

轨道交通地下车站建设中的造价控制要点及优化分析

陈婷婷

重庆城市交通开发投资(集团)有限公司 重庆 401121

【摘要】：轨道交通地下车站建设投资规模大、结构复杂、施工条件受限，造价易受设计变更、施工组织、地质条件及市场波动等因素影响。围绕全过程精细化管理这一核心思路，系统梳理地下车站建设中决策、设计、施工及竣工阶段的造价控制要点，分析成本失控的关键成因。在此基础上，从优化设计方案、强化限额管理、完善合同管理机制、推进信息化管控及动态成本监测等方面提出针对性优化路径。通过构建系统化、动态化的造价控制体系，可有效降低非必要支出，提升资金使用效率，实现地下车站建设投资结构的合理化与工程效益的协调提升。

【关键词】：轨道交通；地下车站；造价控制；全过程管理；成本优化

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.082

城市轨道交通建设规模持续扩大，地下车站作为线路运行的重要节点，其工程投资占比高、结构形式复杂、施工环境受限。深基坑开挖、复杂围护结构、地下水控制及管线迁改等因素叠加，使建设成本呈现出高投入与高不确定性的特征。造价波动不仅影响单体工程经济性，也关系到整体线路投资平衡与建设节奏。如何在确保安全与质量前提下实现成本合理控制，成为工程管理中的关键议题。围绕地下车站建设全过程，对造价控制关键环节进行系统梳理与优化路径分析，有助于构建更加科学、稳定的投资管理体系，为后续工程实施提供清晰的控制思路。

1 地下车站建设造价控制中的突出问题

地下车站建设处于复杂城市环境之中，工程规模大、工序交叉频繁，造价控制面临多重约束。前期投资估算往往受地质勘察深度不足与资料不完整影响，导致工程量测算偏差，形成概算与实际支出的脱节。深基坑支护形式、围护结构选型及地下连续墙厚度确定若缺乏充分比选论证，易造成结构安全储备过度或材料消耗增加，直接推高建安成本。管线迁改、交通疏解及周边建(构)筑物保护费用具有明显的不确定性，若缺少系统统筹与风险评估，往往在实施阶段集中放大。

进入设计与施工环节后，设计变更频发成为成本失控的重要诱因。车站主体结构形式调整、设备用房布局优化、出入口数量变化及机电系统标准提升，均会引起工程量清单调整和合同价款变更^[1]。施工组织安排不合理、工序衔接失衡及机械设备配置效率偏低，也会造成工期延误与间接费用上升。材料价格波动、劳务成本上涨及分包管理不规范，使合同执行过程中索赔与签证数量增加，结算阶段争议频繁，进一步削弱造价控制的稳定性与可预见性。

2 全过程视角下的造价控制关键措施

地下车站建设投资控制需要贯穿项目全生命周期，将造价管理嵌入决策、设计、招采、施工及竣工结算各阶段，实现动态闭环管理。在立项与可行性研究阶段，应依托详实的工程地质勘察成果和客流预测数据，建立多方案比选机制，对车站埋深、结构型式、施工工法及附属工程规模进行技术经济分析，通过净现值、投资回收期及全寿命周期成本指标进行综合评价，提升投资估算的准确性与科学性。投资控制目标应在决策阶段分解至各专业系统，形成明确的控制指标体系，为后续阶段提供约束基准。

设计阶段是造价控制的核心环节，限额设计管理应与结构安全等级、抗震设防标准及设备系统配置标准相协调。通过价值工程方法，对主体结构截面尺寸、混凝土强度等级、钢筋配筋率及防水体系构造进行优化，避免安全储备过度或重复投入^[2]。BIM技术的应用能够实现工程量自动统计与碰撞检测，提前识别管线综合冲突及空间布置矛盾，降低施工阶段返工成本。设计变更管理机制应建立严格的审批流程与经济影响评估制度，对变更内容进行成本测算与责任界定，防止非必要调整扩大投资规模。

进入招标与合同管理阶段，应采用工程量清单计价模式，明确风险分担原则与价格调整条款，将材料价格指数、人工费调整机制纳入合同约定，降低市场波动对投资的冲击。合同条款中应细化工程签证、索赔程序及证据要求，强化过程资料的真实性与完整性，为后期结算提供依据。分包管理需建立准入审查与履约评价制度，确保施工资源配置合理，避免因管理失序导致成本外溢。

施工实施阶段应构建动态成本控制体系，将目标成本分解至分部分项工程，实行月度成本核算与偏差分析制度。通过挣值管理方法对计划值、实际成本及完成产值进行对比，及时识

别成本超支趋势。关键材料采购可采用集中招标与批量采购方式,结合库存周转管理降低资金占用率。施工组织设计应优化工序衔接与资源调配,缩短关键线路工期,控制现场管理费与机械台班费用。信息化平台的应用能够实现合同管理、工程量计量与资金支付的实时联动,提高数据透明度与决策效率。竣工阶段应开展全过程资料复核与工程量审计,确保结算价格与实际完成工程量相匹配,避免漏项或重复计量造成投资偏差。

3 地下车站造价控制体系的系统优化路径

地下车站造价控制体系的完善,需要在既有管理框架基础上进行系统整合与结构重构,使各控制环节形成相互支撑、相互制约的运行机制。投资管理不应局限于单一阶段的成本压缩,而应通过制度设计实现目标分解、过程反馈与责任追溯的联动机制。项目层级应建立统一的成本控制指标体系,将总投资控制目标细化至土建工程、机电安装、装饰装修及附属结构等专业板块,并结合施工标段划分形成横向到边、纵向到底的控制网络,使成本责任落实到具体管理单元。

在技术层面,地下车站工程应强化标准化设计与模块化构造理念,通过构件规格统一、节点做法优化及材料选型标准化,减少非标设计引起的成本波动。围护结构、主体结构及防水体系的技术方案应基于风险等级进行分级控制,将风险准备金与应急费用纳入成本预测模型,提升投资抗风险能力^[3]。针对复杂地质条件下的暗挖或明挖施工,应结合数值模拟与监测数据建立成本—风险耦合分析模型,通过参数敏感性分析识别高成本驱动因素,为技术优化提供数据支撑。

参考文献:

- [1] 魏续迪.城市地下轨道交通车站深基坑支护结构优化设计与稳定性控制研究[J].人民公交,2025(22):80-82.
- [2] 李海宝,吕兆龙,张鹏,易领兵,任方毅.轨道交通车站施工对邻近既有站影响研究[J].建筑机械,2026(1):73-79.
- [3] 焦柳丹,王新宇,霍小森,张羽.城市轨道交通地下车站公共区不同火灾位置的烟气扩散规律仿真研究[J].铁道标准设计,2025,69(5):160-169.

管理体系优化还需依托信息化手段构建集成化平台,将BIM模型、工程量清单数据库与合同管理系统进行深度融合,实现工程量动态更新与资金支付审核联动。成本数据应形成可追溯档案,涵盖设计变更记录、现场签证资料及材料采购合同,确保全过程信息透明。通过数据积累建立企业级成本指标库,对不同埋深、结构型式及施工方法下的单位造价进行对比分析,为后续项目投资测算提供参考依据。绩效考核机制应与成本控制结果挂钩,将成本节约率、变更控制率及结算偏差率纳入评价指标体系,强化管理人员的成本责任意识。

组织协同机制同样是体系优化的重要内容。建设单位、设计单位、监理单位与施工单位之间应形成协同决策机制,在重大技术方案调整与投资变化前进行多方论证,避免单方决策导致成本失衡。合同管理、技术管理与财务管理之间应建立信息共享渠道,实现成本数据、进度信息与资金流向的实时对接,提高决策的及时性与准确性。通过制度完善、技术整合与数据支撑的协同推进,地下车站造价控制体系能够实现结构化运行与持续优化,提升工程投资的可控程度与资源配置效率。

4 结语

轨道交通地下车站建设投资规模大、技术环节复杂,造价控制贯穿决策、设计与施工各阶段。围绕全过程精细化管理与系统协同优化,构建目标分解明确、动态监测有效、信息支撑完善的控制体系,有助于降低投资偏差与资源浪费,提升工程资金配置效率,保障地下车站建设在安全、质量与成本之间实现协调统一。