

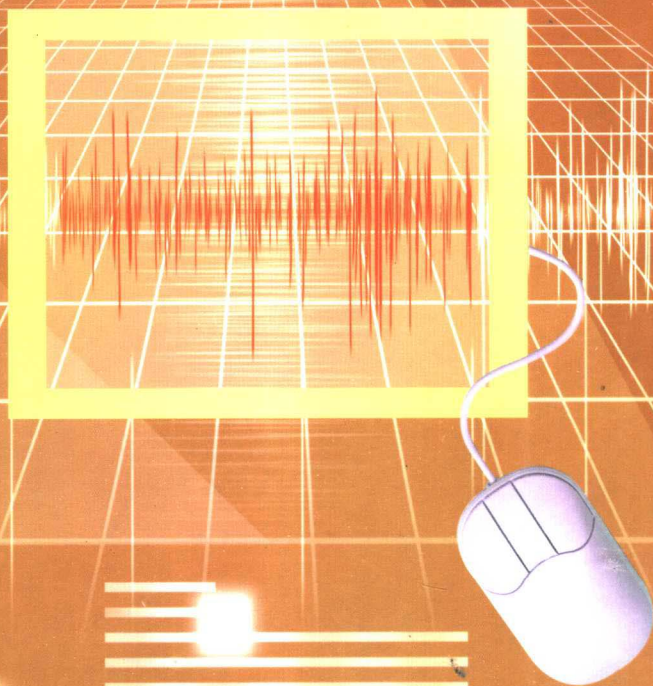
立信投资与建设丛书

主任委员：桑秀藩 总主编：黄汉江

现代建设工程与造价

黄汉江 朱亚兵 郭康玺 主编

Xiandai Jianshe Gongcheng Yu Zaojia



立信会计出版社

立信投资与建设丛

现代建设工程与造价

XIANDAI JIANSHE GONGCHENG YU ZAOJIA

黄汉江 朱亚兵 郭康玺 主编

立信会计出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代建设工程与造价/黄汉江等主编. —上海:立信
会计出版社, 2003.8

(立信投资与建设丛书)

ISBN 7-5429-1157-0

I. 现... II. 黄... III. 建筑工程-工程造价
IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 073623 号

特约编审: 晓 翰

责任编辑: 吴尚云

封面设计: 周崇文

出版发行	立信会计出版社
经 销	各地新华书店
电 话	(021)64695050 × 215 (021)64391885(传真) (021)64388409
地 址	上海市中山西路 2230 号
邮 编	200235
E-mail	lxu_ph@sh163c.sta.net.cn

印 刷	江苏常熟市兴达印刷有限公司
开 本	787 × 1092 毫米 1/16
印 张	39.5
插 页	2
字 数	961 千字
版 次	2003 年 8 月第 1 版
印 次	2003 年 8 月第 1 次
印 数	2550
书 号	ISBN 7-5429-1157-0/F · 1062
定 价	77.60 元

如有印订差错 请与本社联系

立信投资与建设丛书总序

立信会计高等专科学校是一所培养应用型人才,以会计专业为主,多种经济、管理学科协调发展的高等财经院校。受上海市人民政府领导。学校是由被誉为“中国现代会计之父”的著名会计学专家和教育家潘序伦先生于 1928 年在上海创办,是我国惟一所以会计命名的公办全日制高等院校。学校继承潘序伦先生定下的“信以立志、信以守身、信以处事、信以待人、毋忘‘立信’、当必有成”的校训,秉承“立信为本,实践为衡,求是务实,报效社会”的办学理念,发扬“诚信、奋斗、创新”的立信精神,“立足上海,面向华东,服务全国”,已为上海乃至全国培养了 20 余万财经管理人才。

学校全日制在校生有 6000 余人,现有松江和徐汇两个校区,总占地面积 500 余亩,总建筑面积 19.7 万平方米。全校固定资产总值 4.3 亿元,学校建有教学楼、信息楼、图书馆、体育馆等 10 余幢建筑,其中教学科研仪器设备价值 3.1 千万元。松江校区与上海外国语大学、上海外贸学院,还有即将进入的东华大学等本科院校相邻办学,实行学生跨校选课、跨校互聘教师、学分制管理等“资源共享”。

学校现有管理学、经济学、理学、法学、文学等 5 个学科门类,设有会计学系、财务管理系、工商管理系、经贸与法律系、财政金融系、外语系、信息科学系等 11 个系部。学校设有 16 个专业或专业(方向),会计专业是国家专业教学改革试点专业。

立信在 75 年办学中开创了会计教育、会计师事务所、会计出版社“三位一体”的办学模式,建立了 20 多个产学研合作基地,培养学生“学验并重,讲究实效”。学校在课程设置上适应了现代社会对财会人才的要求,专业教学上突出培养学生诚信职业道德意识、扎实的专业知识和较强的实务操作能力以及外语、计算机应用能力。学校全面实施素质教育,突出立信特色,体现“厚基础、宽口径、重应用”的人才培养要求,使毕业生均具有基本知识全面、专业面宽、适应性强的特点,受到社会和用人单位的欢迎和肯定。

学校与日本千叶商科大学签署了“姐妹学校”协议书,并合作办学,2003 年,立信与千叶商科大学联合开办“信息技术与信息管管理”专业,同时定期进行学术交流,定期选派学生赴日留学;与澳大利亚查理·斯宾大学合作办学,定期选派教师出国进修;同时积极开展国际证书培训,如,英国会计师公会 AIA 国际会计资格培训。AIA 国际会计资格培训在中国仅立信一家,现有 91 人获英国会计资格证。

学校设有立信会计出版社。这是一家出版会计、财经、经济管理类图书的专业出版社,由潘序伦博士创办于 1941 年。该出版社出版的“立信会计丛书”、“立信财经丛书”、“立信财务管理丛书”、“立信金融丛书”、“现代经营管理系列”、“现代企业管理丛书”、“经济学者文库”、“新编经济学教程系列”等系列图书深受用户欢迎。立信会计出版社为高等财经院校、高等技术职业教育、中等财经学校、干部培训和自学者提供大量的教学用书、工具书与学术专著。1999 年国家教育部高教司 47 号文将立信会计出版社出版的 13 种图书荣列教育部重点推荐教材。

自 2003 年 8 月始编纂出版“立信投资与建设丛书”,以深入开展投资与建设学科研究和

教材建设。“立信投资与建设丛书”由立信工商管理系、投资与建设研究中心(筹)、上海市基本建设优化研究会、上海基本建设优化研究所、《基建管理优化》编辑部、上海汉英商务咨询有限公司联合组织编纂,真是珠联璧合。

工商管理系的前身是立信会计高等专科学校会计三系,主要专业包括审计专业、房地产会计专业等管理类专业,专业特色集中在审计、投资、房地产以及相关的政府以及事业单位预算会计,基本建设单位、银行等部门会计和审计的教学和科研工作。该系审计学专业在全国财经院校中率先设立,1982年开始对全国部分省市的审计行政部门主管和业务骨干等进行培训工作,与上海市审计局合办审计专业,1985年率先在全国建立审计系、专业,进行审计专业教学改革,1995年起设立立信审计事务所。2002年在学校校系教学行政改革中,在原来的专业和系部建设的基础上,正式成立工商管理系,现该系主要专业为工商管理专业,专业方向包括投资经济、审计学、房地产经营与管理等专业教学和研究方向。该系具有较强的师资队伍,从事专业教学的许多教师具有丰富的理论和实践经验,具有相应的教师和专业技术执业资格,积极从事教学和科研工作,至今为止,该专业教师在各类期刊发表论文数百篇,出版各种专著与教材数十部,并取得了许多重大的成果,获得全国以及地区性和行业类各项奖励多项。工商管理系将继承这一优良传统,在新世纪使之发扬光大,并在实践中不断创新,不断赋予其新鲜内容。

投资与建设研究中心(筹)实行产、学、研联合办学的新体制,使产业、教学、科研密切结合,理论与实践密切结合,切实提高教学质量和科研水平,培养出符合我国现代化建设需要的专门人才,迎接知识经济新时代的到来。中心与有关投资单位、建设单位、设计单位、建筑安装企业、建筑装饰企业、市政建设企业、房地产公司等多种投资与建设公司和有关科研单位紧密联合,建立师生科研基地、学生实习基地和就业基地。

上海市基本建设优化研究会成立于1985年,原名中国基建优化研究会上海分会,由上海市市委宣传部批准,属上海市社会科学界联合会成员,系学术性社会团体法人。该会宗旨是认真贯彻执行政府的科学技术方针、政策,学习和应用国内外先进的优化理论、方法,积极开展基建优化研究,为我国尤其是上海的现代化建设贡献力量。该研究会会员遍布上海投资与建设领域,其理事会由上海市建设委员会、上海市计划委员会、上海市建工集团、上海市住总集团、上海市住宅发展局、上海市市政工程局、上海市房地产管理局、上海各大建筑设计院、宝钢集团、国家有关部委建筑设计单位和建筑局(公司)、复旦大学、交通大学、同济大学、华东师范大学、上海财经大学等领导、专家、学者、教授组成。

上海基本建设优化研究所于1992年由上海市市政工程项目管理局批准成立,经工商局核准为企业法人,主要从事基建领域四技服务和基建设计优化、基建施工优化、基建投资优化等方面的科学研究,同时也协助编辑出版本专业方面的著作、教材、工具书等。

《基建管理优化》创刊于1989年,立足上海、联合华东、面向全国,拥有全国一流的基建管理研究阵营:220多名副教授、高级工程师等以上职称的专家、学者组成的编辑委员会;110多名教授、研究员等全国著名专家、学者和厅局级以上干部组成的常务编委会。真是精英荟萃,群芳竞艳!《基建管理优化》得到了国家建设部、国家财政部、国家发展委、中国建设银行等有关部门的大力支持;得到了中央党校、中国人民大学、清华大学、复旦大学、上海交通大学、同济大学、上海财经大学、上海理工大学、重庆建筑大学、东北财经大学、中南财经政法大学等40多所大专院校的大力支持;得到了中国社会科学院、国家发展委投资研究所、中

国建设银行投资研究所、冶金部建筑研究总院 30 多个研究机构以及《求是》杂志的大力支持。该刊主要研究投资经济管理、基建经济管理、建筑经济管理、房地产经济管理等学科。

上海汉英商务咨询有限公司系科研、经营、咨询密切结合型的企业法人,主要从事商务研究与咨询、投资研究与咨询、商品信息研究与咨询、市场调查研究与咨询、经营管理研究与咨询,同时也协助策划、编纂商务、投资、管理等方面的著作、教材和工具书等。

“立信投资与建设丛书”选题内容包括:投资经济与管理(含固定资产投资和证券投资)、建筑经济与管理、市政经济与管理、房地产经济与管理等学科,可以是专著,也可以是研究生、本科生教材,还可以是工具书。

“立信投资与建设丛书”的编辑委员会委员和作者主要是来自全国所有的财经大学和有关综合性大学的知名学者和教授以及国家有关部委的知名专家、学者。

我们真诚地预祝“立信投资与建设丛书”的编纂工作圆满成功!同时衷心感谢本丛书顾问、领导、编委、工作委员会和作者们的大力支持和热情关心!

立信投资与建设丛书编辑委员会

主任委员:桑秀藩

常务副主任委员:唐海燕

总 主 编:黄汉江
2003 年 8 月

立信投资与建设丛书

编辑委员会

(均以姓氏笔画为序)

顾问

- 干志坚 国家建设部原副部长、教授级高工
于光远 原中共中央顾问委员会委员、著名经济学家、研究员
乌家培 国家信息中心总经济师、研究员、教授
曲格平 全国人大常委会环资委主任、教授
许毅 国家财政部财政科学研究所原所长、教授
许溶烈 国家建设部原总工程师、教授
苏星 中共中央党校原副校长、《求是》杂志原总编辑
杨慎 国家建设部原总经济师
杨正彦 国家新闻出版署原副署长
周道炯 国务院证券监督委员会原主席、中国投资学会会长
张恩照 中国建设银行总行行长、高级经济师
项怀诚 国家财政部原部长
钱伟长 上海大学校长、教授
储传亨 国家建设部总规划师、教授级高工
廉仲 原国家城乡建设部常务副部长

主任委员 桑秀藩

常务副主任委员 唐海燕

副主任委员 石礼文 宁黎明 朱坚强 刘红薇 李延臣
陆海平 胡厚麟 黄汉江 盛松成 傅建华
楼军江 臧新民 樊行健

总主编 黄汉江

副总主编 陈力生

委员:

马一 国家发展改革委员会投资研究所研究员

马志福	国家发展改革委投资研究所研究员、经济学博士后
马学森	中国第五冶金建设公司副总经理、高级经济师
王宏经	西安建筑科技大学教授、《基建优化》总编辑
王剑琴	华南理工大学管理系教授
王新友	同济大学教授、博导、上海东江集团公司总裁
方荷生	苏州大学财经学院教授
甘培根	中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
石礼文	上海建工集团原董事长、教授级高工
归 墨	上海港务局副局长、高级工程师
申月红	《建筑经济》杂志主编、副编审
卢 谦	清华大学教授、深圳大学教授
卢祖安	国家统计局投资统计司副司长、高级统计师
白 瑛	国家建设部著名建筑管理学家
冯 彬	对外经济贸易大学国际经济研究所副所长、教授
宁黎明	中国建设银行上海市分行行长、高级经济师
吕长江	吉林大学商学院副院长、教授、博导
毕军林	上海市基建优化研究会副会长、教授级高工
伍 平	湖南财经学院教授
朱坚强	立信会计高等专科学校副校长
朱林兴	《上海企业家》主编、研究员
朱国雄	上海市房屋土地测绘中心主任、高工
庄俊鸿	江西财经大学教授
关振民	东北财经大学教授
刘红薇	上海市财政局局长、高级会计师
刘启瑞	国家财政部预算司原副司长
刘学敏	天津商学院教授
刘隽亭	天津商学院教授
刘惠生	山西财经大学教授
刘期泽	原上海市教育局副局长、高级工程师
孙兆康	陕西财经学院教授
杨 劲	原重庆建筑大学管理学院教授
杨兰茹	国家建设部审计局局长、高级经济师
杨季美	西南交通大学管理学教授
李启明	东南大学土木工程学院副院长、教授
李廷臣	立信会计高等专科学校副校长
李慧中	复旦大学经济学教授
吴惠涛	中国建设银行信用卡中心副总经理、副研究员
邱元拔	集美大学副校长、教授
何 征	原重庆建筑大学管理学教授

◆

何万钟	原重庆建筑大学管理学教授
邱华炳	厦门大学经济学院教授、博导
沈荣芳	同济大学管理学院原院长、教授
应望江	上海财经大学教授、博士
邵以智	中国人民大学教授
陆 鸣	上海市崇明县人民政府副县长
陆海平	原上海市建设委员会副主任、教授级高工
张 达	中央广播电视大学第一副校长、教授
张屹山	吉林大学商学院院长、教授、博导
张华镛	安徽大学经济学院副院长、教授
陈力生	立信会计高等专科学校工商管理系主任、教授
陈仕中	上海市建设委员会城市管理处处长、教授级高工
陈伟峰	上海瀛通(集团)有限公司董事长
陈国邦	中共青浦区委副书记、高级经济师
武克敏	同济大学党委副书记、教授
易继平	中国建筑第七工程局副局长、教授级高工
林 勇	中国人民大学教授、博士
林少培	上海交通大学建筑学院教授
林应清	上海市住宅发展局副局长、高级工程师
罗永泰	天津财经学院首席教授、博士
金润圭	华东师范大学商学院原院长、教授、博导
郎荣燊	中国人民大学教授
赵国杰	天津大学管理学院教授、博导
赵海宽	中国人民银行总行金融研究所原所长、研究员
赵铁生	天津大学管理学院副院长、教授
郝文贤	内蒙古财经学院教授
胡 昊	上海交通大学建工学院副教授、博士后
胡云祥	立信会计高等专科学校财金系主任、教授
胡厚麟	立信会计高等专科学校副校长
侯 昶	南京工业大学教授
姚梅炎	中央财经大学教授
聂名华	中南财经政法大学教授、博导
顾士俊	浙江大学教授
顾孟迪	上海交通大学管理学院教授、博导
钱从龙	东北财经大学教授
钱昆润	东南大学教授
徐 衡	天津财经学院教授
徐文通	中国金融学院原院长、教授
徐君如	贵州财经学院教授

唐海燕	立信会计高等专科学校校长、教授、博导
桑秀藩	立信会计高等专科学校党委书记、副教授
郭康玺	沪港审计中心总裁、高级会计师、国家注册会计师
黄汉江	立信会计出版社社长、原上海理工大学投资与建设学院院长、教授、荣誉博士
黄良文	厦门大学教授
盛松成	中国人民银行上海分行副行长、博导、教授
屠梅曾	上海交通大学管理学院系主任、教授、博导
董肇君	天津城市建设学院管理系主任、教授
景宗贺	原中国建设银行投资研究所所长、研究员
傅建华	上海银行行长、高级经济师
楼军江	立信会计高等专科学校党委副书记
雷良海	上海理工大学财务处处长、教授、博导
雷仲麓	中南财经政法大学教授
褚金耀	中国五冶公司副总经理、宝钢五冶总经理、教授
廖 承	湖南财经学院教授
臧新民	上海浦东新区人民政府副区长、高级工程师
樊行健	西南财经大学副校长、教授、博导
潘正汇	山东经济学院教授
潘其昌	上海华晖建设集团总裁、高工

立信投资与建设丛书 工作委员会

(均以姓氏笔画为序)

主任委员 陈力生 黄汉江
副主任委员 郑 忠 唐庆银

委 员 王新华 石克来 朱亚兵 孙亚斌 汪晓林
沃建荣 陈力生 张 彦 郑 忠 高圣荣
高前善 唐庆银 黄汉江

前 言

中华人民共和国国家标准(GB50500-2003)《建设工程工程量清单计价规范》已于2003年2月17日由建设部发布,并自2003年7月1日开始实施。为了使教学与科研密切结合、理论与实践密切结合,我们以最快的速度编纂出版本书。

《现代建设工程与造价》包括两大部分:建设工程与基建预算造价。建设工程部分主要介绍:投影原理,建筑施工图,结构施工图,水、暖、电、通风施工图的识读以及常用的建筑材料。这部分内容简练而不显贫乏,面广而不显繁多,通俗而不显肤浅。基建预算造价部分主要介绍:基建预算造价概论,建设工程定额与指标,单位估价表,建设工程施工费用,工程量清单计价概述,建筑工程工程量清单报价,装饰装修工程工程量清单报价,安装工程工程量清单报价,综合概预算书暨总概算书,建设工程招标投标,建设工程(预)结算和竣工决算,建设工程概预决算的审查和应用微机编制建设工程造价,还附有完整的复习思考题和工程图,并专门介绍了国际建筑工程量计算原则。

全书通俗易懂,深入浅出,图文并茂,颇具特色。

本书编撰者有:立信会计出版社社长黄汉江教授,东北财经大学原校长韩双林教授、何连峰教授,国家建设部唐连珏高级工程师,集美大学副校长邱元拔教授,上海沪港审计中心总裁郭康玺高级会计师,立信会计高等专科学校工商管理系朱亚兵副主任,上海市建设工程定额管理总站方启泰先生等。全书由黄汉江、朱亚兵、郭康玺总纂。编纂本书时,我们参考了国家建设部标准定额研究所组织编写的《〈建设工程工程量清单计价规范〉宣贯辅导教材》,在此谨表由衷谢意!

上海东江建筑设计工程有限公司为本书提供了阳光花园的全套工程图,总经理王新友教授、副总经理乔彩霞高级建筑师为此花费了很多精力和时间。阳光花园的设计组人员有:乔彩霞高级建筑师、徐理一级建筑师、王志坚高级工程师、王泉英小姐、赵居温教授、郑立中高级工程师、陆镇工程师、彭博高级工程师、邱林高级工程师、左献英高级工程师、李建英高级工程师、徐梅高级工程师、张俊杰高级工程师。乔腾飞先生为全书精心地描图。在此一并致以衷心的感谢!

由于时间仓促和水平所限,书中难免存在缺点和错误之处,恳请读者朋友们多提宝贵意见。

黄汉江

2003年8月于立信会计出版社

目 录

第一章 投影原理	1
第一节 正投影的基本概念	1
第二节 点、线、面正投影的基本规律	3
第三节 三面正投影图	6
第四节 基本体的投影	11
第五节 组合体的投影	16
第六节 剖面图与断面图	18
第七节 轴测投影图	22
 第二章 建筑施工图的识读	27
第一节 建筑基础知识	27
第二节 总平面图的识读	37
第三节 建筑平面图的识读	40
第四节 建筑立面图的识读	43
第五节 建筑剖面图的识读	43
第六节 建筑墙体图的识读	44
第七节 楼梯与门窗图的识读	59
第八节 平面、立面、剖面与详图的联合识读	65
 第三章 结构施工图的识读	67
第一节 结构施工图的常用代号	67
第二节 基础结构图的识读	67
第三节 钢筋混凝土结构图的识读	76
第四节 楼地面结构图的识读	81
第五节 屋顶结构图的识读	84
第六节 钢结构图的识读	92
第七节 标准图的识读	93
 第四章 水、暖、电、通风工程施工图的识读	95
第一节 室内给排水工程施工图的识读	95
第二节 暖气工程施工图的识读	101
第三节 电气工程施工图的识读	104
第四节 通风工程施工图的识读	109

第五章 常见的建筑材料	111
第一节 基本性质.....	111
第二节 石材.....	114
第三节 气硬性无机胶凝材料.....	116
第四节 水泥.....	118
第五节 砂浆及混凝土.....	122
第六节 墙体与屋面材料.....	127
第七节 建筑钢材.....	130
第八节 木材.....	134
第九节 建筑塑料、涂料与胶粘剂	136
第十节 防水与绝热材料.....	141
第十一节 建筑装饰材料.....	147
第六章 基本建设预算造价概论	151
第一节 基本建设预算造价制度与作用.....	151
第二节 建设项目内部构成及其定义.....	154
第三节 基本建设工程造价的构成.....	158
第四节 基本建设预算造价的文件组成与编制程序.....	160
第七章 建设工程定额与指标	164
第一节 建设工程定额与指标概述.....	164
第二节 建设工程预算定额及其编制原则与方法.....	169
第三节 预算定额中人工、材料和施工机械台班消耗量的确定	171
第四节 建筑安装工程预算定额的应用.....	173
第五节 综合预算定额.....	177
第六节 施工定额.....	179
第七节 工期定额.....	181
第八章 单位估价表	185
第一节 人工费单价、材料费单价、施工机械费单价.....	185
第二节 单位估价表.....	189
第三节 工程量清单计价中的综合单价.....	192
第九章 建设工程施工费用	194
第一节 建设工程施工费用概述.....	194
第二节 建设工程施工费用项目组成及其计算顺序.....	196
第三节 工程量清单计价中的施工费用.....	204
第十章 工程量清单计价概述	207

第一节	实行工程量清单计价的意义·····	207
第二节	《建设工程工程量清单计价规范》的主要内容及术语·····	208
第三节	工程量清单编制·····	210
第四节	工程量清单计价·····	212
第五节	工程量清单及其计价格式·····	213
第十一章	建筑工程工程量清单报价·····	234
第一节	建筑面积计算规则·····	234
第二节	建筑工程工程量计算程序·····	240
第三节	(附录 A)建筑工程工程量清单项目及计算规则·····	243
第四节	(附录 A)建筑工程工程量清单报价·····	309
第十二章	装饰装修工程工程量清单报价·····	331
第一节	(附录 B)装饰装修工程工程量清单项目及计算规则·····	331
第二节	(附录 B)装饰装修工程工程量清单报价·····	367
第十三章	安装工程工程量清单报价·····	385
第一节	(附录 C)安装工程工程量清单项目及计算规则·····	385
第二节	设备预算价值的确定·····	426
第三节	安装工程费用的确定·····	429
第四节	(附录 C)安装工程工程量清单报价·····	431
第五节	建筑工程、装饰装修工程、安装工程工程量清单报价汇总·····	447
第十四章	综合概(预)算书暨总概算书·····	451
第一节	综合概(预)算书·····	451
第二节	工程建设其他费用概算书·····	452
第三节	总概算书·····	456
第四节	回收金额·····	461
第五节	基建技术经济指标·····	464
第十五章	建设工程招标投标·····	474
第一节	建设工程招标投标概述·····	474
第二节	建设工程招标标底的编制·····	480
第三节	建设工程投标文件的编制·····	482
第四节	建设工程招标投标的开标、评标和定标·····	484
第五节	招标投标的监督与管理·····	487
第十六章	建设工程(预)结算和竣工决算·····	491
第一节	建设工程付款·····	491
第二节	建设工程竣工结算·····	496

第三节	建设工程竣工决算·····	498
第十七章	建设工程概预决算的审查·····	507
第一节	建设项目前期的审查·····	507
第二节	建设工程预算结算的审查·····	511
第三节	建设项目竣工决算的审查·····	516
第四节	会计师事务所从事基本建设工程预算结算决算审核办法·····	519
第十八章	应用微机编制建设工程造价·····	524
第一节	应用微机编制建设工程造价概述·····	524
第二节	计算机在建筑和装饰工程计价中的运用·····	526
复习思考题	·····	530
附录一	常用图例及符号·····	549
附录二	国际建筑工程量计算原则·····	559
附图一	阳光花园施工图·····	576
附图二	××工厂××车间 18m 跨两支点房架图 ·····	614
附图三	××工厂××车间通风施工图·····	615

第一章 投 影 原 理

投影原理是制图和识读房屋建筑图的理论基础。要准确地绘制和阅读建筑工程图并掌握基本知识,就必须研究投影原理,学好投影的基本规律。

第一节 正投影的基本概念

一、投影的形成及其要素

建筑工程图是按照投影原理绘制的。那么,什么叫做投影呢?

在日常生活中,我们经常看到影子这个自然现象。例如:在阳光下,树木、电杆、房屋、人、车等物体都有影子落在地面上。投影原理就是以这类现象为根源而产生的。

现在,我们分析一下,一张桌子在灯光的照射下,其影子落在地面上的投影过程见图 1-1、图 1-2、图 1-3。

如图 1-1, $\square ABCD$ 在光源 S 的照射下,相应地在投影面 P 上就出现了影子 $\square abcd$, $\square abcd > \square ABCD$, 这是投影的形成。

在制图上:

把表示光线的线称为投射线或投影线。

把落影平面称为投影面(如 P 地面)。

为了便于研究,人们对于物体,撇开其材料、质量等物理性质,只考虑物体所占据的空间

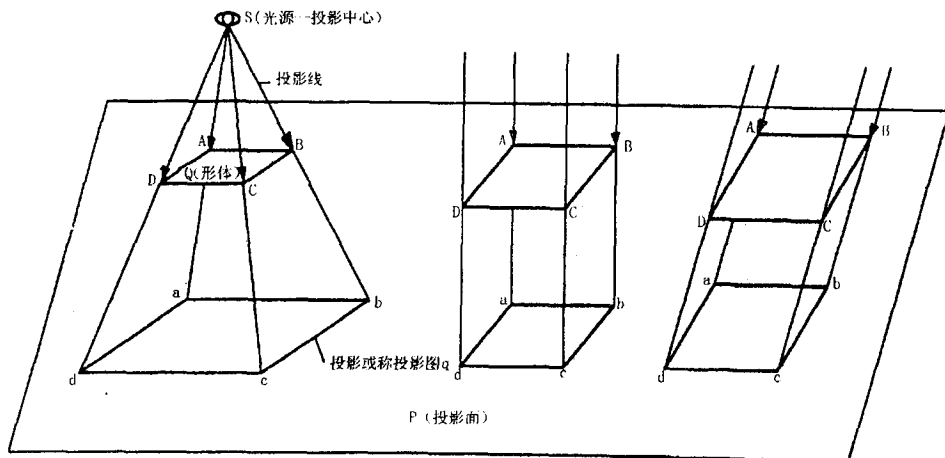


图 1-1 中心投影

图 1-2 正投影

图 1-3 斜投影