



高等学校规划教材

GAODENG XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI

建筑制图表达

刘平 主编



中国建筑工业出版社

高等学校规划教材

建筑制图表达

刘平 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图表达/刘平主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

高等学校规划教材

ISBN 978-7-112-10134-4

I. 建… II. 刘… III. 建筑制图-高等学校-教材
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 099661 号

随着高校专业基础课打通和设置专业基础平台, 教学越来越需要拓宽知识面, 提高工程专业学生素质。本书就是针对传统教学内容的改革, 在充分总结同类院校同类课程的基础上编写而成的。本书力求使学生在各种学习各种投影知识, 进行绘图基本训练的同时, 掌握相关建筑类专业知识, 得到科学思维方法的培养以及空间思维能力和创新能力的开发与提高。全书共分为 16 章, 主要内容包括: 建筑制图表达概述、建筑制图基本知识及技能、轴测图、正投影的基本知识、常用工程曲线与曲面、建筑透视图画法、建筑形体的阴影、透视图中的阴影、建筑施工图、结构施工图、建筑装饰施工图以及计算机绘图等。在编写内容上做到了由浅入深、由简及繁, 并使之环环相扣, 具有较强的系统性。

本书可作为高等学校建筑学、城市规划、景观设计、室内设计、环境艺术设计等专业的本、专科学生课程教材, 也可以作为高校土建类专业教材参考书, 以及从事各种设计工作的工程技术人员的参考书。

* * *

责任编辑: 陈 桦 吕小勇

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈晶晶 刘 钰

高等学校规划教材

建筑制图表达

刘 平 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33 $\frac{3}{4}$ 字数: 630 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月第一次印刷

定价: 56.00 元 (含习题集)

ISBN 978-7-112-10134-4

(16937)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

随着高校专业基础课打通和设置专业基础平台,教学越来越需要拓宽知识面,提高工程专业学生素质。本书是对传统教学内容进行改革,在充分总结了同类院校同类课程的基础上编写而成的。本教材做到了基础知识和专业知识相结合,传统内容与现代专业知识相结合,兼顾了理论学习和实践技能培养两方面的要求。使学生在进行各种投影知识,进行绘图基本训练的同时,掌握相关建筑类专业知识,得到科学思维方法的培养以及空间思维能力和创新能力的开发与提高。

本书在传统“画法几何与阴影透视”的基础上,增加了建筑制图基本知识与技能、建筑形体表达方法、建筑施工图、结构施工图、建筑装修施工图和计算机绘图等相关内容。全书共分为16章,主要内容包括:建筑制图表达概述、建筑制图基本知识与技能、轴测图、正投影的基本知识、常用工程曲线与曲面、建筑透视图画法、建筑形体的阴影、透视图中的阴影、建筑施工图、结构施工图、建筑装修施工图以及计算机绘图等。全书在编写内容上做到了由浅入深、由简及繁,并使之环环相扣,具有较强的系统性。

本书的特点主要有以下几个方面:

1. 鉴于轴测图内容在设计类专业中的重要性,因此将轴测图的内容提前放在了正投影基本知识前面,并在组合体、立体截交相贯,以及剖面图等内容中穿插了轴测图画法的内容,将轴测图的内容贯穿于整个正投影中,增强了轴测图的训练。

2. 增加了计算机绘图内容,主要介绍绘图环境设置,并以计算机绘制建筑图的实例说明了AutoCAD的操作方法,内容简捷实用,方便初学者的学习与练习。

3. 书中建筑图采用了建设部于2001年颁布实施的建筑制图国家标准,使教材更符合当前设计和施工的生产实际。

本书可作为高等学校建筑学、城市规划、景观设计、室内设计、环境艺术设计等专业的本、专科学生课程教材,也可以作为高校土建类专业教材参考书,以及从事各种设计工作的工程技术人员的参考书。

本书由青岛理工大学刘平担任主编,张效伟、莫正波、高丽燕、张蕾担任副主编。参加编写和整理工作的还有:宋琦、杨月英、张琳、於辉、滕绍光、马晓丽、张学秀。

在编写过程中,作者吸收和借鉴了国内外同行专家的一些先进经验和成果,并得到了中国建筑工业出版社的热情帮助,在此表示衷心的感谢!

本书是对该门课程教学的一种尝试,由于水平有限,书中难免会有不足之处,敬请广大同仁和读者批评指正。

编者

2008年7月

目 录

第1章 建筑制图表达概述	1
1.1 课程的研究对象、目的和任务	1
1.2 投影法基本概念	1
1.3 立体的三面投影图	5
第2章 建筑制图基本知识与技能	9
2.1 建筑制图基本知识	9
2.2 绘图技能	20
第3章 轴测图	22
3.1 轴测图的基本知识	22
3.2 正等轴测图	23
3.3 斜轴测图	31
第4章 正投影的基本知识	35
4.1 点的投影	35
4.2 直线的投影	39
4.3 平面的投影	45
4.4 直线与平面、平面与平面的相对位置	49
第5章 常用工程曲线与曲面	53
5.1 曲线	53
5.2 曲面	55
5.3 非回转曲面	57
5.4 螺旋线和螺旋面	62
第6章 立体的截交与相贯	66
6.1 平面立体的投影	66
6.2 曲面立体的投影	69
6.3 立体的截交线	73
6.4 立体的相贯线	80
6.5 曲面立体截交和相贯轴测图画法举例	87
第7章 建筑形体表达方法	90
7.1 组合体的投影图	90
7.2 建筑形体表达方法	97
7.3 组合体和形体剖切轴测图画法举例	106
第8章 建筑透视图画法	109

8.1	透视图的基本概念	109
8.2	点和直线的透视规律	111
8.3	透视图的作图方法——视线法	117
8.4	透视图的作图方法——量点法	122
8.5	斜线灭点和平面灭线	125
8.6	透视图的作图方法——网格法	127
8.7	透视图的选择	130
第9章	透视图辅助画法及曲面体透视	134
9.1	灭点在画面外的透视画法	134
9.2	建筑细部的简捷画法	135
9.3	透视图的放大	140
9.4	配景透视高度的确定	141
9.5	三点透视的辅助画法	143
9.6	曲面体的透视	144
第10章	建筑阴影基本知识	150
10.1	建筑阴影概述	150
10.2	点和直线的落影	151
10.3	直线的落影规律	155
10.4	平面的落影	159
第11章	建筑形体的阴影	164
11.1	平面立体的阴影	164
11.2	常见建筑形体的阴影	167
11.3	曲面立体的阴影	176
11.4	形体在柱面上的落影	180
第12章	透视图中的阴影	185
12.1	透视阴影的光线	185
12.2	建筑透视阴影的作图	188
第13章	建筑施工图	192
13.1	建筑施工图概述	192
13.2	总平面图	199
13.3	建筑平面图	203
13.4	建筑立面图	211
13.5	建筑剖面图	215
13.6	建筑详图	218
第14章	结构施工图	224
14.1	结构施工图概述	224
14.2	楼层结构平面图	230
14.3	钢筋混凝土构件详图	233
14.4	基础平面图和基础详图	235

14.5	楼梯结构详图	239
第15章	建筑装饰施工图	243
15.1	平面布置图	243
15.2	楼地面装修图	246
15.3	室内立面装修图	247
15.4	顶棚装修图	248
15.5	节点装修详图	249
第16章	计算机绘图	252
16.1	绘图环境设置	252
16.2	绘图比例、出图比例与输出图样的最终比例	255
16.3	数据输入的方法	255
16.4	选择编辑对象的方法	257
16.5	常用基本操作	258
16.6	图层与对象特性	260
16.7	AutoCAD 绘图举例	263
	参考文献	270

第1章 建筑制图表达概述

1.1 课程的研究对象、目的和任务

建筑图用来表达建筑物的艺术造型、内部装饰、结构与构造、地理环境、施工要求,反映设计意图并作为施工依据。本课程的研究对象是建筑制图的绘图原理和方法。

建筑图通常有以下三种表现形式:

1) 多面正投影图

按正投影法绘制,能如实反映形体的形象和大小,便于度量和作图,能满足空间造型设计和施工的需要。在工程上用作施工图。

2) 轴测图

按平行投影绘制,有立体感,作图较简单。在工程上用作辅助图。

3) 透视图

按中心投影绘制,富有立体感,表现出人对形体的直接感受。在工程上用作设计阶段方案表现图。

本课程的主要目的是培养学生绘制和阅读建筑图的能力。因为没有绘图能力,便不能表达自己的技术构想;而没有读图能力,就无从知道别人的设计意图。所以这是从事建筑设计行业的技术人员必须具备的基本能力。

本课程主要学习多面正投影图、透视图和建筑阴影。通过本课程的学习,掌握绘制建筑图的基本知识和基本技能,提高识图和绘图的能力。此外,在学习本课程的过程中,还需要多加练习,注重培养自己分析问题和解决问题的能力。

1.2 投影法基本概念

1.2.1 投影的形成

在日常生活中,我们常看到物体被光照射后在某个平面上呈现影子的现象。如图 1-1 (a) 所示,取一个三棱锥,放在灯光和地面之间,这个三棱锥在地面上就会产生影子。影子和投影是不同的,图 1-1 (b) 所示为形体的投影,光源 S 称为投影中心,承受影子的平面 P 称为投影面,连接投影中心与形体上的点的直线称为投影线。通过一点的投影线与投影面的交点就是该点在该投影面上的投影。作出形体投影的方法,称为投影法。由此可见,投影线、被投影的物体和投影面是进行投影时必须具备的三个要素。

1.2.2 投影法分类

投影法可分为中心投影法和平行投影法两大类。

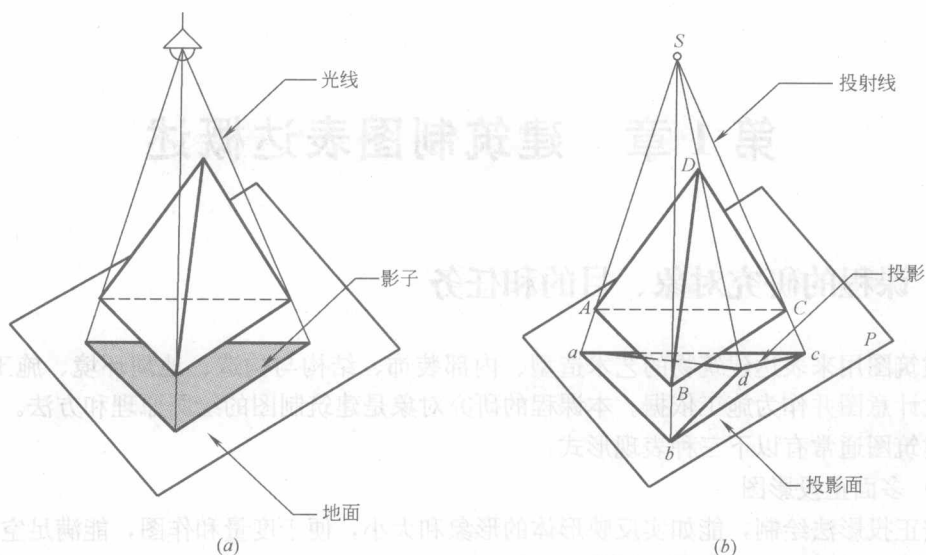


图 1-1 三棱锥的影子和投影

(a) 影子; (b) 投影

1) 中心投影法

当所有的投射线都从投影中心一点发出时, 这种投影法称为中心投影法, 如图 1-1 (b) 所示。用中心投影所得的投影称为中心投影。

2) 平行投影法

当投影中心距离投影面为无限远时, 所有的投射线均可看作互相平行, 这种投影法称为平行投影法 (图 1-2)。根据投射线与投影面的倾角不同, 平行投影法又分为斜投影法和正投影法两种。

(1) 斜投影法: 相互平行的投射线倾斜于投影面的投影方法称为斜投影法, 如图 1-2 (a) 所示。用这种方法所得的投影称为斜投影。

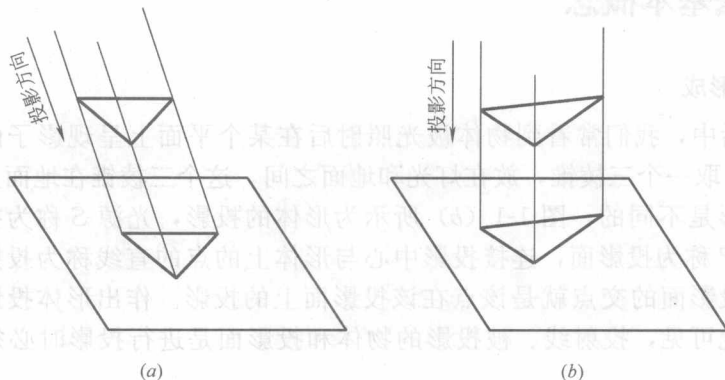


图 1-2 平行投影法

(a) 斜投影法; (b) 正投影法

(2) 正投影法: 相互平行的投射线垂直于投影面的投影方法称为正投影法, 如图 1-2 (b) 所示。用这种方法所得的投影称为正投影。

1.2.3 工程上常用的投影图

1) 透视投影图

透视投影图简称为透视图, 它是按中心投影法绘制的, 如图 1-3 所示。这种图的优点是形象逼真、立体感强, 缺点是绘图较繁、度量性差。

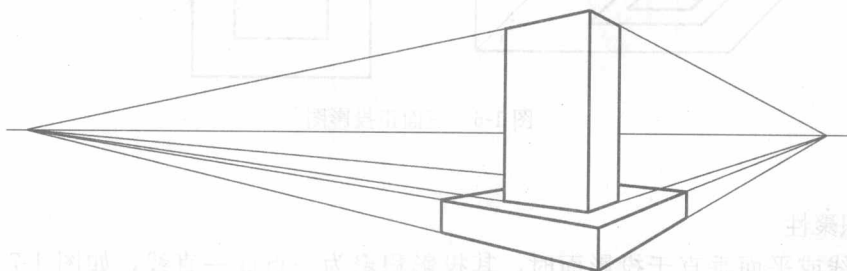


图 1-3 透视投影图

2) 轴测投影图

轴测投影图简称为轴测图, 它是按平行投影法绘制的。图 1-4 采用的是正投影法, 图 1-5 采用的是斜投影法。这种图的优点是立体感较强, 缺点是度量性较差, 作图较麻烦, 在工程中常用作辅助图样。

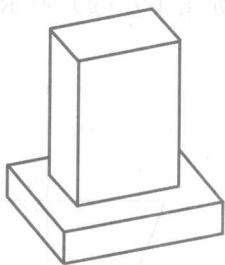


图 1-4 正轴测投影图

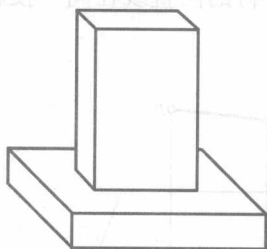


图 1-5 斜轴测投影图

3) 正投影图

用正投影法把物体向两个或两个以上互相垂直的投影面进行投影所得到的图样称为多面正投影图, 简称为正投影图, 如图 1-6 所示。这种图的优点是能准确地反映物体的形状和大小, 作图方便、度量性好, 在工程中的应用最广。这种图的缺点是立体感差, 需经过一定的训练才能看懂。

大多数工程图是采用正投影法绘制的。正投影法是本课程研究的主要对象, 以下各章所指的投影, 如无特殊说明均指正投影。

1.2.4 正投影的特性

在工程实践中, 最经常使用的是正投影, 正投影一般有以下几个特性:

1) 实形性

当直线线段或平面图形平行于投影面时, 其投影反映实长或实形, 如图 1-7 (a)、(b)

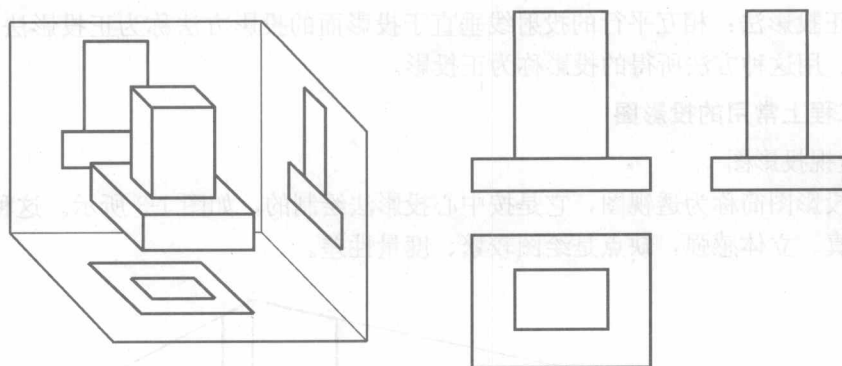


图 1-6 三面正投影图

所示。

2) 积聚性

当直线或平面垂直于投影面时，其投影积聚为一点或一直线，如图 1-7 (c)、(d) 所示。

3) 类似性

当直线或平面倾斜于投影面而又不平行于投影线时，其投影小于实长或不反映实形，但与原形类似，如图 1-7 (e)、(f) 所示。

4) 平行性

互相平行的两直线在同一投影面上的投影保持平行，如图 1-7 (g) 所示， $AB \parallel CD$ ，则 $ab \parallel cd$ 。

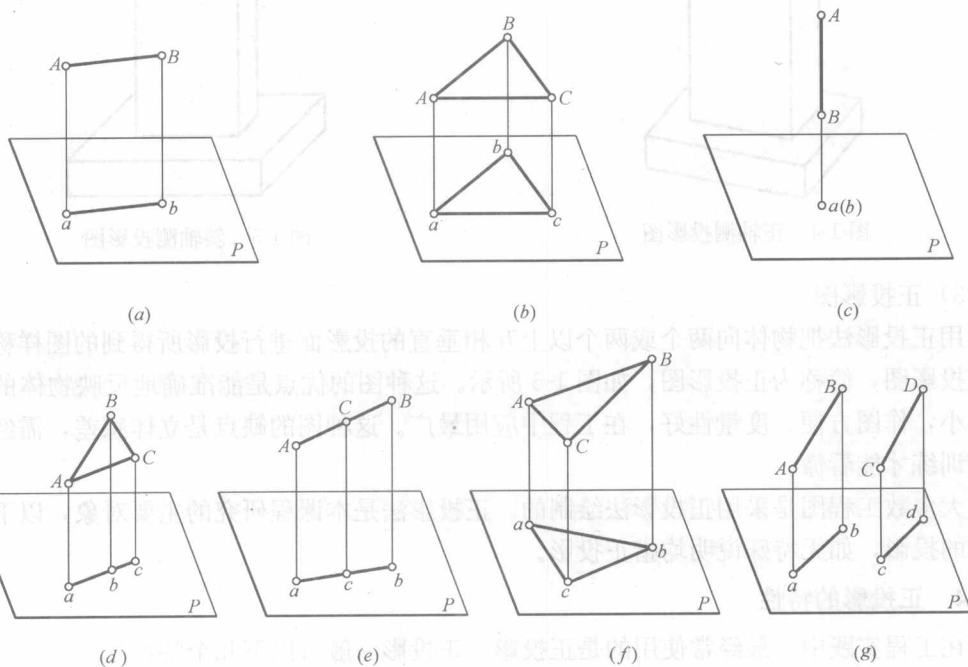


图 1-7 正投影的特性

5) 从属性

若点在直线上,则点的投影必在直线的投影上,如图 1-7 (e) 中 C 点在 AB 上, C 点的投影 c 必在 AB 的投影 ab 上。

6) 定比性

直线上一点所分直线线段的长度之比等于它们的投影长度之比;两平行线段的长度之比等于它们没有积聚性的投影长度之比,如图 1-7 (e) 中 $AC:CB=ac:cb$,又如图 1-7 (g) 中 $AB:CD=ab:cd$ 。

1.3 立体的三面投影图

1.3.1 物体的一面投影

如图 1-8 所示,在长方体的下面放一个水平投影面用 H 表示,简称 H 面。在水平投影面上的投影称水平投影,简称 H 投影。从图 1-8 中可看出,长方体的 H 投影只反映长方体的长度和宽度,不能反映其高度。由此,我们可以得出结论,物体的一面投影不能确定物体的形状。

1.3.2 物体的三面投影

如图 1-9 所示,在水平投影面 H 的基础上,增加两个投影面,一个正立投影面用 V 表示,简称 V 面。在正立投影面上的投影称正面投影,简称 V 投影。一个右侧立投影面用 W 表示,简称 W 面。在右侧立投影面上的投影称侧面投影,简称 W 投影。 V 面、 H 面和 W 面相互垂直,共同组成一个三面投影体系,三投影面两两相交的交线 OX 、 OY 和 OZ 称为投影轴,三投影轴的交点 O 称为原点。

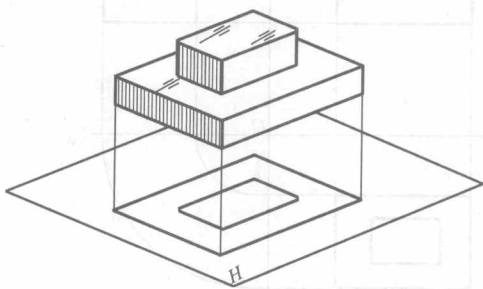


图 1-8 物体的一面投影图

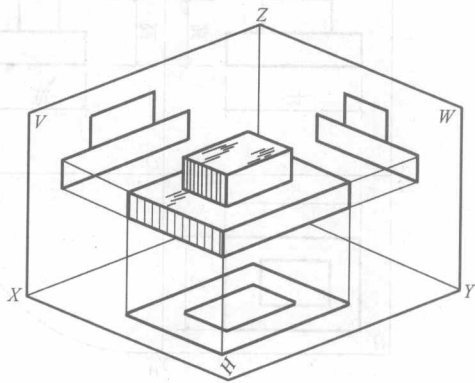


图 1-9 物体的三面投影

形体的 V 、 H 、 W 投影所确定的形状是唯一的。因此,我们可得出结论:通常情况下,物体的三面投影,可以确定物体的唯一形状。

1.3.3 三面投影图展开

为使三个投影面处于同一个图纸平面上,我们需要把三个投影面展开。如图 1-10 (a) 所示,规定 V 面固定不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° , W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ,从而都与 V 面处在同一平面上。这时 OY 轴分为两条,一条随 H 面转到与 OZ 轴在同一

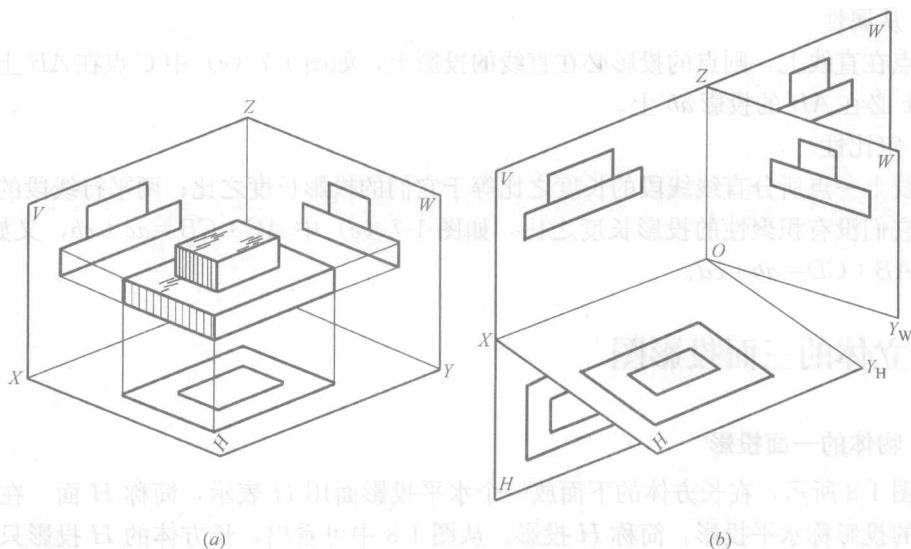


图 1-10 三面投影图的展开

铅直线上,标注为 OY_H ; 另一条随 W 面转到与 OX 轴在同一水平线上,标注为 OY_W ,如图 1-10 (b) 所示。正面投影 (V 投影)、水平投影 (H 投影) 和侧面投影 (W 投影) 组成的投影图,称为三面投影图。

实际作图时,只需要画出物体的三个投影而不需要画出投影面边框线,如图 1-11 所示。熟练作图后,三条轴线亦可省去。

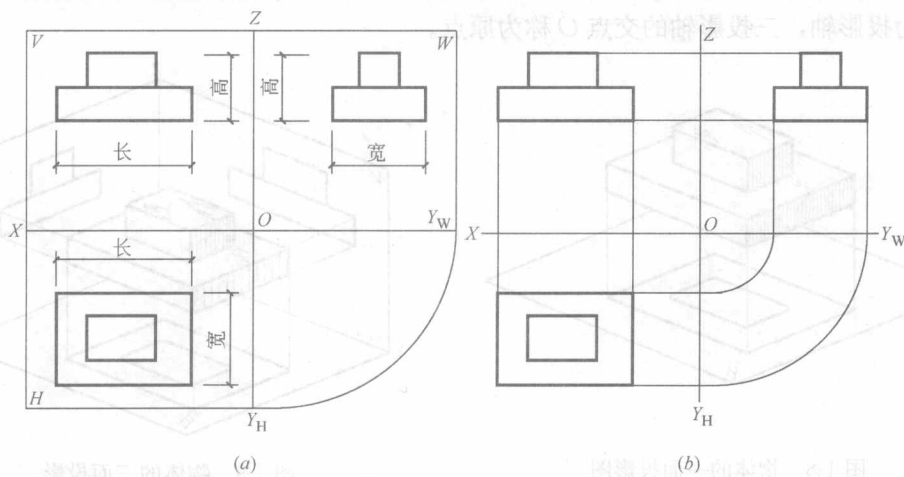


图 1-11 三面投影图的度量对应关系

1.3.4 三面投影图的特性

1) 度量相等

三面投影图共同表达同一物体,它们的度量关系为:

(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。

三面投影图的度量对应关系就是：长对正、高平齐、宽相等，简称三等规律。应该指出：三等规律不仅适用于物体总的轮廓，也适用于物体局部的点、线、面投影。

2) 位置对应

从图 1-12 中可以看出：物体的三面投影图与物体之间的位置对应关系为：

(1) 正面投影反映物体的上、下、左、右的位置；

(2) 水平投影反映物体的前、后、左、右的位置；

(3) 侧面投影反映物体的上、下、前、后的位置。

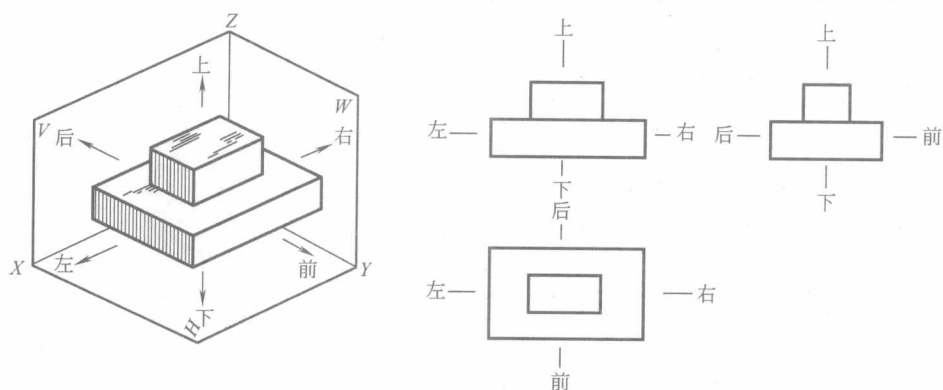


图 1-12 投影图和物体的位置对应关系

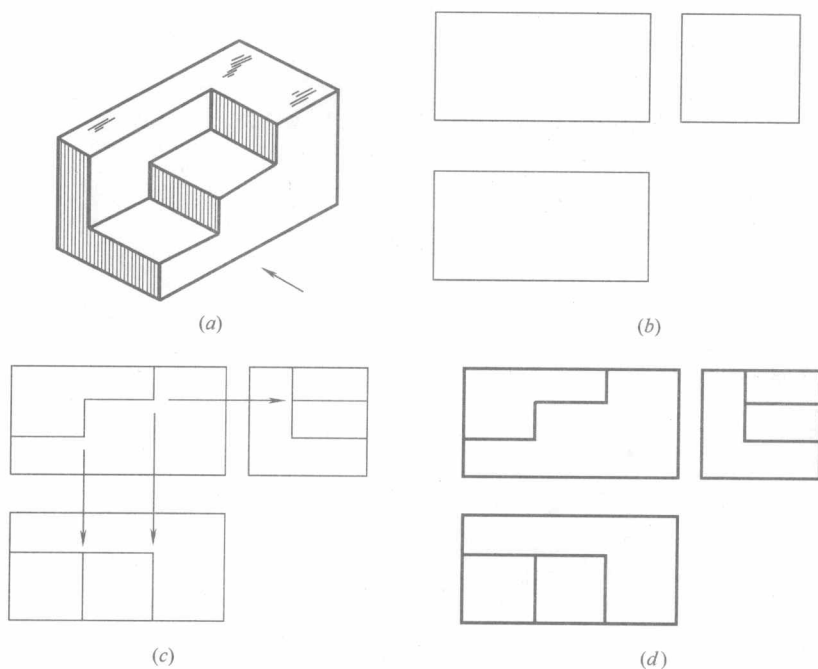


图 1-13 台阶模型的三面投影图

(a) 立体图；(b) 作长方体投影；(c) 切去两个长方体后的形状；
(d) 擦去多余线条，加粗、加深线型

1.3.5 画三面投影图

以下举例说明台阶模型三面投影画法:

(1) 分析台阶模型立体图。它是由长方体切去两块长方体后形成的台阶。箭头表示 V 投影方向 (图 1-13a);

(2) 绘出外形长方体的三面投影 (用细实线打底稿) (图 1-13b);

(3) 在长方体三面投影的轮廓线内加绘台阶的三面投影: 先加绘台阶的 V 投影, 据此再绘 H、W 投影 (如图 1-13c 箭头所示);

(4) 擦去多余线条, 加粗、加深线型完成全图 (图 1-13d)。

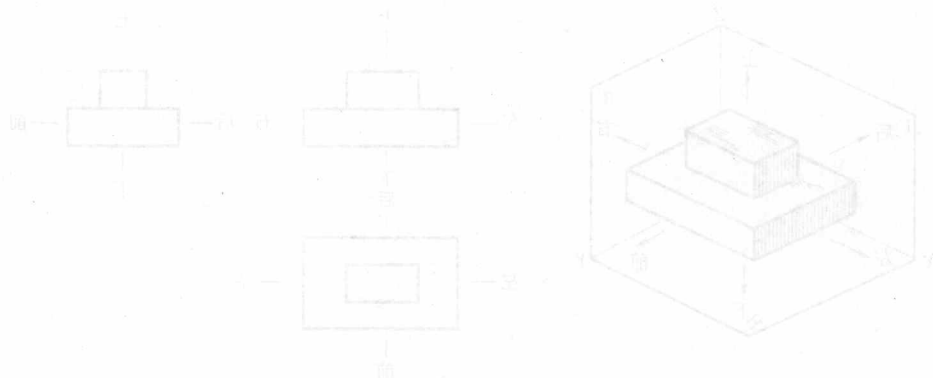


图 1-13a 台阶模型三面投影分析图



图 1-13b

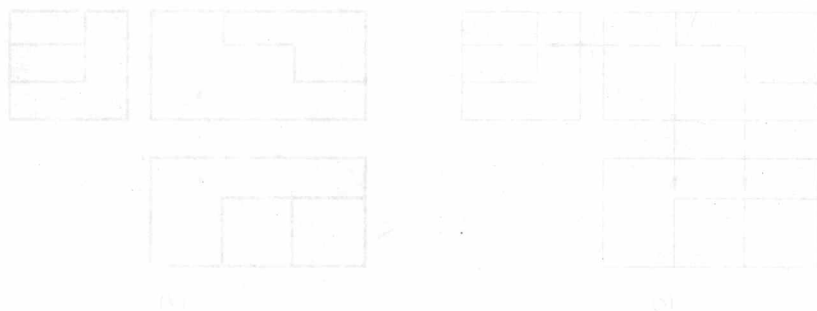


图 1-13c

图 1-13d 台阶模型三面投影完成图

第2章 建筑制图基本知识与技能

2.1 建筑制图基本知识

建筑制图目前采用的国家标准是2001年11月1日建设部颁布的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 5001—2001)。标准的基本内容包括对图幅、字体、图线、比例、尺寸标注、专用符号、代号、图例、图样画法(包括投影法、规定画法、简化画法等)、专用表格等项目的规定,这些都是各类建筑工程图必须统一的内容。

2.1.1 图纸的幅面和格式

图纸的幅面是指图纸本身的大小规格。图框是图纸上所供绘图范围的边线。图纸幅面及图框尺寸,应符合表2-1的规定及图2-1的格式。

图框幅面及图框尺寸 (mm)

表 2-1

尺寸代号	幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
	$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10				5	
a	25					

A0~A3 图纸宜采用横式(以图纸短边作垂直边),必要时也可采用立式(以图纸短边作水平边),如图2-1所示。

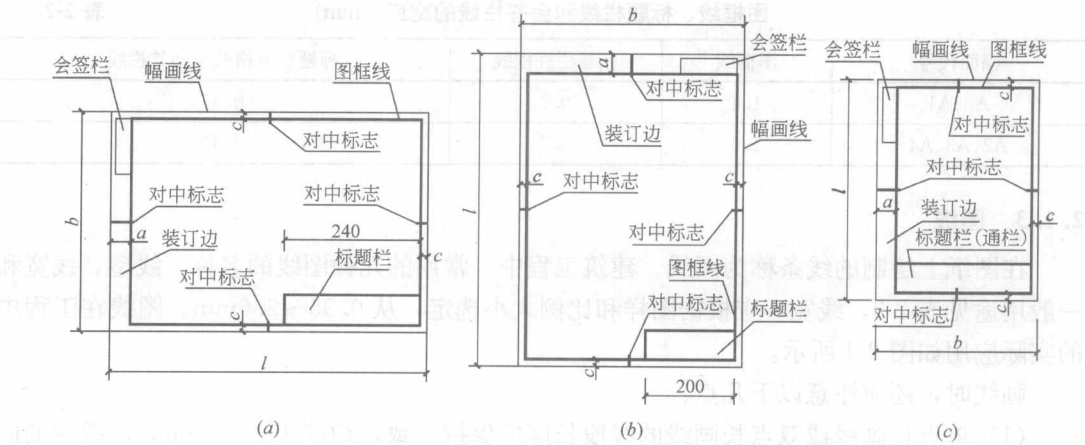


图 2-1 图纸幅面

(a) A0~A3 横式幅面; (b) A0~A3 立式幅面; (c) A4 立式幅面

2.1.2 图纸标题栏及会签栏

图纸标题栏用于填写工程名称、图名、图号和设计人、制图人、审批人的签名以及日期等，简称图标。标题栏的方向应与看图的方向一致，格式和尺寸如图 2-2（a）所示。

会签栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期。不需会签的图纸可不设会签栏。会签栏的格式和尺寸如图 2-2（b）所示。

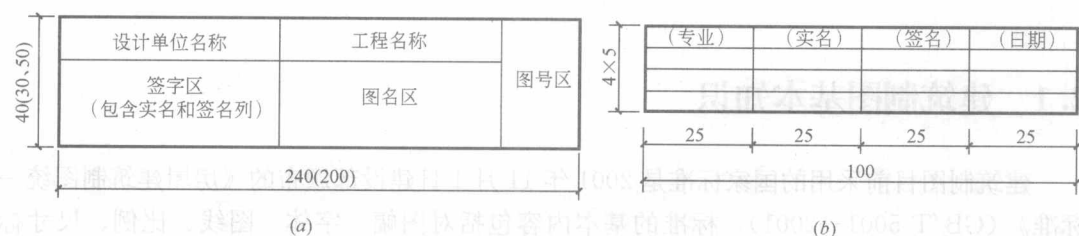


图 2-2 标题栏和会签栏
(a) 标题栏；(b) 会签栏

在学习阶段，标题栏可参考图 2-3 的具体格式，不设会签栏。图框线、标题栏线和会签栏线的线宽，应按表 2-2 选用。

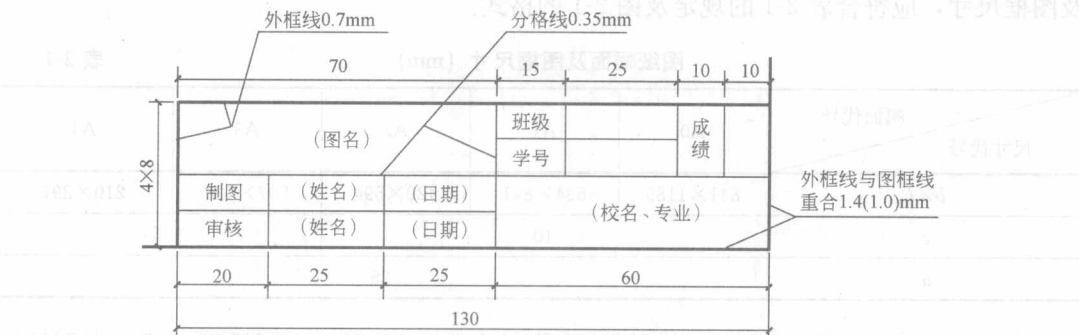


图 2-3 学习阶段的标题栏

图框线、标题栏线和会签栏线的宽度 (mm) 表 2-2

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线及会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

2.1.3 图线

在图纸上绘制的线条称为图线。建筑工程中，常用的几种图线的名称、线型、线宽和一般用途见表 2-3，线宽 b 应根据图样和比例大小选定，从 0.35~2.0mm。图线在工程中的实际应用如图 2-4 所示。

画线时，还应注意以下几点：

(1) 单点长画线或双点长画线的线段长度应保持一致，约等于 15~20mm，线段的间隔宜相等；虚线的线段和间隔也应保持长短一致，线段长约 3~6mm，间隔约为 0.5~1mm。