



新世纪土木工程系列规划教材

建筑工程 计量与计价



第2版

焦红 主编

Education



免费电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新世纪土木工程系列规划教材

建筑工程计量与计价

第2版

主 编 焦 红
副主编 李一凡 陈 慧
主 审 张连营



机械工业出版社

本书主要介绍工程造价的基本原理、工程造价的编制程序和编制方法,内容包括:国内外工程造价的发展现状、我国现行工程造价的构成、工程造价计价依据(GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》)、建筑面积的计算(GB/T 50353—2013《建筑工程建筑面积计算规范》)、工程量清单的编制、建筑工程工程量清单报价、工程量清单与施工合同管理、工程造价审计、工程造价管理的国际惯例等。书中案例结合实际工程应用,丰富、新颖,难度适宜。

通过对本书的学习,可使学生熟知工程造价的基本理论并掌握其确定方法,熟练应用GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》进行土木工程各阶段造价的编制,特别是掌握施工图预算、结算阶段工程造价的编制。

本书可作为高校土木工程、工程管理、工程造价等专业教学用书,也可供相关工程技术人员参考。

本书配有ppt电子课件,免费提供给选用本书的授课教师。需要者请登录机械工业出版社教育服务网下载(网址:www.cmpedu.com),或根据书末的“信息反馈表”索取。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程计量与计价/焦红主编. —2版. —北京:
机械工业出版社, 2014. 7
新世纪土木工程系列规划教材
ISBN 978-7-111-46731-1

I. ①建… II. ①焦… III. ①建筑工程-计量-高等学校-教材②建筑造价-高等学校-教材 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第099468号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:刘涛 责任编辑:刘涛 臧程程
版式设计:霍永明 责任校对:刘秀丽
封面设计:张静 责任印制:刘岚
北京京丰印刷厂印刷
2014年7月第2版·第1次印刷
184mm×260mm·21印张·515千字
标准书号:ISBN 978-7-111-46731-1
定价:42.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>
销售一部:(010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>
销售二部:(010) 88379649 机工微博: <http://weibo.com/cmp1952>
读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

本书第1版自出版以来,由于其基本概念简洁、清晰,基本原理阐述由浅入深、通俗易懂,案例丰富、新颖、与实际工程结合度高,受到广大读者的喜爱,已被近30所专业院校所选用。本书最大的特色在于案例的设计。本书所选工程案例,取材新颖,案例选择难易适中,量大面广,实用性很强。目前建筑工程的主要结构形式是钢筋混凝土结构和钢结构,本书按照建筑工程的一般施工规律,从基础到主体,结合计价规范的项目设置,逐一设计案例。钢筋混凝土主体结构案例采用平法,钢结构工程案例按照门式刚架、网架、钢框架等设计,弥补了建筑工程造价方面的教材中无法混凝土案例和钢结构案例的空白,有利于解决了学生动手能力差、所学知识与当前应用脱节的难题。

随着时代的发展,GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》开始实施,本书随之做了必要修订,同时根据教材使用情况的反馈,对书中部分案例和章节做了必要的删减,使其更加符合教学的需要。

全书共9章,由山东建筑大学焦红主编。第1章、第2章、第4章、第5章、第6章、第9章由焦红编写;第3章、第7章由李一凡编写;第8章由陈慧编写;第4章、第5章、第6章案例部分由焦红、李一凡、陈慧合编。全书由焦红统稿。

本书在再版过程中,参阅了许多专家和学者的论著。山东建筑大学王松岩教授为本书的编写提供并整理了大量的工程图例;山东建筑大学研究生严爽爽也做了大量文字修订工作;另外本书在编写过程中,得到山东建筑大学土木工程学院领导的大力支持。编者在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,不足之处,在所难免,恳请广大读者予以批评指正。

编 者

第1版前言

目前关于工程造价的教材和相关书籍较多,本书在选择、消化及吸收的基础上,紧密结合当前经济全球化、我国建筑业与国际接轨时代高校本科应用型人才培养的实际需要,根据国家颁布的最新相关法规,进行了理论方面的研究,同时为提高学生的实践能力和动手能力,编写并详细分析了大量实际的工程实例。本书的主要内容包括:国内外工程造价的发展现状、我国的注册造价工程师执业制度、工程造价的构成、工程造价的计价依据、GB 50500—2008《建设工程工程量清单计价规范》的学习、GB/T 50353—2005《建筑工程建筑面积计算规范》的学习、工程量清单的编制、工程量清单的报价、施工图预算与工程结算的确定、工程审计、工程造价软件的介绍等。

本书在工程造价计价方法的确定上选用清单计价。众所周知,随着我国建筑业与国际接轨,工程造价的确定必须按照国际惯例选择清单计价。我国现阶段的工程项目造价管理与发达国家相比存在着很大差距,这些差距主要体现在工程项目造价管理体制方面和对于现代工程项目造价管理理论和方法的研究、推广和应用方面。我国工程造价管理体制仍然受到20世纪50年代引进的前苏联以标准定额管理为主的工程造价管理体制的束缚,但是现在国际上发达国家基本上已没有哪一个国家或地区还在使用按照标准定额管理工程造价的体制了。他们多数采用的是根据工程项目的特性、同类工程项目的统计数据、建筑市场行情和具体的施工技术水平与劳动生产率来确定和控制工程造价。另外,对于工程项目造价管理理论与方法的研究方面,我们多数部门是围绕着按标准定额管理体制展开有关工程造价管理理论和方法的研究,而发达国家则是按照工程项目造价管理的客观规律和社会需求在展开研究。所以,我们在工程造价管理理论和方法的研究方面相比之下还较落后。本科院校的教材必须走在时代的前沿,为工程实践提供完善的、成熟的理论支撑,推动我国工程造价管理理论和方法研究向前发展,力求在最短的时间内赶上和超过世界上的发达国家。选用清单计价模式,也便于学生们毕业后的全国人才流动,不受区域的影响。

本书由山东建筑大学、山东农业大学、烟台大学根据本科院校土木专业教学大纲编写,体系完整,内容全面,案例结合当前实际工程应用,丰富而新颖,难易适当。本书的案例很具特色。案例按照建筑工程的一般施工顺序,即由基础土石方、结构主体、屋面工程到装饰装修的施工顺序,邀请多年工作在一线、实际经验非常丰富的工程技术人员来编写,手把手地来教学生如何搞好工程造价工作,实用性非常强,基本解决了学生毕业后到相关工作岗位上工作时,遇到的理论较强、专业工作能力较弱的难题。同时本书所选案例,与当前工程相紧密结合,如钢筋混凝土部分基本构件柱、剪力墙、梁、板等案例都选用平法制图的案例;钢筋工程量的计算一直是学生的弱项,为了让学生们会算、能算、明明白白地计算钢筋的工程

量,本书从结构设计、施工的源头上,加大钢筋案例的分析讲解;考虑到目前钢结构工程较多而学生在本科阶段的学习接触较少,毕业后往往不能满足工作需要的现状,增加了钢结构工程案例,解决了学生在校学习与工程实际脱节的现状,使学生们毕业后在第一时间能较快地满足相关工作岗位的需要。

全书共10章,由山东建筑大学焦红主编。第1章、第2章、第4章、第5章、第6章、第10章由焦红编写;第3章、第7章由李一凡编写;第8章、第9章由陈慧编写;第4章、第5章、第6章案例部分由焦红、李一凡、陈慧合编。全书由焦红统稿。本书在编写过程中,参阅了许多专家和学者的论著,并得到许多同行的大力支持。山东建筑大学王松岩教授为本书的编写提供并整理了大量的工程图例;济南大学马静教授、山东省广播电视电影电视局王光金为本书的编写提出了很多宝贵的意见;另外,本书在编写过程中,得到山东建筑大学土木学院领导的大力支持。天津大学张连营教授认真审核了本书,并提出了修改意见和建议,编者在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,不足之处,在所难免,恳请广大读者予以批评指正。

编 者

信息反馈表

尊敬的老师：

您好！感谢您多年来对机械工业出版社的支持和厚爱！为了进一步提高我社教材的出版质量，更好地为我国高等教育发展服务，欢迎您对我社的教材多提宝贵意见和建议。另外，如果您在教学中选用了《建筑工程计量与计价》第2版（焦红 主编），欢迎您提出修改建议和意见。索取课件的授课教师，请填写下面的信息，发送邮件即可。

一、基本信息

姓名：_____ 性别：_____ 职称：_____ 职务：_____
邮编：_____ 地址：_____
学校：_____ 院系：_____ 任课专业：_____
任教课程：_____ 手机：_____ 电话：_____
电子邮件：_____ QQ：_____

二、您对本书的意见和建议

（欢迎您指出本书的疏误之处）

三、对我们的其他意见和建议

请与我们联系：

100037 机械工业出版社·高等教育分社

Tel: 010-88379542 (O) 刘编辑

E-mail: ltao929@163.com

<http://www.cmpedu.com>（机械工业出版社·教育服务网）

<http://www.cmpbook.com>（机械工业出版社·门户网）

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 国内外工程造价的发展现状	1
1.1 我国工程造价与工程造价管理的发展与现状	1
1.2 世界工程造价与工程造价管理的发展与现状	3
1.3 当前世界工程造价管理理论的主要发展	5
1.4 我国的注册造价工程师执业制度	22
第2章 我国现行工程造价的构成	28
2.1 工程造价概述	28
2.2 工程造价的构成	31
2.3 基本建设程序	46
第3章 工程造价计价依据	49
3.1 施工定额	49
3.2 消耗量定额	56
3.3 企业定额	58
3.4 GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》	60
第4章 建筑面积的计算	132
4.1 GB/T 50353—2013《建筑工程建筑面积计算规范》	133
4.2 建筑面积计算案例分析	137
第5章 工程量清单的编制	142
5.1 工程量清单编制的准备工作	142
5.2 建筑工程工程量的计算	144
5.3 工程量清单的编制	147
5.4 工程量清单编制案例分析	148
第6章 建筑工程工程量清单报价	183
6.1 工程量清单报价的准备工作	183
6.2 工程量清单报价的编制	184
6.3 工程量清单报价编制案例分析	189
第7章 工程量清单与施工合同管理	199
7.1 工程量清单与施工合同主要条款的关系	199
7.2 工程变更和索赔管理	200
7.3 工程竣工结算与决算	203
第8章 工程造价审计	214
8.1 工程造价审计概述	214
8.2 工程造价审计实施	215
8.3 工程造价审计内容	218

8.4 清单计价的工程结算审计思路	224
第9章 工程造价管理的国际惯例	226
9.1 日本工程造价管理	226
9.2 英国工程造价管理	240
9.3 美国工程造价管理	252
9.4 中国香港地区工程造价管理	262
9.5 世界银行贷款项目工程造价的构成	274
附录	276
附录 A 土石方工程	276
附录 B 地基处理与边坡支护工程	280
附录 C 桩基工程	285
附录 D 砌筑工程	288
附录 E 混凝土及钢筋混凝土工程	296
附录 F 金属结构工程	305
附录 G 木结构工程	310
附录 H 门窗工程	311
附录 J 屋面及防水工程	318
附录 K 保温、隔热、防腐工程	322
参考文献	326

第1章 国内外工程造价的发展现状

1.1 我国工程造价与工程造价管理的发展与现状

人们对工程造价的认识是随着时代的发展、生产力的提高和管理科学的不断进步而逐步建立和加深的。造价管理从最初的家居建设项目成本控制，一直发展到现在像三峡工程这样大型的基础设施工程项目的造价管理，人们经历了几千年的不断学习、总结经验和探索与创新的过程，至今人们还在不懈地努力，不断地延续这一过程，从而使工程造价和工程造价管理的理论和方法不断地进步和发展，以适应人类社会不断进步的需要。

中华民族是人类对工程造价认识最早的民族之一。在中国的封建社会，许多朝代的官府都大兴土木，这使得工匠们积累了丰富的建筑与建筑管理方面的经验，在经过官员们的归纳、整理，逐步形成了工程项目施工管理与造价管理的理论和方法的雏形。据我国春秋战国时期的科学技术名著《考工记》“匠人为沟洫”一节的记载，早在两千多年前我们中华民族的先人就已经规定“凡修沟渠堤防，一定要先以匠人一天的修筑的进度为参照，再以一里工程所需的匠人数和天数来预算这个工程的劳力，然后方可调配人力，进行施工。”这是人类最早的工程预算和工程施工控制与工程造价控制方法的文字记录之一。另据《辑古纂经》的记载，我国唐代的时候就已经有了夯筑城台的定额——“功”。我国北宋李诫（主管建筑的大臣）所著的《营造法式》一书，汇集了北宋以前建筑造价管理技术的精华。该书中的“料例”和“功限”，就是我们现在所说的“材料消耗定额”和“劳动消耗定额”。这是人类采用定额进行工程造价管理最早的明文规定和文字记录之一。明代的工部（管辖官府建筑的政府部门）所编著的《工程做法》也是体现中华民族在工程项目造价管理理论与方法方面所作历史贡献的一部伟大著作。

新中国成立后，从1950～1957年是我国计划经济下的工程项目造价管理概预算定额制度的建立阶段。这一阶段在全面引进、消化和吸收前苏联的工程项目概预算管理制度制度的基础上，于1957年颁布了自己的《关于编制工业与民用建设预算的若干规定》。该规定给出了在工程项目各个不同设计阶段的工程造价概预算管理办法，并且明确规定了工程项目概预算在工程造价确定与工程造价控制中的作用。另外，当时的国务院和国家计划委员会还先后颁布了《基本建设工程设计与预算文件审核批准暂行办法》《工业与民用建设设计及预算编制办法》和《工业与民用建设预算编制暂行细则》等一系列全国性的法规和文件。在这一基础上，国家先后成立了一系列的工程标准定额局和处级部门，并于1956年成立了国家建筑经济局。该局随后在全国各地相继成立了自己的分支机构。可以说，从新中国成立到1957年这一阶段，是我国在计划经济条件下，工程项目造价管理的体制、工程造价的确定与管理方法基本确立的阶段。

1967～1976年，刚刚建立起来的工程造价管理队伍和人员或是改行，或是流失，大量刚刚积累起来的工程造价基础资料基本上被销毁，造成了当时许多工程项目处于设计无概

算、施工无预算、竣工无决算的混乱局面。1973年,国家虽制定了一套《关于基本建设概算管理办法》,但是这一制度并未得到真正的贯彻落实。

自1977年开始到20世纪90年代初期,是我国工程造价管理工作恢复、整顿和发展的阶段。随着国家工作重点向以经济建设为中心的全面转移,从1977年我国开始恢复和重建国家的工程造价管理机构。1983年成立了国家基本建设标准定额局,随后又在1988年将国家标准定额局从国家计委划归到了建设部,成立了建设部标准定额司。接下来在建设部标准定额司、各专业部委和各省市自治区建委的领导下,组建了各省市和专业部委自己的定额管理机构(定额管理站、定额管理总站等)。这一阶段,全国颁布了大量关于工程造价管理方面的文件和一系列的工程造价概预算定额、工程造价管理方法以及工程项目财务与经济评价的方法和参数等指南、法规和文件。其中最重要的有:《建设项目经济评价方法》、《建设项目经济评价参数》、《中外合资经营项目经济评价方法》、《全国统一建设工程预算基础定额》、《全国统一安装工程预算基础定额》、《建设项目工程招标投标管理办法》、《基本建设项目财务管理的若干规定》等。尤其是1990年7月中国工程造价管理协会成立以后,我国在工程造价管理理论和方法的研究方面和实践方面都大大加快了步伐。与此同时,国内的许多高等院校和学术机构开始介绍、引进当时国际上先进的工程造价管理理论、方法和技术。这些使得从1977年到20世纪90年代初期这一阶段成为新中国在工程造价管理理论和实践方面都获得了快速发展的一个阶段。

自1992年开始,随着我国改革力度的不断加大,经济建设的加速和向中国特色的社会主义市场经济的转变,工程造价管理模式、理论和方法同样也开始了全面的变革。我国传统的工程造价概预算定额管理模式中由于许多计划经济下行政命令与行政干预的影响,已经越来越无法适应市场经济的需要。当时我国的工程造价管理体制、基本理论和方法与改革开放的现实出现了很大的不相容性。因此,自1992年全国工程建设标准定额工作会议以后,我国的工程造价管理体制从原来的引进前苏联的“量、价统一”的工程造价定额管理模式,开始向“量、价分离”,逐步实现以市场机制为主导,由政府职能部门实行协调监督,与国际惯例全面接轨的工程项目造价管理新模式的转变。随后的一段时间里,全国各地的工程造价管理机构开始了我国工程造价管理模式、工程造价管理理论和工程造价管理方法的探索 and 改革,并且不断有好的工程造价管理经验和方法在全国获得推广。

从1995年开始准备到1997年,建设部和人事部共同组织试行和实施全国造价工程师执业资格考试和认证工作。同时,从1997年开始由建设部组织我国工程造价咨询单位的资质审查和批准工作。这方面的工作为我国工程项目造价管理的发展带来了很大的促进。现在我国的注册造价工程师和工程造价咨询单位都已经相继诞生。工程造价管理的许多专业性工作已经按照国际通行的中介咨询服务的方式在运作。所有这些进步,使得20世纪90年代后期,成为我国工程项目造价管理在适应经济体制转化和与国际工程项目造价管理惯例接轨方面发展最快的一个时期。

随着我国建筑市场的快速发展,招、投标制及合同制的逐步推行,及我国加入世界贸易组织(WTO)与国际接轨等要求,我国工程造价管理工作正在逐步走向由政府宏观调控、市场竞争形成建筑工程价格的工程造价管理模式,2003年7月1日起实施GB 50500—2003《建设工程工程量清单计价规范》。GB 50500—2003《建设工程工程量清单计价规范》的发布与实施,使我国计价工作向“政府宏观调控、企业自主报价、市场形成价格、社会全面监

督”的目标迈出了坚实的一步。GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》经过再次修订，自2013年7月1日起实施。

当然，我国现阶段的工程项目造价管理与发达国家相比还是存在着很大差距，这些差距主要体现在工程项目造价管理体制方面和对于现代工程项目造价管理理论和方法的研究、推广和应用方面。我国工程造价管理体制仍然受到20世纪50年代引进的前苏联以标准定额管理为主的工程造价管理体制的束缚，因为现在国际上发达国家基本上没有哪一个国家或地区还在使用按照标准定额管理工程造价的体制了。他们多数采用的是根据工程项目的特性、同类工程项目的统计数据、建筑市场行情和具体的施工技术水平与劳动生产率来确定和控制工程造价。另外，对于工程项目造价管理理论与方法的研究方面，我们多数部门还是围绕着按标准定额管理体制展开有关工程造价管理理论和方法的研究，而发达国家则是按照工程项目造价管理的客观规律和社会需求展开研究的。所以我们在工程造价管理理论和方法的研究方面还是比较落后的。

1.2 世界工程造价与工程造价管理的发展与现状

在资本主义发展最早的英国，从16世纪开始出现了工程项目管理专业分工的细化，当时施工的工匠开始需要有人帮助他们去确定或估算一项工程需要的人工和材料，以及测量和确定已经完成的项目工作量，以便据此从业主或承包商处获得应得的报酬。正是这种需要使得工料测算师（Quantity Surveyor, QS）这一从事工程项目造价确定和控制的专门职业在英国诞生了。在英国和英联邦国家，人们仍然沿用这一名称去称呼那些从事工程造价管理的专业人员。也就是说，随着工程造价管理这一专门职业的诞生和发展，人们开始了对工程项目造价管理理论和方法的全面而深入的专业研究。

到19世纪，以英国为首的资本主义国家在工程建设中开始推行招标投标制度，这一制度要求工料测算师在工程项目设计完成之后而尚未开展建设施工之前，为业主或承包商进行整个工程工作量的测量和工程造价的预算，以便为项目业主确定标底，并为项目承包者确定投标书的报价。这样工程预算专业就正式诞生了。这使得人们对工程造价管理中有关工程造价的确定理论和方法的认识日益深入。与此同时，在业主和承包商为取得最大投资效益的动机驱动下，许多早期的工料测算师开始研究和探索工程造价管理中有关在工程项目设计和实施过程中，如何开展工程造价管理控制的理论和方法。随着人们对工程造价确定和控制的理论和方法的不断深入研究，一种独立的职业和一门专门的学科——工程造价管理就首先在英国诞生了。英国在1868年经皇家批准后成立了“英国特许测量师协会（Royal Institute of Chartered Surveyors, RICS）”，其中最大的一个分会是工料测算师分会。这一工程造价管理专业协会的创立，标志着现代工程造价管理专业的正式诞生，使得工程造价管理走出了传统的管理阶段，进入了现代工程造价管理的阶段。

从20世纪三四十年代开始，由于资本主义经济学的发展，使得许多经济学的原理被开始应用到了工程造价领域。工程造价管理从一般的工程造价的确定和简单的工程造价控制的初始阶段，开始向重视投资效益的评估、重视工程项目的经济与财务分析等方向发展。在20世纪30年代末期，已经有人将简单的项目投资回收期计算、项目净现值分析与计算和项目的内部收益率分析与计算等现代投资经济与财务分析的方法，应用到了工程项目投资成本

/效益评价中,并且成立了“工程经济学”(Engineering Economics, EE)等与工程造价管理有关的基础理论和方法。同时有人将加工制造业使用的成本控制方法进行改造,并引入到了工程项目的造价控制中。工程造价管理理论与方法的这些进步,使得工程项目的经济效益大大提高,也使得全社会逐步认识到了工程造价管理科学及其研究的重要性,并且使得工程造价管理专业在这一时期得到了很大发展。尤其是在第二次世界大战以后的全球重建时期,大量的工程项目上马为人们进行工程项目造价管理的理论研究和实践提供了许多机会,由于许多新理论和新方法在这一时期得以创建和采用,使得工程造价管理在这一时期得到了很大的发展。

到20世纪50年代,1951年澳大利亚工料测算师协会(Australian Institute of Quantity Surveyors, AIQS)宣布成立。1956年,美国造价工程师协会(American Association of Cost Engineers, AACE)正式成立。1959年加拿大工料测算师协会(Canadian Institute of Quantity Surveyors, CIQS)也宣布成立。在这一时期前后,其他一些发达国家的工程造价管理协会也相继成立。这些发达国家的工程造价管理协会成立后,积极组织本协会的专业人员,对工程造价管理工作中的工程造价的确定、工程造价的控制、工程造价风险的管理等许多方面的理论和方法开展了全面的研究。同时他们还和一些大专院校和专业的研究团体合作,深入进行工程造价的管理理论体系与方法体系的研究。在创立了工程造价管理的基本理论与方法的基础上,发达国家的一些大专院校又建立了相应的工程造价管理的专科、本科、甚至硕士生的专业教育,开始全面培养工程造价管理方面的人才。这使得20世纪50年代到60年代,成了工程造价管理从理论与方法的研究,到专业人才的培养和管理实践推广等各个方面都有了很大的发展的时期。

从20世纪70年代到80年代,各国的造价工程师协会先后开始了自己的造价工程师职业资格认证工作,他们纷纷推出了自己的造价工程师或工料测算师资质认证所必须完成的专业课程教育以及实践经验和培训的基本要求。这些工作对工程造价管理学科的发展起了很大的推动作用。与此同时,美国国防部、能源部等政府部门,从1967年开始提出了“工程项目造价与工期控制系统的规范(Cost/Schedule Control Systems Criteria, C/SCSC)”。该规范经过反复修订,得到了不断的完善,美国现在使用的“工程项目造价与工期控制系统的规范”就是1991年的修订本。英国政府也在这一时期制定了类似的规范和标准,为在市场经济条件下政府性投资项目的工程造价管理理论与实践作出了贡献。特别值得一提的是,在1976年,由当时美国、英国、荷兰造价工程师协会以及墨西哥的经济、财务与造价工程学会发起成立了国际造价工程联合会(The International Cost Engineering Council, ICEC),联合会成立后,在联合全世界造价工程师及其协会、工料测算师及其协会和项目经理及其协会三方面的专业人员和专业协会,在推进工程造价管理理论与实践的研究与实践方面都做了大量的工作。国际造价工程师联合会成立20多年来,积极组织其二十几个会员国的各个造价工程师协会分别或共同工作,以提高人类对工程造价管理理论、方法与实践的全面认识。所有这些发展和变化,使得20世纪70年代和80年代成了工程造价管理在理论、方法和实践等各个方面全面发展的阶段。

经过多年的努力,20世纪80年代末和90年代初,人们对工程造价管理理论与实践的研究进入了综合与集成的阶段。各国纷纷在改进现有的工程造价确定与控制理论和方法的基础上,借助其他管理领域在理论和方法上的最新的发展,开始了对工程造价管理更为深入而

全面的研究。在这一时期,以英国工程造价管理学界为主,提出了“全生命周期造价管理(Life Cycle Costing, LCC)”的工程项目投资评估与造价管理的理论和方法。在稍后一段时间,以美国为主的工程造价管理学界,推出了“全面造价管理(Total Cost Management, TCM)”这一涉及工程项目战略资产管理、工程项目造价管理的概念和理论。自从1991年有人在美国造价工程师协会的学术年会上提出全面造价管理这一名称和概念以来,美国造价工程师协会为推动自身发展和工程造价管理理论与实践的进步,在这一方面进行了一系列的研究和探讨,为工程造价管理领域全面造价管理理论和方法的创立与发展做出了巨大的努力。美国造价工程师协会为推动全面造价管理理论和方法的发展,还于1992年更名为“国际全面造价管理促进协会”。从此,国际上的工程造价管理研究与实践就进入到了一个全新阶段,这一阶段的主要标志就是对工程项目全面造价管理理论和方法的研究。

但是,自20世纪90年代初提出全面造价管理的概念至今,全世界对全面造价管理的研究仍然处于有关概念和原理研究上。在1998年6月在美国新纳提举行的国际全面造价管理促进协会1998年度学术年会上,国际全面造价管理协会仍然把这次会议的主题定为“全面造价管理——21世纪的工程造价管理技术”。这一主题一方面告诉我们,全面造价管理的理论和技术方法是面向未来的;另一方面也告诉我们全面造价管理的理论和方法至今尚未成熟,但它是21世纪的工程造价管理的主流。可以说,20世纪90年代是工程造价管理步入全面造价管理的阶段。

1.3 当前世界工程造价管理理论的主要发展

1.3.1 全生命周期造价管理(Life Cycle Costing, LCC)

1.3.1.1 全生命周期造价管理的提出

建设项目全生命周期工程造价理论与方法主要是由英美的一些工程造价界的学者和实际工作者于20世纪70年代末提出的,后来在英国皇家测量师协会的直接组织和大力推动下,逐步形成了一种较为完整的工程造价管理理论和方法体系。全生命周期造价管理是从项目的全生命周期出发去分析和控制项目的造价,达到全生命周期成本最低的目标。全生命周期不仅包括初始阶段,还包括未来的运营维护以及拆除翻新阶段。

全生命周期工程造价管理按其产生和发展大致可分为三个阶段。

第一阶段:从1974~1977年间,是全生命周期工程造价管理理论概念和思想的萌芽时期。现在能够找到的最早使用“全生命周期造价”这一名词的文献是英国的Gordon A于1974年6月在英国皇家特许测量师协会《建筑与工料测量》季刊上发表的《3L概念的经济学》一文,以及1977年由美国建筑师协会(American Institute of Architects, AIA)发表的《全生命周期造价分析——建筑师指南》一文。它们给出了全生命周期工程造价管理的初步概念和思想,指出了开展研究的方向和分析方法。

第二阶段:从1977年到20世纪80年代后期,是全生命周期工程造价管理理论与方法基本形成体系并获得实际应用取得阶段性成果的时期。在这一阶段,英国皇家特许测量师协会不仅投入了很大的力量去推动全生命周期工程造价管理的发展,而且还与英国皇家特许建筑师协会合作,直接组织了对全生命周期造价管理的广泛而深入的研究和全面的推广。他们

不仅在各种测量师的建筑师协会和专业刊物上刊登了大量有关全生命周期工程造价管理方面的研究论文,而且先后出版了《全生命周期造价管理:一个能够使用的范例》《建筑师全生命周期造价核算与初略设计手册》《建筑全生命周期造价管理指南》等一系列的行业专著和指南,以及许多有关全生命周期工程造价管理的文件和报告。

例如,Orshan O 的《全生命周期造价:比较建筑方案的工具》一文从建筑设计方案比较的角度出发,探讨了在建筑方案设计中应该全面考虑项目的建造成本和运营维护成本的概念和思想。Petts RC 和 Brooks J 的《全生命周期造价模型及其可能的应用》一文不但给出了全生命周期造价管理的一套模型,而且全面探讨了全生命周期造价管理的应用范围。

第三阶段:自 20 世纪 80 年代后期开始,全生命周期工程造价管理理论与方法进入全面丰富与创新发展的完善时期,先后出现了造价管理的模型化和数字化,应用计算机管理支持系统和仿真系统,创新思想追求和满足全社会福利最大化的思想和方法。

20 世纪 90 年代以后,对建设项目全生命周期工程造价管理的研究主要集中在以下方面:风险和不确定性因素的研究;实际应用领域方面的研究;全生命周期成本管理软件研究;全生命周期成本分析(LCCA)和全生命周期评价(LCA)集成研究;全生命周期成本控制(LCCC)研究。提出采用敏感性分析法、蒙特卡罗法、模糊数学法和神经网络法等不确定性分析方法来剔除风险,进行全生命周期成本分析。同时,全生命周期造价管理已经开始应用于建设领域,包括建筑、公路、桥梁、水利系统等。

1.3.1.2 全生命周期造价管理的含义

1. 全生命周期造价管理的三种含义

戚安邦在《工程项目全面造价管理》中给出了全生命周期造价管理的三种含义:

1) 全生命周期造价管理是工程项目投资决策的一种分析工具。全生命周期造价管理是一种用来选择决策备选方案的数学方法。

这一说法给出了全生命周期造价管理的思想和方法在工程项目投资决策、可行性分析和项目备选方案评价等项目前期工作阶段中,作为一种决策思想和决策支持工具的地位和作用。

2) 全生命周期造价管理是建筑设计的一种指导思想和手段。全生命周期造价管理是可以计算工程项目整个服务期的所有成本(以货币值),包括直接的、间接的、社会的、环境的等,以确定设计方案的一种技术方法。

这一说法给出了全生命周期造价管理的思想和方法,在工程项目的建筑设计阶段,作为一种设计指导思想和一种指导建筑设计与建材选择方法和手段的地位和作用。

3) 全生命周期造价管理是一种实现工程项目全生命周期,包括建设前期、建设期、使用期和翻新与拆除期等阶段总造价最小化的方法。全生命周期造价管理是一种可审计跟踪的工程成本管理系统。

这一说法从工程项目全生命周期的阶段构成和全生命周期造价管理的目标出发,给出了全生命周期造价管理的定义,从“实现工程项目全生命周期总造价的最小化”出发,可以看出全生命周期造价管理方法不能只局限于工程项目建设前期的投资决策阶段和设计阶段,还应该进一步在施工组织设计方案的评价、工程合同的总体策划和工程建设的其他阶段中使用,尤其是要考虑项目的运营与维护阶段的成本管理。根据这种定义可以得出的结论是:全生命周期造价管理不仅需要在工程项目造价确定阶段中实施,而且还应该在工程项目造价控

制阶段中实施。

2. 项目全生命周期及其影响因素

建设项目全生命周期是指建设项目从决策设计阶段、项目实施阶段、运营维护阶段直到项目拆除翻新所经历的全部时间。影响建设项目全生命周期的因素有以下几个：

(1) 物理磨损 物理磨损是指建设工程产品在闲置或者使用过程中所发生的实体性磨损，主要表现为建设产品外观以及内部结构的逐渐破损。比如，长期经受雨雪侵蚀的混凝土屋顶局部所发生的渗漏情况。

(2) 经济磨损 随着建设工程产品使用年限的增加或者其他相关因素的变化，继续使用该产品将在经济上变得不合理。这种由合理变为不合理的过程就是一种经济磨损的过程。比如，由于土地升值，对于业主来说，将原有建设工程产品占用的土地用于开发可能比改造建设产品用于出租在经济上更合理。

(3) 功能和技术磨损 随着工程产品使用年限的增加或其他相关因素的变化，原有工程产品变得无法发挥其功能或无法满足业主对其功能的要求；同时，由于技术进步，社会上出现了技术更先进、生产效率更高、原材料及能源耗费更少的工程产品，使原有工程产品在技术上显得落后。为了降低经营费用或提高效率而放弃或重置原有的工程产品，这就是功能与技术磨损。

(4) 社会和法律磨损 这是指由于人们非经济性的需求欲望变化引起的建设工程产品的磨损。比如，当前人们对于建筑产品的生态性要求越来越高，原来的建筑产品无法达到人们的这一要求，这就发生了社会和法律磨损。

3. 项目全生命周期成本

全生命周期工程造价管理理论包括全生命周期成本（Life Cycle Costing, LCC）估价和全生命周期成本控制（Life Cycle Cost Control, LCCC）。目前，国内外关于 LCCC 的研究较少，大量的研究和应用主要集中在全生命周期成本估价方面。

ISO 15686 将全生命周期成本估价定义为：全生命周期成本估价是一种能够进行成本比较的技术，它综合考虑在一个特定的时间周期内，包括初始化投资成本、未来运营和维护成本在内的所有成本因素所作出的估价。

全生命周期成本（life cycle cost）是指一个建筑物或建筑物系统在一段时期内的拥有、运行、维护和拆除的总成本。生命周期成本包括初始化成本和未来成本。在工程生命周期成本中，不仅包括资金意义上的成本，还应包括环境成本和社会成本。

(1) 初始化成本 初始化成本是在设施获得之前将要发生的成本，即建设成本，也就是我国所说的工程造价，包括资本投资成本、购买和安装成本。

(2) 未来成本 从设施开始运营到设施被拆除期间所发生的成本，包括能源成本、运行成本、维护和修理成本、替换成本、剩余值（任何转售或处置成本）。

1) 能源成本。能源成本是设施使用期间持续性的能源消耗成本。

2) 运行成本。运行成本是年度成本去掉维护和修理成本，包括在设施运行过程中的成本。这些成本多数与建筑物功能和保管服务有关。

3) 维护和修理成本。维护和修理成本又分为维护成本和修理成本，这两个成本之间有着明显的不同。

维护成本是和设施维护有关的时间进度计划成本；修理成本是未曾预料到的支出，是为

了延长建筑物的生命而不是替换这个系统所必需的。

一些维护成本每年都会发生,其他的发生频率会小一些。修理成本按照定义是不可预见的,所以预见它什么时候发生是不可能的。为了简单起见,维护和修理成本应该被当做年度成本来对待。

4) 替换成本。替换成本是要求维护一个设施的正常运行,对该设施的主要建筑系统部件可以预料到的支出。替换成本是由于替换一个达到其使用寿命终点的建筑物系统或部件而产生的。

5) 剩余值。剩余值是一个建筑物或建筑物系统全生命周期成本分析期末的纯价值。不像其他的未来支出,一个选择方案的剩余值可以是正的或负的成本或价值。

4. 全生命周期成本的构成分类

(1) 按时间来分 生命周期成本可以分为初始化成本和未来成本。而未来成本又分为两个范畴,即一次性成本和重复发生的成本。重复发生的成本包括维护成本、修理成本、运行成本、管理成本等;一次性成本包括改建成本、大修成本等。为了清晰说明起见,我们给出了图 1-1。

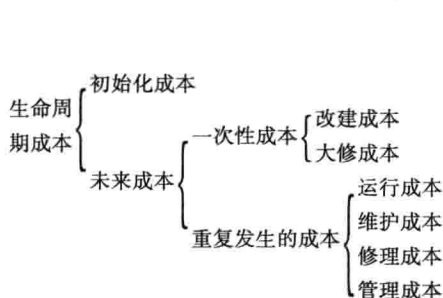


图 1-1 生命周期成本按时间分类

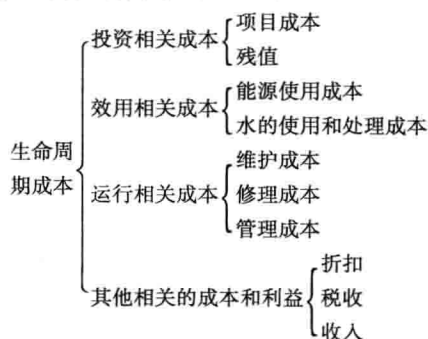


图 1-2 生命周期成本按相关内容分类

(3) 按成本范畴来分 首先生命周期成本被定义为三个范畴:建设成本、运行和维护成本、替换成本。每个成本范畴又被分为一些子范畴(例如资本、安装、维护等适合于本范畴的子范畴),直到成本函数可以定义为止。为了清楚起见,上述成本范畴的分解可以用树形结构来表示,以房屋为例,见图 1-3。



图 1-3 生命周期成本分解树