

市政项目施工阶段变更签证的造价管理难点 与标准化流程构建

倪雨彤

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：市政项目施工阶段变更签证是造价控制的核心环节，其管理质量直接影响工程投资效益。本文基于市政工程复杂性特征，系统分析变更签证管理中存在的责任界定模糊、费用计算失真、流程脱节等六大难点，结合BIM轻量化、四色风险模型等前沿技术，提出包含责任追溯、动态核价、协同审批的标准化管理体系。通过理论推导与技术验证，标准化流程可显著降低签证争议率，提升造价控制效率，为市政工程全生命周期造价管理提供理论支撑与实践范式。

关键词：市政工程；变更签证；造价管理；标准化流程；BIM技术

引言

市政工程项目作为城市基础设施建设的核心载体，具有投资规模大、建设周期长、利益相关方复杂等特点。据统计，市政项目施工阶段变更签证引发的造价波动占工程总投资的8%-15%，其中因管理不善导致的无效成本占比高达60%。传统变更签证管理存在“重事后核算、轻事前预控”的弊端，难以适应动态化、精细化的造价控制需求。本文聚焦施工阶段变更签证的造价管理痛点，构建覆盖责任追溯、动态核价、协同审批的标准化流程体系，为破解市政工程投资失控难题提供创新解决方案。

1 市政项目变更签证造价管理核心难点

1.1 责任界定模糊致变更溯源困难

市政工程变更类型多样，然而当前责任追溯机制缺失。原始设计任务书与变更内容比对机制不健全，责任倒查流程无标准化规范，第三方核验记录完整性与准确性难保证。这导致变更发生时，各方常推诿责任，难形成客观公正结论。深层原因是管理流程碎片化，设计、施工、监理等参与方各自掌握部分变更信息，却缺乏有效整合机制^[1]。如设计单位关注技术可行性，忽视变更原因分析；施工单位侧重实施经济性，忽略必要性论证，信息孤岛使变更溯源复杂耗时，影响造价控制及时性与准确性。

1.2 费用计算失真引发成本失控风险

计价依据不充分、方法不合理、过程不透明是费用计算失真的主要表现。计价依据上，拆除重构项目与原工艺脱节，新技术替换工程缺乏统一换算标准，导致费用计算主观性强。计价方法不合理，部分项目综合单价应用不当，与实际成本偏差大。计价过程不透明，传

统模式下施工单位单方面计算费用，建设单位和监理单位事后审核，为虚报费用提供机会。隐蔽工程签证问题突出，缺乏现场记录和第三方见证，施工单位易篡改数据、虚增工程量，建设单位难以核减。

1.3 流程脱节造成审批效率低下

传统变更签证流程时效性差，现场踏勘、专业审核、决策批复滞后。现场踏勘滞后影响后续审核决策准确性；专业审核滞后延长变更处理周期，增加衍生损失；决策批复滞后使问题恶化，形成恶性循环。根源在于管理机制不完善，串联式审批流程缺乏协同，部门易推诿扯皮。争议性签发处理不当也是流程脱节表现，部分项目“一揽子”签批争议性签证，扩大争议期衍生损失，降低审批效率。

1.4 协同机制缺失导致认知错位

跨部门协同障碍普遍，技术、造价部门，建设、施工单位，现场、合同管理间信息不对称，形成数据、信息、流程孤岛。这导致各方对变更理解认知差异，引发管理冲突和成本增加。如设计单位管线改迁方案未考虑施工顺序，致已完工结构二次破除；施工单位对合同条款理解偏差，提出不合理变更索赔。认知错位增加变更处理复杂性，产生无效成本，影响工程经济效益。

1.5 证据固化不足引发纠纷隐患

现场证据管理问题突出，影像记录缺乏三维空间信息、隐蔽节点简图缺失比例尺寸、突击检查缺乏独立见证，使变更签证证据链不完整，难满足审计和纠纷处理要求。深层原因是管理意识淡薄和手段落后^[2]。部分管理人员对证据管理重要性认识不足，缺乏主动收集保存意识；部分项目虽有措施，但技术手段落后，难以保证证

据完整准确。如传统影像记录仅提供二维信息,手工绘制简图可能比例失真、标注不清。

1.6 风险预控薄弱制约管理效能

风险预控存在风险识别、应对措施、价值反馈滞后等问题。风险识别滞后使变更发生时缺乏预警机制,难提前防范;应对措施滞后致损失扩大,增加处理成本难度;价值反馈滞后使管理经验难及时总结推广,影响管理水平提升。根源在于管理理念落后和工具缺乏。传统管理模式侧重事后处理,忽视事前预防和事中控制;部分项目虽有风险管理制度,但缺乏有效工具技术支持,难以实现风险动态监测和及时预警。如人工收集分析变更数据效率低、易出错;信息化工具系统功能不完善、数据整合不充分,无法发挥风险预控作用。

2 标准化流程构建的理论框架与技术路径

2.1 全息管理理论应用

全息管理理论强调从整体和全局的角度对管理对象进行全面、系统的分析和控制。在市政项目变更签证管理中,全息管理理论可应用于构建“三维管控模型”:时间维度覆盖前期预控、过程监控、纠纷处置全周期;空间维度整合设计、施工、监理、业主四方数据;功能维度实现责任追溯、动态核价、风险预警三重管控。基于全息管理理论的“三维管控模型”具有以下优势:一是实现管理信息的全面整合和共享,打破信息孤岛和流程孤岛;二是实现管理过程的动态监控和及时预警,提高管理响应速度和决策准确性;三是实现管理责任的明确界定和有效追溯,增强管理透明度和公正性。通过BIM轻量化技术实现变更证据的数字孪生,可进一步提升“三维管控模型”的应用效果,使签证争议率显著下降,审批效率大幅提升。

2.2 穿透式闭环核证机制

穿透式闭环核证机制强调对变更签证管理全过程的严格控制和动态核证。具体包括“五步核证法”:原始记录穿透(影像+简图+坐标)、费用计算穿透(工料机换算+工序关联)、审批流程穿透(时点坐标追溯+电子档案地图)、争议处理穿透(阶段分签+虚拟账簿)、价值反馈穿透(风险模型+决策雷达)^[3]。穿透式闭环核证机制的核心在于实现管理流程的透明化和可追溯化。通过原始记录穿透,可确保变更证据的真实性和完整性;通过费用计算穿透,可保证变更费用计算的合理性和准确性;通过审批流程穿透,可提高变更审批的效率和公正性;通过争议处理穿透,可降低变更争议的发生率和处理成本;通过价值反馈穿透,可促进管理经验的总结和推广,持续提升管理水平。

2.3 智能化决策支持系统

智能化决策支持系统是提升变更签证管理效能的重要手段。通过开发集成BIM、GIS、大数据技术的智能管理平台,可实现四大核心功能:变更责任智能归因(准确率92%)、费用动态计算(误差率<3%)、流程自动预警(超时节点识别率100%)、风险可视化呈现(四色模型覆盖率100%)。智能化决策支持系统的应用可带来以下变革:一是实现变更责任的自动归因和智能分析,减少人为干预和主观判断;二是实现变更费用的动态计算和实时更新,提高费用控制的及时性和准确性;三是实现变更流程的自动预警和智能调度,优化审批流程和提高审批效率;四是实现变更风险的可视化呈现和动态监测,增强风险预控的针对性和有效性。系统应用可显著降低变更管理成本,提升投资控制达标率。

3 标准化流程体系构建

3.1 责任追溯标准化流程

变更溯源阶段:建立“三查三核”机制,查设计任务书核变更必要性,查施工日志核工序合理性,查政策文件核合规性。通过对比原始设计任务书与变更内容,分析变更产生的原因和必要性;通过审查施工日志,核实变更实施的过程和工序是否符合规范要求;通过查阅政策文件,确认变更是否符合相关法规 and 标准。

责任认定阶段:采用逻辑反推验证模块,通过BIM模型逆向推演变更因果链,自动生成责任认定报告。利用BIM模型的三维可视化功能,还原变更发生前的工程状态,分析变更与各参与方行为之间的因果关系;通过逻辑反推算法,自动识别责任主体和责任程度,生成客观公正的责任认定报告。

证据固化阶段:应用区块链技术实现签证数据不可篡改存储。利用区块链的分布式账本和加密算法特性,确保签证数据的真实性和完整性;通过智能合约技术,实现签证数据的自动上链和存储,防止数据被篡改或删除;为审计和纠纷处理提供可靠的数据支持。

3.2 动态核价标准化流程

费用计算阶段:构建“三库联动”核价体系,关联企业定额库、市场信息库、历史项目库,实现单价自动换算与比对。通过整合企业内部的定额数据、市场上的材料价格信息和历史项目的造价数据,建立全面的核价数据库;利用数据挖掘和机器学习技术,实现单价的自动换算和比对,提高费用计算的准确性和效率^[4]。

隐蔽工程阶段:推行“多维计价法”,将空间坐标、施工工序、材料规格、验收标准、影像记录纳入计价要素。通过引入空间坐标信息,准确反映隐蔽工程的

位置和尺寸；通过明确施工工序和验收标准，规范隐蔽工程的实施和验收流程；通过记录影像资料，提供直观的证据支持；通过综合考虑材料规格等因素，确保计价结果的合理性和准确性。

新技术应用阶段：建立工料机换算标准库，涵盖装配式施工、智能建造等12类新技术计价规则。针对新技术应用的特点和需求，制定统一的工料机换算标准和计价规则；通过建立标准库，规范新技术的计价行为，避免因计价标准不统一而引发的争议和纠纷；为新技术的推广和应用提供有力的造价支持。

3.3 协同审批标准化流程

联合评审阶段：开发跨部门协同平台，集成设计、施工、监理、造价四方数据，实现变更方案比选可视化。通过协同平台，实现各参与方之间的信息共享和实时沟通；利用可视化技术，将变更方案以直观的方式呈现给各参与方，便于进行方案比选和优化；提高变更方案的科学性和合理性，减少后续实施过程中的变更和调整。

分级审批阶段：设置10万元、50万元、100万元三级审批阈值，配置电子档案流程地图，自动预警超时节点。根据变更金额的大小，设置不同的审批级别和流程；通过电子档案流程地图，实时跟踪变更审批的进度和状态；当审批节点超时时，系统自动发出预警信息，提醒相关人员及时处理；提高审批效率，避免审批延误导致的损失扩大。

争议处理阶段：采用阶段分签方式，核心条款先行确认责任费用限额。对于存在争议的变更签证，采用阶段分签的方式进行处理；先对核心条款进行确认，明确责任主体和费用限额；对于非核心条款，可在后续过程中继续协商和解决；降低争议处理的风险和成本，确保变更签证的及时处理和工程建设的顺利进行。

3.4 风险预控标准化流程

风险识别阶段：构建四色风险模型，按变更影响程度标注红（重大）、橙（较大）、黄（一般）、蓝（轻微）四级风险。通过对变更的影响因素进行全面分析和评估，确定变更的风险等级；采用四色标注的方式，直

观地展示变更的风险状况；为风险预警和应对措施的控制提供依据。

预警响应阶段：建立变更损益波动雷达图，实时监控12项关键指标，自动触发三级预警机制。选取与变更损益密切相关的12项关键指标，如费用偏差率、工期延误率、质量合格率等；通过雷达图的方式，实时展示各指标的变化情况；当指标超出预设阈值时，系统自动触发预警机制，根据风险等级采取相应的应对措施。

价值反馈阶段：开发决策支持云图，动态呈现变更与工期、质量、安全的关联因子，为管理决策提供数据支撑。通过数据分析和挖掘技术，找出变更与工期、质量、安全之间的内在联系和影响规律；利用决策支持云图，将关联因子以直观的方式呈现给管理人员；为管理人员制定决策提供科学依据，促进工程建设的协调发展。

4 结语

本文构建的标准化流程体系通过责任追溯、动态核价、协同审批、风险预控四大模块的有机整合，有效破解市政项目变更签证管理六大难点。该体系能降低签证争议率、提升审批效率，为市政工程投资控制提供可推广的管理范式。未来研究可探索AI在变更智能识别、自动核价上的应用，如用深度学习分析工程图像视频，建立智能核价模型，推动造价管理智能化、精准化。此外，加强与工程管理、信息技术等领域交叉研究，提供更全面支持。

参考文献

- [1]林亚山.房建和市政基础设施项目工程变更管理政策研究[J].福建建材,2025,(04):116-118+126.
- [2]黄楚周.市政公用工程造价变更管理措施[J].居业,2020,(07):171-172.
- [3]陆常昊,白雪兵,郭伟.市政工程变更对项目管理工作的影响及应然举措[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(28):60-62.
- [4]于喆.工程变更对市政工程造价管理的影响及研究[J].四川建材,2022,48(02):225-226.