

市政道路工程成本控制

马建森 王振辉 刘占斌 张振河
山东天运交通有限公司 山东 东营 257400

摘要：市政道路工程是城市基础设施建设的核心内容，其成本控制直接关系到项目经济效益与社会效益的平衡。当前，我国市政道路建设投资规模持续扩大，但成本控制仍面临预算超支、资源浪费、工期延误等突出问题。本文从全过程成本控制视角出发，结合动态管理、技术革新、制度优化等手段，系统探讨市政道路工程成本控制的有效路径，并以多个具体项目为例，为行业提供可借鉴的实践框架。

关键词：市政道路工程；成本控制；全过程管理；动态调整；技术革新

1 引言

市政道路工程是城市运行的“血管系统”，其建设质量与效率直接影响城市功能发挥与居民生活质量。随着城市化进程加速，我国市政道路建设投资持续增长，但成本控制问题日益凸显。数据显示，2022年浙江省杭州市文一路地下通道工程因地质条件复杂，导致成本超支约1800万元；成都市天府大道改造项目因模板管理不善，模板重复使用次数降低，增加采购成本约120万元。成本控制不仅是企业生存发展的核心竞争力，更是保障公共资源高效配置、提升政府公信力的关键。因此，构建科学、系统、动态的成本控制体系，成为行业亟待解决的课题。本文将从理论框架、实践难点、优化策略三个维度展开论述，结合具体案例与数据，探讨市政道路工程成本控制的创新路径。

2 市政道路工程成本控制的现状与挑战

2.1 成本控制现状分析

当前，市政道路工程成本控制的核心问题可归结为预算编制粗放、资源浪费严重、工期管理失控及技术手段滞后。首先，预算编制过程中，部分项目未充分考虑市场波动、地质条件、政策变化等风险因素，导致预算与实际偏差率超过20%。例如，杭州市文一路地下通道工程因未充分预估地下复杂地质条件（如溶洞、软土层），导致施工阶段需额外增加地基处理费用约1800万元，占原预算的8%。其次，资源浪费现象普遍存在，材料损耗率平均达8%-10%，混凝土超耗、模板重复利用率低等问题尤为突出。以成都市天府大道改造项目为例，因模板管理不善，模板重复使用次数从设计要求的8次降至5次，导致模板重复采购成本增加约120万元。再次，工期延误率高达35%，交通疏导、地下管线冲突、恶劣天气等因素是主要原因。例如，上海市中环线浦东段扩建工程因需协调地铁、燃气、电力等多条地下管线，导

致工期延误6个月，间接成本（如管理费、机械租赁费）增加约2500万元。最后，信息化覆盖率不足40%，BIM、物联网等新技术应用仍处于探索阶段，传统管理方式难以满足精细化需求。例如，南京市江宁区某主干道项目仍依赖人工记录材料出入库数据，导致库存误差率高达15%，增加采购成本约80万元。

2.2 核心挑战解析

市政道路工程成本控制的挑战源于环境复杂性、技术迭代压力及制度执行偏差。首先，市区施工需兼顾交通组织、地下管线保护、环保要求，协调成本高昂^[1]。例如，广州市海珠区新滘西路改造项目因需保护沿线的百年古树群，施工方案前后调整7次，增加协调费用约300万元，工期延长4个月。其次，新材料、新工艺的推广需配套技能培训与设备更新，短期成本上升。例如，北京市通州区潞苑北大街项目采用再生沥青混合料技术，虽长期效益显著（减少碳排放30%），但初期需投入约200万元用于设备改造与人员培训，导致项目初期成本增加约5%。最后，合同条款模糊、变更管理不规范导致纠纷频发，索赔成本增加。例如，武汉市洪山区珞狮南路改造项目因合同未明确材料价格调整机制，2021年钢材价格大幅上涨后，承包商提出索赔，最终追加预算约1500万元，占原合同价的6%。

3 市政道路工程成本控制的实践路径

3.1 预算编制的科学化

科学化预算编制是成本控制的基础，需从数据驱动、风险量化、弹性预留三方面入手。首先，数据驱动要求建立历史项目数据库，结合市场价格指数动态调整预算。例如，杭州市通过分析近五年沥青价格波动规律，在文二西路提升改造工程预算中设置价格调整系数（±5%），成功应对2022年国际原油价格上涨导致材料涨价，避免超支约400万元。其次，风险量化需运用蒙特

卡洛模拟法评估地质条件、政策变动等不确定性因素。例如，成都市双流区正公路项目通过模拟不同地质条件下的施工成本，优化桩基设计方案（将钻孔灌注桩改为预制管桩），节约投资约800万元。最后，弹性预留需设置10%-15%的不可预见费，应对突发风险。例如，上海市嘉闵高架路项目在预算中预留12%的应急资金，成功应对突发的地下溶洞处理需求，避免工期延误与成本超支。

3.2 资源管理的精细化

资源管理精细化需从材料、设备、人力三方面协同推进。材料管控方面，推行“限额领料”制度，超耗部分由施工班组承担成本，倒逼其优化施工工艺。例如，南京市江宁区将军大道改造项目通过限额领料与智能库存管理系统，将钢筋损耗率从3%降至1.5%，节约成本约90万元。同时，建立再生材料利用机制，将旧沥青路面铣刨料用于基层填筑，降低材料采购成本。例如，广州市黄埔区开创大道项目通过再生技术，减少新沥青采购量约1.2万吨，节约成本约600万元。设备管理方面，实施设备全生命周期管理，通过物联网监测设备状态，降低故障率。例如，深圳市南山区深南大道改造项目通过安装振动传感器实时监测压路机状态，提前发现故障隐患，减少停机时间约30%，节约维修成本约50万元。此外，推广共享设备模式，减少闲置成本^[2]。例如，杭州市通过组建“市政工程设备共享联盟”，使设备利用率提升40%，年节约租赁费用约800万元。人力配置方面，采用“弹性用工”策略，根据工序需求动态调整班组规模。例如，成都市天府国际机场高速项目在路基施工高峰期增加劳务人员20%，在路面施工阶段减少15%，实现人力成本优化约10%。同时，建立技能矩阵，通过培训提升多工种协同效率。例如，北京市通州区潞苑北大街项目通过开展“一专多能”培训，使人员复用率提升25%，节约人工成本约150万元。

3.3 施工组织的优化

施工组织优化需从工序衔接、技术创新、安全管控三方面突破。工序衔接方面，采用“流水施工”模式，减少窝工与返工。例如，上海市虹桥商务区申长路项目通过划分施工段，实现路基、排水、路面工程并行作业，工期缩短20%，节约管理成本约200万元。同时，实施“半幅封闭、交替施工”策略，降低交通管制成本。例如，广州市番禺区汉溪大道项目通过交替施工，减少交通疏导费用约15%，节约资金约120万元。技术创新方面，推广预制构件技术，缩短现场作业时间。例如，深圳市前海片区梦海大道项目采用预制箱梁，将桥梁施工周期从6个月压缩至3个月，节约机械租赁费约180万元。

此外，应用3D打印技术制作小型构筑物，减少模板损耗。例如，杭州市滨江区江南大道项目通过3D打印制作检查井，模板用量减少50%，节约成本约50万元。安全管控方面，建立“安全-成本”联动机制，将事故率与绩效挂钩。例如，成都市锦江区东大街改造项目通过设立安全奖金池，激励班组主动排查隐患，安全事故率下降60%，节约保险赔付与停工损失约300万元。同时，通过VR技术开展安全培训，提升人员风险意识。例如，南京市建邺区江东中路项目应用VR培训后，违规操作率降低40%，减少安全罚款约80万元。

3.4 信息化与智能化应用

信息化与智能化是成本控制的重要支撑，需从BIM技术、物联网平台、移动端应用三方面发力。BIM技术可实现工程量自动计算、碰撞检测与进度模拟。例如，杭州市文三路地下通道项目通过BIM模型优化管线布局，减少碰撞点38处，节约返工成本约450万元。同时，通过4D模型优化资源分配，减少冲突导致的成本增加。物联网平台可实时监测材料库存、设备状态与人员位置。例如，成都市武侯区武侯大道项目通过安装RFID标签，实现钢筋库存动态管理，减少积压成本约35万元。此外，通过大数据分析预测成本风险，提前干预^[3]。例如，广州市海珠区新港东路项目通过分析历史数据，预测材料价格波动趋势，提前储备关键材料（如钢材），节约采购成本约120万元。移动端应用可开发项目管理APP，实现任务派发、进度反馈与成本审批的移动化。例如，深圳市南山区后海大道项目通过APP实现现场签证即时审批，缩短流程周期50%，节约管理成本约60万元。

3.5 合同与变更管理

合同与变更管理是成本控制的最后防线，需从合同条款优化与变更管理流程两方面完善。合同条款优化方面，明确风险分担机制，如不可抗力条款、价格调整公式。例如，南京市鼓楼区中山北路项目在合同中约定“材料价格波动超10%时启动调价机制”，成功避免因2021年钢材涨价导致的索赔纠纷，节约资金约800万元。同时，引入“成本加激励”合同模式，激发承包商降本积极性。例如，上海市浦东新区张杨路项目通过设定成本节约奖励比例（节约部分的15%），使承包商主动优化施工方案，节约成本约180万元。变更管理流程方面，建立变更审批“三级会签”制度，防止随意变更。例如，成都市青羊区光华大道项目要求变更金额超5%时需经建设单位、设计单位、监理单位三方会签，变更数量减少40%，节约管理成本约120万元。同时，对变更导致的成本增减进行量化分析，纳入绩效考核。例如，杭州市西

湖区天目山路项目通过变更成本分析,发现设计缺陷导致的变更占比30%,为后续设计优化提供依据,减少类似变更约25%。

4 市政道路工程成本控制的保障机制

4.1 组织架构优化

组织架构优化是成本控制的基础保障,需从设立成本管理委员会与推行“项目制+事业部制”两方面入手。设立成本管理委员会,由项目经理、技术负责人、财务人员组成,定期召开成本分析会。例如,深圳市宝安区某市政道路项目通过月度成本分析会,及时发现材料超耗问题,调整采购策略,节约成本约90万元。推行“项目制+事业部制”,事业部负责资源统筹,项目部专注现场执行。例如,杭州市市政集团通过事业部集中采购材料,降低采购成本约8%;项目部通过优化施工方案,节约现场成本约12%。

4.2 制度建设

制度建设是成本控制的刚性约束,需从编制《成本控制手册》与建立“红黄蓝”预警机制两方面完善。编制《成本控制手册》,明确各环节操作标准与考核指标^[4]。例如,南京市市政工程公司手册规定“材料损耗率超2%时启动问责程序”,有效约束现场行为,使某市政道路项目材料损耗率从3%降至1.8%。建立“红黄蓝”预警机制,对成本偏差率超5%的项目启动专项审计。例如,成都市某市政道路项目因成本偏差率超8%被列为“红色预警”,通过审计发现设计缺陷与采购漏洞,追回损失约220万元。

4.3 人才培养

人才培养是成本控制的长效动力,需从开展“成本工程师”认证与实施“导师带徒”计划两方面推进。开展“成本工程师”认证,将成本控制能力纳入职称评审

体系。例如,杭州市市政工程公司要求晋升中级职称者需通过成本工程师考试,倒逼人员提升专业能力,使某市政道路项目成本偏差率从12%降至7%。实施“导师带徒”计划,通过案例教学提升实战能力。例如,成都市某市政道路项目通过导师指导,使新员工在3个月内掌握限额领料与变更管理技能,独立承担成本管控任务,节约成本约30万元。

结语

市政道路工程成本控制是一项系统性工程,需以全过程管理为纲领,以技术创新为驱动,以制度建设为保障。当前,行业在预算编制、资源管理、施工组织、信息化应用等方面已取得显著进展,但仍需应对环境复杂性、技术迭代压力等挑战。未来,随着智慧城市建设的推进,成本控制将呈现三大趋势:一是数字化深度融合,BIM、GIS、AI等技术将实现成本管理的全要素感知与智能决策;二是绿色低碳导向,碳足迹核算与生态成本内部化将成为新课题;三是全产业链协同,设计、施工、运维一体化模式将打破信息孤岛,提升整体效益。行业需以“降本不降质”为目标,构建覆盖全生命周期的成本控制体系,为城市高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]张博.市政道路工程施工阶段的成本控制与管理[J].现代企业,2025,(01):21-23.
- [2]黄丽娥.市政道路工程成本控制探析[J].江西建材,2021,(11):318-319.
- [3]韩旭.市政道路工程施工阶段成本控制策略探讨[J].安徽建筑,2021,28(08):265-266.
- [4]张建萍,孙晖.市政道路工程施工阶段成本控制研究[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2021,23(01):63-67.