全过程造价管理在公路工程项目中的应用研究

毕华雄[1]　赵嘉俊[2]
1. 杭州交投建管项目管理有限公司　浙江　杭州　310000
2. 杭州交通投资建设管理集团有限公司　浙江　杭州　310000

摘　要：公路工程建设周期长、涉及的环节和因素较多，传统的造价管理模式相对零散，各阶段之间衔接不够紧密，容易出现成本失控和管理不到位的现象。本文从项目全生命周期的角度出发，梳理全过程造价管理的内涵和原则，分析工程造价的构成以及传统管理模式存在的问题，探讨在决策、设计、施工、竣工结算等各个阶段的优化路径。从管控体系、数字化手段和人才建设三个方面提出建议，为公路工程造价精细化管理提供参考。

关键词：全过程造价管理；公路工程项目；应用

引言：公路工程是交通基础设施建设的重要部分，项目投资大、建设条件复杂，造价管理质量直接关系到工程效益和行业发展。传统的造价管理模式存在管控滞后、各环节协同不够、动态调整能力偏弱等实际问题，超概算和资源浪费的情况时有发生。针对上述问题，本文从全过程造价管理的角度出发，将造价管控覆盖到项目建设的各个阶段，解决传统管理模式里的实际难题，为公路工程成本管控提供参考。

1 公路工程全过程造价管理核心理论与概述

1.1 全过程造价管理核心内涵与原则

全过程造价管理覆盖公路工程项目投资决策、工程设计、施工建设、竣工结算等各个阶段，力图通过系统化、动态化的管控手段，实现投资最优、成本可控的目标。这一模式强调造价控制贯穿项目建设始终，从项目前期到竣工形成全链条闭环管理。

管控上遵循三个基本方向：一是全流程联动，各阶段之间打通壁垒，投资估算、设计概算、施工图预算、竣工决算逐级衔接、动态对应；二是动态调整，对工程变更、材料价格波动等影响因素保持跟踪，建立预警和灵活应对机制；三是效益优先，在保证工程质量和安全的前提下，平衡质量、进度和造价三者之间的关系，争取综合效益最大化[1]。

1.2 公路工程项目造价构成与管控特点

公路工程造价主要由建筑安装工程费、设备购置费、工程建设其他费用、预备费及建设期贷款利息等构成。其中建筑安装工程费占项目总造价的比重最大，管控难度也最高，是全过程造价管理的核心关注点。

公路工程造价管控有几个突出特点：一是项目建设跨度大，沿线地形地质条件复杂，不可预见因素较多，造价存在较大的不确定性；二是涉及路基、路面、桥梁、隧道、交通安全设施等多项工程，专业门类多，计价体系较为复杂；三是钢材、沥青、水泥等大宗建材价格波动频繁，加上极端天气、征地拆迁、环保政策调整等外部因素的影响，造价管控呈现动态多变的特点。

1.3 公路工程传统造价管理现存问题

管控阶段碎片化。传统管理多聚焦施工阶段的事后核算，过度关注竣工结算的计量支付，而投资决策与设计阶段的前置造价规划往往被忽视。因前期造价规划及合同条款设置不合理等前置工作缺位导致的后期成本失控、造价纠纷的现象较为常见。

动态管控能力不足。缺乏覆盖建设全过程的造价实时监控机制和制度设计，面对工程变更、材料涨价、工期延误等问题时，往往应对滞后，难以及时采取纠偏措施，投资超概算、超预算的情况时有发生。

各主体协同性较差。建设单位、施工单位、监理单位、设计单位之间权责界定不清，信息互通不畅，设计变更与现场签证管理不够规范，重复计费、资源浪费等问题不同程度存在，整体管控效能受到影响。

前后期管理衔接脱节。项目前期规划与后期建设实施分属不同团队，投资决策、设计人员与建设期管理人员之间缺乏统一的组织纽带和责任传导机制。前期确定的造价目标、技术标准和限额指标难以延续到实施阶段，设计变更与现场签证大量增加，造价控制目标逐级失控，投资超支风险随之在各阶段转换中层层累积。

2 全过程造价管理在公路工程项目各阶段的具体应用

2.1 投资决策阶段造价管理应用

开展项目可行性造价分析。结合公路项目建设规模、线路走向、选址条件及沿线地形地质特征，综合运用类比估算法与指标估算法，对项目所在区域的建材市场价格、人工费标准和机械台班费用等基础数据进行充分调研。在此基础上完成项目投资估算测算，确保估算结果的可靠性，为立项审批和后续造价目标设定提供基准依据。

优化项目建设方案比选。从全生命周期造价管控角度出发，对不同建设路线走向、施工组织方案及技术标准分别进行成本测算与对比分析，既考虑初期建设投入，也兼顾后期运营维护成本。借助价值工程方法对各方案进行经济评价，剔除高成本、低效益选项，择优确定经济上更为合理的建设方案。这样造价控制的关口在投资决策阶段即已前移[2]。

建立决策阶段造价风险预判机制。梳理宏观经济政策调整、建材市场供需波动、沿线不良地质条件等外部影响因素，形成造价风险识别清单，对各项风险的发生概率和可能影响程度进行评估与排序。在此基础上制定风险应对预案，明确责任主体和具体措施，从源头上预防重大造价失控风险。

2.2 工程设计阶段造价管理应用

推行限额设计管控。以批准的投资估算总额为依据，将造价控制目标自上而下逐级分解到路基、路面、桥梁、隧道、交通工程及沿线设施等各分项专业，为每个专业设定造价限额指标，构建“设计概算不超投资估算、施工图预算不超设计概算”的三级限额体系。将限额指标嵌入设计任务书，使设计进度与造价管控同步推进[3]。

开展设计方案经济性比选。在满足工程质量、结构安全和使用功能要求的前提下，组织设计、造价、施工技术人员进行联合经济技术评审，重点考察构造设计的合理性、施工工艺的先进性与经济性，以及材料选型的性价比。引入价值工程分析工具，简化冗余设计，选用技术成熟可靠、经济合理的替代方案，降低设计阶段的隐性成本。

强化设计图纸审核中的造价管控。审核重点放在工程量计算的准确性、细部构造设计的合理性及材料规格选型的经济性上。对图纸中存在的工程量偏差、标准过高或构造方案不合理等问题，及时反馈并督促修正，同时核查设计方案与现场实际条件的匹配程度。建立设计图纸造价审核台账，实行审核责任追溯制度，从设计源头减少后期因设计变更带来的造价增加。

2.3 施工阶段造价管理应用

工程量和进度款核算清晰。按照施工图纸、合同约定的计量规则和现场实际进度，逐月逐项核算已完合格工程量，再对照合同单价和计价依据审核每一期的进度款支付申请。建立工程量多方联合确认机制，支付款走逐级审批，防止超付、错付和提前支付。审计咨询单位的作用要发挥出来，保证各阶段造价支出始终在可控范围内。

工程变更和现场签证严格审查。建立一套涵盖变更申请、技术评审、造价测算和分级审批的标准化流程。每一项变更都要从技术必要性和经济合理性两个方面专门论证，同时核算造价增减。变更申报依据的真实性和合规性要严格审查，设置变更造价预警阈值，累计变更金额超限了就自动启动专项评审程序。目的是卡住以变更为由抬高造价的行为，减少非必要变更对项目造价造成的波动[4]。

建材采购和设备成本动态管控。重点放在钢材、水泥、沥青、砂石料这些大宗建材上，建立价格动态跟踪机制，随时盯着市场行情，结合施工节点的实际需求来确定采购时机和批量。材料进场计划与仓储调配方案要科学，领用消耗台账管理要跟上，推行限额领料制度，定期开展材料节超分析和考核通报，把材料损耗和资金占压成本压下来。

2.4 竣工结算阶段造价管理应用

竣工结算资料的核查与归档。系统核查竣工资料的完整性和合规性。对竣工图纸、设计变更通知单、技术联系单、现场签证单、隐蔽工程验收记录、材料进场检验报告、主要设备采购凭证这些结算支撑材料，逐一核对，确认资料齐全、内容真实、签批程序合规。材料不齐或不够规范的，在合理合规的前提下，限期补充完善，把后续审核的基础工作做扎实。

结算造价的专项审核与三级把关。对照施工合同计价条款、行业定额标准和合同执行期间的有效材料信息价格，按分项工程逐笔核算，重点看有没有虚增工程量、重复计价、签证与现场实际不符之类的问题，逐项核实费用的真实性和合理性。审核人、复核人、审批人三级把关，不合规的费用要核减掉，保证结算结果经得起推敲。

项目造价的复盘分析与数据归档。将投资估算、设计概算、施工图预算、竣工结算各阶段的核心数据综合对比，分析偏差原因和关键影响节点，总结管控过程中的经验教训。分类归档形成全过程造价数据库，编制造

价管理总结报告，为后续同类项目提供参考和依据[5]。

3 公路工程项目全过程造价管理应用优化对策

3.1 完善全过程造价管控体系

制度层面，关键是将全流程管控要求落到实处。投资决策、工程设计、招标采购、施工建设、竣工结算各阶段的造价管控流程与操作规范需进一步明确，各阶段管控要点、审批权限及责任主体也要逐一厘清。建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及造价咨询机构各自的主体职责，应逐级落实到具体岗位，同时将造价管控要求嵌入合同管理条款。在此基础上，构建事前预防、事中控制、事后复核的闭环机制，配套定期检查与内部审计制度，确保造价管理有章可循、权责清晰。

协同层面，需搭建以建设单位为主导的信息共享平台，统一造价数据的采集标准与交换格式，打通设计变更、施工进度、材料采购、计量支付各环节之间的信息壁垒，实现设计图纸、施工日志、造价台账等数据的实时互通与自动归集。定期召开多方联席会议，建立重大问题会商机制，及时解决造价偏差问题。最终形成目标共设、过程共管、结果共担的协同管控格局。

3.2 引入数字化造价管控技术

推广 BIM 技术的全过程应用。构建公路工程项目的 BIM 模型，将设计参数、工程量信息和材料属性等数据集成到三维数字模型中，实现工程量的精准计算与自动提取。利用 BIM 的施工模拟功能，可以预演不同施工方案在成本和工期上的差异，提前识别造价风险节点。同时，基于 BIM 模型实时关联进度计划与造价数据，做到造价动态监控和偏差预警。推动 BIM 模型在设计、施工、结算各阶段的信息传递与共享应用，以此提升造价管控的精细化水平。

搭建智能化造价管理系统。依托大数据分析与云计算技术，构建一个集价格信息采集、造价自动核算、偏差预警提示、数据溯源查询于一体的智能化管理平台。系统实时对接建材市场信息，动态更新材料和设备价格数据库，自动抓取工程进度与计量数据，实现造价指标的自动核算与动态更新。各阶段造价数据在系统中全过程留痕并可实时溯源，便于快速定位偏差环节和责任主体，显著提高造价管控的效率和精准度。

3.3 强化造价管理人才队伍建设

技能培训紧贴公路工程专业特点和行业发展趋势，系统开设全过程造价管理理论、限额设计方法、工程合同法律实务、BIM 造价应用、大数据管理平台操作等专项课程。培训形式上要灵活一些，运用内部分享交流、外部研修深造、典型案例教学等手段，同时加强实操演练和以赛代训，持续提升造价管理人员的专业素养和数字化工具应用能力，着力培养复合型造价管理人才。

考核激励方面，建立科学合理的绩效考核标准，把投资估算准确率、限额设计达标率、变更签证管控成效、竣工结算审核质量这些核心指标放进考核范围，采取量化评分与综合评价相结合的方式评定。考核结果与岗位晋升、绩效薪酬挂钩，造价管控成效突出或风险防控贡献显著的人员，给予专项奖励和职业发展上的倾斜，以此激发造价管理人员的工作积极性和专业进取精神。

结束语

本文厘清了全过程造价管理在公路工程中的应用路径，并从体系完善、数字化手段和人才支撑三个方向对各阶段造价管控提出建议，补齐传统造价管理模式的短板，降低公路工程成本管控的滞后性和笼统性。后续还需在数字化技术应用和多方协同机制上继续研究，提高公路工程造价管理水平。

参考文献

[1] 周敏, 王浩. 公路工程全生命周期造价动态管控体系构建 [J]. 公路交通科技,2023,40(07):188-194.

[2] 陈凯, 刘阳. 基于 BIM 的公路工程全过程造价精细化管理研究 [J]. 工程管理学报,2024,38(02):112-117.

[3] 李娟, 张建军. 公路工程项目全过程造价失控诱因与管控对策 [J]. 中外公路,2022,42(09):213-218.

[4] 王勇, 楼旭峰. 全过程视角下公路工程造价动态管理优化策略研究 [J]. 铁道工程学报,2023,40(11):98-103.

[5] 陈舒雯. 基于全过程控制的公路工程造价管理方法 [J]. 工程与建设,2025,39(06):1449-1452.