

高职高专土建类专业规划教材

GAOZHI GAOZHUAN TUJIANLEI ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI



建筑识图与构造

崔丽萍 杨青山 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

高职高专土建类专业规划教材

GAOZHI GAOZHUAN TUJIANLEI ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

建筑识图与构造

主 编 崔丽萍 杨青山
副主编 郑朝灿 黄小涛 黄富勇
参 编 贺培源 伊丽娜 何晓宇 郭志峰
包松琴 刘鹰岚 祝冰清
主 审 吴伟民



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书共分投影原理、建筑制图基本知识、建筑概论、建筑构造和建筑工程施工图识读五大模块 23 个课题，是高职高专土建类专业规划教材之一。着重介绍建筑制图与识图的基本内容，阐述民用建筑构造原理和构造方法。每章后有小结和习题，便于学习巩固所学知识。

本书主要作为建筑工程技术、建筑装饰工程技术、建筑工程管理类、建筑工程安装等相关专业的教材，也可以作为自学考试、岗位技术培训的教材，还可以作为土建管理人员、建筑设计人员和建筑施工技术管理人员的阅读参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑识图与构造/崔丽萍, 杨青山主编. —北京: 中国电力出版社, 2010. 1

高职高专土建类专业规划教材

ISBN 978-7-5083-9912-6

I. ①建… II. ①崔…②杨… III. ①建筑制图—识图法—高等学校: 技术学校—教材②建筑构造—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 236422 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 王晓蕾 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 常燕昆

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010 年 3 月第 1 版·2010 年 9 月第 2 次印刷

787mm×1092mm 1/16·23.25 印张·567 千字·1 插页

定价: 39.80 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

前 言

建筑识图与构造是建筑工程技术专业的职业技能课程，是研究建筑识图基本知识和建筑各组成构件基本构造要求、方法的一门课程，具有实践性强、知识面广、综合性强等特点，必须结合实际工程中新材料、新技术和新工艺，运用基本知识，解决生产实际问题。该课程是“建筑施工”、“建筑结构”、“建筑预算工程”等课程的前导课。

本教材是根据高职高专建筑工程技术专业人才培养目标、人才培养规格和相关国家现行规范规定编写而成。本教材以建筑制图与识图及建筑构造的基本原理为主要内容，以掌握基本原理与实际动手能力和专业的基本技能训练相结合为目标。教材内容的设计是根据职业能力要求及教学特点，与建筑行业的岗位相对应，体现新的国家标准和技术规范；注重实用为主，内容精选详实，文字叙述简练，图示直观，充分体现了项目教学与训练的改革思路。

本书共分投影原理、建筑制图基本知识、建筑概论、建筑构造和建筑工程施工图识读五大模块 23 个课题，是高职高专土建类专业规划教材之一。着重介绍建筑制图与识图的基本内容，阐述民用建筑构造原理和构造方法。每章后有小结和习题，便于学习巩固所学知识。

本教材主要作为建筑工程技术、建筑装饰工程技术、建筑工程管理类、建筑工程安装等相关专业的教材，也可以作为自学考试、岗位技术培训的教材，还可以作为土建管理人员、建筑设计人员和建筑施工技术管理人员的参考用书。

本教材由崔丽萍和杨青山主编，郑朝灿、黄小涛、黄富勇副主编，负责全书的统稿、定稿；福建水利电力职业技术学院吴伟民主审。具体分工为内蒙古建筑职业技术学院崔丽萍（模块一课题 2 中 1.2.1；模块三课题 2；模块四课题 4 和课题 6）；内蒙古建筑职业技术学院杨青山（模块二课题 1；模块三课题 1；模块四课题 5；模块五课题 4 的文字部分）；金华职业技术学院郑朝灿（模块一课题 1、课题 2 中 1.2.4；课题 3）；沈阳建筑大学职业技术学院黄富勇（模块一课题 2 中 1.2.2 和 1.2.3；课题 4）；甘肃工业职业技术学院黄小涛（模块四课题 2 和课题 7；模块五课题 1 中 5.1.4 和 5.1.5）；内蒙古工业大学土木工程学院贺培源（模块二课题 2；模块四课题 1）；内蒙古建筑职业技术学院郭志峰（模块五课题 1 中 5.1.1~5.1.3；模块四课题 3）；内蒙古建筑职业技术学院伊丽娜（模块五课题 1 中 5.1.6~5.1.8 和模块四课题 8）；安徽水利水电职业技术学院祝冰清（模块五课题 2）；内蒙古建筑职业技术学院包松琴（模块五课题 3）；内蒙古建筑职业技术学院何晓宇（模块五课题 4 的绘图部分）；内蒙古建校设计院刘鹰岚（模块三课题 3、课题 4 和课题 5）。

建筑装饰施工图部分构造和施工图内容在编写过程中得到了内蒙古建校设计院李清和中房新雅建设股份有限公司王晓恩指导与审阅，在此表示感谢。

编 者

目 录

前言	
绪论	1
模块一 投影原理	2
课题1 投影的基本知识	2
1.1.1 投影的形成和分类	2
1.1.2 正投影的基本特征	3
课题小结	4
课题2 三面投影	5
1.2.1 三面投影体系	5
1.2.2 点、直线、平面的投影	7
1.2.3 基本形体的投影	24
1.2.4 组合体的投影	31
课题小结	39
课题3 轴测透视与形体的表达	40
1.3.1 轴测投影的基本知识	40
1.3.2 透视图与鸟瞰图	44
1.3.3 建筑形体投影图的画法	45
课题小结	52
课题4 剖面与断面	53
1.4.1 剖面图基本概念	53
1.4.2 断面图	56
课题小结	62
模块二 建筑制图基本知识	64
课题1 绘图的基本知识	64
2.1.1 绘图工具和仪器	64
2.1.2 绘图方法与步骤	68
课题小结	68
课题2 建筑制图标准	69
2.2.1 建筑制图标准基本规定	69
2.2.2 常用建筑材料图例和尺寸标注	74
课题小结	80
模块三 建筑概论	81
课题1 建筑概述	81
3.1.1 建筑及建筑的构成要素	81
3.1.2 建筑的分类	81

3.1.3 建筑的等级	83
课题小结	86
课题2 民用建筑构造概述	86
3.2.1 建筑的组成构件与作用	86
3.2.2 影响建筑构造设计的因素	88
3.2.3 建筑构造设计的原则	88
3.2.4 建筑模数与定位线	89
课题小结	95
课题3 建筑设计的程序与依据	95
3.3.1 工程建设基本程序	95
3.3.2 建筑工程设计的内容	95
3.3.3 建筑设计的程序	96
3.3.4 建筑设计的依据	98
课题小结	100
课题4 建筑防火与安全疏散	100
3.4.1 建筑防火分区设计	100
3.4.2 安全疏散设计基本要求	104
3.4.3 建筑内部装修防火设计	109
课题小结	115
课题5 建筑节能	115
3.5.1 建筑热工设计气候分区及建筑节能设计要点	115
3.5.2 建筑节能总体布局要求	116
3.5.3 建筑单体节能设计要点	117
课题小结	119
模块四 建筑构造	120
课题1 基础与地下室构造	120
4.1.1 地基和基础的关系	120
4.1.2 地基的分类	120
4.1.3 对地基和基础的要求	121
4.1.4 基础的埋置深度	121
4.1.5 基础的分类	123
4.1.6 常用基础构造	126
4.1.7 基础特殊构造	127
4.1.8 地下室构造	127
课题小结	133
课题2 墙体构造	134
4.2.1 墙体的分类和作用	134
4.2.2 墙体砌筑方式与细部构造	135
4.2.3 隔墙的分类和构造	147
4.2.4 墙体饰面	151
课题小结	157

课题3 楼地层构造	157
4.3.1 楼层的设计要求及组成	157
4.3.2 钢筋混凝土楼板构造	158
4.3.3 地层构造	165
4.3.4 顶棚构造	166
4.3.5 地面构造	167
4.3.6 阳台与雨篷构造	172
课题小结	177
课题4 楼梯构造	177
4.4.1 楼梯的作用、分类及组成	177
4.4.2 楼梯的尺度	179
4.4.3 钢筋混凝土楼梯构造	182
4.4.4 钢木楼梯构造	188
4.4.5 室外台阶与坡道	189
4.4.6 电梯与自动扶梯	191
课题小结	194
课题5 门窗构造	195
4.5.1 门窗的功能与设计的要求	195
4.5.2 门和窗的类型	195
4.5.3 门窗的构造方式	198
4.5.4 铝合金门窗构造	203
4.5.5 塑钢门窗构造	206
4.5.6 其他形式门窗构造	209
4.5.7 特殊用途门的构造	211
课题小结	213
课题6 屋顶构造	213
4.6.1 屋顶的分类及其特点	213
4.6.2 屋顶的作用及设计要求	214
4.6.3 屋顶的排水	216
4.6.4 平屋顶的构造	219
4.6.5 平屋顶的细部构造	222
4.6.6 平屋顶的保温与隔热	225
4.6.7 坡屋顶的构造	228
4.6.8 曲面屋顶的构造	233
4.6.9 采光屋顶的构造	235
课题小结	238
课题7 建筑变形缝构造	239
4.7.1 变形缝的作用、分类及设置原则	239
4.7.2 变形缝的构造	241
课题小结	249

课题 8 单层工业厂房的构造简介	249
4.8.1 工业厂房建筑的特点及类型	249
4.8.2 单层工业厂房结构组成和类型	251
4.8.3 单层工业厂房定位轴线	252
4.8.4 单层工业厂房构造	259
4.8.5 大门、侧窗、天窗	266
课题小结	273
模块五 建筑工程施工图识读	275
课题 1 建筑工程施工图识读	275
5.1.1 建筑工程施工图的分类	275
5.1.2 建筑工程施工图的组成	275
5.1.3 建筑工程施工图中常用符号及图例	276
5.1.4 建筑总平面图及识读	282
5.1.5 建筑平面图及识读	285
5.1.6 建筑立面图及识读	288
5.1.7 建筑剖面图及识读	292
5.1.8 建筑详图及识读	293
课题小结	297
课题 2 结构施工图识读	298
5.2.1 结构施工图的分类和内容	298
5.2.2 结构施工图图示规定	299
5.2.3 钢筋混凝土梁结构施工图识读	305
5.2.4 钢筋混凝土柱结构施工图识读	310
5.2.5 钢筋混凝土楼层、屋面结构平面布置施工图识读	312
5.2.6 基础结构施工图识读	316
5.2.7 钢筋混凝土楼梯结构施工图识读	321
课题小结	326
课题 3 设备施工图识读	327
5.3.1 设备施工图的分类和内容	327
5.3.2 给水排水系统施工图及识读	331
5.3.3 采暖系统施工图及识读	335
5.3.4 电气照明系统施工图及识读	341
课题小结	345
课题 4 建筑装饰工程施工图识读	346
5.4.1 装饰工程施工图的分类和内容	346
5.4.2 装饰工程施工图图示规定	349
5.4.3 装饰工程施工图特点	351
5.4.4 建筑装饰工程施工图识读	351
课题小结	361
参考文献	362

绪 论

1. 课程的性质和基本内容

“建筑识图与构造”课程是建筑工程技术、建筑设计技术、工程造价、工程项目管理等高职建筑类专业的职业技能课程，具有很强的实践性和综合性。是在建筑材料、建筑测量等课程基础上开出的一门职业技能课程，是高职建筑类专业课程的前导课。

“建筑识图与构造”主要由投影基本知识、建筑制图标准基本规定、建筑概论、建筑构造和建筑施工图识读等内容构成，主要培养学生识读和绘制建筑工程施工图能力，培养学生施工技术能力、施工管理能力。课程内容围绕建筑行业的设计员、施工员、预算员、安全员、材料员、资料员等职业岗位的职业标准和岗位需求，以职业能力培养为核心，用职业技能训练为重点，突出建筑工程技术应用能力培养，满足岗位能力培养要求。

2. 基本内容和学习方法建议

该课程主要包括投影原理、建筑制图的基本知识、一般民用建筑基本概念、一般民用建筑构造原理和作法、建筑设计的规范一般规定和建筑施工图识读等内容。

在学习过程中，要熟练掌握建筑制图原理和建筑构造要求，理论联系实际，经常深入生产一线，多看、多练。

模块一 投影原理

课题1 投影的基本知识

1.1.1 投影的形成和分类

1. 投影的形成

我们生活在一个三维空间里，一切形体（只考虑物体所占空间的形状和大小，而不涉及物体的材料、重量及其他物理性质）都有长度、宽度和高度（或厚度）。在日常生活中，我们经常可以看到经阳光或灯光照射的形体，会在地面或墙面上产生影子的现象，这就是投影现象。

如图 1-1-1 所示，三角形 ABC 在点光源 S 照射下，在平面 P 上投下的影子为三角形 abc ，该影子称为投影。

如图 1-1-2 (a) 所示，设有一形体，其前有一光源 (S)，在其后方有一平面 (P)。在光线的照射下，形体在平面上投出一个多边形的影子，只能反映出物体的外围轮廓，不能反映出物体的局部特征，表达不出形体上棱线和棱面的形状。

假设光线能透过形体，并将形体上的棱线清楚的投到平面上，组成一个能反映出三棱体形状的图形 [图 1-1-2 (b)]，这个图形的投影即为形体的投影，这种投影方法称为投影法。

上述光源称为投影中心，光线称为投影线，体称为空间形体，平面称为投影面。

在投影的形成中必须具备三个要素：形体（即只考虑形状和大小的物体）、投影线和投影面；这三者缺一不可。

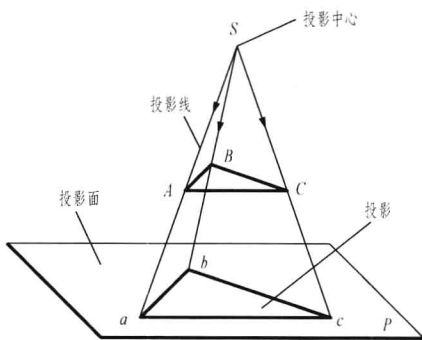


图 1-1-1 中心投影法

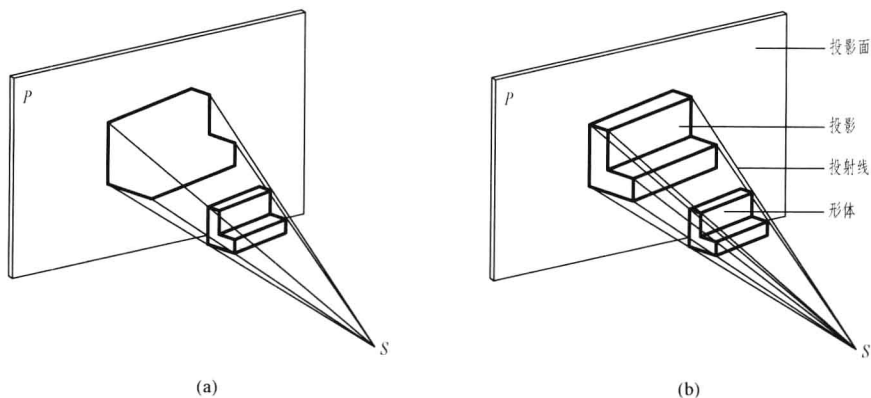


图 1-1-2 形体的投影

2. 投影法的分类

根据投影线的情况不同, 投影法分为中心投影法和平行投影法两类。

(1) 中心投影法。假设投影中心在有限的距离内, 投影线是从投影中心一点发射成放射状的, 形成锥形的投影线, 所做的空间形体的投影, 称为中心投影 [图 1-1-2 (b)]。工程上应用中心投影法绘制能体现近大远小、形象逼真的透视图, 但由于作图麻烦, 且度量性差, 常用于建筑工程和机械工程的效果图。

(2) 平行投影法。假设将投射中心 S 移至无限远处时, 投影线按一定方向平行投射, 形成柱状的投影线, 所做的空间形体的投影, 称为平行投影法。平行投影法所得投影的大小与详图离投影中心的距离远近无关 (图 1-1-3)。图中的三角形 abc 称为平行投影。在平行投影法中, S 表示投射方向。平行投影法根据投影线与投影面的关系不同, 分为正投影和斜投影两种。

1) 斜投影法。当投影线采用平行光线, 而且投影方向倾斜于投影面时, 所做的空间形体的平行投影, 称为斜投影, 根据斜投影法所得到的图形称为斜投影图 [图 1-1-3 (a)]。工程上应用斜投影法绘制直观性很强的轴测图, 在工程图样中作为辅助图样而得到广泛的应用。

2) 正投影法。当投射线采用平行光线, 而且投影方向垂直于投影面时, 投射线垂直于投影面时, 所做的空间形体的平行投影, 称为正投影 [图 1-1-3 (b)]。作出正投影的方法称为正投影法。根据正投影法所得到的图形称为正投影图。正投影图直观性不强, 但能准确反映形体的真实形状和大小, 图形度量性好, 便于尺寸标注, 而且投影方向垂直于投影面, 作图方便, 因此, 绝大多数工程图纸都是用正投影法画出的。

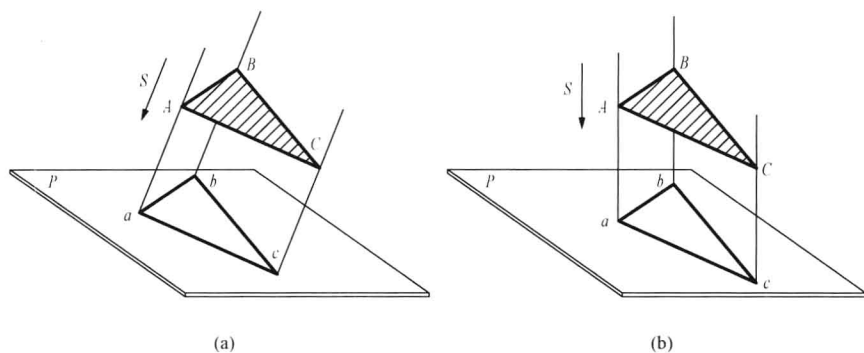


图 1-1-3 平行投影法分类

3. 建筑工程中常用投影

- (1) 透视图。
- (2) 轴测图。
- (3) 三面投影图。

1.1.2 正投影的基本特征

在建筑工程图中, 最常使用的投影法是正投影法。正投影有如下基本特征:

1. 真实性

当直线段或平面图形平行于投影面时, 直线段的正投影反映真长, 平面图形的正投影反

映真形，这种特性称为度量性或显实性。反映线段或平面图形的真长或真形的投影，称为真形投影 [图 1-1-4 (a)、(d)]。

2. 积聚性

当直线段或平面图形垂直于投影面时，直线段的正投影积聚成为一点，平面图形的正投影积聚成一条直线，这种投影特性称为积聚性。具有积聚性的投影称为积聚投影 [图 1-1-4 (b)、(e)]。

3. 类似性

当直线段或平面图形倾斜于投影面时，直线段的投影仍为直线，但小于真长。平面图形的投影小于真实形状，但类似于空间平面图形，图形的基本特征不变，如多边形的投影仍为多边形，其边数、平行关系、凹凸、曲直等保持不变，这种投影特性称为类似性 [图 1-1-4 (c)、(f)]。

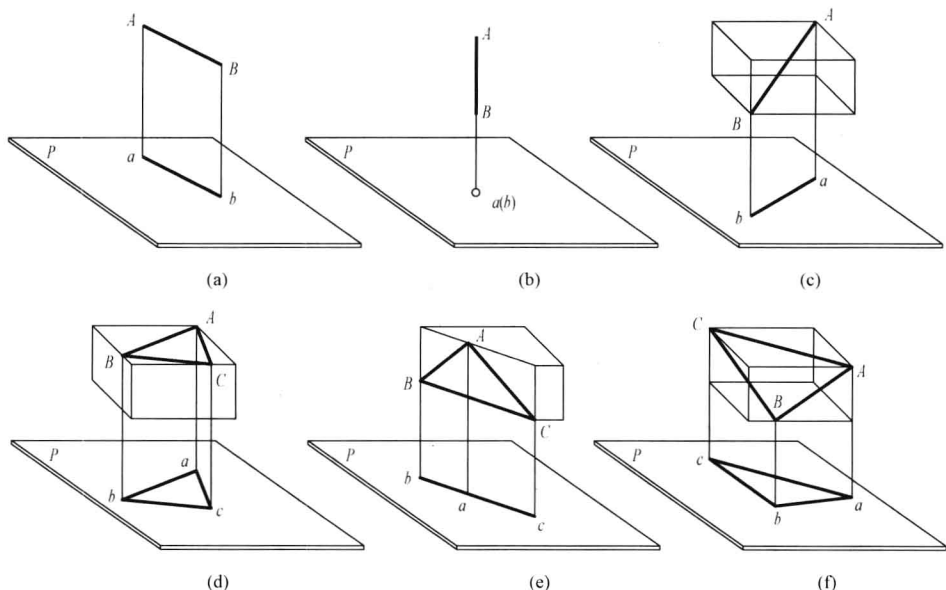


图 1-1-4 正投影的基本特性

若无特殊说明，本教材中所指的投影均为正投影。

理论知识训练

1. 工程上常用的投影法分为哪几类？每种投影法的特点是什么？
2. 为什么大多数工程图纸都是采用正投影法画出的？
3. 投影形成的三要素是什么？
4. 投影法分为哪些种类？正投影的基本特性有哪些？

课题小结

建筑投影假设光线能透过形体，并将形体上的棱线清楚的投到平面上，组成一个能反映

出三棱体形状的图形，这个图形的投影即为形体的投影，这种投影方法称为投影法。

在投影的形成中必须具备三个要素：形体（即只考虑形状和大小的物体）、投影线和投影面；这三者缺一不可。

根据投影线的情况不同，投影法分为中心投影法和平行投影法两类。平行投影法根据投影线与投影面的关系不同，分为正投影和斜投影两种。

在建筑工程图中，最常使用的投影法是正投影法，正投影的基本特征是有真实性、积聚性和类似性。

依据正投影法得到的空间形体的图形称为空间形体的正投影，简称投影。

课题2 三面投影

1.2.1 三面投影体系

1. 三面投影体系的建立

在投影面和投射中心或投射方向确定之后，形体上每一点必有其唯一的一个投影，建立起一一对应的关系。但是形体的一个投影却不能确定形体的形状。

两个完全不同形状的形体，在同一投影面上的投影却相同（图 1-2-1）。这说明仅仅根据一个投影是不能完整地表达形体的形状和大小的。要确切地反映形体的完整形状和大小，必须增加由不同的投射方向、在不同的投影面上所得到的几个投影，互相补充，才能将形体表达清楚。

用三个相互垂直的平面做投影面（图 1-2-2），即水平设置的投影面 H 面；正立设置的投影面 V 面；侧立设置的投影面 W 面。三个投影面的交线称作投影轴， H 面和 V 面的交线称作 OX 轴， H 面和 W 面的交线称作 OY 轴， V 面和 W 面的交线称作 OZ 轴。三个投影轴的交点 O ，称作原点。

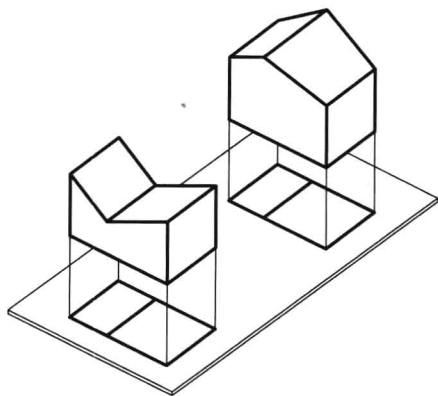


图 1-2-1 不同形状形体的投影相同

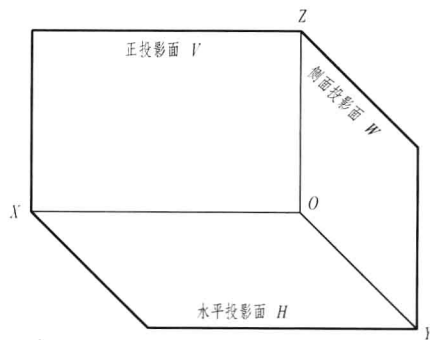


图 1-2-2 三投影面体系的建立

2. 三面投影的投影规律

将形体放置于三个相互垂直投影面体系中，按照正投影法分别向 V （正立投影面）、 H （水平投影面）、 W （侧投影面）三个投影面进行投影，即可得到该形体的三面投影。由形体

的前方向后投射，在正投影面 V 上所得到的投影称为正面投影或 V 投影；由形体的上方向下投射，在水平投影面 H 上所得到的投影称为水平投影或 H 投影；由形体的左方向右投射，在侧投影面 W 上所得到的投影称为侧面投影或 W 投影。

基本房屋形体 [图 1-2-3 (a)]，由前向后投射在正面上得到房屋的正面投影，由上向下投射在水平面上得到房屋的水平投影，由左向右投射在侧面上得到房屋的侧面投影。在工程图纸上，形体的三个投影是画在同一平面上的。绘图时必须将相互垂直的三个投影面展开在一个平面上。其展开的方法是： V 面保持不动，将水平面绕 OX 轴向下旋转 90° ，将侧面绕 OZ 轴向右旋转 90° ，将三投影面展开在一个平面上了 [图 1-2-3 (b)]，得到在同一图纸平面上的形体的三面投影 [图 1-2-3 (c)]。这时，水平投影必定在正面投影的下方，侧面投影必定在正面投影的右方。

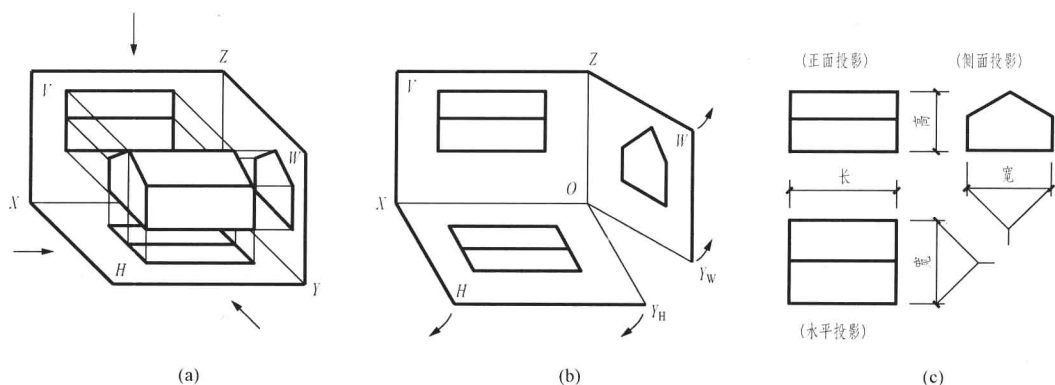


图 1-2-3 三面投影图的形成及其投影规律

投影面展开后，由于正面投影和水平投影左右对齐，都反映了形体的长度；正面投影和侧面投影上下对齐，都反映了形体的高度；水平投影和侧面投影都反映了形体的宽度，因此，三个投影图之间存在下述投影关系：

- (1) 正面投影与水平投影——长对正。
- (2) 正面投影与侧面投影——高平齐。
- (3) 水平投影与侧面投影——宽相等。

“长对正、高平齐、宽相等”的投影对应关系是三面投影之间的重要特性，也是画图和识图时必须遵守的投影规律。这种对应关系无论是对整个形体，还是对形体的每一个组成部分都成立。在运用这一规律画图和识图时，要特别注意形体水平投影与侧面投影的前后对应关系。

3. 三面投影图与形体的方位关系

根据三面投影图与形体的方位关系，形体有前、后、上、下、左、右等六个方向（图 1-2-4）。

【例 1-2-1】 根据图 1-2-5 (a) 所示形体的立体图，绘制其三面投影图。

作图：

(1) 量取弯板的长和高画出反映特征轮廓的正面投影，再量取弯板的宽度，按长对正、高平齐、宽相等的投影关系画出水平投影和侧面投影 [图 1-2-5 (b)]。

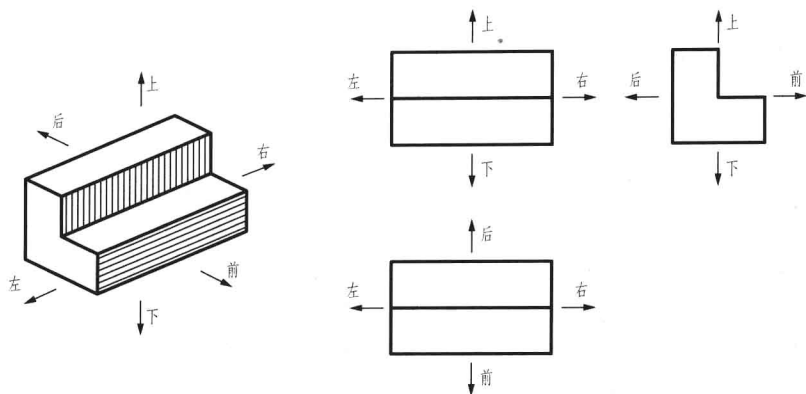


图 1-2-4 三面投影图与形体的方位关系

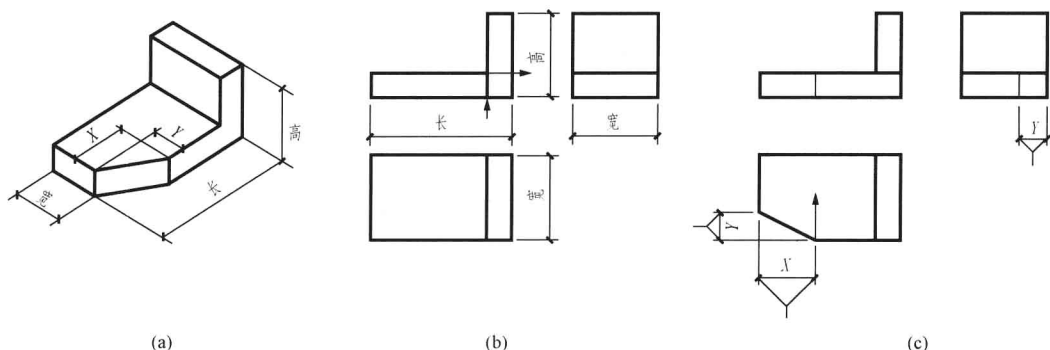


图 1-2-5 直角弯板三面投影图的作图步骤

(2) 量取底板切角的长 (X) 和宽 (Y) 在水平投影上画出底板左前方切去的一角, 再按长对正的投影关系在正面投影上画出切角的图线。再按宽相等的投影关系在侧面投影上画出切角的图线 [图 1-2-5 (c)]。必须注意: 在水平投影和侧面投影上“ Y ”的前、后对应关系。

(3) 检查无误后, 擦去多余作图线, 描深完成三面投影图 [图 1-2-5 (c)]。

1.2.2 点、直线、平面的投影

任何形体的构成都是点、直线和平面等基本几何元素。如图 1-2-6 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 、 C 、 D 、 \dots 、 J 等 10 个顶点。从分析的观点看, 只要把这些顶点的投影画出来, 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。所以, 掌握点的投影规律是研究直线、平面、形体投影的基础。

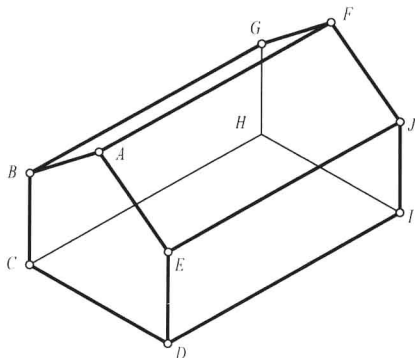


图 1-2-6 房屋形体

1. 点的投影

(1) 点的三面投影。点的投影仍然是一个点。在

画形体投影图时,为了表达清楚起见,通常规定空间的点用大写字母 A 、 B 、 C 、 \dots 表示;相应的点的水平投影用相应的小写字母 a 、 b 、 c 、 \dots 表示;正面投影用相应的小写字母加上上标“'”表示,如 a' 、 b' 、 c' 、 \dots ;侧面投影用相应的小写字母加上上标“''”表示,如 a'' 、 b'' 、 c'' 、 \dots

空间点 A 在三投影面体系中的投影 [图 1-2-7 (a)],将 A 点分别向三个投影面投射,就是过点 A 分别作垂直于三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 a ,称为点 A 的水平投影;在正投影面上的投影 a' ,称为点 A 的正面投影;在侧面投影面上的投影 a'' ,称为点 A 的侧面投影。将投影面按图中箭头所指的方向旋转展开后 [图 1-2-7 (b)],就得到的点 A 的三面投影图 [图 1-2-7 (c)]。在图 1-2-7 中,连接点 A 的相邻两个投影点的细实线,如 Aa' 、 Aa 等称为投影连线, a_x 、 a_y (a_{yH} 、 a_{yW})、 a_z 则分别称为点 A 的投影连线与投影轴 OX 、 OY 、 OZ 的交点。

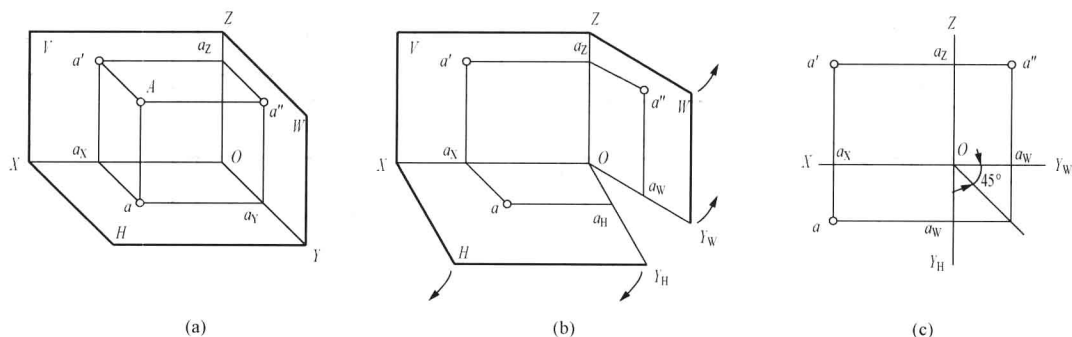


图 1-2-7 点的投影规律

应用上述投影规律,可根据一点的任意两个已知投影,求得它的第三个投影。

【例 1-2-2】 已知点 A 的正面投影 a' 和侧面投影 a'' , 求作水平投影 a [图 1-2-8 (a)]。

分析:

根据点的投影规律可知, $a'a \perp OX$, 过 a' 点作 OX 轴的垂线 $a'a_x$, 所求 a 点必在 $a'a_x$ 的延长线上。由 $aa_x = a''a_z$ 可确定 a 点在 $a'a_x$ 延长线上的位置。

作图:

①过 a' 点按箭头方向作 $a'a_x \perp OX$ 轴, 并适当延长 [图 1-2-8 (b)]。

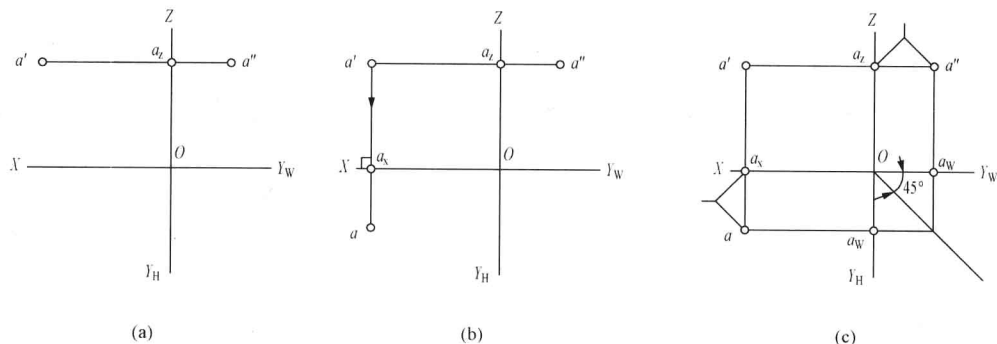


图 1-2-8 已知点的两面投影求第三投影

②在 $a'a_x$ 的延长线上量取 $aa_x = a''a_z$, 可求得 a 点。

也可如图 1-2-8 (c) 所示方法作图, 通过 O 点向右下方作出 45° 辅助斜线, 由 a'' 点作 Y_W 轴的垂线并延长与 45° 斜线相交, 然后再由此交点作 Y_H 轴的垂线并延长, 与过 a' 点且与 OX 轴垂直的投影连线 $a'a_x$ 相交, 交点 a 即为所求点。

(2) 点的投影与直角坐标。在三投影面体系中, 空间任意点的位置可由该点到三个投影面的距离来确定, 有时也可以用它的坐标来确定 (图 1-2-9)。如果将三投影面体系看作是空间直角坐标系, 即把三个投影面看作三个坐标面, 三个投影轴看作坐标轴, 投影原点 O 相当于坐标面的原点 O , 则空间点 A 的空间位置可用其直角坐标表示为 $A(X_A, Y_A, Z_A)$, A 点三投影的坐标分别为 $a(X_A, Y_A)$, $a'(X_A, Z_A)$, $a''(Y_A, Z_A)$ 。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:

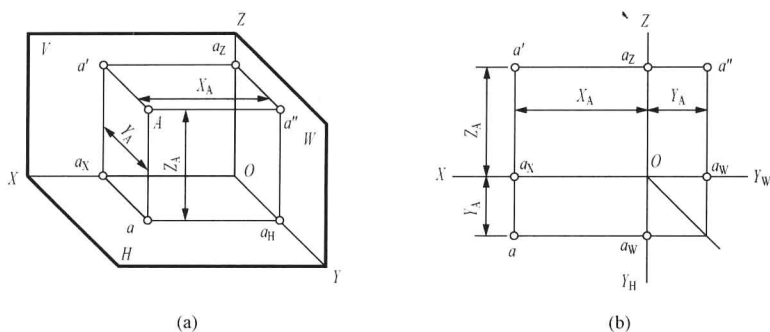


图 1-2-9 点的投影与直角坐标的关系

- 1) 点 A 的 X 坐标 (X_A) = 点 A 到 W 面的距离 $Aa'' = a'a_z = aa_y = a_xO$;
- 2) 点 A 的 Y 坐标 (Y_A) = 点 A 到 V 面的距离 $Aa' = a''a_z = aa_x = a_yO$;
- 3) 点 A 的 Z 坐标 (Z_A) = 点 A 到 H 面的距离 $Aa = a''a_y = a'a_x = a_zO$ 。

由于空间点的任一投影都包含了两个坐标, 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三个坐标, 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; 反之也可。

【例 1-2-3】 已知空间点 A 的坐标为: $X=12\text{mm}$, $Y=12\text{mm}$, $Z=15\text{mm}$, 也可写成点 $A(12, 12, 15)$ 。求作 A 点的三面投影图 (图 1-2-10)。

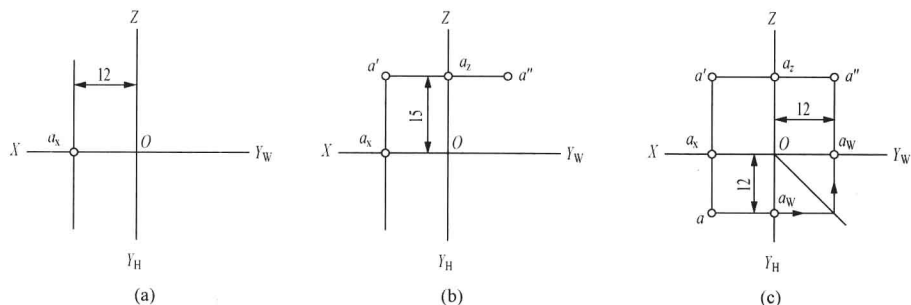


图 1-2-10 已知点的坐标作点的三面投影