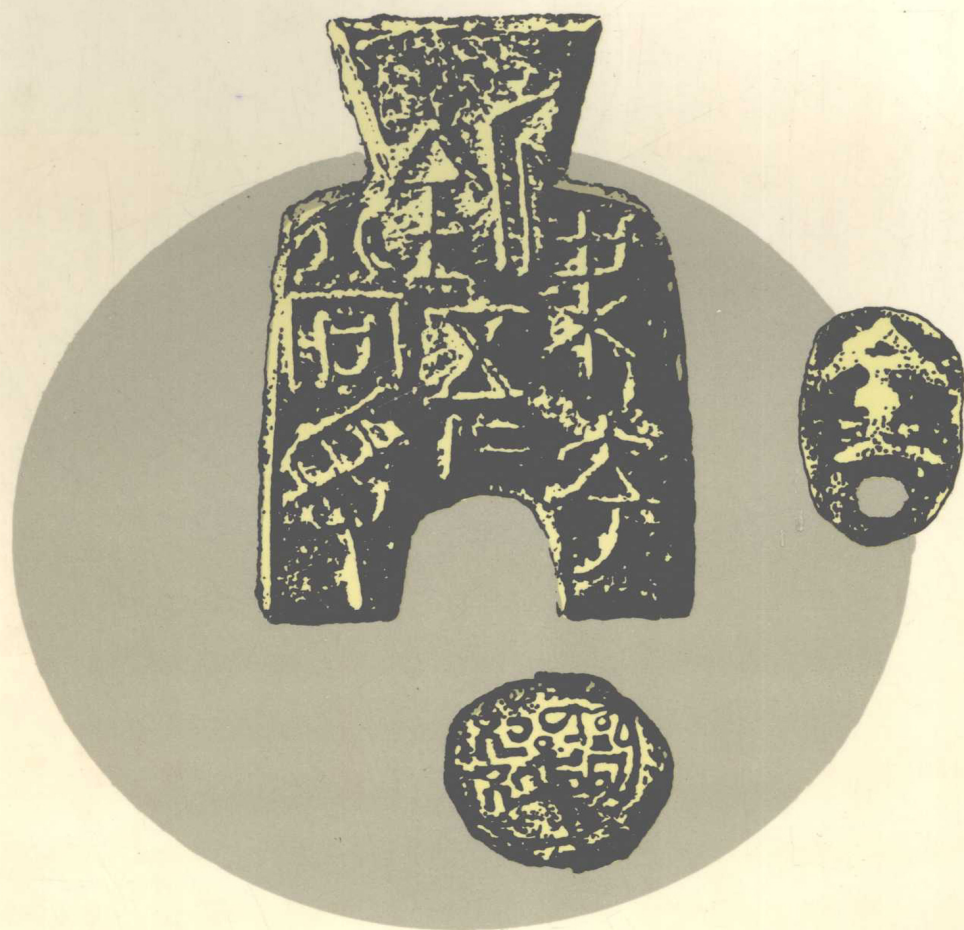


高等院校金融类教材

工程概论

主编 张婀娜

西南财经大学出版社



高等学校金融类专业教材

工 程 概 论

主 编 张婀娜
副主编 刘俊儒
刘合林

西南财经大学出版社

责任编辑:王 舒

封面设计:穆志坚

书 名:工程概论

主 编:张婀娜 副主编 刘俊儒 刘合林

出 版:西南财经大学出版社

(四川省成都市光华村西南财经大学内)

邮编:610074 电话:(028)7301785

印 刷:绵竹教育印刷厂

发 行:西南财经大学出版社

四 川 省 新 华 书 店 经 销

开 本:787×1092mm 1/16

印 张:33.5

字 数:820千字

版 次:1993年12月第1版

印 次:1996年7月第3次印刷

印 数:5001—8000册

定 价:35.80元

ISBN7—81017—572—6/F·447

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社发行部调换。
2. 版权所有,翻印必究。

编写说明

按照国务院和国家教育委员会的要求,中国人民银行负责统一组织全国普通高等学校金融类专业教材的规划、编审、出版和管理。

从保证人才培养基本规格的需要出发,金融类各专业应统一使用国家教育委员会高等教育司组织编写和审定的“高等学校财经类专业核心课程教学大纲和教材”,并要求统一使用中国人民银行教育司组织编写和审定的“高等学校金融类专业主干课程教学大纲和教材”。

《工程概论》这本教材,是按“全国普通高等学校金融类专业‘八五’期间统编教材选题规划”组织编写,并经中国金融教材工作委员会审定,主要供金融类专业本科学生使用的。

主编:张婀娜(第2、3、8、9、10、11、17章)

副主编:刘俊儒(第12、13章)

刘合林(第4、6、7章)

参编人员:刘凤英(第1、18章)

杨庆(第5章)

赵荣章(第14、15、16章)

周力田(第19章)

张国新(第19章)

郭庆(第20章)

总纂:张婀娜

各学校在使用过程中有何意见和建议,请函寄中国人民银行教育司教材处。

中国金融教材工作委员会

1993年5月26日

序 言

为了适应四化建设的需要,大学本科投资经济、基本建设经济等专业的学生,不仅要掌握经济、管理知识,还必须具备一些基本技能,以满足实际工作的需要。本书即为满足上述需要而编写。

本书的主要内容有:工程制图原理,建筑工程图的识读,建筑材料,力学、结构基础知识,建筑设计与构造,建筑施工技术,工程构筑物,道路与桥梁工程,铁道工程,水利工程等。

本书供大学本科投资经济、基本建设经济等专业使用,也可供电视大学、函授大学的相关专业使用。

本书在编写过程中,得到中国人民大学投资经济系、东北财经大学投资经济系、中南财经大学投资经济系的大力支持;我们还参考了兄弟院校的有关教材,谨在此一并致谢。

由于我们的水平所限,本书难免存在缺点和不足之处,恳请读者给予批评和指正。

编者

一九九三年四月

目 录

第一篇 工程基础

第一章 工程制图原理.....	(1)
第一节 投影的基本知识.....	(1)
第二节 形体的投影	(11)
第三节 点、直线、平面的投影	(20)
第四节 识读投影图	(31)
第五节 轴测投影图	(39)
第六节 六面视图、剖面图和断面图	(47)
第七节 简介第三分角投影法	(55)
第二章 建筑材料	第一篇 (58)
第一节 概述	第二篇 (58)
第二节 石灰、石膏	(62)
第三节 水泥	(65)
第四节 混凝土	(70)
第五节 建筑砂浆	(86)
第六节 墙体材料	(88)
第七节 建筑钢材和铝材	(91)
第八节 木材	(94)
第九节 防水材料	(96)
第十节 建筑塑料	(99)
第十一节 绝热材料和吸声材料.....	(100)
第三章 力学、结构基础知识.....	(103)
第一节 力学基础知识.....	(103)
第二节 建筑结构基础知识.....	(106)

第二篇 建筑设计与构造

第四章 民用建筑设计	(112)
第一节 概述.....	(112)
第二节 建筑设计.....	(114)
第三节 单元式住宅设计.....	(119)
第五章 民用建筑构造	(134)
第一节 概述.....	(134)
第二节 基础和地下室.....	(135)
第三节 墙体.....	(141)
第四节 楼板与地面.....	(149)
第五节 楼梯与电梯.....	(157)
第六节 屋顶.....	(162)
第七节 门与窗.....	(167)
第八节 民用建筑工业化.....	(170)
第六章 工业建筑设计	(175)
一、概述.....	(175)
二、单层厂房设计.....	(178)
三、单层厂房定位轴线的标定.....	(186)
四、工厂总平面设计.....	(188)
第七章 单层厂房构造	(193)
第一节 单层厂房主要构件.....	(193)
第二节 外墙.....	(198)
第三节 门窗.....	(202)
第四节 屋面.....	(208)
第五节 地面.....	(212)

第三篇 建筑施工技术

第八章 土方与基础工程	(215)
第一节 土的性质与分类.....	(215)
第二节 土方工程量计算.....	(216)
第三节 土立工程施工.....	(223)
第四节 顶管法施工.....	(227)
第五节 桩基础工程.....	(229)

第六节 地下连续墙	(237)
第九章 钢筋混凝土与预应力混凝土工程	(241)
第一节 模板工程	(241)
第二节 钢筋工程	(248)
第三节 混凝土工程	(252)
第四节 钢筋混凝土预制构件的制作	(256)
第五节 预应力混凝土工程	(260)
第十章 结构安装工程	(269)
第一节 起重机	(269)
第二节 单层工业厂房结构安装	(274)
第三节 多层装配式框架结构安装	(281)
第四节 钢结构安装	(283)
第十一章 大模板—滑升模板与升板法施工	(284)
第一节 大模板工程	(284)
第二节 滑升模板工程	(288)
第三节 升板法施工	(293)
第四节 升滑法与升提法施工	(298)

第四篇 建筑工程图的识读

第十二章 概述	(301)
第十三章 建筑施工图的识读	(305)
第一节 建筑总平面图的识读	(305)
第二节 建筑平面图的识读	(312)
第三节 建筑立面图的识读	(325)
第四节 建筑剖面图的识读	(328)
第五节 建筑平面、立面、剖面图的关系与联合识读	(333)
第六节 建筑详图的识读	(334)
第十四章 结构施工图的识读	(343)
第一节 构件代号与钢筋图例	(343)
第二节 基础施工图的识读	(344)
第三节 钢筋混凝土结构图的识读	(350)
第四节 楼层结构平面图的识读	(359)

第五节 钢结构图的识读·····	(365)
第六节 建筑构配件标准图的使用·····	(366)
第十五章 单层厂房施工图识读·····	(371)
第一节 单层厂房建筑施工图的识读·····	(371)
第二节 单层厂房结构施工图识读·····	(378)
第十六章 建筑设备施工图识读·····	(387)
第一节 室内给排水工程施工图识读·····	(387)
第二节 采暖工程施工图识读·····	(402)
第三节 电气施工图识读·····	(418)

第五篇 土木工程

第十七章 工程构筑物·····	(433)
第一节 烟囱·····	(433)
第二节 水塔·····	(437)
第三节 水池·····	(439)
第十八章 铁道工程概论·····	(442)
第一节 总论·····	(442)
第二节 铁路线路·····	(446)
第三节 铁路轨路·····	(450)
第四节 路基·····	(454)
第五节 桥隧建筑物·····	(456)
第十九章 水利工程·····	(459)
第一节 概述·····	(459)
第二节 挡水建筑物·····	(466)
第三节 泄水、引水及附属建筑物·····	(475)
第四节 水力发电·····	(479)
第五节 水利工程施工·····	(486)
第二十章 道路与桥梁工程·····	(490)
第一节 概述·····	(490)
第二节 路基与路面工程·····	(503)
第三节 桥梁工程·····	(511)

第一篇 工程基础

第一章 工程制图原理

第一节 投影的基本知识

一、工程制图中的投影概念

(一) 投影法

投影来源于自然现象中的影子。物体在光线照射下产生影子,影子反映了物体的轮廓形状。当光线照射物体的角度改变、或者距离改变时,影子的位置、形状也会随之改变。例如,在夏日中午阳光之下,把三角板平放在离地面一定高度的位置上,从地面上留下三角板的影子,可以看出,影子与三角板的形状、大小均相同;如果将三角板置于灯光之下,则三角板的影子就放大了,如图 1—1(a)、(b)。

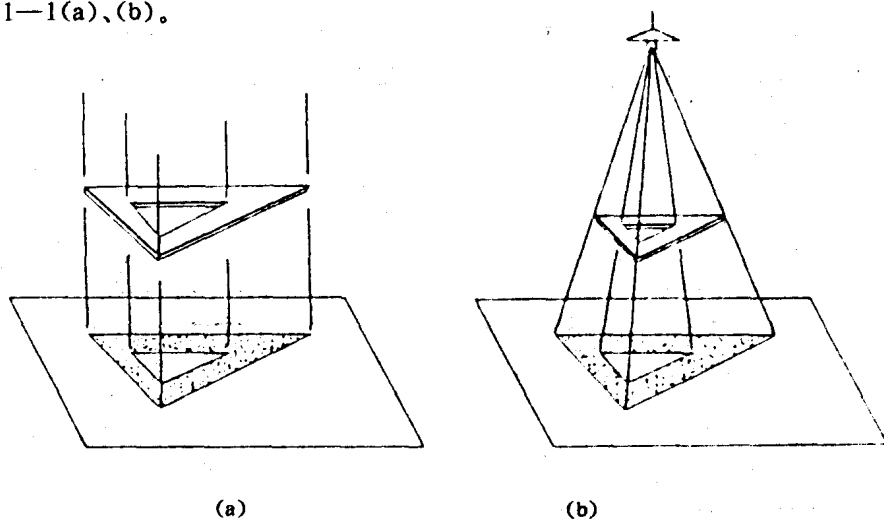


图 1—1

从以上实例,可知光、物体及其影子之间有着内在的联系。投影原理就是从这些自然现象中总结出来的一些规律,作为工程制图方法的理论依据。

在投影制图中,把光线称为投射线(或投影线),并假设它能穿透物体,把落影面称为投影

面,并令它为平面;把产生物体的影像称为投影图,简称投影。如图 1—2 所示。通过投影线将物体投影到投影面上所得到的图样,称为该物体的投影。即:在平面上作出物体的投影,以此来表示物体的形状的大小的方法,称为投影法,(见图 1—2)。

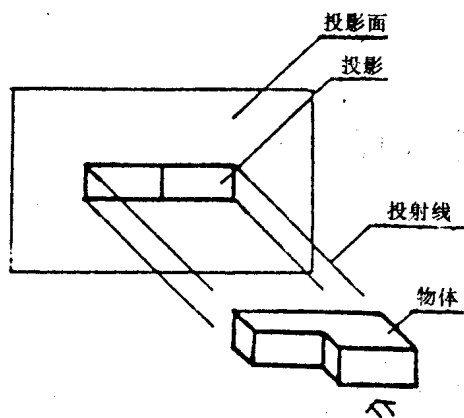


图 1—2

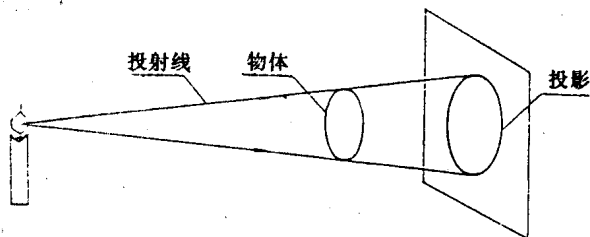


图 1—3

(二)投影分类

投影分两大类,即中心投影和平行投影。

1. 中心投影

投影线从一点发出所产生的投影,称为中心投影,如图 1—3 所示。

2. 平行投影

投射线互相平行所产生的投影,称为平行投影。平行投影按投射线方向又分为正投影和斜投影两种。

当投射线垂直于投影面时,所产生的投影称为正投影,如图 1—4 所示。

当投影线倾斜于投影面时,所产生的投影,称为斜投影,如图 1—5 所示。

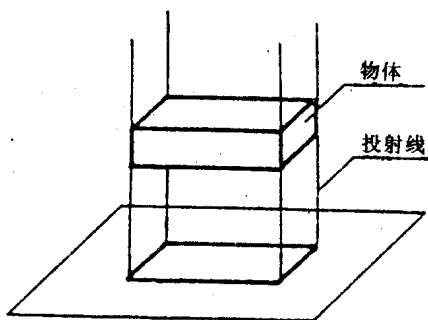


图 1—4

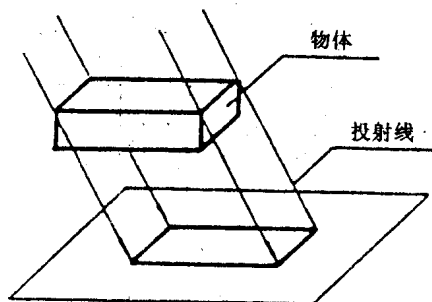


图 1—5

(三)简介工程常用的几种投影法

在工程上表达各种空间形体的形状、大小以及形象等都是用图示方法。例如把建筑物、构

筑物、机器以及地形地貌等用各种投影法,绘制成图样,然后按着图样进行施工和制造。由于工程的要求和目的不同,而采用的投影方法亦有不同。在工程上应用较为广泛的投影法有四种:正投影法、中心投影法、轴测投影法和标高投影法。

1. 正投影法

正投影法的特点是互相平行的投射射线垂直于投影面。它是用直角投影的方法和多面投影的形式所得的一种作图方法,如图 1—6 所示。这种投影法亦称直接正投影法。在工程界广泛应用这种投影法。

2. 中心投影法

中心投影法的特点是由投影中心发散出投射射线,或投射射线集中于一点,如图 1—7 所示。

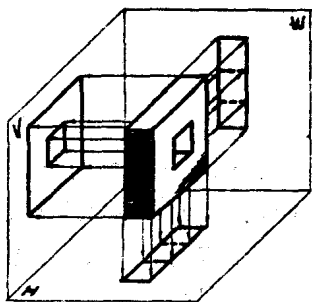


图 1—6

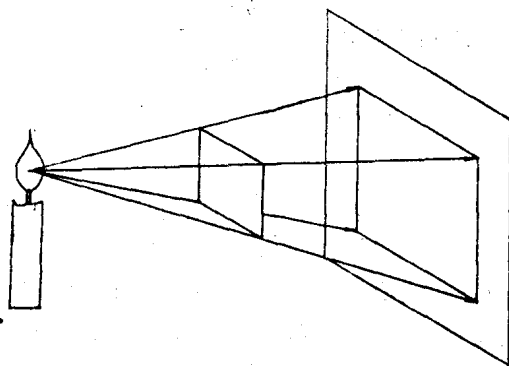


图 1—7

用中心投影法绘制的图样,直观性好,表达建筑物的形象比较逼真。在建筑工程制图中,方案设计常用这种投影法绘制建筑物的透视图。在建筑工程施工现场,也常见到建筑物的透视图,把竣工后的建筑物的形象先展现在人们面前。如图 1—8 所示。

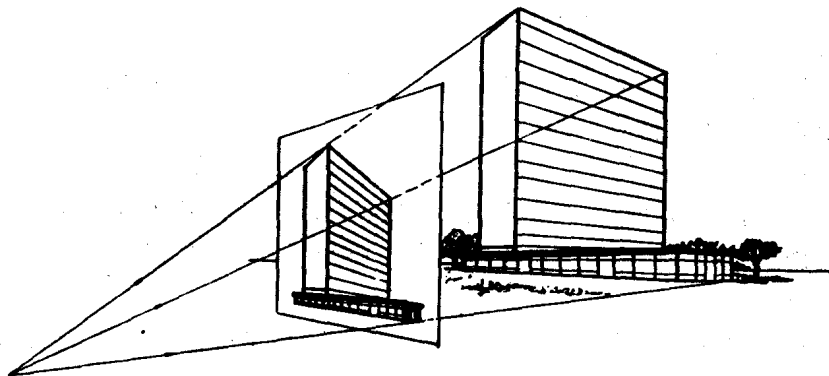


图 1—8

3. 轴测投影法

轴测投影法的特点是用一组平行投射射线将空间物体连同它的三个坐标轴一起投影到一个投影面上。所以轴测投影图直观性强,有立体感,识读方便。但轴测投影图不能反映物体的真实形状和大小,为此,在工程图样中,一般只作为辅助图。在给排水施工图中,表示管路布置,常用单线的轴测图,如图 1—9。

4. 标高投影法
标高投影法是
将物体投影到一个
水平投影面上,用
数字标注各处的高
度来表达物体的形
状的一种图示方
法,如图 1-10 所
示。

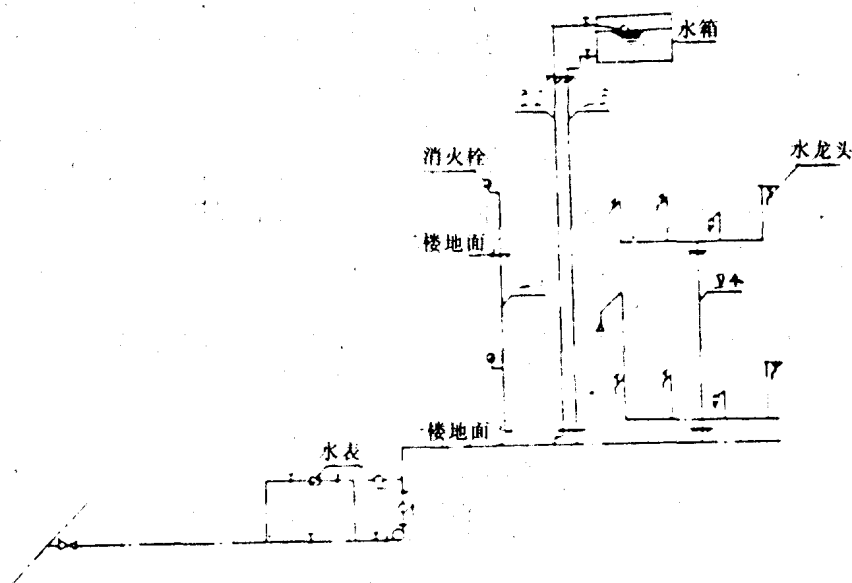


图 1-9

标高投影主要应用在画地形图上。地面起伏不平的形状,对建筑物的布置、施工都有很大影响。对于起伏的地形,一般需要进行人工整平,并要求在总平面上将建筑基地的地形表示出来,用等高线表示起伏情况,等高线就是应用标高投影法画出来的。在交通工程中,公路、铁路选线 and 设计均需要这种图。同时,地形图还广泛应用于军事工程上。

二、正投影的基本特性

(一)度量性

当直线、平面平行投影面时,其投影仍为直线、平面,并反映直线的实长、平面的实形,其大小可以从投影图上直接量度。正投影的这种特性称为度量性,这种投影叫做实投影,如图 1-11 所示。

(二)积聚性

当直线、平面垂直投影面时,其投影积聚为一点、一直线。正投影的这种特性称为积聚性,这种投影叫做积聚投影,如图 1-12。

(三)类似性

当直线、平面倾斜投影面时,其投影仍为直线、平面(原几何形状的平面),但比实长、实形缩小了。正投影的这种特性称为类似性,如图 1-13 所示。

(四)平行性

空间互相平行的直线,它们在同一投影面上的投影,仍保持互相平行。正投影的这种特性称为平行性,如图 1-14。

(五)定比性

空间一直线上的一点,把直线分成两个线段,则线段投影之比等于它们的实长之比,如 $ac:cb=AC:CB$,如图 1-15。

(六)从属性

空间一直线上的点的投影,必然落在该直线的投影上;空间一平面上的点,或平面上的直线以及几何图形,它们的投影必然落在该平面上,这种投影特性称为从属性,如图 1-16 所示。

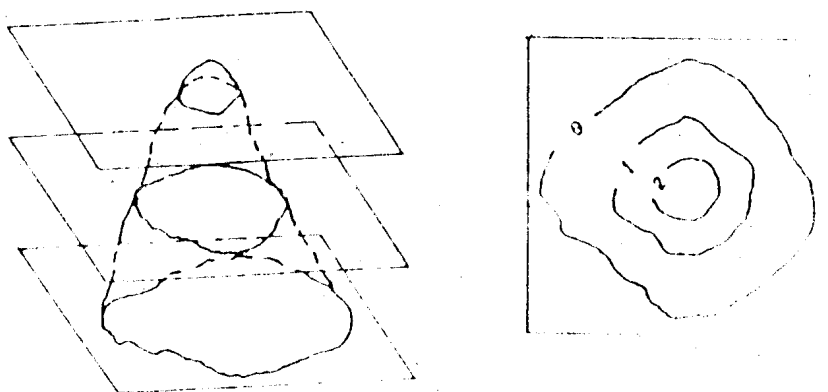


图 1-10

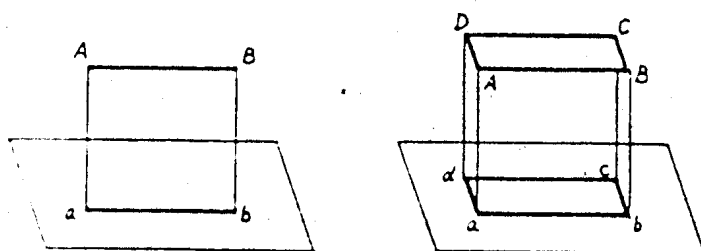


图 1-11

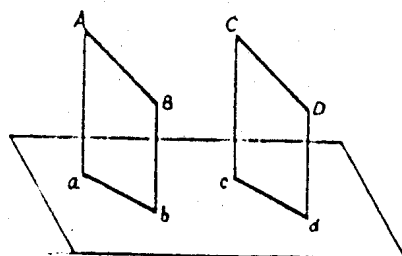


图 1-14

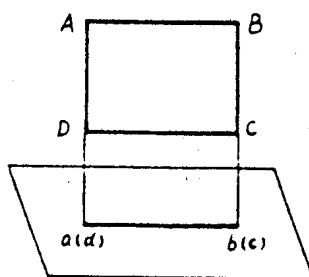
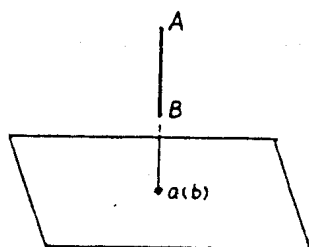


图 1-12

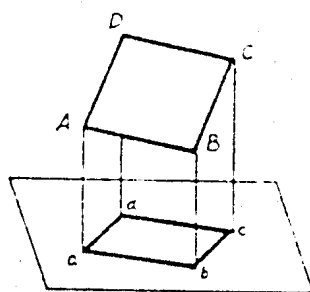
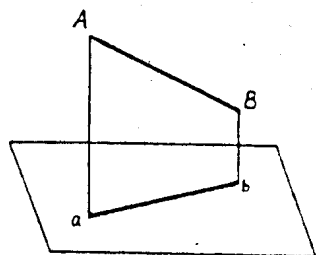


图 1-13

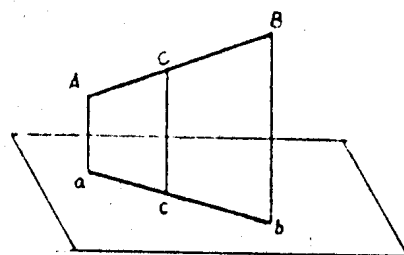
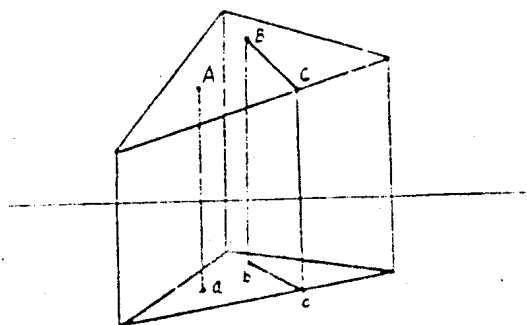
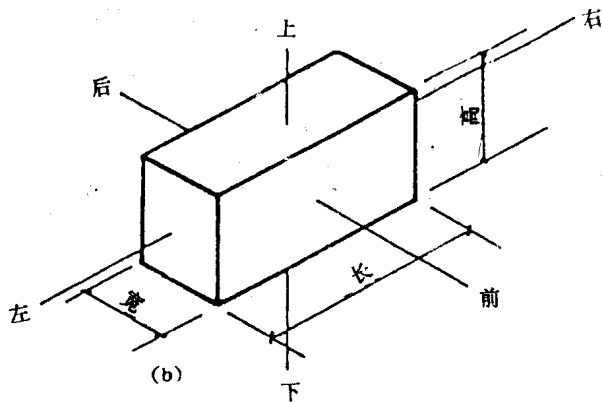


图 1-15



(a)

图 1-16



(b)

图 1-17

三、三面正投影的形成及其规律

一般的形体都具有长、宽、高三个向度,怎样才能在只有长宽的平面图纸上,把空间物体的形状、大小及方位准确地表达出来,这是学习工程制图的首要任务。

在投影制图中,当选定形体的某一侧面作为前面时,则左右两个侧面的垂直距离,叫做长度;前后两个侧面的垂直距离,叫做宽度;上下两个侧面的垂直距离,叫做高度,如图 1-17。

(一)三面正投影图的形成

从正投影基本特性的例图中,可以看出一个投影面只能表达形体的一个方向侧面的形状和大小,不能表达形体的全部形状和三个向度。为了解决这个问题,必须建立三面投影体系,即建立三个互相垂直的投影面(如图 1-18(a)),将形体置于三个投影面之间,然后用三组分别垂直于三个投影面的平行投射进行投影,则会得到形体的三个方向的正投影图,如图 1-18(b)所示。把三个投影图结合起来就能反映一般形体的全部形状和大小。图 1-18 表达了一块普通砖的形状及三个向度。

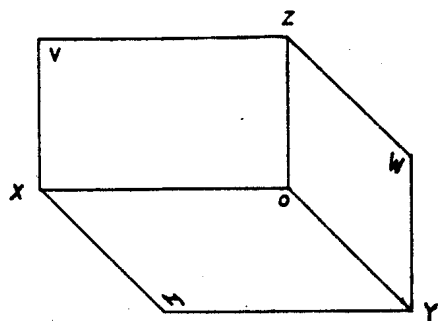


图 1-18(a)

三个投影图的名称及投影过程:

平行投射从形体的前面向后面垂直正立投影面(V面),在V面上产生形体的投影,称为正立投影图,简称V投影;

平行投射从形体的上面向下面垂直水平投影面(H面),在H面上产生形体的投影,称为水平投影图,简称为H投影;平行投射从形体的左面向右面垂直侧立投影面(W面),在W面上产生形体的投影,称为侧立投影图,简称W投影(见图 1-18(b))。

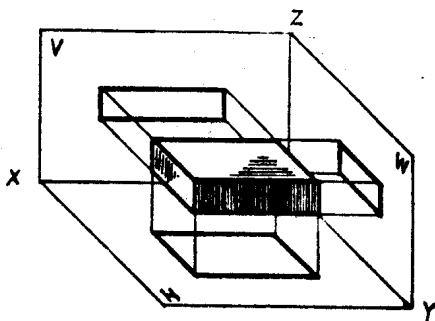


图 1-18(b)

三个投影面 V、H 和 W 面垂直相交的三条凹棱线,称为投影轴——OX、OY、OZ(见图 1-18(a))。

(二)三面投影图的展开

一幢房屋、一根梁等都是具有长、宽、高三个向度的立体,怎样才能平面的图纸上表示具有三度空间量度的形体的形状呢?为此,设想把三个相互垂直的投影面变成一个平面,即把三个投影面展开。投影面展开要遵循一定规则:让V面保持不动;H面绕OX轴向下翻转90°;W面绕OZ轴向后旋转90°,使V、H和W面组成一个平面,则三个投影图就画在一张图纸平面上;如图1-19所示。在画投影图时,一般不画投影面,只画投影轴。当熟练时,投影轴也不必画,但三个投影图必须在正确的位置上,如图1-20所示。

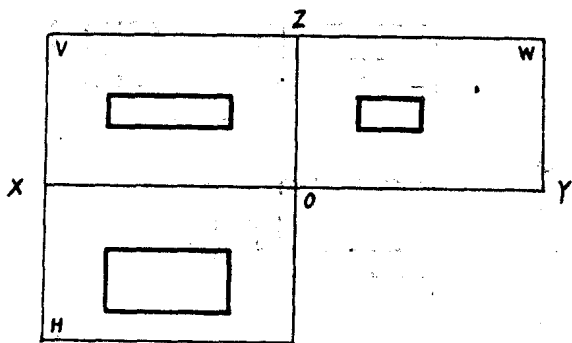


图 1-19

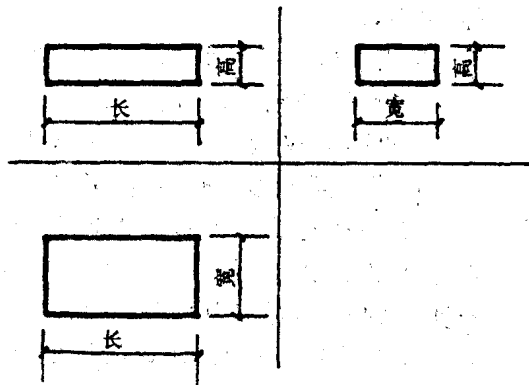


图 1-20

用几个正投影图共同表示一个形体的形状、大小和方位是工程制图的基本表达方式。一个形体需要画几个投影图,取决于形体形状的繁简程度。若能把形体形状和大小表达得清楚、唯一和准确,则投影图数量越少越好。用一个或二个投影能表达清楚,则不必用三个投影图;若用三个投影图仍不能达到以上要求,则可增加几个投影图。例如一幢建筑物,往往需要画出几个立面图——南立面、东立面和西立面图。

(三)三面正投影规律

在实际生产中,工程图样多为三面投影图,因为三面投影足以确定一般性形体的形状和大小。仔细分析之面投影图之间的内在联系,概括出投影规律,作为画图与识图的理论依据。

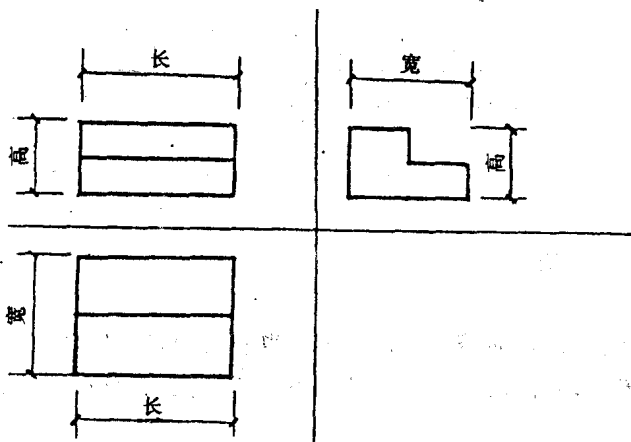
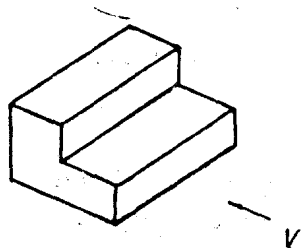


图 1-21



从图1-21 两步台阶的三个投影中,可以看出:

V 投影反映形体前后方向形状、长度和高度;

H 投影反映形体上下方向形状、长度和宽度;

W 投影反映形体左右方向形状、宽度和高度。

由此得出投影的第一条规律：

1. 在三面投影体系中，每一个投影只能反映形体的一个方向的形状和两个向度。

一个形体的总长、总宽和总高以及组成形体的各个部分的长度、宽度与高度都是各自相等的。因此可得投影的第二条规律：

2. 一个形体的三个投影图之间具有“三等”关系，即：

V 投影与 H 投影等长，称为“长对正”；

H 投影与 W 投影等宽，称为“宽相等”；

V 投影与 W 投影等高，称为“高平齐”。

在画三面投影同时，V 投影与 H 投影要左右对齐；H 投影与 W 投影要前后对应；V 投影与 W 投影要上下拉平。例如一块标准砖的长度为 240mm，宽度为 115mm，高度（厚度）为 53mm，在图 1-22 反映出砖的投影的“三等”关系。

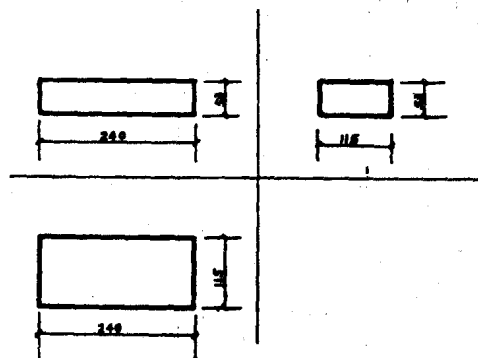


图 1-22

投影图不但能表示形体的形状和大小，而且还能反映出形体的方位，即投影图能反映形体的空间位置——上、下、前、后、左、右六个方面。画投影图时，把形体的六个方面也一同投影到投影面上去。为了使初学者记住六个方面在投影面的位置，用图 1-23 示意。

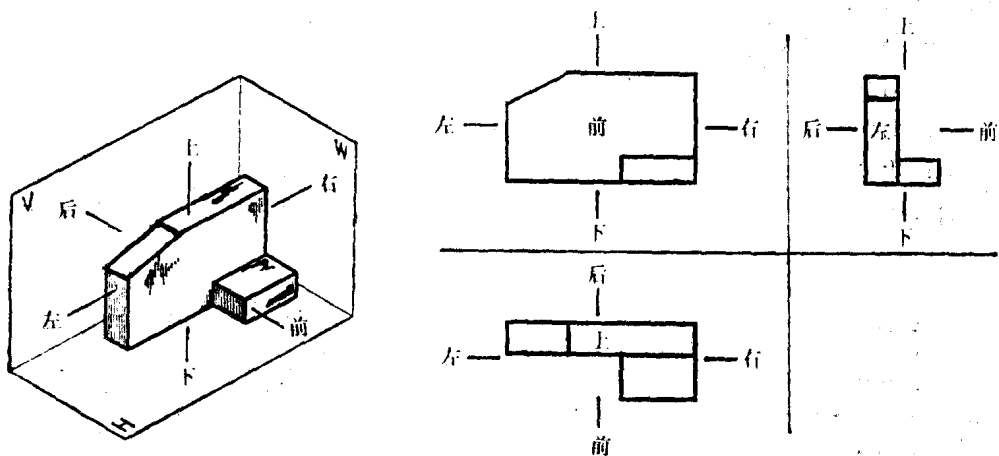


图 1-23

3. 投影具有方向性

画图时，投影面不必画。初学者可以画投影轴，熟练后，投影轴也不用画，但是，三个投影图若在同一张图纸内时，必须在合理的位置上，并按投影的“三等”关系对齐；还应注意形体的上下、左右、前后方向在投影图中的反映。

以上三条投影规律是画读投影图的理论根据。只有遵照投影规律及投影特性来画读投影图，才能画正确，读准确。