



全国职业院校“十二五”土建类专业系列规划教材

总主编◎张齐欣

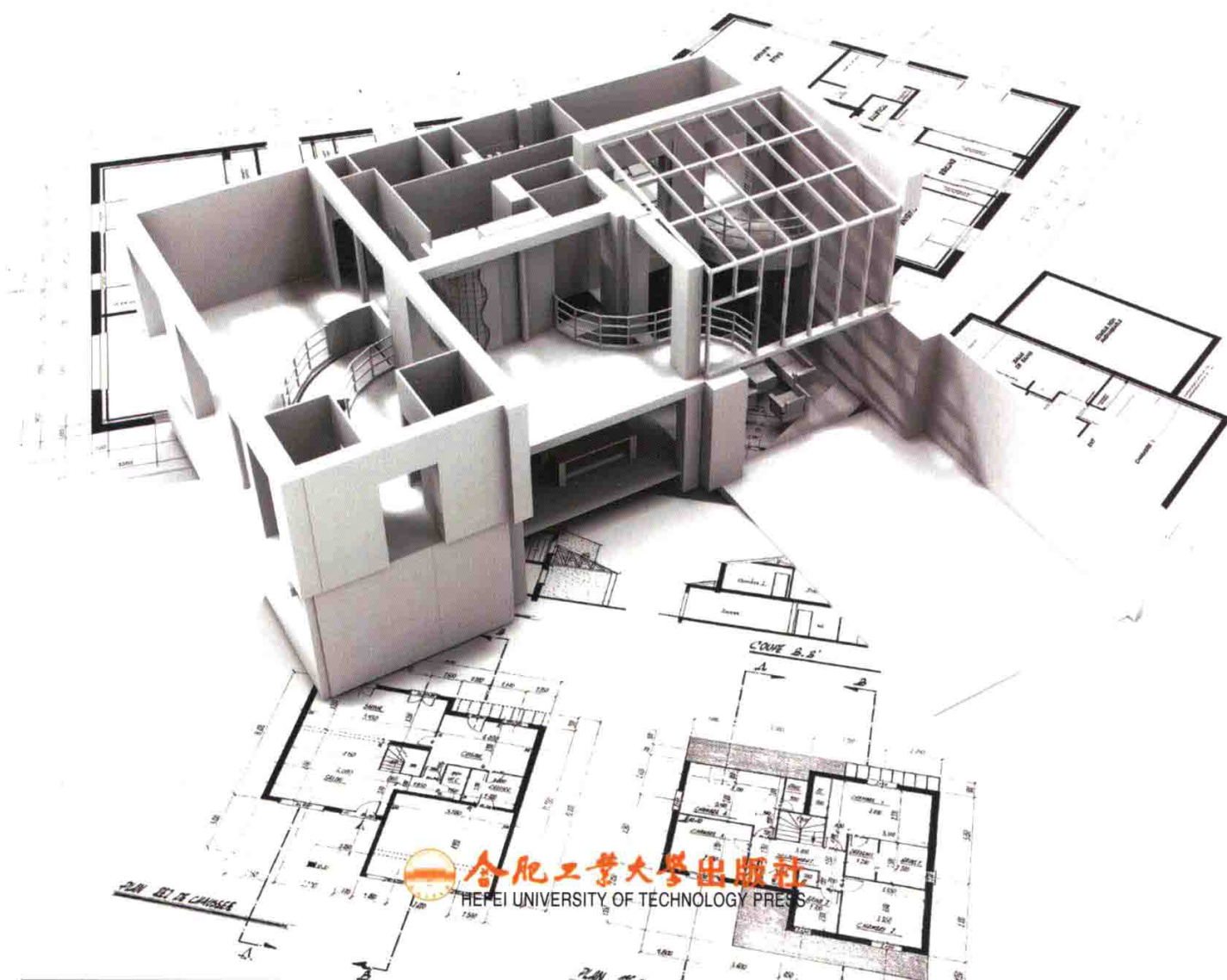
建筑

工程制图与识图

主 编/张齐欣 段淑娅

副主编/黄 翔 王 萌

JIANZHU
GONGCHENG ZHITU YU SHITU



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

院校“十二五”土建类专业系列规划教材

总主编◎张齐欣

建筑

工程制图与识图

JIANZHU GONGCHENG ZHITU YU SHITU

主 编/张齐欣 段淑娅

副主编/黄 翔 王 萌



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图/张齐欣,段淑娅主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2014. 8
ISBN 978-7-5650-1910-4

I. ①建… II. ①张…②段… III. ①建筑制图—识别—高等学校 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 179210 号

建筑工程制图与识图

张齐欣 段淑娅 主编 责任编辑 张择瑞

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2014 年 8 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2014 年 8 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
电 话	综合图书编辑部:0551-62903204	印 张	9.75
	市 场 营 销 部:0551-62903198	字 数	219 千字
网 址	www.hfutpress.com.cn	印 刷	合肥学苑印务有限公司
E-mail	hfutpress@163.com	发 行	全国新华书店

总 序

当前,职业教育正处在逐步规范、有序、快速发展时期,国家已经颁布高职院校专业标准,中职院校的专业标准也行将出台,各省紧随其后,专业教学标准和教学指导方案呼之欲出,课程标准也在逐步制订、修改和完善中。教材作为职业教育改革的重要工具,其教学地位也越来越引起职业院校的高度重视。

建筑业作为我国国民经济的支柱产业,建筑类职业人才培养问题显得尤为突出。作为一种劳动密集型产业,建筑业本身就存在人员流动大、技能和整体素质偏弱的结构性缺陷。随着计划经济向市场经济的转变,建筑类企业也热衷将更多的精力用于从事生产和经营,人才培养问题往往被边缘化,当发展到一定规模,缺乏技能操作型、高层次和复合型人才常常成为制约企业发展的瓶颈。美国管理大师德鲁克就认为:“所谓企业管理最终就是人力管理,人力管理就是企业管理的代名词。”可以说,从业人员素质的高低,直接影响到建筑产品质量的最终形成;支撑企业发展和壮大的核心,最终还是人才的力量。因此,在人才强企已成共识的背景下,职业能力的培养显得越来越重要。

近年来,全国建筑类职业院校积极探索教育教学改革,不断创新教育教学模式,采取“走出去、请进来”的办法,开展“工学结合、校企合作”,建立“双师素质”教师队伍,改革传统教学方法,广泛采用项目化教学、案例教学、多媒体教学、现场教学、仿真教学等手段,促进学生综合职业能力的提高,努力实现学生“零距离”上岗。

依据《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》、教育部和住建部《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》等文件的有关要求,结合国家相关专业教学指导方案,我们组织国内长期从事土建类职业教育的专家、一线专业教师和建设行业从业人员编写了本套教材。系列教材采用“以就业为导向、以能力为本位、以提高综合素质为目的”的教育理念,按照“需求为主、够用为度、实用为先”的原则进行编写。

系列教材的主要特点是:(1)改革了传统的以知识传授为主的编写方式,结合工程实际,采用“教材内容模块化、教学方式项目化”,即以工程项目、工作任务、工作过程、职业岗位、职业范围、职业拓展为主线进行编写,突出“做中学、学中做、做中教”的职业特色,充分体现“以教师为引导、学生为主体”的原则,以实现三大目标:知识目标、能力目

标、素质目标。(2)教材的编写还注重结合现行专业标准、专业规范要求,内容上注重体现“新技术、新方法、新设备、新工艺、新材料”。(3)教材结构体系上注重实现“专业与产业、企业、岗位对接;课程内容与职业标准对接;教学过程与生产过程对接;学历证书与职业资格证书对接;职业教育与终身学习对接”的新教学理念,最终落脚点是促进学生的职业生涯发展,适应新经济环境下的职业教育发展大趋势。(4)本系列教材设计新颖、内容生动,由浅入深、循序渐进,采用图表结合的方式,直观明了、形象具体和贴近实际,易于教学和自学。

该套系列教材在理论体系、组织结构和表现形式方面均作了一些新的尝试,以满足不同学制、不同专业、各类建筑类培训和不同办学条件的教学需要。同时,该系列教材的出版,希望能为全国土建类职业院校的发展和教学质量的提高以及人才培养产生积极的作用,为我国经济建设和人才培养做出应有的贡献,也希望有关专家、学者以及广大读者多提宝贵意见和建议,使之不断完善和提高。

张齐欣

2014年7月

前 言

“建筑工程制图与识图”是建筑工程类专业的核心课程之一,在整个专业课程体系中起着重要的桥梁纽带作用,也是一门建筑制图理论和建筑识图技能兼具的专业基础课程。本教材在编写过程中,综合考虑了现行职业教育教学的特点,以建筑工程制图和识读技能培养为主线,紧紧围绕着职业岗位活动为导向,进行“教学内容模块化、教学过程项目化”的设计,突出实现“知识目标、技能目标和素质目标”的课程设计理念。课程结构充分采用“以学生为主体、教师为先导、项目任务为载体”组织教学活动,教材的编写充分体现职业院校学生的特点,通过任务驱动、项目导向以及“教、学、做、考核”于一体,培养学生具备建筑工程施工、建筑工程造价、建筑工程监理等专门化业务的基本职业能力,为增强学生的制图和识图能力奠定基础,该书配备对应习题集一本。

本教材采用国家最新规范、规程和标准,按照建筑工程施工图设计顺序和施工现场识读施工图的工作过程,编写内容注重“以应用为目的,以必需够用为度”,侧重技能传授,强化实践内容,由浅入深、图文并茂、循序渐进地进行,主要分为投影的相关知识、制图标准的基本规定、组合体的投影、工程形体的表达方式、钢筋混凝土结构图、房屋建筑图六大模块,各模块又设计了与岗位能力相适应的多项工作任务,既相互独立,又相互衔接,增强了学生自主学习、主动学习的积极性。本教材可作为高职、中职院校土建类专业基础课教材,也可作为各类成人高校、社会培训机构岗位培训教材和工程人员自学用书。

本书由安徽建工技师学院、安徽建设学校张齐欣、段淑娅担任主编,副主编为安徽建工技师学院、安徽建设学校黄翔、王萌,参编人员有:安徽建工技师学院、安徽建设学校陈陆龙、王玉平、张晨辰;合肥建设学校徐卫良;淮南市职业教育中心赖凤斌、江梅等老师。安徽建工技师学院、安徽建设学校张齐欣对全书进行了统稿和审核。本书在编写过程中参考了相关文献、资料,在此向这些文献、资料和书籍的作者表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2014年7月

目 录

总 序	(1)
前 言	(1)
模块一 投影的相关知识	(1)
项目一 投影的基本知识	(1)
项目二 点的投影	(10)
项目三 直线的投影	(17)
项目四 平面的投影	(22)
项目五 基本形体的投影	(27)
模块二 制图标准的基本规定	(30)
项目一 房屋建筑制图统一标准	(30)
项目三 图 线	(35)
项目四 字 体	(38)
项目五 比 例	(39)
项目六 尺寸标注	(39)
模块三 组合体的投影图	(47)
项目一 组合体投影图识读	(47)
项目二 组合体投影图的画法	(50)
项目三 组合体投影图的尺寸注法	(53)
项目四 组合体投影图的识读	(55)
模块四 工程形体的表达方式	(59)
项目一 剖面图	(60)
项目二 断面图	(67)
项目三 简化画法	(70)

模块五 钢筋混凝土结构图 (72)

 项目一 钢筋混凝土结构的基本知识 (73)

 项目二 钢筋混凝土结构图的图示方法 (76)

 项目三 钢筋混凝土构件详图 (78)

模块六 房屋建筑图 (81)

 项目一 概 述 (81)

 项目二 施工图中常用的符号标注方法 (84)

 项目三 建筑施工图 (87)

 单元一 施工总说明 (87)

 单元二 总平面图 (88)

 单元三 建筑平面图 (91)

 单元四 建筑立面图 (99)

 单元五 建筑剖面图 (104)

 单元六 建筑详图 (106)

参考文献 (114)

附 录 (115)

模块一 投影的相关知识

模块概述

投影的相关知识包括投影的基本知识,点、线、面的投影,以及基本形体的投影等相关内容。其中投影的原理和概念是我们制图的基础,工程上用各种投影原理所绘制出的图纸,都与投影原理有着千丝万缕的联系。另外点、线、面投影的相关知识是培养空间思维的关键,而基本形体投影的知识是对空间思维的进一步拓展。因此熟练掌握以上内容对后面章节的学习有着非常重要的意义。

知识目标

- ◆ 掌握投影的基本概念。
- ◆ 掌握投点、线、面投影的原理和规律。
- ◆ 掌握基本形体投影的原理和规律。

技能目标

- ◆ 能够看懂三面投影图。
- ◆ 能够熟练作出点、线、面的三面投影图。
- ◆ 能够熟练作出基本形体的三面投影图。

素质目标

- ◆ 培养学生的思维能力、动手能力以及空间思维能力。

课时建议

理论课时 14 课时
实践课时 6 课时

项目一 投影的基本知识

投影原理是我们绘制投影的基础,而在我们工程里面所用到的一切图纸都是用正投影的原理绘制出来的,所以我们要想熟练地识图和制图,正投影原理就必须熟练地掌握。那为什么工程上所用的图纸绝大部分都是用正投影原理来绘制呢?这是因为我们在日常生活

中,虽然经常会看到各种各样的图像和图形。比如摄影图如图 1-1-1,效果图如图 1-1-2,虽然说它们形象逼真,立体感强,却不能真实反映实体的真实形状和大小,更不能表达设计者的意图,无法指导施工。所以不能用作我们的工程图。



图 1-1-1 摄影图

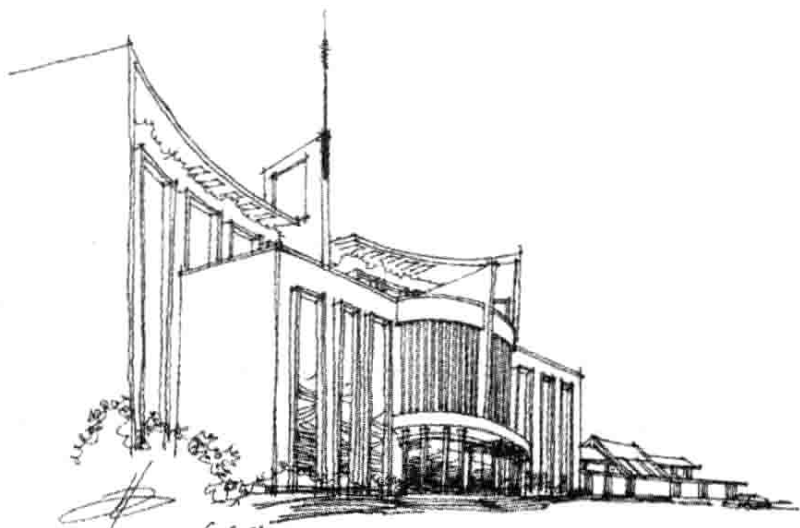


图 1-1-2 效果图

而我们用正投影原理所绘制出来的工程图,它的最大特点就是可以如实地反应建筑物的形状和大小。我们在这个如实反映了真实形状和大小的图纸上,再标注上实际的尺寸和一系列相关的技术说明。我们的施工技术人员就可以根据这些图纸建造出合乎设计者要求的房屋来。比如说大家看一个房屋的工程例图如图 1-1-3 及它的立体图如图 1-1-4,这个工程例图也叫三面投影图,这个房屋的三面投影图是分别从不同的角度去看我们的房屋,观看角度包括俯视、正视和侧视。然后再用正投影的方法从不同的方向绘制出来它的投影图。这样绘制出来的投影图就可以反映出房屋的真实形状和大小。从而为我们工程技术人员所用。

那么既然正投影原理在工程制图里面如此的重要,那我们就应该系统地学习一下投影的相关概念和知识。首先我们来看下投影的概念。

一、投影的概念

大家在日常生活中都知道,当光照射在一个物体上,在地上、墙面,或者其他投影面上都会产生该物体的影子,而当光线的照射角度或者距离发生变化时,形体的投影位置,大小形状等也会随之改变。这就是我们常见的投影现象。人们通过总结光线、形体和影子之间的内在联系,从而形成了在平面上作出形体投影的原理和投影作图的基本规则和方法。

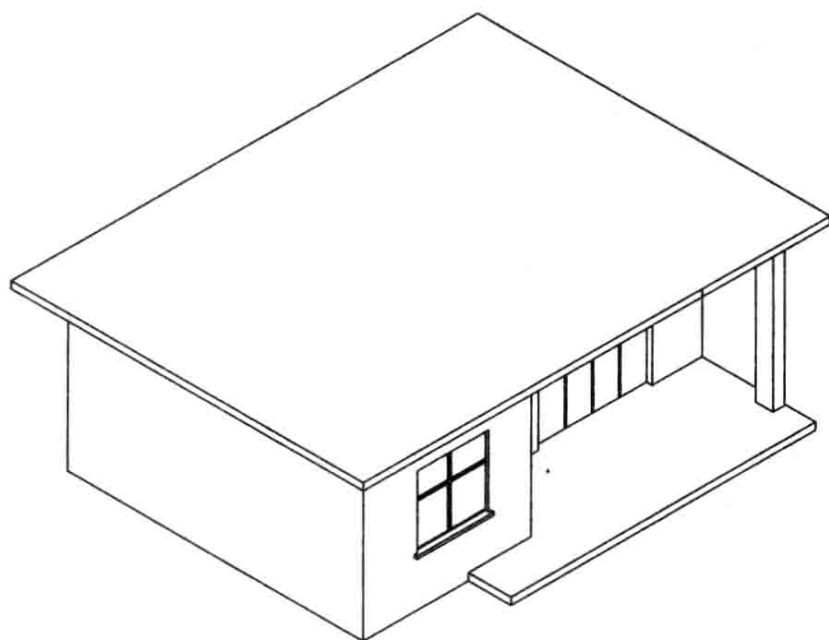
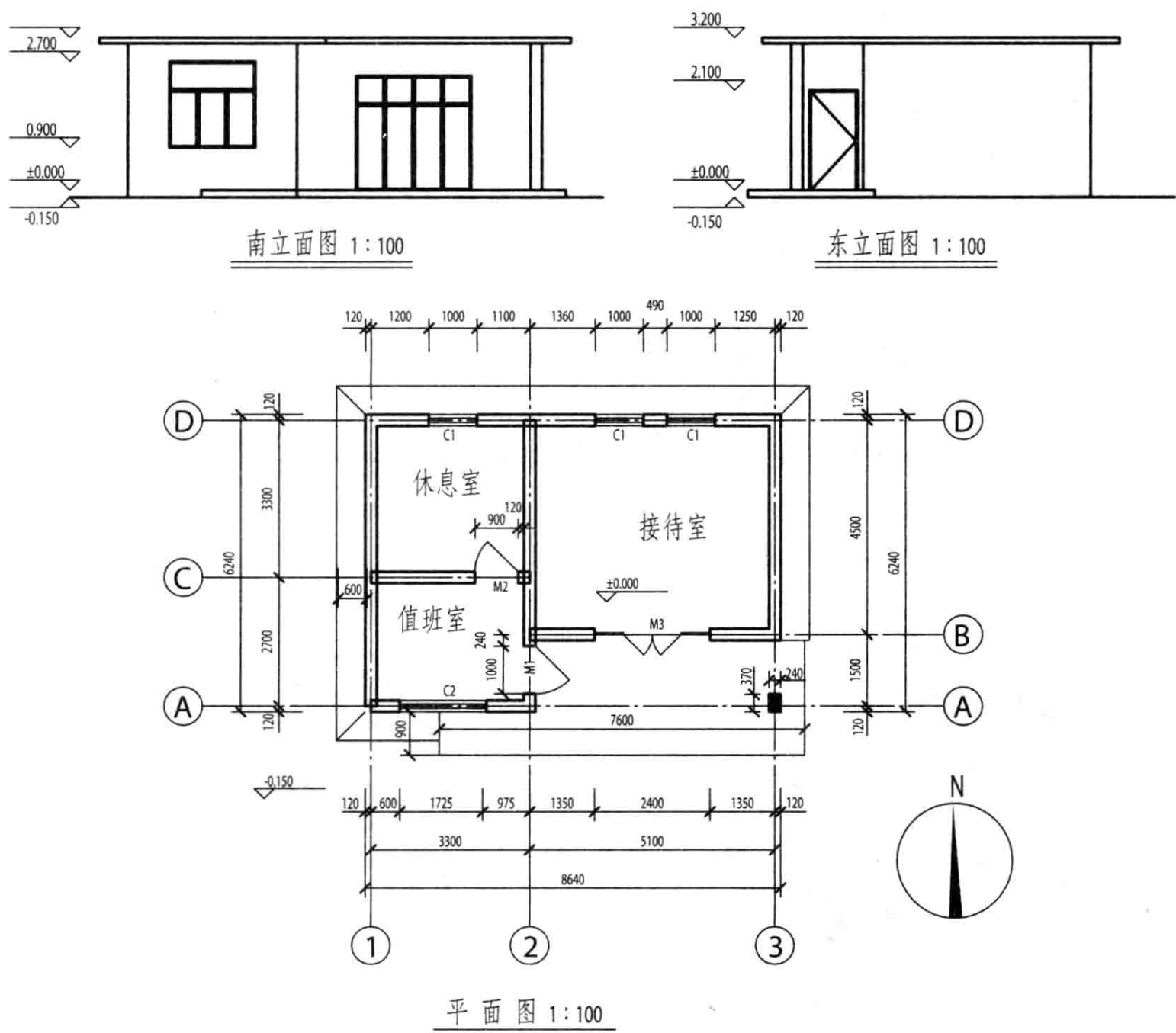
1. 投影的组成

形体——空间物体。

投影中心——光源。

投射线——投下影子的光线。从投影中心发出的射线。

投影面——获得投影的平面。



投影图——通过投射线将物体投射到投影面所得到的图形。即产生的影子。如图 1-1-5。

2. 影子和投影的区别

在大自然中，一般空间物体在光线的照射下所得到的影子是灰黑一片的，它只能反映出空间物体的外轮廓。但在我们工程制图里面，光知道建筑的外轮廓是远远不够的，所以我们假定光线可以穿透物体（物体的面是透明的，而物体的轮廓线是不透的），并规定在影子当中，光线直接照射到的轮廓线画成实线，光线间接照射到的轮廓线画成虚线，虚线影子表示那些看不见的轮廓线，则经过抽象后的“影子”称为投影。这样就可将物体的某些内部形状表示出来。如图 1-1-6、图 1-1-7。

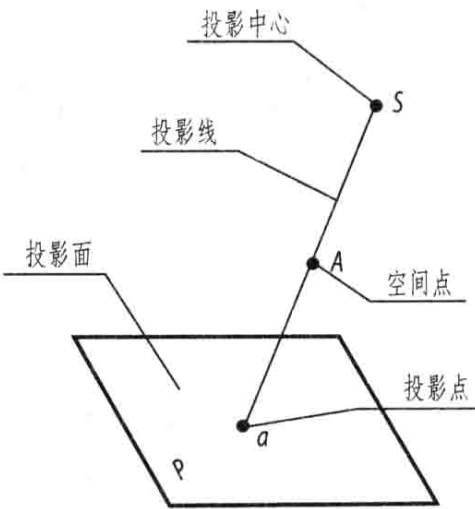


图 1-1-5 投影的组成

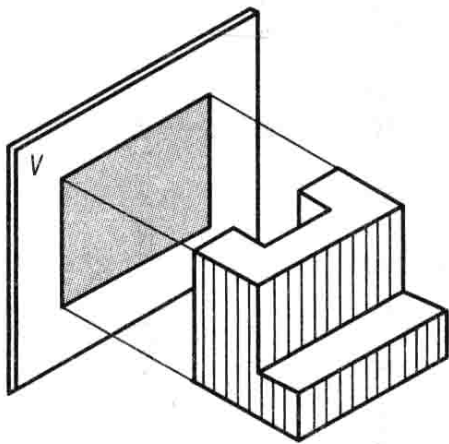


图 1-1-6 物体的影子

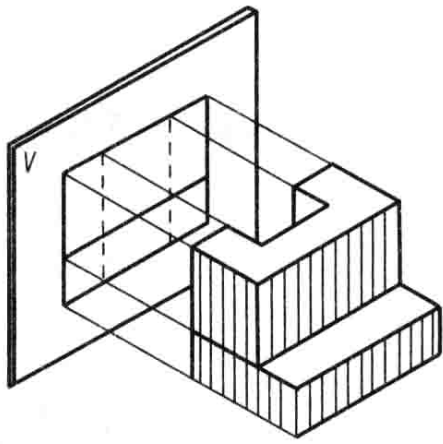


图 1-1-7 物体的投影

二、投影的分类

1. 中心投影法

当投影中心 S 距投影面 P 为有限远时，所有的投射线都从投影中心一点出发（如同电灯照射物体），这种投影方法称为中心投影法。它的特点是投影线集中一点 S ，投影的大小与形体离投影中心距离有关，如果投影中心和投影面保持不变的距离，形体距投影中心越近，影子越大，反之则小。如图 1-1-8。

2. 平行投影法

当投影中心 S 距投影面 P 为无穷远时，投影线按一定方向平行投射，形成柱状的投影线，这种投影称为平行投影，平行投影所得投影的大小与形体离投影中心的距离远近无关。其中，根据投射线与投影面的相对位置的不同，又可分为斜投影法如图 1-1-9 和正

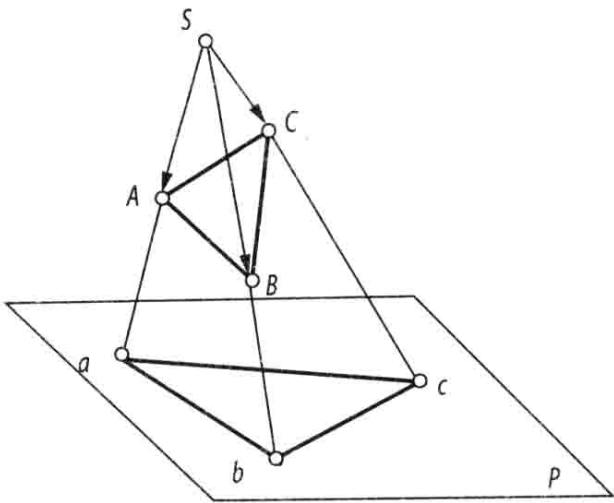


图 1-1-8 中心投影法

投影法如图 1-1-10 两种。

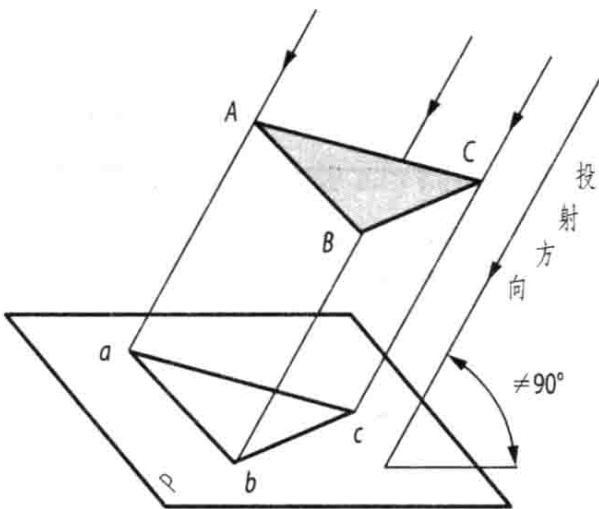


图 1-1-9 斜投影法

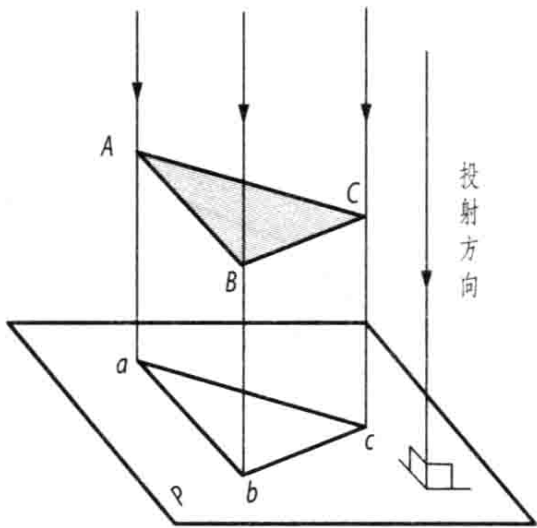


图 1-1-10 正投影法

三、工程上常用的投影方法和投影图

1. 透视投影图

透视图是根据中心投影法绘制的,俗称效果图。这种图形和人眼观察物体或投影所得的结果相似,形象逼真,立体感强,可用来作为工艺美术和广告宣传。但是作图很复杂,形体的尺寸不能直接在图中度量,所以它不能做施工图用。在实际当中,一般用来做正投影图的辅助图样。如图 1-1-11、图 1-1-12。

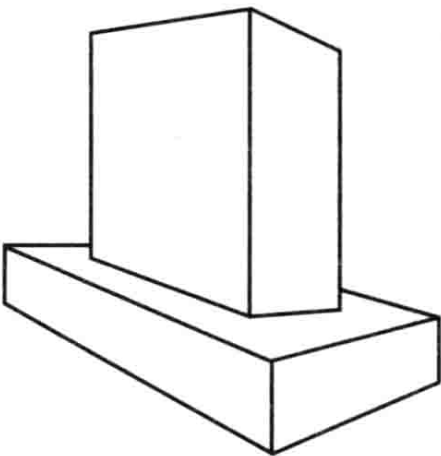


图 1-1-11 透视图

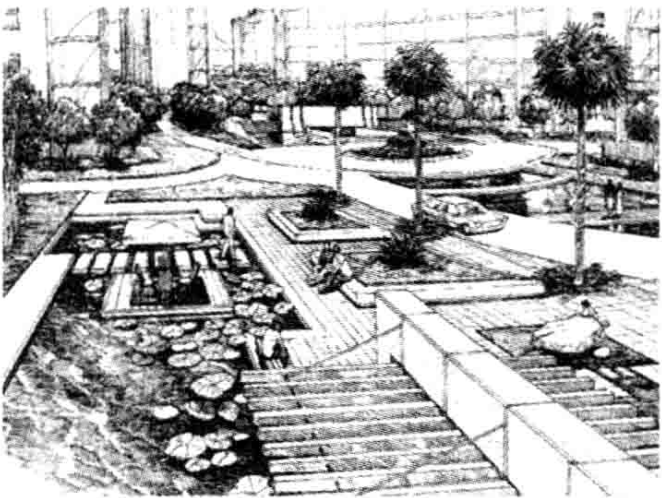


图 1-1-12 效果图

2. 轴测投影图

轴测投影图是用平行投影法画出的投影图(也称为立面图)。优点:只需要一个投影面就能画出来,立体感强、直观。缺点:作图复杂,表示物体形状不完全。在满足一定的条件下才能直接度量,故一般作正投影图的辅助图样。如图 1-1-13。

3. 正投影图

按正投影法在投影面上获得物体的正投影图,它的优点是:作图简单,便于度量,工程上应用最广,但缺乏立体感,无投影知识的人员很难看懂。如图 1-1-14。

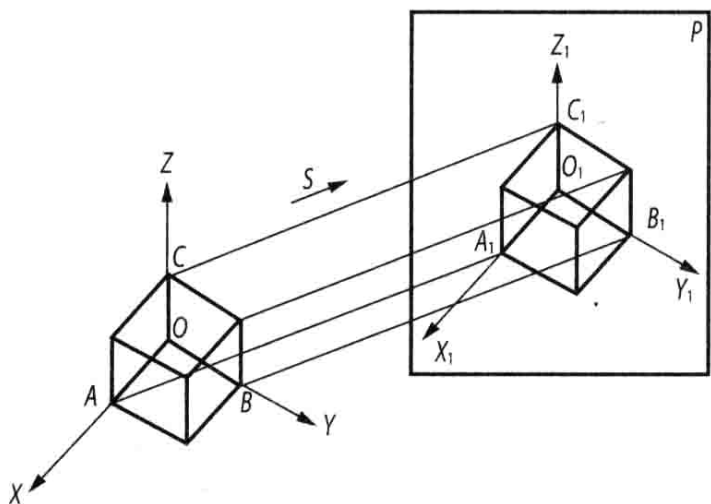


图 1-1-13 轴测投影图

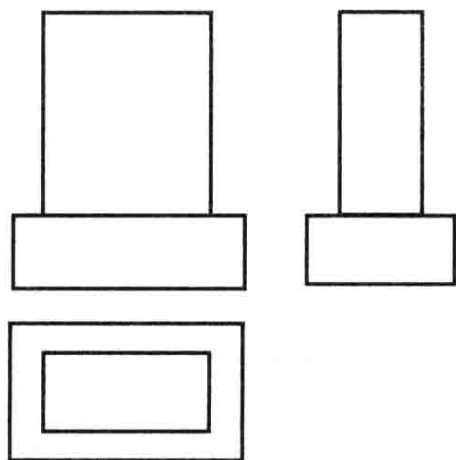


图 1-1-14 正投影图

4. 标高投影图

标高投影图是一种带有数字标识的单面正投影图。在建筑工程上常用来表示地面形状。作图时是用一组带距离的水平面来切割地面,其交线为等高线。将不同高程的等高线投影在水平投影面上,并注出等高线的高程,即为等高线图,也称为标高投影图。如图 1-1-15、图 1-1-16。

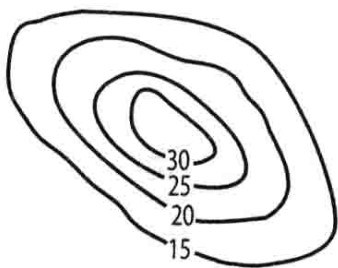


图 1-1-15 标高投影图

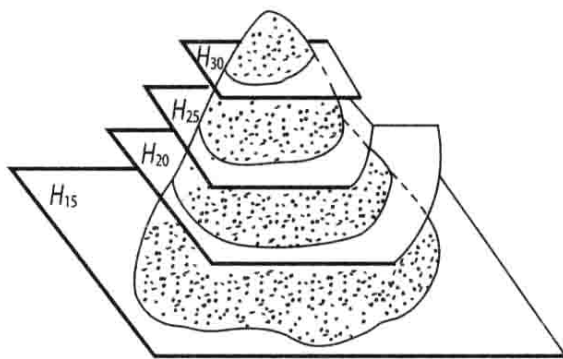


图 1-1-16 标高投影图的形成

四、正投影规律

我们刚刚给大家介绍了这么一些常用的投影方法和我们工程上常用的一些投影图,这些投影图各有各的特点和适用范围。那么在我们刚刚介绍的这些投影方法中,由于正投影具有较好的度量性,因此工程制图的基础主要是正投影法,所以必须先掌握正投影的基本性质(以后除特别指明外,所有投影均指正投影)。

1. 点的正投影规律(图 1-1-17)

2. 直线的正投影规律(图 1-1-18)

- (1) 直线垂直于投影面,其投影积聚为一点。
- (2) 直线平行于投影面,其投影是一直线,反

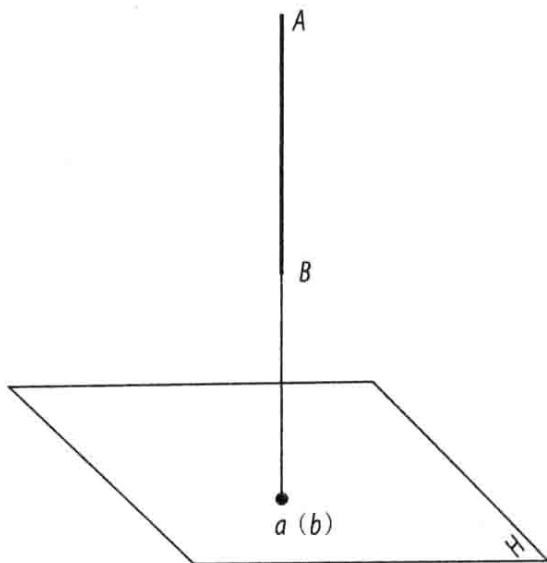


图 1-1-17 点的正投影规律

映实长。

(3) 直线倾斜于投影面, 其投影仍是一直线, 但长度缩短。

3. 平面的正投影规律(图 1-1-19)

- (1) 平面垂直于投影面, 投影积聚为直线。
- (2) 平面平行于投影面, 投影反映平面的实形。
- (3) 平面倾斜于投影面, 投影变形, 略小于实形。

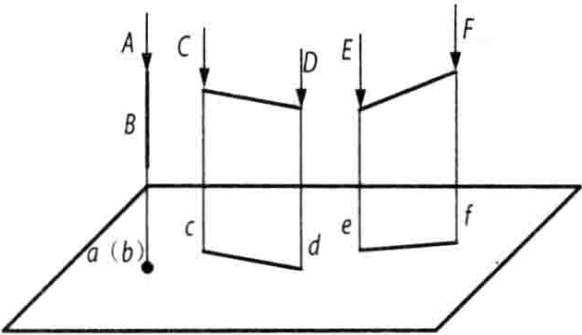


图 1-1-18 直线的正投影规律

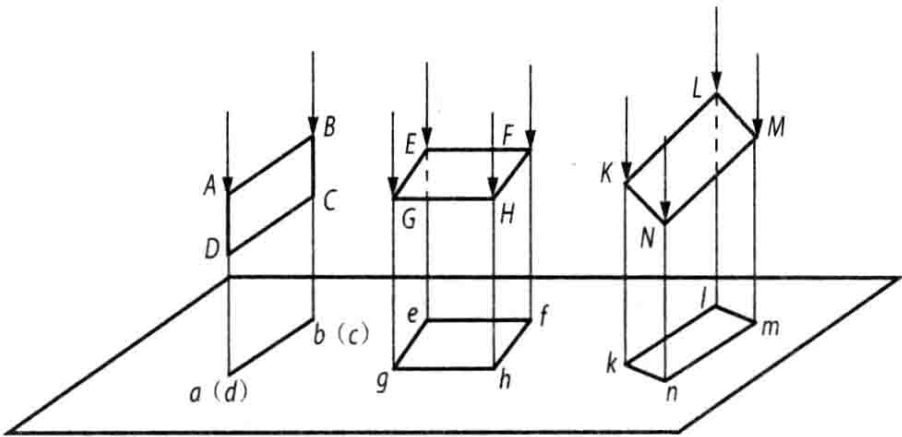


图 1-1-19 平面的正投影规律

五、三面投影图

一栋房屋, 一个构件, 甚至最简单的长方体, 都是具有长、宽、高三个方向度的立体。怎么样在一个平面的图纸上表达出这具有长、宽、高形体的真实形状和大小, 又怎么样从投影图想象出物体的立体形状, 这是学习制图首先要解决的问题。

六、单面投影

1. 特点

- (1) 单面投影只能反映出空间物体的长度和宽度, 无法反映高度。
- (2) 无法判断出形体的唯一形状和大小。

2. 结论

利用单面投影图无法确定物体的空间形状。

如图 1-1-20。

七、两面投影

特点: 两面投影虽然能反映出空间物体的长度、宽度和高度, 但是却不能完全确定空间物体的形状。如图 1-1-21。

八、三面投影

1. 三面投影体系的建立

- (1) V 、 W 、 H 面两两垂直;

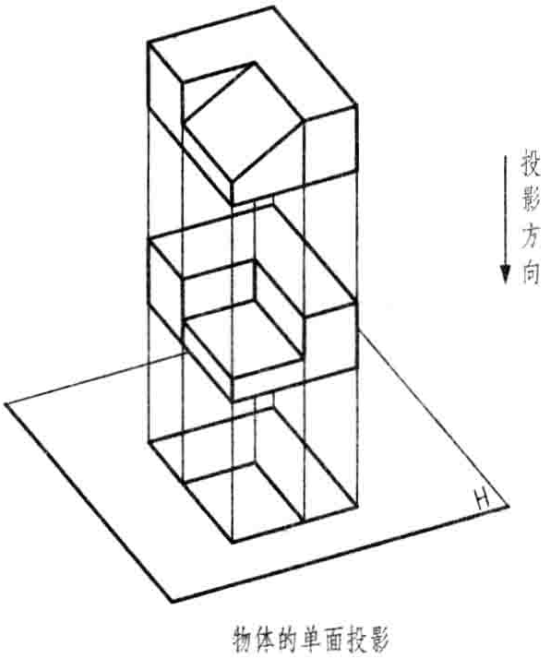


图 1-1-20 物体的单面投影图

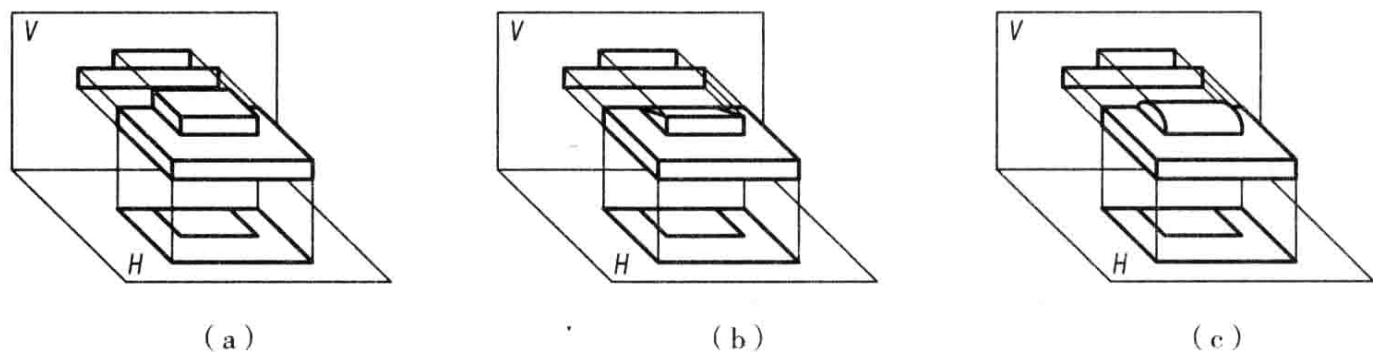


图 1-1-21 物体的双面投影图

(2) OX 、 OY 、 OZ 三轴形成一个空间三维坐标系。

如图 1-1-22。

2. 形体与三投影面的相对位置

把形体的主要表面与三个投影面对应平行，这样作出的投影图既简便，又能反映出形体主要表面的实形。

- (1) 使形体的前后面平行 V 面；
- (2) 使形体的上下面平行于 H 面；
- (3) 使形体的左右面平行于 W 面。

3. 投影

将形体上各棱、点(棱与棱的交点)分别用相应的投影线向 H 面、 V 面、 W 面作正投影，将各投影面上的投影点按一定顺序连成图形，即得形体的三面投影图。如图 1-1-23(a)。

4. 投影面的展开

- (1) V 面不动， W 面向右旋转 90° ， H 面向下旋转 90° 。
- (2) OY 轴一分为二，属 H 面的称 Y_H 轴，属 W 面的称 Y_W 轴，如图 1-1-23(b)。

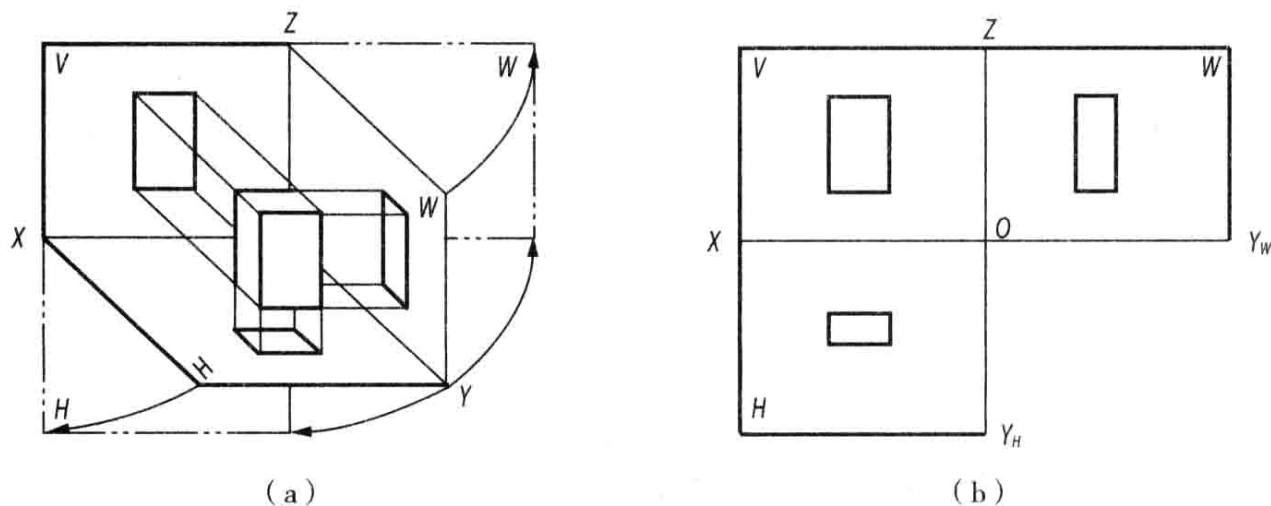


图 1-1-23 投影面的展开

5. 三面投影图

在实际绘图时，投影面的位置是固定的，投影面的大小是随意取定的，所以在三面投影图中不必画出投影面的边框，也不需标注出 H 、 V 、 W 字样。如图 1-1-24。

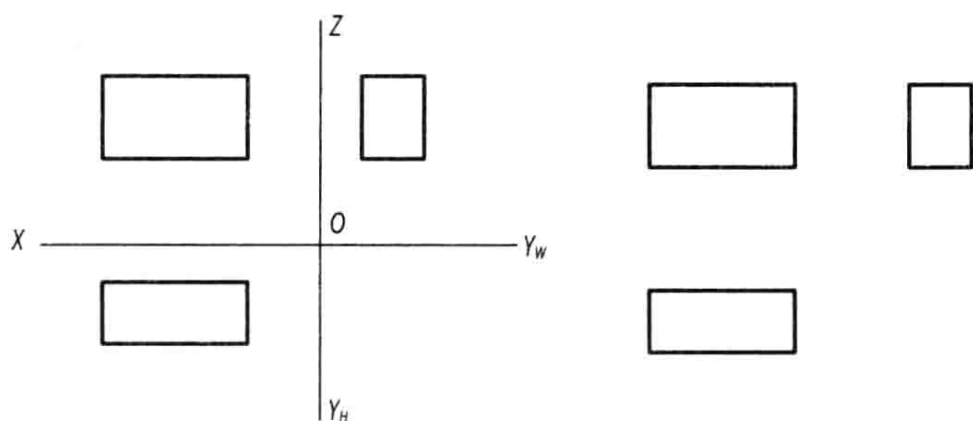


图 1-1-24 三面投影图

6. 三面投影图的投影规律

三视图对应关系为图 1-1-25:

(1) V 面投影和 H 面投影沿着长度方向左右对正, 即长对正;

(2) V 面投影和 W 面投影沿着高度方向上下平齐, 即高平齐;

(3) H 面投影和 W 面投影必在宽度方向一定相等, 即宽相等。

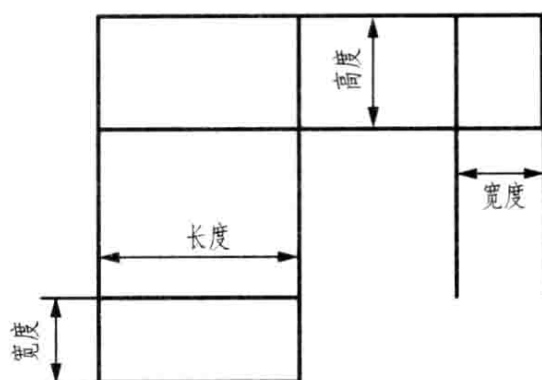


图 1-1-25 立面投影图的规律

7. 三面投影图的作图方法

绘制三面正投影图时, 一般先绘制 V 面投影或 H 面投影图, 然后再绘 W 面投影图。熟练掌握形体的三面正投影图的画法是绘制和阅读工程图样的重要基础。

绘制三面正投影图的具体方法和步骤是:

(1) 在图纸上先画出水平和垂直十字相交线, 作为正投影图中的投影轴。

(2) 根据形体在三面投影体系中的放置位置, 先画出能够反映形体特征的 V 面投影或者是 H 面投影图。

(3) 根据投影关系, 由长对正的画出 H 面投影图或 V 面投影图, 由高平齐, 把 V 面投影图中涉及高度的各相应部位用水平线拉向 W 面投影面, 由宽相等用过原点的 O 作 45 度斜线或者画圆弧的方法, 得到引线在 W 投影面上与等高水平线的交点, 连接关联点而得到 W 面投影图。例如图 1-1-26~图 1-1-28 所示。

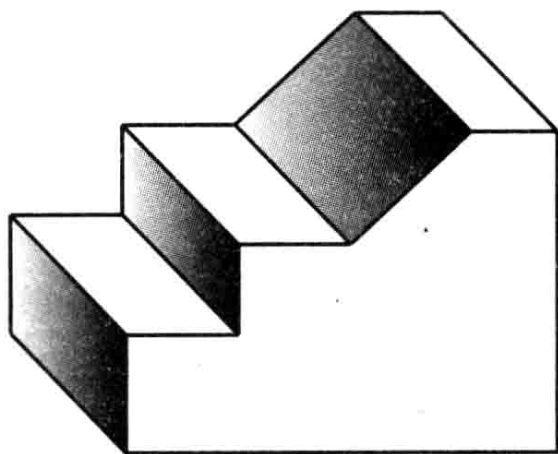


图 1-1-26 形体的立体图