

材料价格波动对公路造价稳定性的影响传导机制

孟 倩

新疆北方建设集团有限公司 新疆 奎屯 833200

摘 要：近年来，钢材、沥青、水泥、砂石等公路工程主要材料价格频繁出现大幅震荡，例如 2021 年钢筋年涨幅超过 30%，2022 年沥青价格随原油突破历史高位，部分地区砂石骨料短期内价格翻倍，这些实际问题已导致在建项目造价频繁超支、预算编制失准。本文基于公路工程造价构成与材料价格形成机制，系统解析了材料价格波动向造价端传导的路径、媒介与环节，构建了涵盖源头输入、路径传递、项目响应三个阶段的传导机制分析框架。在此基础上，探讨了传导过程中的非线性放大效应、时滞效应和结构分化特征，揭示了信息不对称和合同风险分担机制对传导效果的重要调节作用。研究表明，材料价格波动向公路造价的传导并非简单的线性传递，而是经过多层级、多主体的过滤与放大，最终呈现为不确定性累积的复杂过程。针对传导机制中的关键节点，提出了完善价格信息发布、优化合同调价条款和建立风险储备金制度等稳定性提升策略。

关键词：公路造价；材料价格波动；传导机制；造价稳定性；风险分担

引言

公路建设是国民经济的基础性产业，其造价管理水平直接关系到投资效益和行业可持续发展。近年来，受国际大宗商品市场震荡、国内环保政策趋严、物流成本上升以及供需关系变化等多重因素影响，钢材、沥青、水泥、砂石等公路工程主要材料的价格波动幅度显著增大、频率明显加快。这种价格不稳定性给公路工程造价的精准预测和有效控制带来了前所未有的挑战。传导机制研究的意义在于：只有厘清波动从源头到终端的传递链条，才能准确识别关键干预节点，从而实现从被动承受向主动管理的转变。本文试图构建一个系统性的传导机制分析框架，将材料价格波动向公路造价传导的过程拆解为源头输入、路径传递和项目响应三个环节，分别剖析其运行规律和关键影响因素，以期为公路造价的风险预警和动态管控提供理论支撑。

1 公路工程造价构成与材料价格基础

1.1 公路工程造价的费用结构

公路工程总造价由建筑安装工程费、设备工具器具购置费、工程建设其他费用和预备费等部分组成。其中，建筑安装工程费是造价的主体，约占项目总投资的 70%~85%。建筑安装工程费进一步细分为直接费（含人工费、材料费、机械使用费）、措施费、企业管理费、规费和利润等。材料费在直接费中占据绝对主导地位，主要包括钢材（钢筋、钢绞线、型钢）、水泥

及水泥制品、沥青及沥青混合料、砂石地材、燃油与润滑油以及其他辅助材料。不同结构类型公路项目对各类材料的消耗比例存在差异——路面工程以沥青和石料为主，桥梁工程以钢材和水泥为主，隧道工程则涉及大量炸药和混凝土材料。

1.2 主要材料的价格形成机制

公路工程主要材料的价格形成具有不同的市场特征。钢材属于高度市场化大宗商品，其价格受铁矿石、焦炭等上游原材料成本驱动，同时受到期货市场预期、国际贸易政策和国内产能调控的显著影响。沥青价格与国际原油价格高度关联，波动路径基本跟随油价走势，但受炼厂开工率和季节性需求变化的影响，阶段性振幅可能超过原油本身^[1]。水泥价格具有较强的区域垄断性，因运输半径有限（一般不超过 200 公里），区域性供需平衡和行业协同限产对价格的影响权重较大。砂石骨料价格近年来受环保约束影响最为剧烈，关停非法采石场和限制河道采砂导致多地砂石供应紧张，价格短期内成倍上涨。可以看出，不同材料的定价逻辑差异显著，其波动向造价传导的方式和幅度也必然不同。以实际涨价实例为证：2021 年三季度，受能耗双控和限产政策影响，螺纹钢现货价格从年初约 4300 元/吨攀升至 5800 元/吨以上，涨幅达 35%；同年，沥青受原油价格拉动，主流型号报价从 3200 元/吨涨至 4500 元/吨，涨幅超过 40%；而长江流域部分城市因砂石禁采，机制砂价格从 80 元/吨暴涨至 160 元/吨，直接导致沿线多个混凝土拌合

站停工待料。这些实例清晰地表明,不同材料的涨价诱因各异,但其价格跃升均通过采购环节迅速传导至项目成本端。

2 材料价格波动的成因与特征

2.1 宏观驱动因素

材料价格的波动根源在于宏观市场力量的变化。国际大宗商品市场的金融化趋势使得原油、铁矿石等基础原料价格不再仅由实物供需决定,而是叠加了金融资本的预期交易和美元汇率波动的影响。国内宏观经济周期亦发挥基础性作用——基础设施投资增速的升降直接改变建设材料的总体需求,进而牵引价格走向。此外,环保督察和能耗双控政策对高耗能材料(如钢材、水泥)的供给端形成刚性约束,造成阶段性的供需缺口。运输成本的变动(如燃油价格上涨、治超限载政策)则从物流环节对材料到场价格产生推升压力。这些宏观因素并非孤立运作,而是通过交叉影响形成复杂的联动效应,使材料价格呈现宽幅震荡的特征。

2.2 波动的主要特征

近年来公路工程材料价格波动表现出三方面显著特征。一是波动幅度扩大,部分材料(如钢筋、沥青)年度价格振幅超过30%,极值情形下个别砂石品种价格翻倍,远超常规造价编制中5%~10%的风险预留范围。二是波动频率加快,过去以年度或季度为周期的趋势性波动,正在被以月度甚至周度为单位的脉冲式波动取代,给造价实时控制带来困难^[2]。三是品种间波动的非同步性显著,钢材和沥青往往同步于国际大宗商品周期,而水泥和砂石更多反映本土供需矛盾,两者走势可能完全相反。上述特征对公路造价产生了直接且显著的影响结果:首先,大幅且频繁的价格波动使得招标阶段的概预算编制难以准确锁定成本,大量项目在中标后即面临材料成本超支风险,导致利润倒挂;其次,施工过程中频繁的价格跳变迫使业主和承包商反复协商调价,拖延工程计量支付进度,加剧资金周转压力;再次,不同材料涨跌不一,使造价控制部门难以通过单一调价系数进行整体纠偏,最终表现为竣工结算价较合同价普遍上浮5%~15%,个别项目甚至超过20%,严重冲击造价稳定性。

3 传导机制的分析框架与运行机理

3.1 传导机制的总体架构

材料价格波动向公路造价传导并非瞬时完成,而是经历了一个由外而内的层级递进过程。为使该架构清晰可读,本文将其拆解为三层递进结构:

第一层——源头输入(市场层面):国际大宗商品

交易、国内供需政策、环保限产等宏观因素直接作用于材料现货和期货市场,形成初始价格信号。

第二层——路径传递(行业层面):价格信号通过两条渠道向公路建设行业扩散——一是信息渠道(价格发布平台、供应商报价、行业报告),二是实物渠道(材料采购、物流运输、仓储进场)。此阶段完成从“市场价”到“行业信息价”再到“项目采购价”的转换。

第三层——项目响应(项目层面):项目计价体系(合同调价条款、造价编制办法、计量支付规则)对进入项目的价格变化进行吸纳、折算或过滤,最终体现为变更签证、进度款调整或结算价变动。

两界面分别指:市场-行业界面(价格信号从公开市场进入行业信息网络的衔接点)和行业-项目界面(行业信息价被项目合同和计价规则采纳的转换点)。传导的总体效应取决于三层环节的串联累加,而每层都有各自的放大或衰减机制,使得最终造价波动幅度往往不等于初始材料价格波动的简单投射。

3.2 传导主体及其行为逻辑

在传导过程中,三类主体的行为决策直接塑造了传导的方向和强度。材料供应商作为价格信号的直接发出者,其定价策略包含成本加成、市场比价和预期引导等成分,不完全等同于现货市场价格的被动反映。承包商作为材料的直接采购方,对价格波动的感知最为敏锐,其行为包括调整采购时机、变更材料品牌或规格、向业主提出调价申请等,这些行为在不同程度上影响价格波动向造价的转化效率^[3]。业主(项目管理单位)则是造价稳定的最终责任方,其对调价申请的审批态度、对工程变更的管理尺度以及对预备费的使用决策,均构成对传导的行政性调节。三者与信息占有、风险偏好和利益诉求上的差异,使传导机制内嵌了博弈色彩。

3.3 传导路径与媒介

传导的物理路径主要有两条。一是信息路径——材料市场价格的变动通过行业信息平台、供应商报价、招标公告和价格监测报告等媒介传递至建设项目管理层,这一路径的时效性和准确性取决于信息基础设施的完善程度。二是实物路径——材料从生产地经物流配送抵达工地现场,价格中的运费、仓储费和损耗费在实际采购行为中逐步显现,这一路径的传导效应受供应链弹性和库存缓冲的影响。传导媒介包括合同文本(特别是调价条款)、造价编制办法、工程计量规则和支付审批流程。合同中的固定单价条款将阻断传导,而浮动价格条款则允许价格信号通过合同履行过程向造价传递。造价编制办法中材料预算价格的

计算规则（如采用某地区某时期的信息价）同样决定了波动被计入造价的程度和时点。

4 传导效应与关键影响变量

4.1 非线性放大效应

直觉上容易认为材料价格上涨多少，造价同比上涨多少。然而实际传导过程中存在显著的非线性放大效应。放大机制首先来自损耗和摊销——材料预算单价包含采购价、运杂费、场外运输损耗和采购保管费，价格波动在各项计费基础上逐层加乘，使最终计入造价的材料单价波幅超过原始市场价波幅。其次，材料价格上涨往往触发人工和机械费用的联动上涨（如燃油涨价带动机械台班费上升），形成成本推动型的次生波动^[4]。再次，当多种主要材料轮番上涨时，其叠加效应产生“成本共振”，进一步放大了造价总指数的变化幅度。上述放大效应没有固定的放大系数，而是随价格变动的组合方式和传导时长而动态变化，这是造价格局难以精准预测的重要原因。某高速公路项目（全长 52 公里，桥隧比约 45%），合同签订于 2020 年初，当时螺纹钢信息价为 4100 元/吨。至 2021 年三季度，钢材实际采购价涨至 5800 元/吨，涨幅约 41%。表面看材料费应增加 41%，但实际结算时，由于钢材的运杂费（按货值比例计取）和采购保管费（同样随单价上浮）同步增加，加上钢材涨价导致预制梁场、钢筋加工等工序的机械台班费因燃油涨价而联动上浮，最终该项目的钢材相关造价总指数较基期上升了 58%，远高于原材料自身的涨幅。此外，同一时期水泥和砂石也同步上涨，三种材料叠加后，该项目建筑安装工程费最终超概算约 1.8 亿元，超支率达 12.3%，这就是放大效应的典型体现——原始价格波动经过多重加乘和联动，最终造价涨幅被显著放大。

4.2 时滞效应与累积效应

传导的时间维度特征同样值得关注。时滞效应表现为价格信号从市场产生到被造价核算体系采纳之间存在明显的时间差。造价编制通常采用季度或月度发布的材料信息价，信息价本身相对于市场实时价格已有滞后，加上编制周期和审批流程，价格波动反映到工程进度款支付或结算造价中可能延后数月。这种时滞在价格单向上涨时对业主不利（实际支付价格低于当前市价，承包商利益受损），在价格单向下跌时对承包商不利。累积

效应则表现为价格波动在建设周期内的多次叠加——公路项目建设期通常为 2 至 4 年，期间材料价格可能经历多个完整的涨跌周期，前期低价时的采购和后期高价时的补差在不同合同机制下产生不同的结算结果，造价稳定性最终取决于累积效应对现金流和利润的总影响。

4.3 信息不对称的调节作用

信息不对称是影响传导效率的重要软性因素。材料市场是相对透明的，但项目层面的实际采购价格、库存水平和合同执行状态属于承包商私有信息，业主难以完全掌握。这种信息优势使承包商在价格下行阶段仍可能按信息价高报，而在价格上涨时则积极申诉调价，形成“单向弹性”的传导特征。另一方面，地区材料价格信息的发布频率和精度参差不齐，部分偏远地区或小众材料缺乏可靠的价格数据来源，造价编制不得不依赖经验估算，使传导过程增加了人为判断的模糊带。信息不对称的缓解有赖于造价管理信息化水平的整体提升，但在短期内无法消除其对传导的扭曲作用。

6 结语

材料价格波动对公路造价稳定性的影响并非简单的成本传递，而是一个经由多主体行为、多路径扩散、多环节过滤的复杂传导过程。本文将这一传导机制分解为源头输入、路径传递和项目响应三个阶段，系统分析了各阶段的运行机理和关键变量，揭示了放大效应、时滞效应和信息不对称效应对传导结果的显著调节作用。未来，随着工程造价市场化改革的深入和数字化转型的推进，基于实时数据的智能调价机制和基于区块链的透明交易记录有望大幅改善传导过程中的信息不对称问题，使材料价格波动向造价的传导更加平稳、可预期。

参考文献

- [1] 徐慧琴,王雪青,刘炳胜.建设工程材料价格波动风险分担机制研究[J].工程管理学报,2023,37(4):87-92.
- [2] 柯洪,唐可月,王雪青.工程造价信息定价机制与发布体系优化[J].建筑经济,2022,43(8):55-61.
- [3] 沈蕾,成虎,李洁.国际大宗商品价格波动向国内建筑市场的传导效应[J].系统工程理论与实践,2024,44(3):892-903.
- [4] 周君,刘洪玉,吴璟.原材料价格波动对工程造价指数的动态影响[J].统计与决策,2022,38(19):168-172.