

新材料应用下公路工程清单计价现存问题与对策

张 璐

新疆瑞达建设工程有限公司 新疆 塔城 833200

摘 要：本文立足公路工程造价管理视角，系统分析了新材料应用对清单计价基础依据、计量支付规则和合同价格调整机制产生的冲击，揭示了现行计价标准更新滞后、新材料定额缺项、价格信息缺失以及风险分担不明确等核心问题。在此基础上，从完善计价标准动态修订机制、构建新材料价格信息采集体系、优化工程量清单扩展与补充规则、建立新材料应用的合同风险分担框架以及推进数字化造价管理平台建设等方面提出系统性对策，旨在为公路工程造价管理的标准化和适应性提升提供理论参考。

关键词：公路工程；新材料应用；工程量清单；计价依据；造价管理

引言

公路工程正加速应用高性能混凝土、改性沥青、纤维复合材料及再生集料等新材料，显著提升耐久性与全生命周期效益。然而，现行工程量清单计价体系建立在传统材料基础上，难以适应新材料带来的挑战：清单子目缺失、计量单位不匹配、定额消耗量缺位、价格信息空白等问题频发；更深层的是，新材料“高初期成本、低运维费用”等特性与低价中标机制冲突，易引发合同纠纷。当前研究多聚焦技术比选，缺乏制度层面的系统应对。本文从清单计价制度视角出发，剖析新材料引发的计价失灵问题及其成因，提出涵盖标准动态修订、价格信息体系建设、计量规则优化与合同风险合理分配的系统性对策框架，推动造价管理体系由被动响应转向主动适配，支撑公路工程高质量发展。

1 公路工程清单计价的基本原理与新材料的引入

1.1 工程量清单计价的制度逻辑与结构特征

工程量清单计价是市场导向的造价形成机制，其制度逻辑在于分离实体与非实体项目，以统一计量规则为基础，由投标人自主报价，通过市场竞争确定合同价。公路工程清单结构鲜明：子目按路基、路面、桥梁等专业工程划分，对应明确工作内容；综合单价由人工费、材料费、机具费、企管费和利润构成，材料费占比最大，是造价控制核心；工程量按设计净量计算，损耗在单价中消化。该体系高效运转的前提是计价依据完备，即子目有对应定额、材料有价格来源、工艺有消耗量标准。

1.2 新材料的内涵界定与应用态势

公路工程“新材料”是相对动态概念，指未纳入现行计价标准、但已具备应用条件并逐步推广的非传统

材料。按属性分四类：高性能改良材料（如高性能混凝土、高模量沥青、UHPC）；化学合成材料（如聚合物改性剂、环氧树脂、聚氨酯）；复合材料（碳/玻/芳纶纤维增强）；再生环保材料（橡胶粉沥青、再生骨料、钢渣、粉煤灰基胶凝材料）。其共性在于与传统材料存在显著的性能与工艺差异，导致成本结构、计价参数和损耗规律均无法套用既有标准。

1.3 新材料应用对计价的根本性挑战

新材料对计价的挑战本质是“技术先行、标准滞后”。首先，定额消耗量基于传统材料实测，新工艺改变后基准失效；其次，新材料多以“替代”嵌入现有子目，计量边界发生变化；再次，新材料市场常为不完全竞争，价格不透明且波动难测，缺少公允来源；最后，设计变更频繁且估价依据缺失，易引发合同争议。这些挑战相互关联、层层递进，构成系统性问题。

2 新材料应用下清单计价的核心问题剖析

2.1 计价标准与定额体系的适应性不足

现行公路工程计价标准体系的修订周期通常为五至八年，而新材料的技术迭代和工程推广速度明显快于标准更新。这一“时间错位”导致大量已被工程实践证明成熟的新材料长期缺乏对应的定额项目。以超高性能混凝土（UHPC）为例，其配合比设计、搅拌工艺、养护制度和质量检验均不同于普通混凝土和高性能混凝土，但目前仍须借用普通混凝土定额并辅以系数调整，这种“借用”缺乏科学依据，调整系数往往依据个别项目经验而非系统测定，偏差风险较大^[1]。更突出的问题是，新材料施工的机械配置和人工效率往往发生质变——例如采用大型强制式搅拌设备和高频振捣工艺，其台班消耗与定额基础大相径

庭,单纯调整系数无法解决根本矛盾。

2.2 清单项目划分与计量规则的失配

清单子目的设置和计量规则的制定以可识别的工作内容和可测量的实物量为前提。新材料的应用往往改变传统的工作界面和计量逻辑。例如,旧路面再生技术将原路面的铣刨、破碎、筛分、添加再生剂和新集料、拌和、摊铺、碾压整合为一个连续作业过程,其产出物既是施工方法也是材料来源,传统清单将“铣刨旧路面”和“铺筑新面层”拆分为独立子目已无法反映这一一体化工艺。又如,采用纤维增强复合材料进行桥梁加固时,加固层厚度与粘结质量是关键控制参数,但现行计量规则以面积计量的方式无法体现粘贴层数和纤维方向对工作量的实质影响。计量规则的失配不仅给招标签价带来困惑,更在工程结算时引发数量计算纠纷,导致大量合同变更和索赔事项。

2.3 新材料价格信息缺失与单价形成困境

综合单价的形成依赖于可靠的材料预算价格。公路工程造价管理机构定期发布的信息指导价主要覆盖水泥、钢材、沥青、砂石等大宗常规材料,新材料的市场参考价几乎空白。造价编制人员获取新材料价格的渠道极为有限,主要依赖供应商报价、零星工程询价或网络搜索,这些途径获取的价格权威性和时效性均难以保证。更为棘手的是,新材料市场的供应商集中度高、区域性差异显著,且价格与采购规模、付款条件和运输距离高度敏感,同一个材料在不同项目中的价格可能相差悬殊,使得编制统一的指导价变得困难^[2]。价格信息缺失的直接后果是清单报价的离散度过大——不同投标人对同一新材料项目的报价可能相差数倍,评标基准价失去参照意义,串通报价和恶意低价的风险也随之增加。

2.4 合同变更与价格调整机制失范

新材料的应用在工程实施过程中经常涉及设计变更,如原设计方案采用普通沥青混凝土,施工过程中因交通荷载复核要求变更为高模量沥青混凝土。此时,变更后的清单项目在合同中无适用或类似单价,需要重新协商价格。然而,由于新材料缺乏定额依据和市场价格基准,承包发包双方在价格谈判中各执一词,承包人倾向于参照新材料的高昂市场零售价,发包人则主张参考常规材料的定额价加合理差价,双方难以找到公认的公允价值参照。如果没有在合同专用条款中预先约定新材料变更的估价原则和争议解决方法,该类纠纷极易演化为旷日持久的谈判甚至仲裁诉讼,严重影响工程进度和合同关系。

3 推进新材料清单计价的对策体系

3.1 建立计价标准动态修订与快速响应机制

建议将公路工程计价标准的修订模式从“周期性大修”转变为“滚动式微调”,建立年度修订计划与临时补充发布相结合的机制。具体措施包括:第一,设置新材料计价标准跟踪研究专项,由造价管理机构联合科研院所对有望大规模应用的新材料提前开展施工定额测定和成本分析,储备计价参数,一旦技术成熟即可快速发布补充定额或计价指导意见;第二,推行“计价依据指南”制度,对尚不具备制定正式定额条件但已有一定工程实践的新材料,以指导意见或参考指标的形式发布其计价原则、主要参数范围和报价参考,为市场提供过渡性指引;第三,将定额修订的触发机制从“自上而下”的行政安排扩展为“自下而上”的行业需求驱动,允许建设单位和造价咨询机构提交新材料计价依据需求申请,经技术审查后纳入修订计划。

3.2 构建多层次新材料价格信息采集与发布体系

建议构建“政府引导、市场参与、多方验证”的多层次价格信息体系。在架构上,可设立国家级和省级两个层级:国家级平台负责新材料价格的分类编码、数据标准和发布规范制定,并采集大宗进口或跨区域流通新材料的参考价格;省级平台负责区域内常用新材料的市场询价、项目合同价采集和趋势分析,定期发布本地区新材料价格信息专刊。在采集方式上,除传统供应商报价外,应扩大数据来源,将已完成项目中新材料的中标单价和结算单价纳入数据库,并引入大数据爬取技术采集公开招标公告和行业电商平台中的价格信息^[3]。在验证机制上,对采集到的价格数据进行统计处理,剔除异常值,计算中位值和合理波动区间,并标注价格信息的时效性和适用条件(如采购批量、运输半径、付款方式等),避免使用者盲目套用。

3.3 优化清单项目划分与补充计量规则

对新材料应用导致的清单项目缺项和计量规则失配问题,应在不破坏现有清单框架体系的前提下,采取“增、调、细”三种策略。“增”是指增设新材料专有的清单子目,如在路面工程中增设“高模量沥青混凝土面层”“橡胶改性沥青应力吸收层”等独立子目,明确其工作内容、计量单位和计量边界;“调”是指对因新材料应用而改变了工作内涵的传统子目,调整其计量规则和单价构成说明,例如对于再生混合料基层,应将“旧料回收加工”与“新料拌合铺筑”合并为一个综合子目,避免切割计量带来的逻辑混乱;“细”是指对

复杂的新材料应用场景制定更加详细的计量细则和图纸计量要求,明确哪些工程量按设计图示净量计,哪些附加工作量(如搭接、锚固、养护覆盖)在单价中综合考虑。上述工作应由交通运输主管部门组织专家委员会分专业编制《新材料补充工程量清单计量规则》,作为标准清单计量规则的有效补充。

3.4 完善新材料应用的合同风险分担与价格调整条款

建议在公路工程合同专用条款中增设新材料特别约定,重点解决三方面问题:一是变更估价,当清单无适用单价时,优先采用造价管理机构发布的新材料指导价;若无,则按“成本加合理利润”原则,由双方委托第三方核定成本。二是价格调整,对石油基合成材料、进口纤维等价格敏感型新材料,设置调价公式或阈值,市场价格波动超限即按实调整,合理分担市场风险^[4]。三是争议解决,协商不成时引入争议评审委员会或专家裁定机制,避免直接仲裁或诉讼影响工期。建议行业主管部门出台新材料合同示范文本或指引条款,供招标文件选用,提升合同适应性与可操作性。

3.5 推进数字化造价管理平台赋能清单计价

建议开发公路工程造价数字化管理平台,集成定额管理、价格信息、清单编制和变更管理四大功能模块。在定额管理模块中,建立新材料定额实测数据的积累和共享机制,各项目在施工过程中采集的新材料人工、材料和机械消耗数据,经脱敏处理后上传至平台,经过大数据分析形成动态更新的消耗量参考值。在价格信息模块中,前述多层次价格体系通过平台实现数据汇聚和智能推送,造价人员可根据项目所在地、材料类别和时间范围快速检索参考价格,平台自动生成价格走势图和置信区间。在清单编制模块中,嵌入新材料的清单子目模板和计量规则库,辅助编制人员规范操作。在变更管理模块中,记录新材料变更的估价案例和裁定结果,形成判例知识库,为类似场景的定价提供参照。平台应具备开放接口,可与项目管理信息系统和电子招投标系统对接,实现数据的自动流转。

3.6 推动新材料计价技术标准的协同建设

当前公路工程的材料标准、设计规范、施工技术规范 and 计价定额分属不同的技术委员会管理,彼此之间协调性不足。新材料在进入设计规范后,往往需要相当长的时滞才能在施工规范和计价标准中得到体现。建议建立公路工程标准体系的跨领域协调机制,在标准立项和修订阶段实现信息互通,特别是新材料相关的设计参数、施工工艺和验收要求一旦确定,即同步启动计价依据的研究制定工作。此外,鼓励行业协会和大型企业集团编制新材料计价的企业标准和团体标准,在工程实践中先行先试,积累经验后上升为行业标准,形成多元主体协同推进的标准生态。

4 结语

新材料在公路工程中的应用是大势所趋,但若计价体系滞后,将削弱造价管理的科学性并抑制技术推广。本文指出当前清单计价面临标准滞后、计量规则失配、价格信息缺失及合同风险失范等问题,根源在于制度适应性不足。为此,提出六维对策:动态修订计价标准、构建价格信息体系、优化计量规则、完善合同条款、建设数字化平台、推进标准协同,推动计价体系从被动应对转向主动融合材料创新。实施中应根据新材料的市场成熟度和技术确定性分阶段、分优先级推进,避免“一刀切”。未来可探索全生命周期成本纳入计价机制,以及 AI、区块链在造价数据真实性和智能估价中的应用。唯有制度与技术创新双轮驱动,清单计价方能在新材料时代持续发挥合理定价、公平竞争的基础作用。

参考文献

- [1] 李兆平,王建华,张锐.公路工程新材料应用对造价管理体系的影响研究[J].公路交通科技,2022,39(8):45-53.
- [2] 陈永强,刘晓峰,赵敏.高性能混凝土在桥梁工程中的计价问题与定额修正方法[J].世界桥梁,2023,51(3):78-85.
- [3] 王立军,周海波,杨阳.基于全生命周期成本的公路新材料经济评价框架[J].公路,2024,69(2):234-241.
- [4] 张建平,刘婷,吴凯.工程量清单计价模式下公路工程变更估价争议研究[J].建筑经济,2021,42(11):56-62.