

JIANZHUSHIGONG

WUDAYUANGANGWEI

PEIXUNCONGSHU

建筑施工五大员岗位培训丛书



施工员 必读

(第二版)

潘全祥 主编

中国建筑工业出版社

建筑施工五大员岗位培训丛书

施工员必读

(第二版)

潘全祥 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

施工员必读/潘全祥主编. —2版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005

(建筑施工五大员岗位培训丛书)

ISBN 7-112-07504-1

I. 施... II. 潘... III. 建筑工程-工程施工-技术培训-教材 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 114890 号

本书为建筑施工五大员岗位培训丛书之一, 主要讲述施工员必备的建筑基础知识和专业施工技术及管理知识, 内容包括: 建筑识图、建筑构造、建筑工程定额与预算、建筑施工测量放线、建筑结构、施工组织设计的编制, 以及基础工程、砖混结构、框架结构、装配式单层工业厂房、高层建筑、防水技术、门窗、楼地面、装饰、构筑物、季节施工等分项工程施工技术和施工工艺。

本书第二版是以国家所颁布的《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 和相关专业的施工质量验收规范为依据, 对第一版的内容进行修订。

本书可供各地施工企业对施工员进行短期培训时选用, 也可作为基层施工技术人员学习参考用书。

* * *

责任编辑: 酆锁林 岳建光

责任设计: 董建平

责任校对: 李志瑛 张 虹

建筑施工五大员岗位培训丛书

施工员必读

(第二版)

潘全祥 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

霸州市振兴制版厂制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 44 插页: 2 字数: 1068 千字

2005 年 11 月第二版 2006 年 4 月第九次印刷

印数: 23501—26500 册 定价: 72.00 元

ISBN 7-112-07504-1

(13458)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《施工员必读》(第二版)编写人员名单

主 编：潘全祥

编写人员：吕书田 许增林 赵炳禄 潘度谦 丁云朝
朱 钰 关 斌 马红生 张静波 马红漫
耿贺明 于 宁 崔维军 刘春贵 杨红通
齐文涛 崔 凯 宋文新 陈立强

第二版出版说明

建筑施工现场五大员（施工员、预算员、质量员、安全员和材料员），担负着繁重的技术管理任务，他们个人素质的高低、工作质量的好坏，直接影响到建设项目的成败。

2001年初，我社根据建设部对现场技术管理人员的要求，编辑出版了“建筑施工五大员岗位培训丛书”共五册，着重对五大员的基础知识和专业知识作了介绍。其中基础知识部分浓缩了建筑业几大科目的知识要点，便于各地施工企业短期、集中培训用。这套书出版后反映良好，共陆续印刷了近10万册。

近4~5年来，我国建筑业形势有了新的发展，《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设工程工程量清单计价规范》……等一系列法规文件相继出台；由建设部负责编制的《建筑工程施工质量验收统一标准》及相关的十几个专业的施工质量验收规范也已出齐；施工技术管理现场的新做法、新工艺、新技术不断涌现；建筑材料新标准及有关的营销管理办法也陆续颁发。建筑业的这些新的举措和大好发展形势，不啻为我国施工现场的技术管理工作规划了新的愿景，指明了改革创新的方向。

有鉴于此，我们及时组织了对这套“丛书”的修订。修订工作不仅在专业层面上，按照新的法规和标准规范做了大量调整和更新；而且在基础知识方面，对以人为本的施工安全、环保措施等内容以及新的科学知识结构方面也加强了论述。希望施工现场的五大员，通过对这套“丛书”的学习和培训，能具备较全面的基础知识和专业知识，在建筑业发展新的形势和要求下，从容应对施工现场的技术管理工作，在各自的岗位上作出应有的贡献。

中国建筑工业出版社

2005年6月

第一版出版说明

建筑施工企业五大员（施工员、预算员、质量员、安全员和材料员）为建筑业施工关键岗位的管理人员，是施工企业项目基层的技术管理骨干。他们的基础知识水平和业务能力大小，直接影响到工程项目的施工质量和企业的经济效益。五大员的上岗培训工作一直是各施工企业关心和重视的工作之一，原建设部教育司曾讨论制订施工企业八大员的培训计划和大纲，对全国开展系统的教育培训，持证上岗工作，发挥了积极作用。

当前我国建筑业的发展十分迅猛，各地施工任务十分繁忙，活跃在施工现场的五大员，工作任务重，学习时间少，不少企业难以集中较长时间进行正规培训。为了适应这一形势，我们以原建设部教育司的八大员培训计划和大纲为基础，以少而精的原则，结合施工企业目前的人员素质状况和实际工作需要，组织编辑出版了这套“建筑施工五大员岗位培训丛书”，丛书共分5册，它们分别是：《施工员必读》、《预算员必读》、《质量员必读》、《安全员必读》和《材料员必读》，每册介绍各大员必须掌握的基础知识和专业技术、管理知识，内容强调实用性、科学性和先进性，便于教学和培训之用。

本丛书可供各地施工企业对五大员进行短期培训时选用，同时也可作为基层施工管理人员学习参考用书。

中国建筑工业出版社

第二版前言

本书为建筑施工五大员岗位培训丛书之一，它根据原建设部教育司审定的大纲，结合目前施工企业培训的实际需要，将施工员应掌握的基础知识、专业知识，按照科学性、先进性、实用性、适当超前性和注意技能培训的原则进行编写。本书分为基础知识和专业知识两大篇，基础知识包括建筑识图、建筑构造、建筑工程定额与预算、建筑施工的测量放线、建筑结构、施工组织设计的编制。专业知识包括基础工程、砖混结构、框架结构、装配式单层工业厂房、高层建筑、屋面及防水、门窗、楼地面、装饰、构筑物、季节施工等十二个分项，并分别对它们的施工工艺和技术进行介绍。本书在编写过程中力求实事求是，理论联系实际，既注重建筑施工知识的论述，也注重实际能力的培养，便于目前施工员不同技术状况的培训，通过培训达到掌握建筑工程施工技术的目的。

由于我国建筑工程勘察设计、施工质量验收、材料等标准规范的全面修订，新技术、新工艺、新材料的应用和发展，以及为了适应我国加入 WTO 以后建筑业与国际接轨的形势，我们对《施工员必读》进行了修订。

本书既可作为各地施工企业对施工员进行短期培训时用的教材，也可作为基层施工技术人员学习参考用书。

限于编者的水平，书中不完善甚至不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正。

第一版前言

本书为建筑施工五大员岗位培训丛书之一，它根据原建设部教育司审定的大纲，结合目前施工企业培训的实际需要，将施工员应掌握的基础知识、专业知识，按照科学性、先进性、实用性、适当超前性和注意技能培训的原则进行编写。本书分为基础知识和专业知识两大篇，基础知识包括建筑识图、建筑构造、建筑工程定额与预算、建筑施工的测量放线、建筑结构、施工组织设计的编制。专业知识包括基础工程、砖混结构、框架结构、装配式单层工业厂房、高层建筑、屋面及防水、门窗、楼地面、装饰、构筑物、季节施工等十二个分项，并分别对它们的施工工艺和技术进行介绍。本书在编写过程中力求实事求是，理论联系实际，既注重建筑施工知识的论述，也注重实际能力的培养，便于目前施工员不同技术状况的培训，通过培训达到掌握建筑工程施工技术的目的。

本书既可作为各地施工企业对施工员进行短期培训时用的教材，也可作为基层施工技术人员学习参考用书。

限于编者的水平，书中不完善甚至不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 建筑工程施工员课程的任务与内容	1
第二节 建筑施工技术的发展和今后方向	3
第二章 建筑识图	6
第一节 物体投影	6
第二节 物体多面正投影图	7
第三节 基本形体的三面图	9
第四节 组合体	12
第五节 建筑图中的一些规定	22
第六节 建筑物的表达方法	30
第三章 建筑构造	43
第一节 民用建筑构造	43
第二节 建筑材料	85
第四章 建筑工程定额与预算	97
第一节 建筑工程定额概述	97
第二节 施工定额	99
第三节 建筑安装工程预算定额	103
第四节 建筑安装工程预算定额基价的组成	114
第五节 建筑工程概算定额与概算指标	131
第五章 建筑施工的测量放线	140
第一节 施工测量放线的内容	140
第二节 测量放线使用的仪器及工具	141
第三节 施工测量放线的准备工作	147
第四节 建筑物的定位放线	148
第五节 一般工业与民用建筑的施工测量放线	151
第六章 建筑结构	156
第一节 建筑结构的荷载及设计方法	156
第二节 钢筋混凝土结构构造原理及承载力的计算	160

第三节	钢筋混凝土排架结构单层厂房	189
第四节	多层与高层房屋建筑	201
第五节	砌体结构	204
第六节	钢结构	222
第七节	木结构	253
第七章	施工组织设计的编制	267
第一节	流水作业原理及网络计划	267
第二节	建筑工程施工组织设计	296
第八章	建筑施工技术	316
第一节	土石方和地基工程施工	316
第二节	基础工程施工	348
第三节	砖混结构施工	375
第四节	钢筋混凝土框架结构工程施工	410
第五节	装配式单层工业厂房施工	471
第六节	高层建筑结构施工	494
第七节	屋面工程及防水工程施工	532
第八节	门窗工程施工	562
第九节	建筑楼地面工程施工	582
第十节	装饰工程施工与工艺	619
第十一节	工程构筑物施工	666
第十二节	季节施工	685

第一章 绪 论

第一节 建筑工程施工员课程的任务与内容

一、任务

当前,建筑业已进入一个新的发展时期:为建筑业监督管理体制改革鸣锣开道的《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国招标投标法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》等一系列国家法律、法规已相继出台;2000年以来,由建设部负责编制的《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001和相关的14个专业施工质量验收规范也已全部颁布,全面调整了建筑工程质量管理和验收方面的要求。为了适应新形势的发展,组织对本书进行修订。

本书以理论联系实际出发,针对新上岗的、具有一定专业技术知识的新施工员和原先具有相应施工实践经验的、文化在初中及高中水平的老施工员,进行比较系统的培训,达到持证上岗,进行施工现场技术、质量管理的指导,从而保证建筑工程,尤其是房屋建筑工程的施工质量。

本书的任务是把建筑识图、建筑构造、建筑工程定额与预算、施工组织设计、房屋建筑等内容综合起来,再通过培训教学使施工员能够掌握施工准备到各分部分项的施工技术和工艺等知识,并对不同结构类型的房屋从基础到工程施工结束,有一个系统的了解。通过学习能懂得在什么情况下,采用什么施工方法;不同类型的工程有哪些不同的施工工艺;怎样做和如何做好。至于深层次的提高和研究,则要根据不同学习效果,再进一步上台阶的学习和钻研,取得更大的成绩,为推进施工技术的更新发展做出应有的贡献。

二、内容

书中的内容大致分为以下几个方面:

1. 建筑识图

该部分着重介绍了投影和物体的三面图的基本原理,看三面图的基本方法,建筑图的一般规定,建筑物的表达方法,看建筑施工图、结构施工图和设备施工图的方法和步骤等内容。

2. 建筑构造

该部分内容主要介绍了民用建筑构造的基础、墙体、楼地面、屋顶、顶棚、门窗、楼梯的类型、构造以及它的作用;工业建筑的单层工业厂房的基础、柱、屋盖、圈梁及支撑、地面及基础设施的类型和结构构造;多层厂房建筑的构造及施工顺序;建筑材料中的混凝土和砂浆、墙体、金属材料的特点、分类等内容。

3. 建筑工程定额及预算

该部分内容主要介绍建筑工程定额的基本理论,定额的编制水平、编制原则、编制程

序和编制方法，以及建筑工程定额的应用。

4. 建筑施工测量放线

该部分内容主要介绍施工时如何把施工图纸上房屋的位置、形状、大小尺寸放置到规划定出的地域范围内，直到确定拟建房屋在地域内的空间位置。主要了解施工放线的准备工作，测量中的专门名词，使用的仪器和工具以及使用方法，定位放线的方法和确定房屋高度的方法。

5. 建筑结构

该部分主要介绍建筑结构的荷载和计算方法，钢筋和混凝土的力学性能，钢筋混凝土受弯构件，钢筋混凝土受压、受拉、受扭构件，预应力混凝土结构，钢筋混凝土楼盖，钢筋混凝土排架结构单层厂房，多层与高层房屋结构，砌体结构，钢结构，木结构，建筑结构抗震知识等。

6. 施工组织设计的编制

内容包括流水作业原理及网络计划、建筑工程施工组织计划、单位工程施工组织工作等内容。

7. 建筑施工技术

(1) 土方和地基工程施工

内容包括：土的性能、场地平整、土方的开挖和回填、井点降水、基坑支护等土方和地基工程施工等内容。

(2) 基础工程施工

主要介绍：基础的功能、类型，基础采用的材料，各种基础适用于何种主体结构工程。同时介绍了不同基础的施工技术、方法和工艺过程。以掌握各种基础的施工方法和了解工程的工艺顺序，并能做好基础施工的质量控制和安全生产工作。

(3) 主体工程施工

主体工程的内容占了本书的相当一部分，我们采取根据不同结构类型进行编写。首先介绍了砖混结构的施工，包括所用材料及要求，砌筑施工和混合结构中混凝土构件的配合及施工，了解从基础以上整个砖混结构房屋的施工工艺流程和施工方法要点，掌握对质量、安全的控制。

其次介绍了钢筋混凝土框架结构的施工，包括使用材料、机具等内容，以及模板的支撑、钢筋的绑扎、混凝土的浇筑，混凝土的强度检验和预应力钢筋混凝土以及围护结构的施工知识、工艺和方法。并对工程质量的控制、施工生产安全的要求做了介绍。通过学习主要掌握该类结构工程的施工工艺流程和方法，并懂得应抓的质量关键和安全生产要点，做好钢筋混凝土框架结构的施工。

第三是介绍了单层工业厂房的施工，主要包括厂房的类型、构造、施工工艺、构件制作、结构吊装和围护结构的施工，并介绍了单层轻钢骨架的工业厂房的施工。通过学习主要掌握构件制作和吊装的施工方法，并了解应注意的质量和安全生产要求。

第四是介绍一般钢筋混凝土框架—剪力墙结构高层建筑的施工。包括高层建筑的出现、发展和类型，高层建筑的施工测量要点、高层建筑的施工机械和脚手架，以及高层建筑中框架类型、剪力墙类型、预制框架、大模板等施工。通过学习主要了解高层建筑施工的基本概念，施工的方法。懂得应掌握的质量要求，重视高层建筑施工的安全生产。

由于主体结构类型不同,所以共分成四个章节进行编写,从而使读者了解各种类型主体结构施工的方法和工艺。与其他分部工程相比,内容就比较多了。

(4) 屋面和防水工程的施工

该部分主要介绍各种屋面工程和防水工程的施工,适用于各种类型的房屋,主要介绍不同材料的屋面、防水和施工方法。尤其是 2002 年国家修订了屋面工程质量验收规范,书中着重对新的防水材料的使用和施工作了较多介绍。并对屋面防水如何防止质量通病和进行质量控制也提出了要求,通过学习可以使读者进一步了解和掌握。

(5) 门窗工程的施工

该部分在一般教材中是不单独列出讲述的,我们为配合土建施工四个分部,作了单独的论述,即该工程不论放在什么房屋上都必须按照它的特点进行施工。分别叙述了木门窗、钢门窗、铝合金门窗、塑料门窗等的安装工艺和质量要求。通过学习对了解掌握门窗的施工和质量控制、安全生产有很大帮助。

(6) 楼地面工程施工

主要介绍了地面和楼面的构造层次,及施工工艺程序,以及各层次的施工方法和要求。重点介绍了水泥地面、水磨石地面、板块粘贴地面、塑料地面、木地面等的具体施工以及室外散水、台阶的施工。并对楼地面工程的质量要求和标准以及如何进行质量预控,防止质量通病等做了较详细的叙述。通过学习能够掌握和指导施工。

(7) 装饰工程的施工

内容介绍了装饰工程在目前房屋建筑中的地位和重要性。叙述了最基本的抹灰工程、饰面工程、吊顶和隔断工程以及油漆涂料及玻璃工程,在玻璃工程中还介绍了对玻璃幕墙的要求。装饰工程内容比较丰富。通过学习可以了解到各种装饰的施工方法和要求,以及应掌握的质量标准,还对装饰施工中的安全生产提出了应注意的要点。

(8) 构筑物的施工

由于构筑物类型较多,有些在施工中不一定遇到,因此着重介绍了烟囱和水塔这两类常见的构筑物,对它们的构造、施工方法、质量要求及高空作业的安全生产都作了较详细的叙述。通过学习,可以了解对筒形构筑物的施工概念,再通过实践,就容易掌握该类工程的施工。

(9) 季节施工

由于施工中的湿作业必然受到季节、气候等影响,因此了解季节施工也是施工员应掌握的一部分知识。由于地域不同,我们的介绍比较粗浅,但至少可以形成一种概念,如何对待雨期、炎夏、台风、冬期等各种情况的施工。

总之,归纳起来有这 9 个方面的内容,培训时可分为 100 课时进行教学,达到基本掌握房屋建筑施工技术与工艺程序的概念,并能通过学习具有系统的施工理论知识。希望通过培训学习起到用于施工、指导施工并进行管理的作用。

第二节 建筑施工技术的发展和今后方向

我国是世界上具有悠久历史、文明发达的最早的国家之一。在公元前 12 世纪已利用奴隶的劳动,建造奴隶主、帝王的宫室;春秋战国到秦、汉朝代,建造了举世闻名的万里

长城；唐宋至明清留下的砖木建筑如高塔、寺院、宫宇、园林更是不胜枚举，这都是通过施工技术和工艺操作建成的。在宋朝就出现了指导施工的规范性著作《营造法式》，对施工的工艺技术作了规范性的规定和要求。由于近代帝国主义入侵，使我国沦为半殖民地半封建的社会，经济发展缓慢，同样建筑施工技术与工艺开始落后于世界上经济发达的国家。即使在那个时代，我们中国人还是用自己的技术力量盖起了 24 层高的上海国际饭店。

随着新中国的成立，我国开始了第一个五年计划，通过兴建了大量工业厂房和民用建筑，借鉴了外国的经验，经过实践逐步形成了我们自己的一套建筑施工技术。

通过“一五”期间的大规模建设，建筑安装施工企业有了很大的发展，成立了从中央到地方的各种施工企业，形成了网络。在 1965 年我国有了自己的第一套施工及验收规范，在施工的机械化、专业化、工厂化和快速施工方面都取得了较大成就。在地基基础工程中采用了当时的一些新技术：如重锤夯实地基、砂垫层、砂桩、混凝土桩基和沉箱基础等。砖石工程方面已可以建造到七、八层楼的高度，并开始采用砌块建筑；钢筋混凝土工程中，对钢筋采取了冷加工作业达到节约钢材，并开始了预应力混凝土的施工及构件生产；结构上出现钢筋混凝土薄壳，并能进行施工，如完成了北京火车站大厅屋顶大跨度的预应力薄壳施工；在混凝土材料上，除了常用的普通混凝土外，还发展了轻质混凝土和特种混凝土；屋面防水工程除了传统的平瓦屋面之外，卷材防水屋面也大量采用，刚性防水的施工也得到推广应用。在北方地区运用冬期施工技术，确保工程质量，加快了建设速度。总之在建国后十多年时间中，经过施工实践建立了符合我国国情的施工技术，为进一步发展和提高奠定了基础。

20 世纪 60 年代中期到 70 年代末，虽然由于社会原因，施工技术发展不快，但我们也在以下方面取得了进步。如地基基础工程中采用了灌注桩技术；井点排水；钢板桩的深坑边坡支护；引进了地下连续墙的施工技术等。在砌筑工程中，较多采用砌块及大型砌块建造住宅；钢筋混凝土中的滑模施工、高层建筑的出现，相应的脚手架、吊篮的使用，在模板方面出现了大模板、组合钢模。装饰工程也改变了老的传统的抹灰和装饰抹灰，而饰面工程大量喷涂、滚涂、弹涂工艺的使用，使外墙面的装饰变得绚丽多彩。室内也开始粘贴墙纸和用各种涂料，也改变了纸筋灰、大白浆的单一情调。塑料地面的采用、新防水材料出现、钢门窗大量应用，都反映了整个建筑施工技术在向前发展。因此在 20 世纪 70 年代又根据施工实践，结合我国的实际总结提高，修订了施工与验收规范，为接近世界水平做了努力。

近 20 年来，我们国家在以经济建设为中心，在改革开放的情况下，使我们有了一个学习国外先进科技的机会。因此随着建筑业的发展，建筑施工的技术和工艺也是前所未有的突飞猛进。加上新的建筑材料的配套出现，随着高层建筑大量建造，在土方工程中深基坑支护技术多样化；基础中采用大直径桩、钢管桩、钢管混凝土桩，都是过去所没有的。砌砖工艺也在墙体改革中，而将被砌块、大板、混凝土墙所取代；混凝土向高强高性能方向发展，大跨度、多层、多跨的高效预应力也大量的推广应用；模板体系也有很大的变化和发展；门窗工程除了以钢代木的钢门窗外，铝合金门窗、塑料门窗、高档次的不锈钢门窗的出现和使用，也改变了古老的木门窗工艺。地面工程的磨光镜面花岗石贴面、陶瓷地砖的大量应用，高档次的木地板面，使地面工程增辉不少。

总之，新技术、新材料的出现、引进，将引起施工工艺的改变和发展，这都是今后我

们要遇到的，要学习和研究的课题。所以今天我们必须随着建筑科技的发展，很好学习掌握目前基本的施工技术和工艺，为今后能适应建筑业的发展打下基础。

复 习 思 考 题

1. 我国的建筑施工技术是怎样发展起来的？
2. 我国建筑施工技术的发展方向怎样？

第二章 建筑识图

第一节 物体投影

我们经常所接触到的工程图样，是采用了投影的方法，在只有两个尺度的平面（纸面）上画出具有三个尺度（长、宽、高）的空间物体。那么什么叫投影？投影的基本规律又是些什么呢？

如果在电灯与桌面（ P ）之间，放一块三角板，在 P 面上就出现三角板的影子（图 2-1-1a）；太阳光照射电线杆，在地面上就出现电线杆的影子（图 2-1-1b），这些都是投影现象。经过人们的科学抽象，找到了影子和物体之间的几何关系，逐步形成了在平面上表达空间物体的各种投影方法。

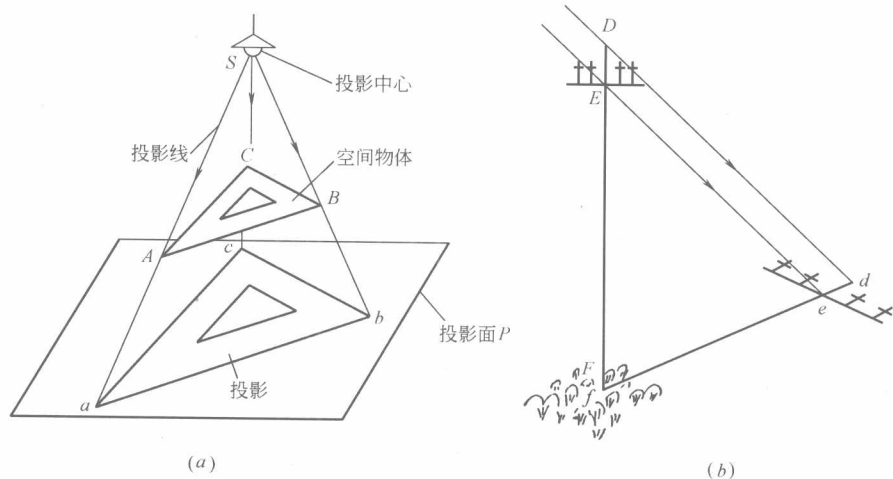


图 2-1-1

在图 2-1-1 (a) 中，把光源（灯泡）抽象为一点 S ，叫做投影中心，把 S 点和三角板上 A 点的连线 SA 叫做投影线，把 P 平面叫做投影面。投影线 SA 和 P 平面的交点 a ，叫做 A 点在 P 平面上的投影。同样 b 、 c 点为 B 、 C 点在 P 平面上的投影，连接 a 、 b 、 c 各点，就得到了三角板 ABC 在 P 平面上的投影 $\triangle abc$ 。

投影分为两类：中心投影和平行投影。

一、中心投影

当投影中心与投影面为有限距离时，投影线集中于一点（投影中心），这样得到的投影叫中心投影，如图 2-1-1 (a) 所示。人的视觉，放映的电影，美术画以及照片所显示的形象，都具有中心投影的性质。

二、平行投影

当投影中心与投影面的距离为无穷远时,则投影线互相平行(如太阳光),这样得到的投影叫平行投影,如图 2-1-1 (b) 所示。平行投影又分为两种:

1. 正投影 互相平行的投影线垂直于投影面时,得到的投影叫做正投影(图 2-1-2a)。
2. 斜投影 互相平行的投影线与投影面斜交时,得到的投影叫做斜投影(图 2-1-2b)。

在工程图样中,广泛采用正投影。图 2-1-3 是一个简单物体的正投影情况。

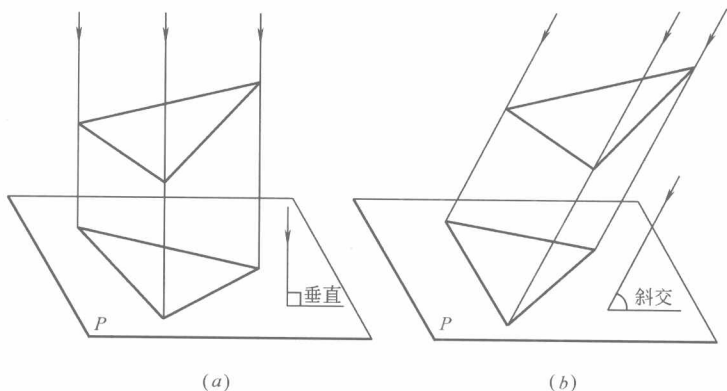


图 2-1-2

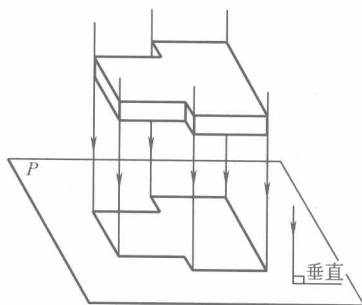


图 2-1-3

第二节 物体多面正投影图

一、物体的长、宽、高

我们知道物体有长(用 l 表示)、宽(用 b 表示)、高(用 h 表示)三个方向的尺度,如果选择物体上某个面作为前面,那么物体的前后、左右和上下的方位就随着确定了。通常规定,物体左右之间的距离为长,前后之间的距离为宽,上下之间的距离为高,如图 2-2-1 所示。

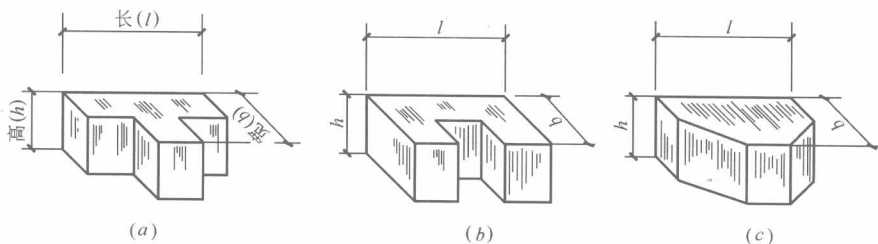


图 2-2-1

二、物体的单面正投影

如果把图 2-2-1 所示的三个不同形状的物体,分别向一个竖立的投影面(用 V 表示)上进行投影,如图 2-2-2。显然,它们的投影是完全相同的。但是只凭这个投影是不能确定空间物体的形状的,这是因为在 V 面上的投影只反映了物体的长和高的情况,不能反映物体的宽的情况。所以在一般情况下,物体的一个投影是不能确定它的形状的。而工程