部处理构筑物	170
五、通气管道系统	170
六、排水管道组合类型	170
第三节 雨水排水系统工程图的识读	172
一、概述	172
二、雨水外排水系统工程图识读	175
三、雨水内排水系统工程图识读	177
四、混合式排水系统	180
第四节 高层建筑排水系统工程图的识读	180
一、普通排水系统	180
二、新型排水系统	183
三、新型排水系统设计与安装	183
第五章 建筑内部热水供应系统工程图识读技法	185
第一节 建筑内部热水供应系统概述	185
一、热水用水量标准	185
二、热水供应系统	187
三、热水供应的系统方式	188

第二节 热水管道的布置图的识读	191
第三节 高层建筑热水供应系统工程图的识读	194
一、概述	194
二、分区供水方式	194
三、管网布置图的识读	197
第六章 建筑中水系统工程图识读技法	199
第一节 建筑中水系统概述	199
一、中水技术的发展	199
二、中水系统的分类	200
三、中水系统的组成	201
第二节 中水管道布置图的识读	202
一、中水原水集水系统	202
二、中水供水系统	203
三、水量平衡	204
第七章 居住小区给水系统工程图识读技法	206
第一节 居住小区给水系统概述	206
一、小区给水水源	206
二、小区给水设计用水量和水压	206
三、给水系统	208
四、居住小区给水管校核	210
五、居住小区给水系统水压	210
第二节 居住小区给水管道施工图的识读	211
一、小区给水管道施工图的识读	211
二、小区给水管道纵剖面图的识读	211
三、节点详图的识读	212
第八章 居住小区排水系统工程图识读技法	214
第一节 居住小区排水系统概述	214
一、排水体制	214
二、排水管道布置	214
三、管材及附属设施	215
四、居住小区的雨水利用	217
第二节 小区排水系统施工图的识读	218
一、小区排水系统总平面布置图的识读	218
二、小区排水管道平面图的识读	219
三、小区排水管道纵断面图的识读	219
四、小区排水附属构筑物大样图的识读	220
第九章 建筑给水排水工程施工图识读举例	222

第一节 某高层饭店给水排水系统工程图识读	222
一、生活给水系统	222
二、生活热水系统	222
三、消防系统	222
四、排水系统	226
第二节 某综合性医院给水排水系统工程图识读	226
一、给水系统	226
二、热水供应系统	226
三、消防系统	226
四、排水系统	226
附录 国家标准 GB1T50106 - 2001 《给水排水制图标准》节录	232

第一章 投影基本知识

第一节 投影的基本知识

一、投影的概念

1. 投影的形成与分类

1) 投影的形成: 什么叫投影? 在日常生活中可以看到, 在阳光照射下一棵树、一幢楼等都会在地面上或墙面上投下它的影子。在室内, 灯光照射桌子时, 会在地板上产生它的影子, 如图 1-1 所示。影子是在有光线、物体和承影面(承受影子的平面)的条件下产生的, 物体在光线的照射下所得到的影子是灰黑的一片, 它只能反映出物体的轮廓, 而不能表达出物体的真面目, 如图 1-2(a) 所示。如果我们假定光线从规定的方向投射出来, 同时假定光线能透过物体的各个棱点和棱线都会承影面上投下影子, 这样组成的影子称为投影, 如图 1-2(b) 所示。我们将平面图形表示物体的形状和大小的方法称为投影法。

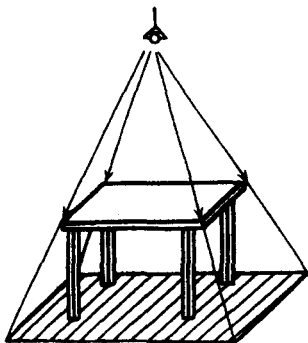


图 1-1 桌子的影子

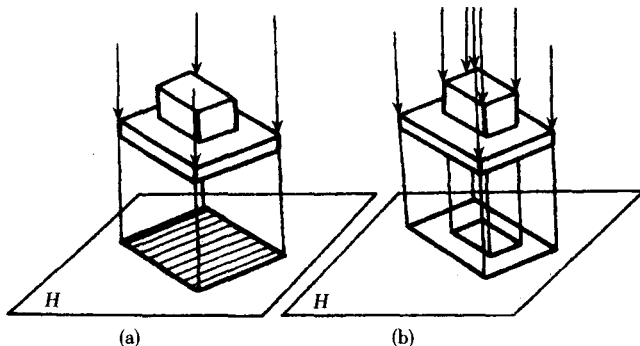


图 1-2 影子和投影

在研究投影过程中, 我们把发出光线的太阳或灯泡等光源称为投影中心, 把光线称为投射射线, 把墙面、地面或平面等承影面称为投影面, 如图 1-3 所示。

2) 投影法的分类: 投影法是研究投射射线、物体、投影面三者关系的。随着三者的相互变化, 会产生各种投影法。投影法的分类如下:

(1) 中心投影: 投影中心距离投影面为有限远时, 发出锥状的投射射线。用这些投射射线作出物体的投影, 称为中心投影, 如图 1-4(a) 所示。中心投影的特性是: 投射射线集中于一点

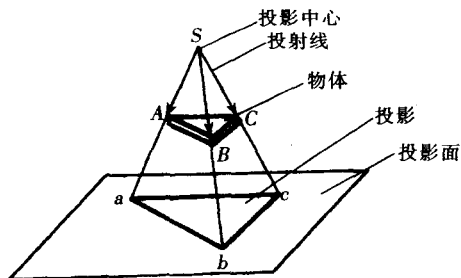


图 1-3 投影面

S, 投影的大小与物体离投影的距离有关, 在投影中心 S 与投影面距离不变的情况下, 物体距 S 点越近, 影子越大; 反之则小, 如图 1-5 所示 (中心投影适用于绘透视图)。

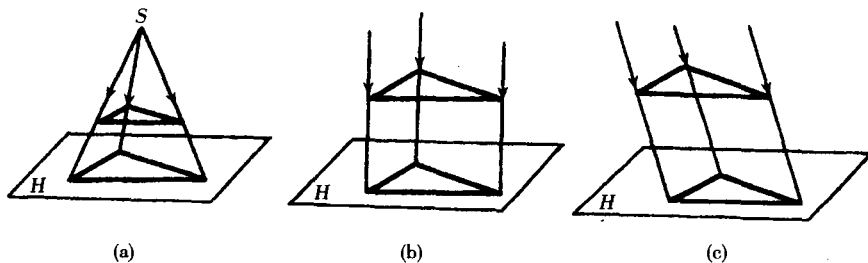


图 1-4 各种投影

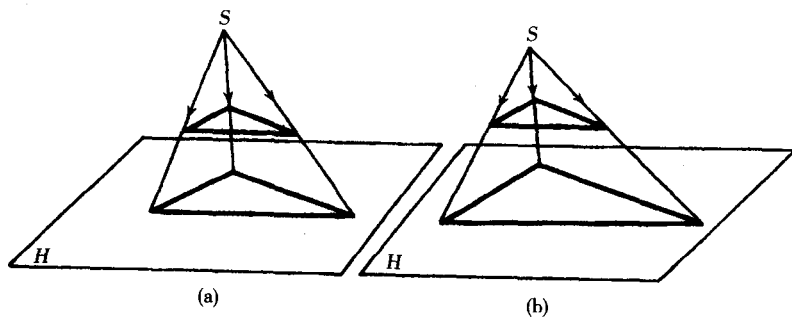


图 1-5 中心投影特性

(2) 平行投影: 当投影中心 S 移至无限远处时, 投射射线可看成按一定的方向平行地投射下来, 用平行投射射线作出物体的投影, 称为平行投影。平行投影的大小与物体离投影面的距离远近无关。

① 正投影。投射射线垂直于投影面时, 所作出的物体的平行投影, 称为正投影, 如图 1-4 (b) 所示。正投影是平行投影的特例, 它能反映物体的真实形状, 房屋施工图基本上都是用正投影法绘制的, 所以正投影是我们学习投影理论的重点。



②斜投影。投射线倾斜于投影面时,所作出物体的平行投影,称为斜投影,如图 1-4(c) 所示(斜投影适用于绘斜轴测图)。

2. 工程上常用的投影图

(1)正投影图:用正投影法绘出物体的投影称为正投影图(简称正投影),如图 1-6 所示。它是工程上常用的一种投影图,能准确地反映空间物体的形状和大小,是施工生产中的主要图样,但缺乏立体感。

(2)轴测投影图:如图 1-7 所示的直观图,是用平行投影法画出的,称轴测投影图。这种投影图有立体感,但度量性差,不能满足施工生产的要求,只能作为辅助图样。

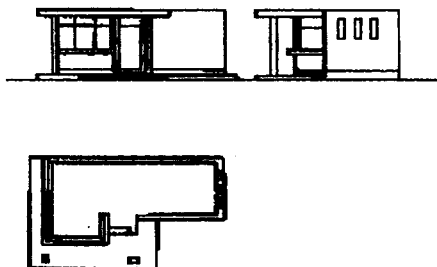


图 1-6 正投影图

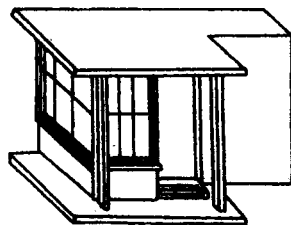


图 1-7 轴测投影图

(3)透视投影图:如图 1-8 所示的直观图,是利用中心投影法画出的,称透视投影图。它有明显的立体感,与照片相似,但度量性差,作图繁杂,只能作辅助图样。

(4)标高投影图:如图 1-9 所示的图样,是利用正投影法画出的单面投影图,在其上注明高程数据,称标高投影。它是绘制地形图等高线的主要方法。

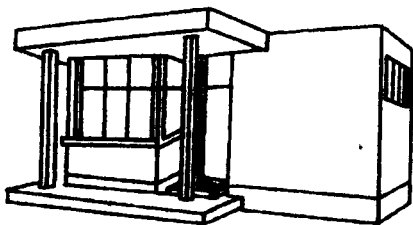


图 1-8 透视投影图

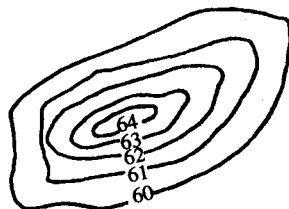


图 1-9 标高投影图

二、三视图的形成及投影规律

1. 三视图的形成

如图 1-10 所示,两个不同形状的形体,在同一投影面上的投影却是相同的。这说明在正投影法中,只有 1 个投影一般不能反映形体的真实形状和大小,因此,工程图中采用多面正投影来表达物体。多面正投影图又称为视图,基本的表达方式是三视图。

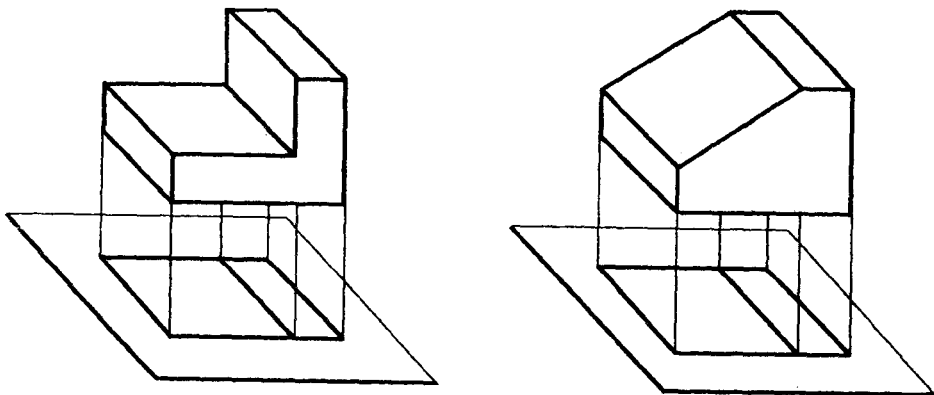


图 1-10 单一投影不能确定形体的形状和大小

图 1-11 所示是按国家标准规定设立的三个互相垂直的投影面,称为三投影面体系。

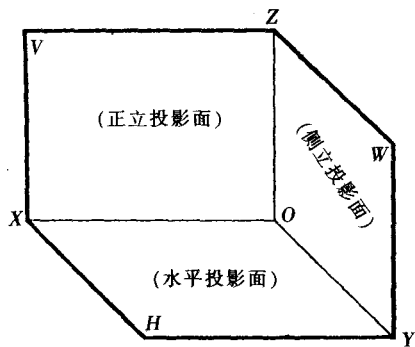


图 1-11 三投影面体系的建立

三个投影面中,位于水平位置的投影面称为水平投影面,标记为“H”;在观察者正前方的投影面称为正立投影面,标记为“V”;位于观察者右方的投影面称为侧立投影面,标记为“W”。这三个投影面两两相交,得三条相互垂直的交线 OX 、 OY 、 OZ 称为投影轴。三条投影轴的交点 O 称为原点。

把形体放在三投影面体系中,位于观察者和投影面之间,使形体的三个主要表面分别平行于三个投影面。然后将形体向各个投影面进行投射,即可得到三个方向的正投影图,即形体的三视图,如图 1-12 所示。

从形体的前方向后方投射,在 V 面上得到的视图,称为正投影或 V 面投影。从形体的上方向下方投射,在 H 面上得到的视图,称为水平投影或 H 面投影。从形体的左方向右方投射,在 W 面上得到的视图,称为侧面投影或 W 面投影。

要把三视图画在一张图纸上,就必须把三个投影面展开成一个平面,其方法如图 1-13 (a)所示。规定 V 面不动,将 H 面与 W 面沿 OY 轴分开, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° , W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ,使 H 面、 W 面与 V 面展开在同一个平面上。这时 OY 轴分为两条,随 H 面的部分标记为 OY_w 。

展开后三视图的排列位置是: H 面投影在 V 面投影的下方, W 面投影在 V 面投影的右方。由于视图与投影面的大小无关,故在画三视图时可不画出投影面的边界,如图 1-13 (b) 所示。

2. 三视图的分析

从图 1-12 和图 1-13 可以看出,每个视图都表示形体的 4 个方位和 2 个方向。 V 面投

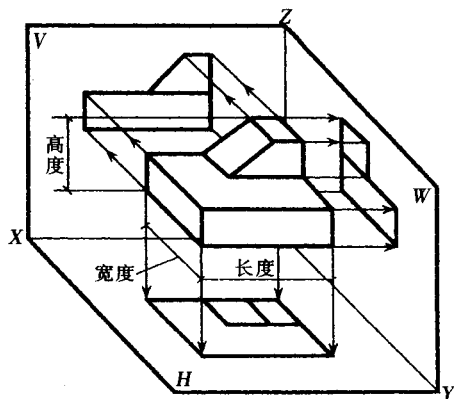


图 1-12 三面投影

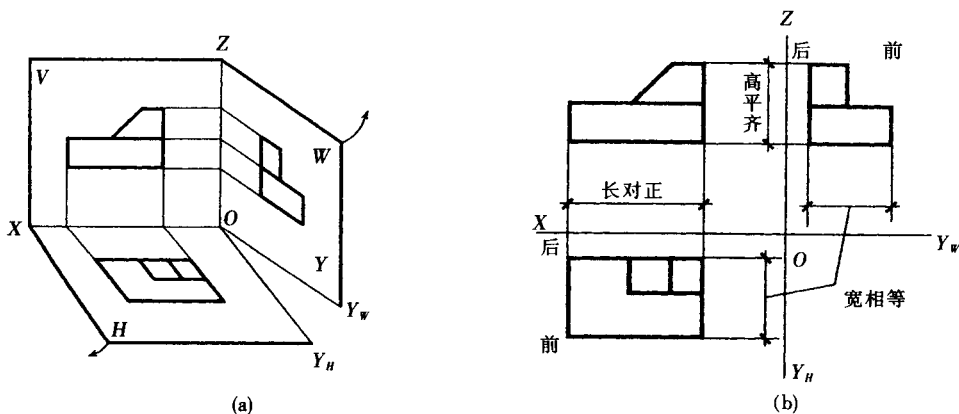


图 1-13 三面投影的展开

(a) 三投影面的展开方法 (b) 三视图之间的投影规律

影反映了形体上下、左右的相互关系,即形体的高度和长度; H 面投影反映了形体左右、前后的相互关系,即形体的长度和宽度; W 面投影反映了形体上下、前后的相互关系,即形体的高度和宽度。

应该注意: H 面投影和 W 面投影中,远离 V 面投影的一边是形体的前面,靠近 V 面的投影一边是形体的后面。

三视图的投影规律为:

H 面投影和 V 面投影——长对正

W 面投影和 V 面投影——高平齐

H 面投影和 W 面投影——宽相等

“长对正、高平齐、宽相等”是画图和看图必须遵循的投影规律。无论是整个形体还是形体的局部,其三个视图之间都必须符合这条规律。

第二节 点、直线、平面的投影

一、点的投影

一切形体的构成都离不开点、直线和面(平面、曲面)等基本几何元素。例如,图 1-14

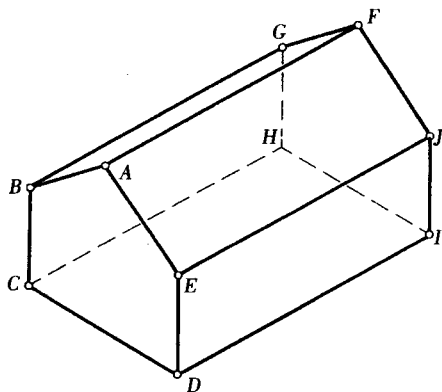
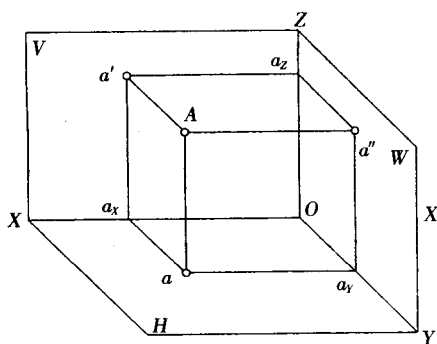


图 1-14 房屋形体

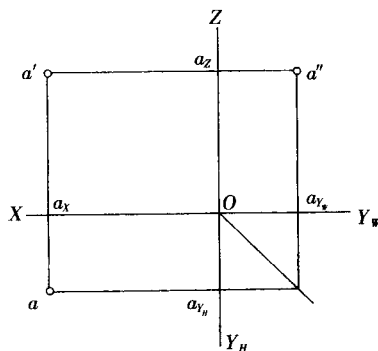
所示的房屋建筑形体是由 7 个侧面所围成的,各个侧面相交形成 15 条侧棱线,各侧棱线又相交于 A、B、D……J 10 个顶点。从分析的观点看,只要把这些顶点投影画出来,再用直线将各点的投影一一连接起来,便可以作出一个形体的投影。掌握点的投影规律是研究线、面、体投影的基础。

1. 点的三面投影及投影规律

1) 点的三面投影:表示空间点 A 在三投影面体系中的投影,如图 1-15(a)所示,将点 A 分别向 3 个投影面投射,就是过点 A 分别作垂直于 3 个投影面的投射射线,则其相应的垂足 a 、 a' 、 a'' 就是点 A 的三面投影。点 A 在水平投影面上的投影用 a 表示,称为点 A 的水平投影;在正投影面上的投影用 a' 表示,称为点 A 的正面投影;在侧面投影面上的投影用 a'' 表示,称为点 A 的侧面投影。如图 1-15(b)所示为点 A 的三面投影图。



(a)



(b)

图 1-15 点的投影规律

(a) 直观图 (b) 投影图

2) 三面投影体系中点的投影规律:从图 1-15(a)可知,平面 $Aa'a_xa$ 是一个矩形, $a'a_x$ 与 Aa 平行并且相等,反映出点 A 到 H 面的距离; aa_x 与 Aa' 平行并且相等,反映出点 A 到



V 面的距离; aa_x 与 Aa'' 平行并且相等, 反映出点 A 到 W 面的距离。

可见三面投影体系中点的投影规律是:

(1) 点的 V 面投影和 H 面投影的连线垂直于 OX 轴, 即 $a'a \perp OX$ 。

(2) 点的 V 面投影和 W 面投影的连线垂直于 OZ 轴, 即 $a'a'' \perp OZ$ 。

(3) 点的 H 面投影至 OX 轴的距离等于其 W 面投影至 OZ 轴的距离, 即 $aa_x = a''a_z$ 。

应用上述投影规律, 可根据一点的任意 2 个已知投影, 求得它的第 3 个投影。

【例 1-1】如图 1-16(a) 所示。已知点 A 的正面投影 a' 和侧面投影 a'' , 求作水平投影 a 。

解: 根据点的投影规律, 即可作出点的三面投影, 其步骤如下:

① 过点 a' 按箭头方向作 $a'a_x \perp OX$ 轴, 并适当延长;

② 过点 a'' 按箭头方向, 作线垂直 OY_w 轴并延长, 交于转折线后向左垂直交于 OY_H 轴并适当延长, 与 $a'a_x$ 延长线交于点 a , 点 a 即为所求, 如图 1-16(b) 所示。

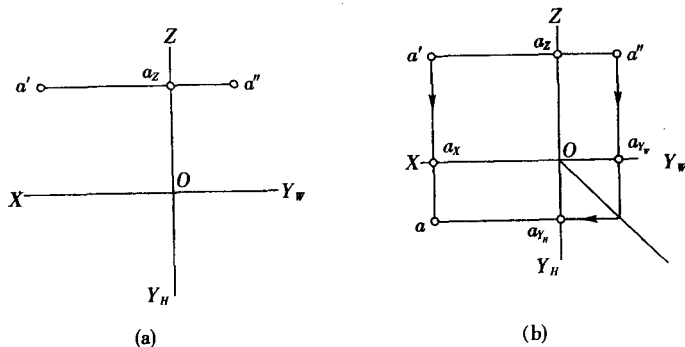


图 1-16 已知点的两面投影求第三投影

(a) 已知条件 (b) 作图步骤

2. 点的投影与直角坐标

如图 1-17 所示, 空间一点的位置可用其直角坐标表示为 $A(x, y, z)$, 点 A 三投影的坐

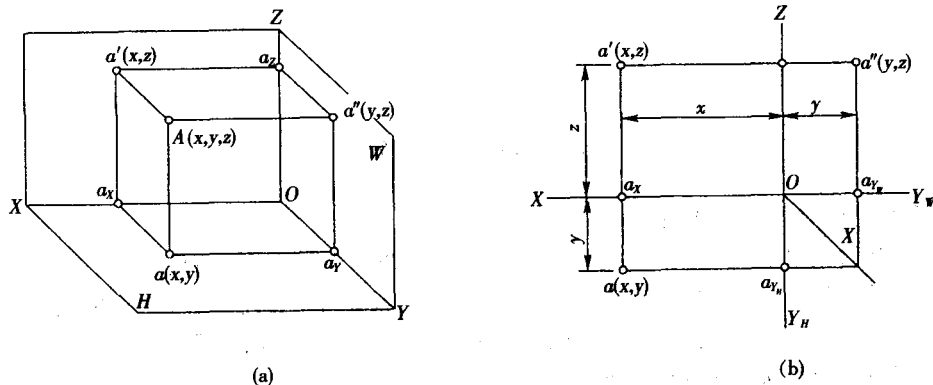


图 1-17 点的投影与直角坐标的关系

(a) 直观图 (b) 投影图

标分别为 $a(x, y)$, $a'(x, z)$, $a''(y, z)$ 。

点 A 的直角坐标与点 A 的投影及点 A 到投影面的距离有如下关系:

- (1) 点 A 的 X 坐标(x)=点 A 到 W 面的距离 $Aa''=a'a_z=aa_{YH}=a_xO$;
- (2) 点 A 的 Y 坐标(y)=点 A 到 V 面的距离 $Aa'=a''a_z=aa_x=a_{YH}O$;
- (3) 点 A 的 Z 坐标(z)=点 A 到 H 面的距离 $Aa=a''a_{YH}=a'a_x=a_zO$ 。

由于空间点的任一投影都包含了 2 个坐标,所以一点的任意两个投影的坐标值,就包含了确定该点空间位置的 3 个坐标,即确定了点的空间位置。可见,若已知空间点的坐标,则可求其三面投影,反之亦可。

【例 1-2】如图 1-18 所示,已知空间点 $A(15, 12, 20)$,求作 A 点的三面投影图。

解:根据点的投影和点的坐标之间的关系,即可作出点的三面投影,其步骤如下:

①先画出投影轴(即坐标轴),在 OX 轴上从 O 点开始向左量取 X 坐标 15 mm,定出 a_x ,过 a_x 作 OX 轴的垂线,如图 1-18(a)所示。

②在 OZ 轴上从 O 点开始向上量取 Z 坐标 20 mm,定出 a_z ,过点 a_z 作 OZ 轴的垂线,两条垂线的交点即为 a' ,如图 1-18(b)所示。

③在 $a'a_x$ 的延长线上,从 a_x 向下量取 Y 坐标 12 mm 得 a ;在 $a'a_z$ 的延长线上,从 a_z 向右量取 Y 坐标 12 mm 得 a'' 。

或者由投影点 a' 、 a 借助 45° 转折线的作图方法(即“宽相等”的对应关系)也可作出投影点 a'' 。 a' 、 a 、 a'' 即为 A 点的三面投影,如图 1-18(c)所示。

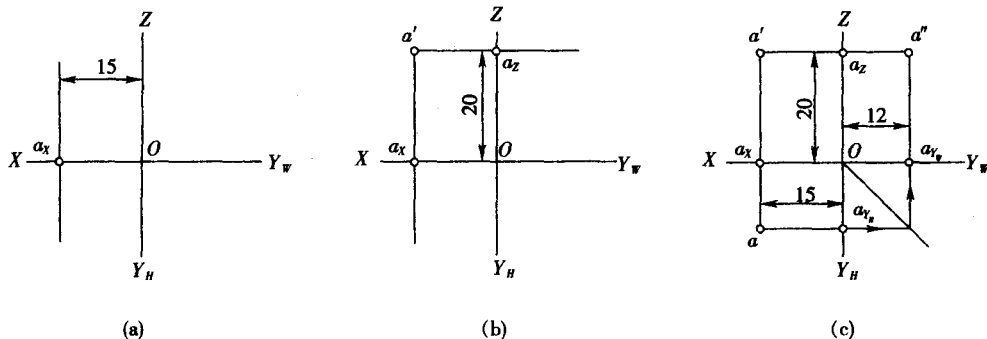


图 1-18 点 A 的投影

(a) 利用 X 坐标 (b) 利用 Z 坐标 (c) 完成图

3. 两点的相对位置及重影点

(1) 两点的相对位置:两点的相对位置是指空间两个点的左右、前后、上下 3 个方向的相应位置。可根据它们的坐标关系来确定。 X 坐标大者在左,小者在右; Y 坐标大者在前,小者在后; Z 坐标大者在上,小者在下。两点在投影中反映出:正面投影为上下、左右关系;水平投影为左右、前后关系;侧面投影为上下、前后关系。

【例 1-3】已知空间点 $A(15, 15, 15)$,点 B 在点 A 的左方 5 mm、后方 6 mm、上方 3 mm,求作空间点 B 的三面投影图。