

公路工程材料价格波动对造价影响及应对机制研究

吴娟

云南交投集团投资有限公司 云南 昆明 650000

摘要：近年来，受全球供应链重构、地缘政治冲突、能源价格波动及环保政策趋严等多重因素叠加影响，公路工程建设所需主要材料（如钢材、水泥、沥青、砂石等）价格呈现显著波动特征。这种波动不仅直接冲击项目投资控制目标，更对工程合同履行、资金安排乃至行业健康发展构成严峻挑战。本文系统梳理了公路工程常用材料价格波动的主要成因，深入分析其对工程造价构成、合同执行、项目管理及行业生态产生的多维度影响，并结合国内外实践经验，从政策制度、合同机制、技术手段和企业策略四个层面提出系统性应对机制。研究表明，构建“风险共担、动态调整、信息透明、技术赋能”的综合应对体系，是提升公路工程抗风险能力、保障项目顺利实施的关键路径。

关键词：公路工程；材料价格波动；工程造价；风险分担；调价机制；应对策略

引言

公路交通作为国民经济发展的基础性、先导性产业，其建设规模与质量直接影响区域经济协调与国家战略安全。在“交通强国”战略推动下，我国公路网建设持续高投入，但工程造价控制成为核心难题。材料费用通常占公路工程总造价的60%以上，部分项目达70%-80%，其价格稳定性直接决定造价可控性。21世纪以来，尤其2020年新冠疫情后，全球原材料市场剧烈震荡。钢材、水泥、沥青等大宗建材价格呈现“过山车”式波动，如2021年螺纹钢价格突破6000元/吨，较疫情前翻倍；2023年又因房地产下行大幅回落。传统静态预算和固定单价管理模式严重失灵，导致项目超概算、停工待料、合同纠纷甚至烂尾风险。本研究旨在系统分析材料价格波动影响机理，借鉴国际经验，构建适应中国国情的综合解决方案，为政府、建设单位、施工企业及咨询机构提供决策参考，具有重要理论与现实意义。

1 公路工程材料价格波动的主要成因

1.1 宏观经济与市场供需失衡

宏观经济周期直接影响基础设施投资节奏。在经济扩张期，基建与房地产双轮驱动推高建材需求；而在收缩期，需求骤降导致产能过剩，价格承压^[1]。此外，区域性供需矛盾突出，如砂石资源因环保限采导致局部地区“一砂难求”，价格飙升数倍。

1.2 国际大宗商品价格传导

公路工程所依赖的多种关键原材料高度融入全球市场体系。例如，钢材生产所需的铁矿石、焦煤大量依赖进口，沥青则直接以石油为原料。因此，国际地缘政治事件、主要产油国政策变动或全球航运成本波动，均会通过复杂的供应链网络迅速传导至国内市场。2022年布

伦特原油价格一度突破120美元/桶，直接推高炼厂沥青出厂成本，进而抬升道路面层施工单价。

1.3 环保与产业政策调控

“双碳”战略目标的推进对高耗能、高排放的传统建材行业形成刚性约束。钢铁、水泥等行业面临产能置换、错峰生产、能耗双控等常态化政策压力，导致有效供给弹性显著下降。一旦市场需求因重大项目集中开工而短期回升，供给端难以快速响应，极易引发价格跳涨。同时，绿色建材推广政策也在悄然改变材料结构，如鼓励使用固废基胶凝材料或再生骨料，但这些新材料尚未形成稳定的价格体系，反而带来新的不确定性。

1.4 物流与运输成本波动

公路工程材料普遍属于低值重货，单位价值低但体积大、重量高，运输成本在其到场价格中占比极高。燃油价格的起伏、高速公路治超政策的调整、以及偏远地区运输通道的季节性中断，都会直接影响工地实际采购成本。在西部山区或高原地带，由于运距长、路况差，物流成本可占材料总价的30%以上，且波动幅度远大于材料本身。这种“最后一公里”成本的不稳定性，常被传统造价模型所忽视，却在实践中成为超支的重要诱因。

1.5 投机与市场预期扰动

除基本面因素外，市场情绪与投机行为亦不可小觑。部分贸易商利用信息不对称，在价格低位囤积居奇，待政策利好或需求旺季来临之际高价抛售，人为放大价格波动幅度。同时，市场主体对未来经济走势、环保政策或基建投资的悲观或乐观预期，也会引发非理性采购或抛售行为，形成“羊群效应”，进一步扰乱正常价格信号，使工程造价管理陷入被动。

2 材料价格波动对公路工程造价的多维影响

2.1 直接冲击造价控制目标

材料价格的剧烈波动首先直接冲击工程造价的静态控制目标。以武汉绕城公路东北段纠纷案为例,该项目施工合同明确约定施工期内不调整材料价格,投标时钢材、水泥等材料价格已锁定。但施工期间钢材价格上涨20%,承包商中铁十八局主张材料差价损失。最高人民法院二审认为,合同已排除价格调整条款,且材料价格上涨属于承包商应合理预见的商业风险,未达到情势变更原则的严重程度,最终未支持调差请求。该案例反映“计划价”与市场价脱节时,静态概算难以覆盖实际成本波动。而现行概预算编制周期长、更新滞后,往往基于历史均价或投标时点价格锁定,难以反映施工期间的真实市场行情。这种“计划价”与“市场价”的脱节,使得原本精准的造价控制沦为纸上谈兵。

2.2 加剧合同履行风险

在广泛采用的固定总价合同模式下,施工单位需独自承担全部材料价格风险。当主材价格短期内暴涨,企业利润空间被迅速吞噬,甚至陷入亏损境地。为维持生存,部分承包商可能被迫采取偷工减料、降低施工标准、拖延工期等消极应对措施,严重损害工程质量与进度。极端情况下,个别企业选择中途退场,导致项目停滞^[2]。反之,若材料价格大幅下跌,业主方又可能质疑施工单位获取超额利润,引发审计争议与信任危机,破坏合作基础。

2.3 扰乱资金计划与现金流

材料采购通常要求预付款或现款现货,价格波动使得建设单位的资金需求变得高度不确定。价格上涨迫使业主紧急追加投资,打乱原有融资节奏与财政安排;价格下跌则可能导致已采购库存材料账面贬值,造成资产损失。对于依赖地方财政或专项债支持的项目而言,这种资金计划的失控尤为致命,轻则延误支付进度,重则引发债务违约风险,影响整个区域的信用环境。

2.4 诱发招投标与结算纠纷

在招投标阶段,投标人依据历史数据估算材料价格进行报价,中标后若遭遇大幅波动,极易引发不平衡报价争议。部分企业可能故意压低主材报价以提高中标概率,待价格上涨后再申请调差,被业主视为恶意竞标。而在结算阶段,由于缺乏统一、权威的调价依据,甲乙双方常就价差补偿范围、计算方式等问题僵持不下,导致结算周期大幅延长,甚至诉诸法律,增加交易成本与时间损耗。

2.5 抑制行业创新与高质量发展

长期处于价格波动高压下的施工企业,首要目标是

“保本求生”,而非技术创新。为规避风险,企业倾向于选择低价中标策略,压缩管理与技术投入,无暇顾及装配式施工、固废资源化利用、低碳胶凝材料等绿色建筑技术的研发与应用。久而久之,行业陷入“低价—低质—低效”的恶性循环,阻碍了向高质量、可持续发展模式的转型,与国家“双碳”战略和智能建造发展方向背道而驰。

3 国内外应对材料价格波动的经验借鉴

3.1 国际经验

发达国家普遍建立了成熟的材料价格风险分担机制。美国在公共工程项目中广泛采用“价格调整条款”,在合同中明确列出可调材料清单(如钢材、水泥、沥青),并绑定官方发布的工程造价指数(如ENRConstructionCostIndex)。其调价公式通常设定基准权重,确保调整结果客观公正。欧盟则在《公共采购指令》中倡导“风险共担”原则,鼓励在长期合同中设置价格波动阈值,超出部分由业主与承包商按约定比例分担,避免单方承担过大风险。日本则通过“建设物价调查会”每月发布权威材料价格信息,并强制要求大型公共工程纳入动态调价机制,确保合同执行的公平性与可操作性。

3.2 国内探索

我国近年来亦在政策与实践层面积极回应这一挑战。2021年,住房和城乡建设部发布《关于加强建筑材料价格风险管控的通知》,明确提出“发承包双方应合理分担材料价格风险”,为合同调价提供政策依据。交通运输部也在《公路工程标准施工招标文件》中增设“物价波动引起的价格调整”通用条款,引导行业规范操作。地方层面,江苏省规定钢材、水泥等主材价格波动超过 $\pm 5\%$ 时可启动调价程序;广东省推行“材料价格信息月报”制度,增强数据支撑;浙江省则试点“材料价格保险”,尝试引入金融工具转移风险。尽管已有诸多探索,但整体仍存在调价机制不统一、指数权威性不足、执行刚性弱、中小企业参与度低等问题,亟需系统性完善。

4 构建系统性应对机制的路径建议

4.1 完善顶层设计与政策制度

应加快制定全国统一的公路工程材料价格风险分担指导意见,明确不同合同类型下的风险边界,设定合理的波动阈值(建议主材 $\pm 5\%$ 至 8%),避免风险过度集中于某一方。同时,需健全材料价格信息发布体系,由省级交通造价站联合行业协会,建立覆盖全省的“公路工程材料价格信息平台”,按周或月发布产地价、到场

价、运输成本等全链条数据，确保信息真实、及时、可追溯^[3]。在此基础上，推动编制“中国公路工程材料价格指数”（CHMPI），涵盖钢材、水泥、沥青、砂石等核心品类，作为合同调价的法定依据，提升调价工作的科学性与公信力。

4.2 优化合同条款与调价机制

应在招标文件中强制推广“可调价合同”模式，明确可调材料清单、基准价格来源（如投标截止日前30日官方信息价）、调整公式与权重、以及调整周期（建议按季度或关键形象进度节点）。同时，可引入“阶梯式分担”机制，例如：波动幅度在±5%以内由承包商自行消化；5%至10%区间由双方各承担50%；超过10%的部分由业主承担70%。这种渐进式分担既保护了承包商的合理利润空间，又防止其借机牟取不当利益。此外，应鼓励大型施工企业利用钢材、沥青等期货品种进行套期保值，通过金融工具锁定采购成本，政府可提供相关培训与政策支持，降低企业参与门槛。

4.3 强化技术赋能与数字化管理

应推动BIM技术与造价管理深度融合，将权威材料价格数据库嵌入BIM模型，实现工程量与价格的实时联动。当市场价格发生显著变动时，系统可自动预警造价偏差，辅助管理者动态调整资金与采购计划。同时，可应用区块链技术记录材料采购合同、发票、物流单据等全流程信息，构建不可篡改的数据链，为调价争议提供客观、可信的证据支撑^[4]。长远来看，可发展基于人工智能的价格预测模型，整合历史价格、宏观经济指标、政策文本等多源数据，提前3至6个月预测材料价格趋势，为战略采购与风险对冲提供决策依据。

4.4 提升企业风险管理能力

施工企业应主动加强材料战略储备能力，对价格波动大、供应紧张的关键材料（如特种改性沥青、高品质

机制砂），在市场低位时适度建立安全库存，以平抑成本波动。同时，应积极推进材料替代与本地化采购策略，加大高性能再生骨料、固废基胶凝材料等绿色替代品的研发与应用，减少对传统高波动材料的依赖；优先选用项目周边地区的合格材料，缩短供应链，降低物流成本与中断风险。此外，企业内部可建立“材料价格风险准备金”制度，从项目利润中提取一定比例资金设立专项基金，用于应对突发性涨价，增强财务韧性与抗风险能力。

5 结语

公路工程材料价格波动已成为影响行业可持续发展的系统性风险。其成因复杂多元，既有宏观经济与全球市场的外部冲击，也有国内政策调控与市场结构的内生因素；其影响深远广泛，不仅冲击造价控制目标，更波及合同履行、资金安全、行业生态等多个维度。单一的管理手段或局部修补已难以应对这一系统性挑战。必须从制度、合同、技术、企业四个层面协同发力，构建“预防—监测—响应—复盘”的全周期风险管理闭环。未来，随着数字技术深度融合工程管理，以及绿色低碳转型加速推进，材料价格风险管理将更加精细化、智能化。建议主管部门加快出台强制性调价规范，行业协会推动指数体系建设，企业全面提升主动风险管理能力。

参考文献

- [1]郭朝阳.材料价格波动对公路工程造价的影响和对策研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(11):218-219.
- [2]杨伟巍.材料价格变化对公路项目造价的影响及策略分析[J].交通科技与管理,2025,6(12):163-165.
- [3]薛树盛,周竞群.公路工程造价中的材料价格管控方法研究[J].石河子科技,2025,(01):53-55.
- [4]高玉清.材料价格上涨对公路造价的影响及应对策略研究[J].运输经理世界,2022,(33):59-61.