



“十三五”江苏省高等学校重点教材
全国高等职业院校“互联网+”土建类规划教材
江苏高校品牌专业建设工程·建筑工程技术专业

建筑识图与绘图

主 编 孙秋荣



手机看课
教学资讯
互动交流
在线学习



南京大学出版社



“十三五”江苏省高等学校重点教材

编号: 2016-1-031

全国高等职业院校“互联网+”土建类规划教材

江苏高校品牌专业建设工程·建筑工程技术专业

建筑识图与绘图

主 编 孙秋荣
副主编 杨 宁 王从才
王 玮 王 会
参 编 杨步仁 易 飞



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑识图与绘图 / 孙秋荣主编. — 南京 : 南京大学出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 305 - 18814 - 5

I. ①建… II. ①孙… III. ①建筑制图—识图 IV.

①TU204. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 132295 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

书 名 建筑识图与绘图
主 编 孙秋荣
责任编辑 姚 燕 刘 灿 编辑热线 025 - 83597482

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 南京大众新科技印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 19.75 字数 480 千
版 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 305 - 18814 - 5
定 价 49.00 元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
微信服务号: njuyuxue
销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

编 委 会

主 任: 袁洪志 (常州工程职业技术学院)

副主任: 陈年和 (江苏建筑职业技术学院)

汤金华 (南通职业大学)

张苏俊 (扬州工业职业技术学院)

委 员: (按姓氏笔画为序)

马庆华 (连云港职业技术学院)

玉小冰 (湖南工程职业技术学院)

刘如兵 (泰州职业技术学院)

刘 霖 (湖南城建职业技术学院)

汤 进 (江苏商贸职业学院)

李晟文 (九州职业技术学院)

杨建华 (江苏城乡建设职业学院)

何隆权 (江西工业贸易职业技术学院)

徐永红 (常州工程职业技术学院)

常爱萍 (湖南交通职业技术学院)

2017年6月

前 言

本书是根据高职高专“建筑工程类专业”教学要求,土建类专业指导性教学计划及教学大纲编写。为满足企业对人才的需求,坚持“以综合素质培养为基础,以能力培养为主线”为原则,对学生的就业岗位进行了多方面的调研和论证,在培养高端技术技能型人才的工作中占据重要地位。本书是2016年江苏省高等学校重点建设教材。通过本课程的学习,学生能够掌握工程图纸的图示方法,正确识读工程图,并按照现行国家制图标准绘制工程图样。

本书包括建筑形体的投影图、建筑施工图和结构施工图三部分内容。本书的特点是以一套完整的工程图纸作为载体,以具体工作任务导向,将建筑形体投影原理、国家制图标准和规范的基本规定、常用建筑构造的做法、建筑工程图纸的识读方法及CAD绘图的内容有机融合在一起,有利于培养学生的综合素质和能力。

本书内容通俗易懂、深入浅出,教学目标突出,并采用了大量的工程图片,直观性强。本书采用基于二维码的互动式学习平台,读者可通过微信扫描二维码获取教材相关的电子资源,体现了数字出版和教材立体化建设的理念。

本书由江苏建筑职业技术学院孙秋荣担任主编,江苏建筑职业技术学院杨宁、王从才、王玮和连云港职业技术学院王会担任副主编,由连云港职业技术学院杨步仁和江西工业贸易职业技术学院易飞参编。本书在编写过程中大量参考了国内高职教育部门同类教材、与此相关的标准规范图集和参考文献,未在书中一一注明出处,在此对有关文献和资料的作者表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,本书难免出现疏漏和不妥之处,恳请读者、同行专家批评指正。

编 者

2017年6月

目 录

单元 1 建筑形体的投影图	1
1.1 建筑形体的多面投影图	1
【任务】	1
1.1.1 投影的类型	2
1.1.2 三面投影图的形成	5
1.1.3 点、线、平面的投影规律	7
1.1.4 基本体的投影图	15
1.1.5 组合体的投影	18
【案例】	24
1.2 剖面图与断面图	27
1.2.1 视 图	27
1.2.2 剖面图	29
1.2.3 断面图	37
1.2.4 图样简化画法	39
【案例】	40
1.3 建筑制图标准的基本规定	40
1.3.1 图纸幅面、标题栏	41
1.3.2 图 线	44
1.3.3 字 体	45
1.3.4 比 例	47
1.3.5 尺寸标注	48
【案例】	52
1.4 CAD 绘图的基本命令	54
1.4.1 AutoCAD 的界面与图形管理	55
1.4.2 绘图基础	57
1.4.3 设置绘图环境	60
1.4.4 绘制图形	65
1.4.5 编辑图形	79

1.4.6 文字、尺寸标注	94
1.4.7 图形输出	98
【案例】	103
单元2 建筑施工图	111
2.1 建筑设计说明	112
2.1.1 建筑设计说明的内容	112
【案例】	112
2.1.2 建筑的类型、等级和民用建筑构造组成	118
2.1.3 建筑工程图纸的基本规定	122
2.1.4 阅读建筑工程图的步骤	125
2.2 建筑总平面图	126
2.2.1 总平面图的内容和用途	126
2.2.2 总平面图的内容及图示方法	126
【案例】	129
2.3 建筑平面图	130
2.3.1 建筑平面图的形成与作用	130
2.3.2 建筑平面图的图示内容与图示方法	131
【案例】	140
【任务】	149
2.3.3 屋面排水图的图示内容与图示方法	150
【案例】	154
【任务】	156
2.3.4 绘制建筑平面图的步骤	161
2.4 建筑立面图	165
2.4.1 建筑立面图的形成及作用	165
2.4.2 建筑立面图的图示内容与图示方法	166
【案例】	167
【任务】	172
2.4.3 绘制建筑立面图	175
2.5 建筑剖面图	176
2.5.1 建筑剖面图的形成及作用	176
2.5.2 建筑剖面图的图示内容和图示方法	177

【案例】	178
【任务】	180
2.5.3 建筑剖面图绘图步骤	182
2.6 建筑详图	185
2.6.1 建筑详图的形成与作用	186
2.6.2 建筑详图的图示内容和图示方法	186
2.6.3 外墙剖面详图	187
【案例】	187
2.6.4 楼梯详图	193
【案例】	196
【任务】	200
2.6.5 门窗详图	204
【案例】	204
2.6.6 阳台与雨篷详图	206
2.6.7 变形缝详图	209
2.6.8 地下室的构造详图	215
单元3 结构施工图	222
3.1 结构设计说明	223
3.1.1 结构设计说明的内容	223
【案例】	224
3.1.2 结构类型及其相关等级的划分	224
3.1.3 结构施工图基本规定	227
3.1.4 结构施工图识读方法	232
3.2 基础施工图	233
3.2.1 基础的组成与分类	233
3.2.2 基础平面布置图	236
3.2.3 基础详图	237
3.2.4 独立基础平法施工图制图规则	237
【案例】	241
【任务】	244
3.3 楼层结构平面图	245
3.3.1 结构平面图的形成和作用	245

3.3.2	结构平面图的图示内容和图示方法	245
3.3.3	柱结构施工图	246
	【案例】	250
	【任务】	254
3.3.4	梁结构施工图	255
	【案例】	264
	【任务】	266
3.3.5	楼板结构施工图	267
	【案例】	276
	【任务】	278
3.3.6	剪力墙结构施工图	279
	【案例】	287
3.4	楼梯结构详图	290
3.4.1	楼梯结构平面图	290
3.4.2	楼梯结构剖面图和构件详图	290
	【案例】	290
3.4.3	板式楼梯平法施工图	293
	【任务】	299
	【案例】	302
附录术语		302
参考文献		305
	【案例】	354
	【任务】	356
2.3.4	建筑平面图	163
2.4	建筑立面图	165
2.4.1	建筑立面图的基本知识	166
2.4.2	建筑立面图的识读方法	166
	【案例】	167
	【任务】	173
2.4.3	建筑剖面图	173
	【案例】	176
	【任务】	177

单元 1 建筑形体的投影图



扫码可见本单元课件

引言

日常生活中我们看到的建筑都是立体的,而用于指导工程施工的图纸是平面的。只有按照一定的投影原理和方法将建筑物投影到图纸中,并依据国家制图标准和规定进行绘制,才能使工程技术人员正确快速地获取建筑工程图纸上的信息,顺利完成相应的技术任务。本单元主要通过绘制建筑形体的投影图,介绍绘制建筑工程图的原理、方法及所依据的建筑制图标准的基本规定,绘图的方法和步骤等内容。

学习目标

1. 按照投影图的原理和方法绘制建筑形体投影图;
2. 按照制图标准的基本规定绘制建筑形体的投影图;
3. 熟练运用计算机绘图软件绘制建筑形体的投影图。

1.1 建筑形体的多面投影图

【学习目标】

1. 掌握投影的原理、分类及正投影的特性;
2. 知道工程中常用的投影图类型;
3. 熟练掌握三面投影体系的形成、展开;
4. 掌握三面投影图的绘图规律和位置对应关系;
5. 培养学生较强的空间想象能力;
6. 培养学生严谨科学的学习态度。

【关键概念】

投影、中心投影、平行投影、正投影、斜投影、三面投影体系、三面投影图

建筑图纸是建筑设计和建筑施工中的重要技术资料,是交流技术思想的工程语言。建筑工程图纸是按照一定的投影方法和规律投影得到的,掌握建筑形体的投影原理和方法可以很好地提高我们的空间想象能力,更好地识读和绘制建筑工程图。

【任务】

通过绘制下面图 1-1-1 台阶的投影图,阐述投影的原理和投影的方法。

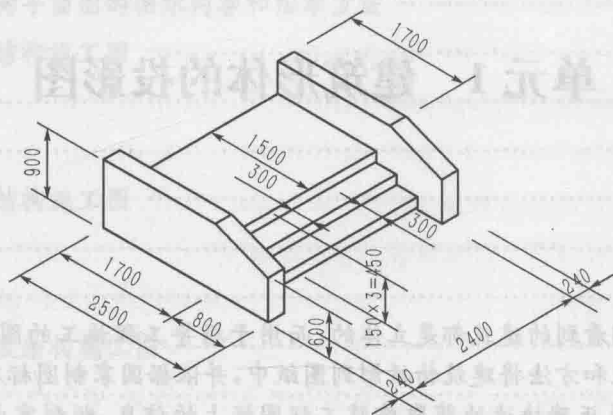


图 1-1-1 台阶

1.1.1 投影的类型

物体在阳光的照射下,会在墙面或地面投下影子,这就是投影现象。投影法是将这一现象加以科学抽象而产生的,假设光线能够透过形体并将形体上的点和线都能反映在投影面上,这些点和线的影子就组成了能够反映形体形状的图形。这种投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。

要产生投影必须具备三个条件,即投影线、物体、投影面,这三个条件称为投影三要素。工程图样就是按照投影原理和投影作图的基本原则形成的。

根据投影中心距离投影面远近的不同,投影法分为中心投影法和平行投影法两类,平行投影法又可分为正投影法和斜投影法。

1. 中心投影法

当投影中心距离投影面为有限远时,所有投影线都交汇于投影中心一点,如图 1-1-2 所示,这种投影法称为中心投影法。

用中心投影法绘制的投影图的大小与投影中心 S 距离投影面远近有关系,在投影中心 S 与投影面距离不变时,物体离投影中心越近,投影图愈大,反之愈小。

2. 平行投影法

如果投射中心 S 在无限远,所有的投射线将相互平行,这种投影法称为平行投影法。根据投影线与投影面是否垂直,平行投影法又可分为正投影法和斜投影法。

(1) 正投影法

投射线垂直于投影面的投影法,叫正投影法,如图 1-1-3(a)所示。工程图样主要用正投影法绘制,建筑图样通常也采用正投影法绘制。这种投影图,图示方法简单,能真实反映物体的形状和大小。

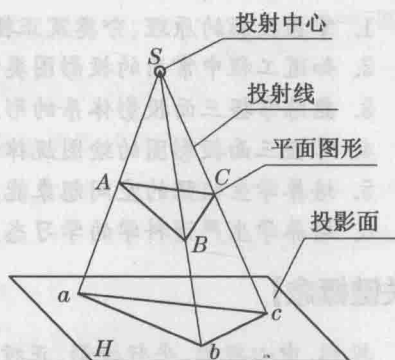


图 1-1-2 中心投影法

(2) 斜投影法

投射射线倾斜于投影面的投影法,叫斜投影法,如图 1-1-3(b)所示。

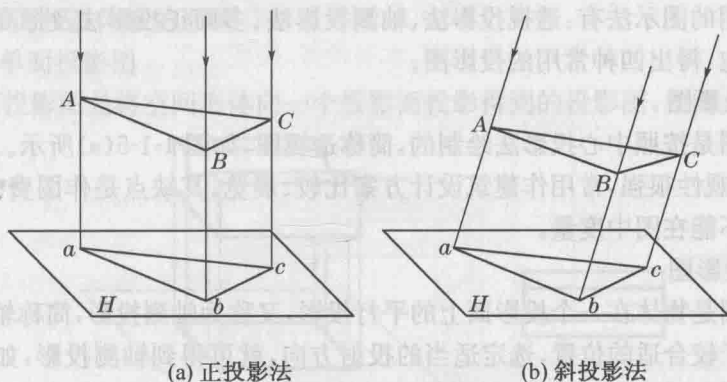


图 1-1-3 平行投影法

3. 正投影的投影特性

正投影是绘制图样最常采用的一种投影方法,这是由正投影的投影特性决定的。正投影的投影具有以下特性:

(1) 显实性:当直线段或平面与投影面平行,其投影反映直线段的实长或平面图形的实形。如图 1-1-4(a)(e)所示。

(2) 积聚性:当直线段或平面与投影面垂直,其投影积聚为一点或一条直线。如图 1-1-4(c)(g)所示。

(3) 类似性:当直线段或平面与投影面倾斜时,其投影小于实形,但直线段的投影仍为直线段,平面图形的投影仍为平面图形。如图 1-1-4(b)(f)所示。

(4) 平行性:空间互相平行的直线其同面投影仍互相平行。如图 1-1-4(d)所示。

(5) 定比性:直线上两线段长度之比等于其同面投影的长度之比。如图 1-1-4(d)(f)所示。

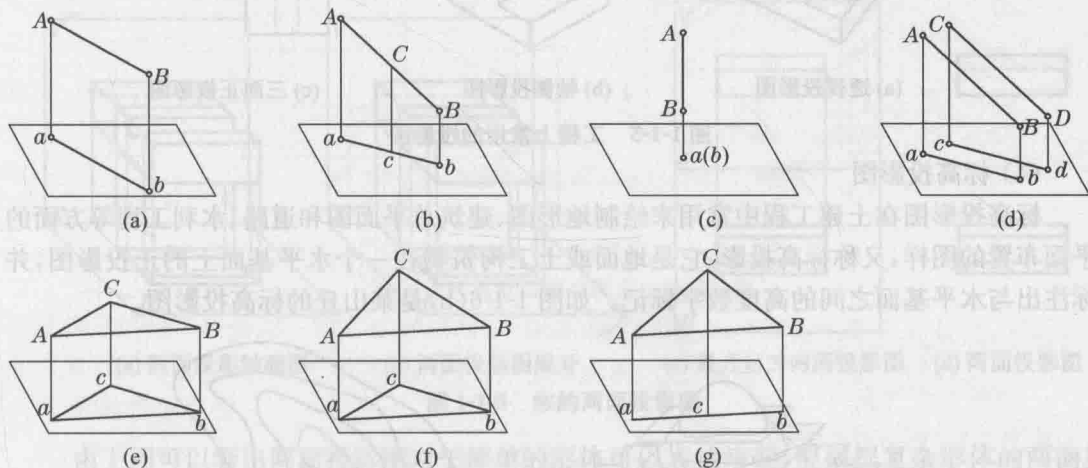


图 1-1-4 正投影的投影特性

由于正投影的特性,在作建筑形体的投影时,应使尽可能多的面和投影面处于平行或垂直的位置关系中,充分利用正投影的显实性和积聚性,这样使作图简单,且便于读图。

4. 工程中常用的投影图

用图样表达建筑形体时,由于被表达对象的特性和表达的目的不同,可采用不同的图示法。工程上常用的图示法有:透视投影法、轴测投影法、多面正投影法及标高投影法。与四种图示法相对应,得出四种常用的投影图。

(1) 透视投影图

透视投影图是按照中心投影法绘制的,简称透视图,如图 1-1-5(a)所示。透视图的优点是形象逼真,直观性很强,常用作建筑设计方案比较、展览;其缺点是作图费时,建筑物的确切形状和大小不能在图中度量。

(2) 轴测投影图

轴测投影图是物体在一个投影面上的平行投影,又称为轴测投影,简称轴测图。将物体对投影面安置于较合适的位置,选定适当的投射方向,就可得到轴测投影,如图 1-1-5(b)所示。这种图能同时反映物体的长、宽、高三个方向的尺度,立体感较强,但是作图麻烦,不能准确表达物体的形状和大小。在土建工程中常用轴测投影图来绘制给水排水、采暖通风和空气调节等方面的管道系统图。

(3) 多面正投影图

多面正投影图,又称多面正投影,是土建工程中最主要的图样,多面正投影图由物体在互相垂直的两个或两个以上的投影面上的正投影所组成,例如图 1-1-5(c)所示为三面正投影图。这种图作图方便,能同时反映物体的长、宽、高三个方向的尺度,度量好,但是缺乏立体感。

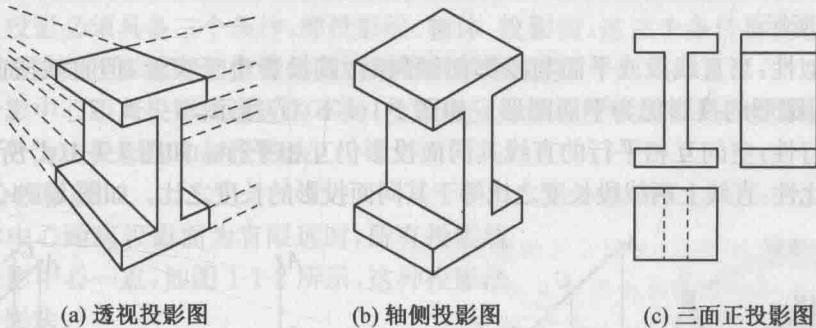


图 1-1-5 工程上常用的投影图

(4) 标高投影图

标高投影图在土建工程中常用来绘制地形图、建筑总平面图和道路、水利工程等方面的平面布置的图样,又称标高投影,它是地面或土工构筑物在一个水平基面上的正投影图,并标注出与水平基面之间的高度数字标记。如图 1-1-6(b)是某山丘的标高投影图。

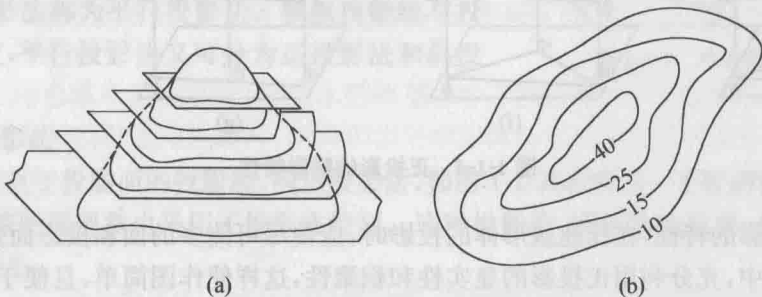


图 1-1-6 标高投影图

1.1.2 三面投影图的形成

1. 体的三面投影体系的形成

(1) 体的单面投影图

体的单面投影图是将空间形体向一个投影面投影得到的投影图,如图 1-1-7 所示。

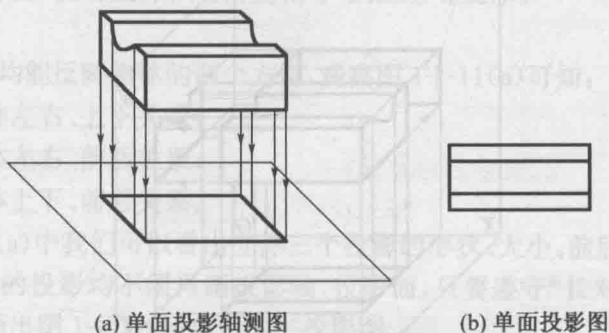


图 1-1-7 体的单面投影图

由上图可以看出单面投影图具有不可逆性,即通过体的单面投影图不能确定空间体的形状,因此在工程中一般很少绘制单面正投影图。

(2) 体的两面投影图

体的两面投影图是将空间形体向两个互相垂直的投影面投影所得到的投影图,如图 1-1-8 所示。与地面平行的投影面称为水平投影面(简称水平面),用字母“H”表示,与水平投影面垂直的投影面称为正立投影面(简称正面),用字母“V”表示,两面投影面相交线称之为 X 投影轴。

正立投影面 V 面保持不变,将水平投影面 H 沿 X 轴向下旋转 90°,将两面投影体系展开,得到体的两面投影图。如图 1-1-8(b)(c)(d)所示。

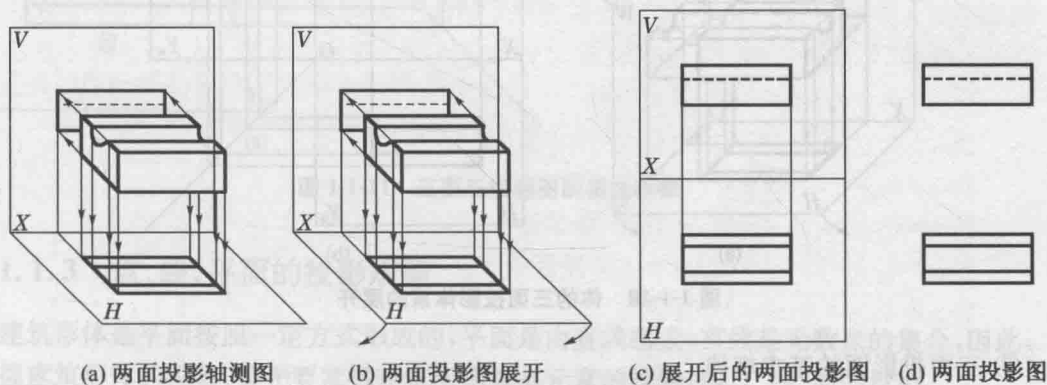


图 1-1-8 体的两面投影图

由上图可以看出两面投影图对于简单的形体可以表达清楚,但根据复杂形体的两面投影图不能确定空间体的形状,因此对于复杂的形体需要绘制三面投影图。

(3) 体的三面投影图

① 三面投影体系分析

体的三面投影图是将空间形体向三个互相垂直的投影面投影所得到的投影图,如图

1-1-9 所示。体的三面投影体系是在两面投影体系的基础上增加一个侧立投影面(简称为侧面),用字母“W”表示。三个投影面互相垂直,投影面之间的交线称为投影轴, H 、 V 面交线为 X 轴; H 、 W 面交线为 Y 轴; V 、 W 面交线为 Z 轴。三投影轴交于一点 O ,称为原点。物体在这三个投影面上的投影分别为正面投影、水平投影、侧面投影。

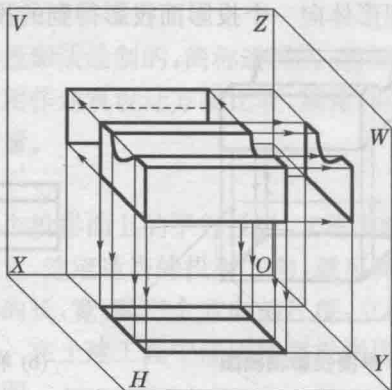


图 1-1-9 体的三面投影体系

② 三面投影图展开

三面投影体系的展开是正立投影面 V 面保持不变,将水平投影面 H 沿 X 轴向下旋转 90° ,侧立投影面 W 沿 Z 轴向后旋转 90° ,将三个投影面放置在同一个面内,得到体的三面正投影图。 Y 轴一分为二,随着水平投影面 H 的为 Y_H 轴,随着正立投影面 W 的为 Y_W 轴,如图 1-1-10(a)(b)所示。

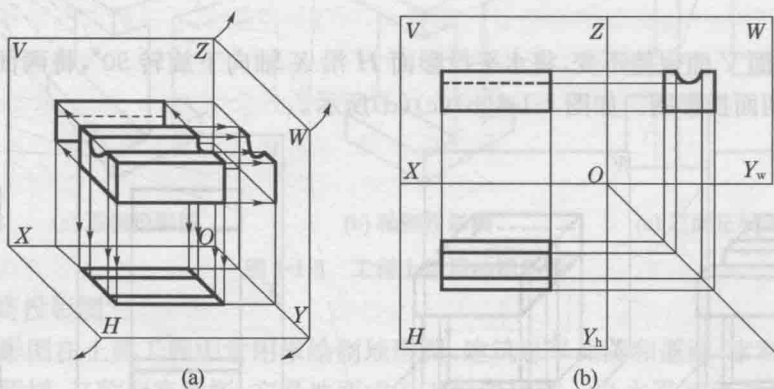


图 1-1-10 体的三面投影体系的展开

③ 三面投影图的基本规律

a. 度量对应关系

从图 1-1-11(a)可以看出:

正面投影反映物体的长和高;

水平投影反映物体的长和宽;

侧面投影反映物体的宽和高。

因为三个投影表示的是同一物体,而且物体与各投影面的相对位置保持不变,因此无论

是对整个物体,还是物体的每个部分,它们的各个投影之间具有下列关系:

正面投影与水平投影长度对正;

正平投影与侧面投影高度对齐;

水平投影与侧面投影宽度相等。

上述关系通常简称为“长对正,高平齐,宽相等”的三对等规律。

b. 位置对应关系

投影时,每个视图均能反映物体的两个方位,观察图 1-1-11(a)可知:

正面投影反映物体左右、上下关系;

水平投影反映物体左右、前后关系;

侧面投影反映物体上下、前后关系。

至此,从图 1-1-11(a)中我们可以看出立体三个投影的形状、大小、前后均与立体距投影面的位置无关,故立体的投影均不须再画投影轴、投影面,只要遵守“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律,即可画出图 1-1-11(b)所示的三投影图。

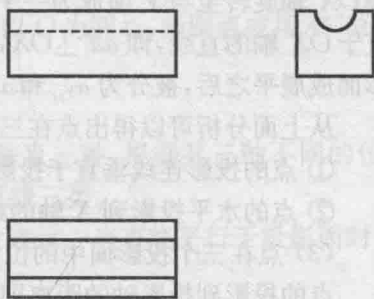
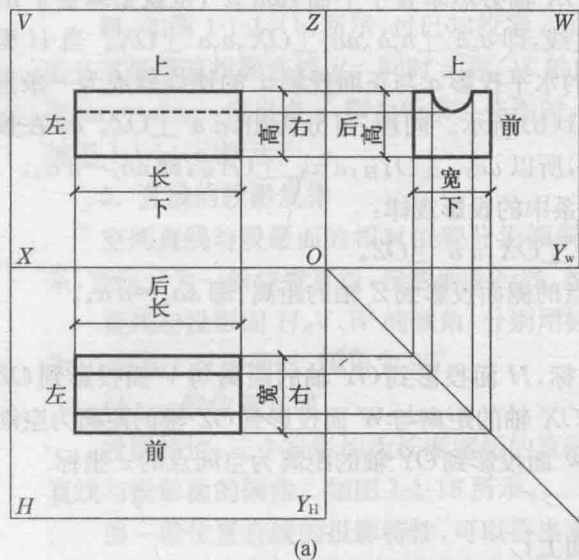


图 1-1-11 三面正投影图的基本规律

1.1.3 点、线、平面的投影规律

建筑形体是平面按照一定方式形成的,平面是由直线组成,直线是无数点的集合,因此,要掌握建筑形体的投影,首先要掌握建筑形体基本元素的投影,即点、线、面的投影。

1. 点的投影规律

点的投影是通过该点的投影线和投影面的交点。

(1) 点的投影表达

空间位置的点用大写字母表示,点在 H 面上的投影用小写字母表示,在 V 面上的投影用小写字母加一撇表示,在 W 面上的投影用小写字母加两撇表示。如图 1-1-12 所示,空间点 A 在 H 面上的投影是 a , V 面投影为 a' , W 面投影为 a'' 。

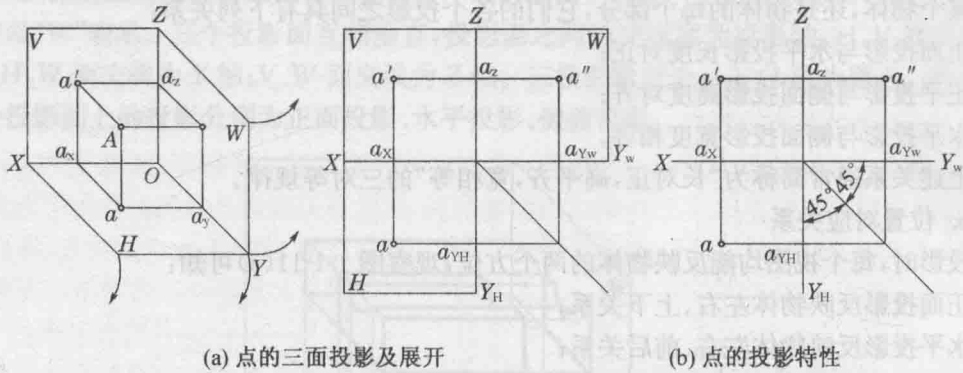


图 1-1-12 点的三面投影

(2) 点的投影规律

在图 1-1-12 中,过空间点 A 的两投影线 Aa 和 Aa' 决定的平面,与 V 面和 H 面同时垂直相交,交线分别是 a_xa' 和 a_xa 。因此,OX 轴必然垂直于平面 Aaa_xa' ,也就是垂直于 a_xa' 和 a_xa 。 a_xa' 和 a_xa 是互相垂直的两条直线,即 $a_xa' \perp a_xa$, $aa_x \perp OX$, $a_xa' \perp OX$ 。当 H 面绕 OX 轴旋转至与 V 面成为一平面时,点的水平投影 a 与正面投影 a' 的连线就成为一条垂直于 OX 轴的直线,即 $aa' \perp OX$,如图 2-2-1(b)所示。同理,可分析出, $a'a'' \perp OZ$ 。 a_y 在投影面成展平之后,被分为 a_{Y_H} 和 a_{Y_W} 两个点,所以 $aa_{Y_H} \perp OY_H$, $a'a_{Y_W} \perp OY_W$,即 $aa_x = a''a_z$ 。

从上面分析可以得出点在三投影面体系中的投影规律:

- ① 点的投影连线垂直于投影轴,即 $aa' \perp OX$, $a'a'' \perp OZ$ 。
- ② 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 $aa_x = a''a_z$ 。
- (3) 点在三个投影面中的位置

点的投影到投影轴的距离即为点的坐标, H 面投影到 OY 轴的距离与 V 面投影到 OZ 轴的距离为空间点的 x 坐标, H 面投影到 OX 轴的距离与 W 面投影到 OZ 轴的距离为空间点的 y 坐标, V 面投影到 OX 轴的距离与 W 面投影到 OY 轴的距离为空间点的 z 坐标。

- 当 $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$ 时,点在空间;
- 当 $x = 0, y \neq 0, z \neq 0$ 时,点在 W 投影面上;
- 当 $x \neq 0, y = 0, z \neq 0$ 时,点在 Y 投影面上;
- 当 $x \neq 0, y \neq 0, z = 0$ 时,点在 H 投影面上;
- 当 $x = 0, y = 0, z \neq 0$ 时,点在 OZ 投影轴上;
- 当 $x \neq 0, y = 0, z = 0$ 时,点在

OX 投影轴上;

当 $x = 0, y \neq 0, z = 0$ 时,点在 OY 投影轴上;

如果空间中的两点有两个坐标值相同,那么空间两点在其中一个投影面上的投影为同一个点,这两点即为该投影面上的重影点,如图 1-1-13 所示。重影点的重合投影有

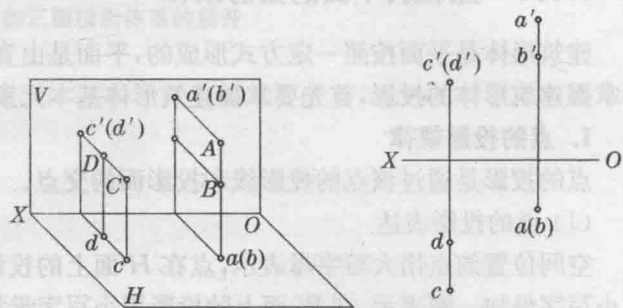


图 1-1-13 重影点及其可见性