

公路工程材料

GONGLU GONGCHENG CAILIAO



价格指数及应用

JIAGE ZHISHU JI YINGYONG

□ 刘建华 邹苏华 颜舜 宋军 编著
(北京中交京纬公路造价技术有限公司)



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

公路工程材料

GONGLU GONGCHENG CAILIAO



价格指数及应用

JIAGE ZHISHU JI YINGYONG

□ 刘建华 邹苏华 颜舜 宋军 编著
(北京中交京纬公路造价技术有限公司)



中南大学出版社

www.csupress.com.cn

· 长沙 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

公路工程材料价格指数及应用 / 刘建华等编著. --长沙: 中南大学出版社, 2018. 11

ISBN 978 - 7 - 5487 - 3287 - 7

I. ①公… II. ①刘… III. ①道路工程—建筑材料—价格指数—研究—中国 IV. ①F724.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 142452 号

公路工程材料价格指数及应用

刘建华 邹苏华 颜舜 宋军 编著

-
- 责任编辑 韩 雪
 责任印制 易红卫
 出版发行 中南大学出版社
社址: 长沙市麓山南路 邮编: 410083
发行科电话: 0731 - 88876770 传真: 0731 - 88710482
 印 装 长沙市宏发印刷有限公司
-

- 开 本 710 × 1000 1/16 印张 8.75 字数 156 千字
 版 次 2018 年 11 月第 1 版 2018 年 11 月第 1 次印刷
 书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 3287 - 7
 定 价 24.00 元
-

图书出现印装问题, 请与经销商调换

内容简介

本书主要是针对公路工程建设项目的特点以及现行造价管理中材料调差管理工作遇到的问题，结合国内外先进管理理念构建公路工程材料价格指数体系，基于公路工程材料价格指数体系设计出具有可操作性、简便、更加合理的材料价差调整计算模型并加以验证，为工程项目资金筹措提供依据以及为材料价差调整提供更简便、高效、准确的核算方法。

本书可供建设单位、施工单位、中介单位(包括造价咨询公司、招标代理公司、监理公司等)、审计部门等单位造价技术人员作为参考用书。

作者简介

刘建华 湖南怀化人，工学博士，现为长沙理工大交通运输工程学院副教授、研究生导师，广西交通投资集团有限公司博士后，北京中交京纬公路造价技术有限公司特聘专家。多年来，主持和参与国家及省部级纵向、横向科研项目多项，主编、参编的教材有《现代土木工程》《公路边坡工程》《土力学与基础工程》《公路工程技术与计量》等，在《岩土工程学报》《岩土力学》等刊物发表论文多篇。目前主要从事道路工程、岩土工程、桩基设计及工程经济、项目管理等方面的教学与研究工作。

邹苏华 湖南邵阳人，湖南省交通运输厅交通建设造价管理站站长，教授级高级工程师，湖南省交通职业技术学院兼职教授，湖南省公路学会副理事长，湖南省公路学会造价专业委员会主任委员，湖南省公路学会规划专业委员会副主任委员，长沙市仲裁委仲裁员，交通运输部评标专家库专家，交通运输部公路工程甲级造价工程师，交通运输部水运工程造价工程师，《湖南交通造价》(内刊)总编。主持省级科研课题多项，先后在《公路》等国家级刊物上发表学术论文 20 余篇，出版专著《公路交通建设经济性评价》。目前主要从事公路工程造价管理与研究工作。

颜舜 湖南怀化人，工程师，工学硕士，现就职于北京中交京纬公路造价技术有限公司现代工程管理研究中心。湖南交通建设造价管理站及湖南建设工程造价管理站材料价格评审专家库专家，先后主持或参与了国内诸多省份的造价管理与工程技术的课题研究。目前主要从事工程管理、工程经济、工程造价管理等研究工作。

宋军 湖南慈利人，高级工程师，工学学士，现就职于北京中交京纬公路造价技术有限公司，湖南交通建设造价管理站及湖南建设工程造价管理站材料价格评审专家库专家。先后主持或参与了国内诸多省份的造价管理与工程技术的课题研究。目前主要从事工程管理、工程造价管理等研究工作。

前 言

工程建设中材料费用占工程成本 50% 以上，部分工程甚至高达 70%。由于公路工程项目建设规模大、施工周期长，近年来材料价格的波动较大，对工程建设成本影响很大，使得公路工程材料价差调整面临巨大的挑战。建立并利用材料价格指数体系，对公路工程材料价差进行调整，不仅有利于实现公路工程造价的动态管理，还有利于扭转造价管理部在材料价差调整工作中的被动局面。

本书中，笔者分析了实物量价差调整方法的不足之处，从《FIDIC 合同条款》推荐的价格指数价差调整方法着手，以经济学、统计学、工程学和管理学等相关理论为支撑，系统地总结了价格指数编制的基础理论，构建了公路工程材料价格指数体系，并应用该指数体系对材料价差进行了实证计算，探寻了材料价格指数调差方法在公路工程中的适用性和可行性。

笔者依据公路工程造价管理的实际需要，结合公路工程建设的技术经济特点，借鉴国内外成熟的价格指数计算方法，提出公路工程材料价格指数计算模型。本书通过工程实例，使用实际数据演示了材料价格指数法调差的计算过程，为公路造价人员掌握公路材料价格指数法调差提供帮助，同时也为加强材料价格风险管控、规范项目施工期材料价格波动引起的价格调整工作提供了有力的支撑。

感谢湖南省交通运输厅交通建设造价管理站科研课题和北京中交京纬公路造价技术有限公司对本书的资助。在本书编写过程中，得到了湖南省交通运输厅交通建设造价管理站赵华、苏太胜、丁加明、肖滨、唐文英、李明德、周景阳、段冶、陈珊玲、罗浩文、颜赛清、丁夏淑的关心与技术指导，同时感谢北京中交京纬公路造价技术有限公司刘代全、董再更、谢萍、黄学源、邓宇峰，及长沙理工大学刘伟军副教授，中南大学汪优、丰静副教授等专家学者的支持。本书在编写过程中，参考了部分著作及文献资料，在此对其著作者表示感谢。限于作者水平，书中疏漏之处在所难免，敬请使用本书的读者提出宝贵意见。

编 者

2018 年 7 月

目 录

第1章 绪 论	(1)
1.1 公路工程造价管理	(1)
1.1.1 工程造价概述	(1)
1.1.2 公路工程造价管理内容	(4)
1.1.3 我国公路工程造价管理体系	(5)
1.1.4 我国公路工程造价管理发展特点	(7)
1.1.5 国内外工程造价管理的共同点	(8)
1.2 公路工程造价费用组成	(11)
1.2.1 国内公路工程造价费用的组成	(11)
1.2.2 欧美等国家和香港地区工程造价费用的组成	(12)
1.3 公路工程造价影响因素	(12)
1.4 公路工程常用材料	(15)
1.4.1 按材料来源分	(16)
1.4.2 按材料在设计和施工生产过程中所起的作用分	(16)
1.4.3 公路工程常用工程材料	(16)
1.5 公路工程材料价格指数的意义	(21)
第2章 工程造价指数	(24)
2.1 指数概述	(24)
2.1.1 指数的概念	(24)
2.1.2 指数的分类	(26)
2.2 国内外工程造价指数应用现状	(27)
2.2.1 国外工程造价指数应用现状	(27)
2.2.2 国内工程造价指数应用现状	(29)

2.3	公路工程造價指数体系	(33)
2.3.1	工程造價指数	(33)
2.3.2	公路工程造價指数体系	(36)
2.3.3	公路工程造價指数数学模型	(42)
2.3.4	公路工程材料价格指数	(43)
第3章	指数编制基础理论	(45)
3.1	指数编制原则	(45)
3.1.1	代表规格品的选择	(46)
3.1.2	权数的选择	(47)
3.1.3	基期的选择	(47)
3.1.4	计算公式的选择	(48)
3.2	指数编制方法分析	(48)
3.2.1	指数编制方法	(48)
3.2.2	指数编制方法比较分析	(52)
3.3	指数编制模型	(53)
3.3.1	指数编制	(53)
3.3.2	价格指数编制模型	(54)
第4章	公路工程材料价格指数体系	(60)
4.1	公路工程材料价格指数体系构建思路	(60)
4.1.1	公路工程材料价格指数的内涵	(60)
4.1.2	公路工程材料价格指数体系编制原则	(61)
4.2	公路工程材料价格指数体系构建方案	(61)
4.2.1	编制过程	(61)
4.2.2	基础数据采集	(62)
4.2.3	编制方法	(63)
4.2.4	权数与基期	(64)
4.2.5	体系构建方案	(65)
4.3	样本选择	(66)
4.4	代表材料的确定	(67)
4.4.1	路基工程材料费用占比分析	(67)
4.4.2	路面工程Ⅰ材料费用占比分析	(71)
4.4.3	路面工程Ⅱ材料费用占比分析	(74)
4.4.4	桥涵工程材料费用占比分析	(77)

4.4.5	隧道工程材料费用占比分析	(79)
4.4.6	交安工程材料费用占比分析	(82)
4.4.7	材料价格指数体系构成	(83)
4.5	材料价格指数计算	(83)
4.6	材料价格指数计算公式	(88)
第5章	公路工程材料价格指数调差方法	(93)
5.1	材料调差常见方法	(93)
5.1.1	公路工程材料特点	(93)
5.1.2	公路工程材料价格特点	(93)
5.1.3	公路工程调差方法简介	(94)
5.2	材料调差管理现状	(95)
5.2.1	调差材料的计量工程量	(95)
5.2.2	调差材料的价格差价	(96)
5.2.3	风险幅度	(96)
5.2.4	业主最大可承担补贴比例	(96)
5.3	材料价格指数调差的基本思路	(96)
5.4	材料价格指数调差模型	(97)
5.4.1	材料调差管理的基本要素	(97)
5.4.2	计算公式	(98)
5.4.3	材料造价权重计算依据及修正措施	(99)
5.4.4	材料造价权重的选取	(102)
第6章	公路工程材料价格指数调差应用	(110)
6.1	材料价格指数调差模型测算	(110)
6.1.1	测算说明	(110)
6.1.2	测算项目材料造价权重计算	(111)
6.1.3	计算结果整体情况对比	(113)
6.1.4	计算结果差异原因分析	(118)
6.1.5	测算结论	(120)
6.1.6	营改增对材料价格指数调差的影响	(120)
6.2	指数调差方法的应用建议	(120)
6.2.1	价格指数调差方法应用范围	(120)
6.2.2	规范价格指数调差工作流程	(121)
6.2.3	科学设计调差系数	(121)

6.2.4	合理确定调差周期	(123)
6.2.5	明确项目业主调差管理权限	(123)
6.2.6	关于材料造价权重	(123)
6.2.7	关于项目基期	(124)
6.2.8	关于跨地区公路工程	(124)
6.2.9	加强材料价格指数体系构成的监控	(124)
6.3	计算示例	(124)
参考文献		(129)

第1章 绪论

公路建设作为一项关系国计民生的基础设施建设,近年来项目多、投资大,得到了政府的高度重视和社会各界的广泛关注,取得了前所未有的成绩,对加快经济社会的发展发挥了巨大作用。随着公路建设投资多元化、决策分层化、投资方式多样化、物资采购和供应市场化的进展,如何适应公路工程项目建设多方主体参与、建设周期较长、项目构成复杂、工程数量大、多阶段计价、人工、材料、机械设备等可变因素多及变化程度高、范围大的特征,搞好公路工程造价管理工作,尤其是做好工程造价动态管理,对于提高项目的经济效益、社会效益,化解参与公路建设利益主体之间的矛盾,构建和谐社会具有重要作用。迄今为止,公路工程造价管理中对物价动态管理尚未形成统一的体系和标准,研究公路工程材料价格指数、启用材料价格指数反映造价管理过程中材料的动态变化是加强公路工程造价管理的重要方法。

1.1 公路工程造价管理

1.1.1 工程造价概述

1. 工程造价的理解

工程造价本质上属于价格范畴。在市场经济条件下,由于工程项目参与人员的工作分工的不同,对工程造价有两种基本的认识。

第一种认识从投资人或业主的角度,建设工程造价指建设某项工程,预期开

支或实际开支的全部固定资产投资和流动资产投资的费用，即有计划地进行某建设项目或工程项目的固定资产再生产建设，形成相应的固定资产、无形资产和铺底流动资金的一次性投资费用的总和，即项目投资。

工程造价的这种认识的出发点基于：投资人进行项目建设，选定一个投资项目，目的是为了获得预期的效益。项目投资人对项目设想、策划，进行可行性研究，通常通过项目评估后进行决策，然后进行设计招标、工程设计、工程施工、竣工验收和交付使用等一系列投资管理活动。在投资管理活动中，要支付与工程建设有关的全部费用，才能形成固定资产和无形资产。所有这些开支就构成了工程造价。从这个意义上说，工程造价就是工程投资费用。

第二种认识从承包商、供应商、设计者的角度出发，建设工程造价指工程交易价格，也就是工程价格。即在工程项目建设过程中，为建设某项工程，预计或实际在土地交易、设备购买、技术劳务供应、承包活动等交易活动中，所形成的工程承包合同价或建设工程总价格。

工程造价的第二种认识是以市场经济为前提条件，在工程项目建设经济活动中，以工程、设备、技术等特定商品形式作为交易对象，通过招投标或其他交易形式，在各方进行反复测算的基础上，经过多方考虑和比较，最终主要由市场决定而形成的交易价格。工程造价的这种认识是把工程造价界定为工程承包价格，即工程交易价格。工程交易价格是工程项目的业主在建筑市场通过招标选择承包人，项目业主和承包人共同认可确定的价格，即工程造价是建设工程产品的建造价格。

基于以上的分析可以看出，由于项目建设的参与人不同，工程造价的认识和范围会发生变化。

2. 工程造价的职能

以工程造价的第二种认识为研究对象，即从工程价格的角度对建筑安装工程费用进行研究。从这个角度讲，工程造价属于工程价格即工程交易价格，因此，工程造价具有一般商品的价格职能。同时，由于工程建设与一般的商品相比，有自己的特殊性，因此，工程造价除具有一般商品的价格职能外，还具有其特殊的职能。

(1) 控制职能

工程造价的控制职能主要表现在两方面：一方面是它对投资的控制，即在投

资的各个阶段(决策、设计、施工等阶段),分别进行投资估算、初步设计概算和施工图预算,根据对投资项目造价的多次预估,通过对各阶段的建设方案进行评价和造价衡量,对工程造价进行全过程多层次的控制;另一方面,工程项目造价也是对以承包商为代表的商品和劳务供应单位进行成本控制。

(2) 评价职能

工程造价可以作为一种衡量标准进行比较评价,工程造价是评价总投资和分项投资合理性和投资效益的主要依据之一。特别在评价建筑安装工程和设备价格的合理性时,需要利用工程造价资料,根据工程造价的经验数据进行评判;在评价建设项目偿债能力、获利能力和宏观效益时,也需要依据工程造价才能进行;对于企业管理来说,工程造价也是评价建筑安装企业管理水平和经营成果的重要依据。

(3) 预测职能

由于工程项目建设周期长、投资巨大和消耗的资源多,形成工程造价的大额性和动态性。在工程项目建设中,无论是投资人还是承包商,都要对拟建工程进行预测。投资人预测的工程造价,不仅作为项目决策和建设过程方案选择评价的依据,同时也是筹集资金和控制造价所需要的。承包商对工程造价的预测,既为投标决策提供依据,也为投标报价和成本管理提供依据。

(4) 调控职能

建筑业在国民经济活动中占有重要地位和作用,工程建设直接关系到经济增长,也直接关系到资源分配和资金流向,对国计民生产生重大影响。所以国家对建设规模和结构进行宏观调控是在任何条件下都不可缺少的,同时,在微观方面,国家对政府投资项目进行直接调控和管理也是必需的。宏观调控和微观管理,都需要用工程造价作为经济杠杆,对工程建设中的物质消耗水平、建设规模、投资方向等进行调控和管理。

3. 工程造价管理

工程造价管理是对工程项目的建设,全过程、全方位、多层次地应用技术、经济及法律手段,对项目在建设过程中的工程造价进行预测、优化、控制、分析、监督等,以获得资源的最优配置和建设项目最大的投资效益。

从工程造价管理的范围和角度分析,工程造价管理存在两种认识。一是建设工程投资费用管理,二是工程价格管理。

建设工程投资费用管理指为了实现投资的预期目标,在拟定的规划、设计方案的前提下,预测、计算、确定和监控工程造价及其变动的系统活动。它具体包括了合理确定和有效控制工程造价的一系列工作。从这个角度来说,工程造价管理工作即合理确定造价和有效控制造价。合理确定工程造价,即在工程建设的各个阶段,采用科学的计算方法和切合实际的计价依据,合理确定造价,也就是在不同阶段,分别进行投资估算、设计概算、施工图预算、承包合同价计算、竣工结算价计算的工作,并达到相对准确;有效控制工程造价,即在投资决策阶段、设计阶段、建设项目招投标阶段和建设实施阶段,把建设工程造价的发生控制在当初设定的造价限额以内,随时纠正发生的偏差,保证项目投资控制目标的实现,追求在项目建设过程中能合理使用人力、财力和物力,取得较好的投资效益和社会效益。

工程造价管理也包括价格管理,建筑安装工程费用即建筑工程交易价格属于价格管理范畴。在社会主义市场经济条件下,价格管理分两个层次,即微观管理和宏观管理。在微观管理上,它是工程项目建设的主要参与企业在掌握市场价格信息的基础上,为实现管理目标而进行的成本控制、计价、定价和竞价的系统活动。从这个角度来说,工程造价管理反映了具体项目的主要参与人按支配价格运动的经济规律,对建筑产品生产价格进行能动的计划、预测、监控和调整,并接受价格对建筑生产活动的调节。从宏观管理的角度,它是政府根据社会经济发展的情况和要求,利用法律手段、经济手段和行政手段对工程价格进行管理和调控,以及通过市场管理,规范市场主体价格行为的系统活动。

工程建设关系国计民生,同时,政府投资公共、公益性项目在现在和今后仍然会有相当大的比重。所以国家对工程造价的管理,不仅承担一般商品价格的管理职能,而且在政府投资项目上作为项目投资人也承担着微观主体的管理职能,这种双重角色的双重管理职能,是工程造价管理的一大特色,这也突出了工程造价管理的重要性。

1.1.2 公路工程造价管理内容

公路工程造价指公路工程项目从筹建到竣工验收交付使用所需全部费用(决算),以及与此相应的估算、概算、预算各阶段的控制费用指标。它包括建筑安装工程费、设备及工器具购置费、工程建设其他费用、建设期贷款利息以及国家规定应当计入工程造价的其他费用。

工程造价管理指建设行政主管部门、发展和改革、财政、审计、工程造价管理机构、项目投资人、建设业主等部门(单位)按照各自的职责运用法律、行政、技术和经济的方法对建设工程造价活动进行规范、监督和控制的过程。它包括编制工程计价依据、采集发布市场价格信息、合理确定及审批建设工程各阶段(贯穿于公路建设项目的可行性研究报告、设计、施工直至工程竣工交付使用全过程)工程造价、计价控制(承担公路项目某环节的参与单位的内部造价管理)活动以及为计价活动提供中介服务等公路建设市场的造价管理行为。

公路工程造价管理是公路建设工程管理的重要组成部分,工程造价的确定与控制贯穿公路建设项目管理的全过程;是质量、安全、工期管理目标的综合反映;是交通运输业科学发展的关键环节和重要内容;是转变交通发展方式的具体举措;是科学决策的基础和综合反映。“科学定额,合理造价,优质服务”既是造价管理的目标,也是交通科学发展、和谐发展的具体体现和必然要求。

公路工程造价管理内容是对公路建设工程项目的投资估算、设计概算、施工图预算、标底或者招标限价、合同价、变更费用、工程结算、竣工决算等造价编制、审查(批)的全过程管理,直接关系到公路建设、养护、营运各个环节的成本。

1.1.3 我国公路工程造价管理体系

公路工程造价行业内政府主管部门从中央到地方的纵向机构设置依次为:交通运输部、交通部公路工程定额站、省级交通主管部门(交通厅或交通管理委员会)、省区公路造价管理站(定额站)。其中,交通运输部和省级交通主管部门的主要职能是制定相关的管理政策并监督执行,交通部公路工程定额站和省公路造价管理机构则是政策的具体执行机构。

对于国家重大公路建设项目,工程可行性研究报告估算经交通运输部行业审查后由国家发改委审批,初步设计概算在省级交通主管部门初审后由交通运输部审批,公路建设项目施工图预算由省级交通主管部门审批;一般公路建设项目估算在省级交通主管部门初审后由省级发改委审批,概算在建设单位审查基础上由省级交通主管部门审批,公路建设项目预算在建设单位审查基础上由省级交通主管部门进行审批。工程决算由建设单位编制、省级交通主管部门认定;竣工决算报告由建设单位编制、审计部门审计、竣工验收委员会审查,上报相关部门。

目前,国内公路造价管理体系在各省区间虽然没有一个固定模式,但具有以下共同特征:

①政府在以社会效益为主的大部分公路工程项目造价管理中发挥了主导作用，肩负了不可推卸的管理职能，并承担最终的全部责任；

②从项目的概念性估价开始至工程竣工，项目的成本支出始终处于计划预期的受控状态；

③某一状态的估计偏差可以通过下一阶段的估计进行及时修正，而不会随时间大量累积；

④与项目造价相关的各种信息资料及时、有效、畅通。

表 1.1 所示为国内公路建设项目造价管理体系。

表 1.1 国内公路建设项目造价管理体系表

项目阶段		预工可研	设计	招标	交竣工
管理体制	涉及部门	交通主管部门、发改委、水利、林业、国土资源、项目法人、工程咨询单位、工程造价管理部门	交通主管部门，水利、林业、国土资源、公路造价管理部门	交通主管部门、建设项目法人、咨询单位、公路造价管理部门	交通主管部门、财政、审计、项目法人、监理设计、质监部门、公路造价管理部门
	计价标准	《公路工程估算指标》《公路基本建设项目投资估算编制办法》	《公路基本建设工程概算、预算编制办法》《公路工程机械台班费用定额》《公路工程预算定额》《公路工程概算定额》	《公路工程国内招标文件范本》中工程量清单格式	《交通建设项目竣工决算编制办法》《公路建设项目工程决算编制办法》

续表 1.1

项目阶段		预工可研	设计	招标	交竣工
管理体制	造价文件	预工可估算	初步设计概、预算、施工图预算	中标价	工程决算、财务决(结)算
	从业人员	造价工程师	造价工程师	造价工程师	造价工程师、会计师
	造价信息管理	省(区、市)造价管理部门发布			
编制方法		实物量法		综合单价法	
造价控制		发改委批准立项、工可研究及投资估算; 预可估算允许偏差范围 10%	交通主管部门批准初步设计及概算、施工图设计及预算	建设业主招标高限不得突破概(预)算相应建安费	交通主管部门对工程决算认定, 审计部门审计竣工决算, 财政部门审批竣工决算报告

我国香港地区的公路工程造价管理体系与欧美地区工程造价管理比较接近。

1.1.4 我国公路工程造价管理发展特点

1. 管理主体不因经济体制变化而变化

在计划经济时期, 政府是公路造价管理的主体, 由它来组织公路的投资建设, 颁布公路工程定额和编制办法, 组织人员收集公路造价资料和测定劳动定额。在市场经济体制下, 尽管公路造价管理的职能增加了, 但同样是由政府来承担。政府具体负责公路造价费用的审查、审批, 颁布公路工程造价的计价依据和编制办法, 定期或者不定期地发布工、料、机的价格, 对公路工程造价人员的资质进行管理。

这实际反映出: 由于公路固有的公益性, 只有政府才能履行为社会公众提供公路产品的基本责任。因此, 那种认为“市场条件下, 公路造价由市场确定, 而不