

公路工程造价控制的几点要素

文 琴

中铁长江交通设计集团有限公司 重庆 401121

摘 要：公路工程造价控制贯穿项目全生命周期，涵盖前期规划、设计、施工及竣工结算各阶段。通过精准投资估算、可行性研究、限额设计、动态成本监控等手段，实现技术先进性与经济合理性的统一。同时，强化招投标管理、工程进度与成本管控、材料设备管理，确保工程造价可控，提升项目投资效益，推动公路建设行业高质量发展。

关键词：公路工程；造价控制；要素分析

引言：在公路工程建设领域，造价控制是贯穿项目全生命周期的核心管理活动，其成效直接关乎项目投资效益与行业可持续发展。从项目前期规划阶段的投资估算与可行性研究，到设计阶段的限额设计与方案优化，再到施工阶段的招投标管理、进度成本动态监控以及材料设备精细管控，每个环节均需以科学方法构建造价控制体系。通过精准把控技术可行性、经济合理性、环境适应性等关键要素，结合全生命周期成本分析与风险预控机制，可有效规避造价失控风险，实现资源优化配置，最终推动公路工程向高质量、高效益、可持续方向发展。

1 公路工程造价控制的重要性

公路工程作为国家基础设施建设的核心组成部分，其造价控制贯穿于项目全生命周期，从项目构思到最终交付使用，每个环节均对整体造价产生深远影响。有效的造价控制不仅是项目成功的关键保障，更是实现资源优化配置、提升行业竞争力的核心要素。（1）在项目前期规划阶段，造价控制通过精准的投资估算与可行性研究，为项目决策提供科学依据。这一阶段需综合考量地质条件、材料价格波动、施工技术难度等因素，构建动态造价模型，确保投资估算的合理性。通过多方案比选与风险评估，规避因前期决策失误导致的后期造价失控风险，为项目奠定坚实的经济基础。（2）设计阶段是造价控制的源头环节。通过推行限额设计、价值工程分析等手段，将经济性要求融入设计方案，实现技术先进性与经济合理性的有机统一。设计团队需与造价工程师紧密协作，对结构形式、材料选型、施工工艺进行多维度优化，在满足功能需求的前提下，最大限度降低工程造价。这一阶段的精细化管控，直接影响后续施工阶段的成本控制效果。（3）施工阶段是造价控制的核心战场。通过建立动态成本监控体系，实时跟踪工程变更、材料价格波动、施工索赔等风险因素，及时调整造价计划。

实施严格的现场签证管理制度，规范施工过程中的费用调整流程，防范虚增工程量、重复计价等违规行为。同时，优化施工组织设计，通过流水作业、平行施工等手段提高施工效率，降低间接成本支出。（4）竣工结算阶段是造价控制的收官环节。通过严谨的竣工资料审核、工程量复核与定额套用审查，确保结算数据的真实性与准确性。建立争议解决机制，对施工方提出的索赔要求进行科学评估，维护建设单位的合法权益。这一阶段的严格把控，不仅保障项目最终造价的合规性，更为后续项目积累宝贵的造价管理经验。公路工程造价控制是一项系统性工程，需贯穿项目建设全过程。通过强化前期决策的科学性、设计阶段的精细化、施工阶段的动态化以及结算阶段的规范化管理，实现工程造价的全生命周期管控。这不仅有助于提升项目投资效益，更将推动公路建设行业向高质量、可持续方向发展^[1]。

2 项目决策阶段的造价控制要素

2.1 可行性研究的深度与准确性

（1）技术可行性分析：需对项目所在地的地形地貌、地质条件进行详细勘察，建立三维地质模型，评估隧道、桥梁等关键工程的技术难度与风险。例如，山区公路需重点分析边坡稳定性，采用数值模拟技术预测滑坡概率；软土地基区域需通过静力触探试验确定桩基承载力。同时，需对交通流量进行长期预测，运用四阶段法（生成、分布、方式划分、分配）建立交通需求模型，量化项目对区域路网的改善效应。（2）经济合理性评估：需构建全生命周期成本（LCC）分析体系，将建设成本、运营成本、维护成本及残值纳入统一框架。采用动态折现法计算净现值（NPV）和内部收益率（IRR），评估项目经济效益。例如，对于高速公路项目，需考虑收费标准、通行费收入及养护成本，建立现金流预测模型。此外，需进行敏感性分析，识别油价波动、物流成本变化等关键变量对项目收益的影响。（3）

环境与社会影响评价：需运用GIS技术分析项目对生态环境的潜在影响，评估拆迁成本、生态修复费用等环境成本。建立环境风险评估矩阵，对噪声污染、水土流失等风险进行量化分级。同时，需考虑项目对区域社会经济的带动作用，如促进就业、提升物流效率等^[2]。

2.2 投资估算的编制质量

(1) 方法科学性：需采用“参数法+指标法+类比法”的复合估算体系。参数法依据工程量清单与定额标准，指标法参考类似项目造价指标，类比法通过对比分析历史项目数据，构建多维度验证机制。例如，对于桥梁工程，可综合运用桥梁造价指数、混凝土用量指标等参数进行交叉验证。(2) 动态调整性：需建立物价波动预警系统，实时跟踪钢材、水泥等主要建材价格走势。运用蒙特卡洛模拟法，对税费政策、汇率变动等不确定性因素进行概率分析，预留风险准备金。例如，通过构建“造价-时间”函数模型，预测未来3-5年造价变动趋势。(3) 功能匹配性：需建立需求-成本对应关系矩阵，将项目功能需求转化为可量化的造价指标。例如，对于服务区建设，根据车流量预测结果，合理确定加油站、餐饮、住宿等设施的规模与标准，避免功能冗余或不足。

2.3 项目建设标准的合理确定

(1) 差异化标准：对于交通流量大、经济发达地区的公路，可适当提高设计时速、路面宽度等标准，采用高等级路面材料与智能化交通管理系统。例如，城市快速路可设置专用车道、智能交通信号系统，提升通行效率。(2) 经济性标准：对于交通流量较小的乡村公路，可采用较低的建设标准，优先保障基本通行功能。例如，采用低等级路面材料、简化附属设施，降低工程造价。(3) 可持续标准：需考虑项目的长期效益，如采用环保材料、节能技术，降低运营维护成本。例如，在桥梁建设中应用耐久性混凝土、防腐涂层，延长使用寿命。

3 设计阶段的造价控制要素

3.1 优化设计方案

(1) 价值工程原理的应用：价值工程原理强调在满足必要功能的前提下，以最低的成本实现产品的价值。在设计阶段，应充分利用价值工程原理，对设计方案进行多方案比选。通过功能分析、成本分析，找出功能与成本的最佳匹配点，选择性价比最高的方案。例如，在路线设计中，通过技术经济比较，选择合理的路线走向，避免不必要的拆迁和穿越不良地质路段，从而降低工程造价。(2) 方案比选的科学性：方案比选不仅要考虑技术可行性，还要综合考虑经济合理性、环境协调性等因素。应采用定性与定量相结合的方法，如层次分析

法(AHP)、模糊综合评价法等，对多个设计方案进行全面、客观的评价。通过方案比选，选出既能满足工程需求，又能有效降低工程造价的最佳方案。(3) 细节设计的优化：在细节设计上，应注重节约材料、简化施工、提高工程耐久性等方面。例如，在桥梁设计中，根据桥梁的使用功能和地质条件，选择合适的桥型和结构形式，优化桥墩、桥台的尺寸和配筋，减少混凝土用量和钢材用量；在路面设计中，合理选用路面材料和结构层厚度，提高路面的承载能力和耐久性^[3]。

3.2 加强限额设计

(1) 限额设计目标的分解：设计单位应将限额设计目标分解到各个专业和分部工程，明确各专业、各分部工程的投资限额。通过限额设计，促使设计人员在设计过程中充分考虑工程造价因素，优化设计方案，合理选材，严格控制工程造价。(2) 设计过程的动态控制：在设计过程中，应加强设计过程的动态控制，及时发现和纠正设计偏差。通过定期审查设计进度和投资情况，对比限额设计目标，分析偏差原因，采取相应措施进行调整。例如，当发现某分部工程投资超出限额时，应及时组织设计人员进行方案优化，降低工程造价。(3) 限额设计奖惩机制的建立：为激励设计人员积极参与限额设计，应建立限额设计奖惩机制。对节约工程造价的设计人员给予奖励，对超限额的设计进行分析和整改，并追究相应责任。通过奖惩机制，增强设计人员的经济意识，提高限额设计的执行效果。

3.3 减少设计变更

(1) 前期准备工作的加强：在设计前，应充分收集和分析项目所在地的地形地貌、地质条件、交通流量等基础资料，对项目的建设需求进行深入了解。通过前期调研和可行性研究，确保设计方案的实用性和可行性。同时，加强与业主、施工方、监理等多方之间的沟通，确保设计意图的准确传达和理解。(2) 设计变更审批制度的建立：为严格控制设计变更的发生，应建立严格的设计变更审批制度。对于非必要的设计变更不予批准；对于确需变更的，要对变更的原因、内容、影响进行详细分析，评估变更对工程造价的影响，并按照规定的程序进行审批。通过严格的审批制度，防止随意变更设计导致的工程造价增加。(3) 设计变更的预控措施：在设计过程中，应采取预控措施，减少设计变更的发生。例如，在路线设计中，充分考虑地形地貌和地质条件对路线走向的影响，避免后期因地质问题导致的设计变更；在桥梁设计中，充分考虑桥梁的使用功能和地质条件对桥型和结构形式的影响，避免后期因功能需求变化导致

的设计变更。

4 施工阶段的造价控制要素

4.1 工程招投标管理

工程招投标是选择优秀施工单位和合理确定工程造价的基石。在招投标过程中，必须严格遵守国家相关法律法规，确保整个流程的公平、公正、公开。这要求招标文件的编制必须科学合理，详尽明确。具体而言，招标文件应详细阐述工程的技术要求、质量标准、工程量清单以及合同条款，为投标单位提供清晰明确的指导，避免因招标文件模糊或遗漏导致后期索赔和纠纷。同时，对投标单位的资格审查也是招投标管理的重要环节。通过严格的资质审核，可以筛选出信誉良好、实力雄厚的施工单位，从而有效防止低价中标、高价索赔等不良现象的发生。在评标过程中，应综合考虑投标单位的技术能力、过往业绩、报价合理性等多方面因素，确保中标单位既具备实施工程的能力，又能为项目带来最佳的性价比。

4.2 工程进度与成本管理

在施工过程中，工程进度的合理安排与成本的有效控制是相辅相成的。（1）制定详细的施工进度计划，并严格按照计划组织施工，可以确保工程按时完工，避免因工期延误导致的成本增加。这要求施工单位具备强大的组织协调能力，能够合理调配资源，确保各施工环节紧密衔接，高效推进。（2）加强工程成本的动态管理同样至关重要。通过对实际成本与预算成本的定期对比分析，可以及时发现成本偏差，并采取措施进行调整。这要求成本管理人员具备敏锐的市场洞察力和数据分析能力，能够准确识别成本超支的原因，并制定相应的应对策略。同时，对于确需变更的工程内容，应及时办理相关手续，并对变更费用进行准确核算，确保工程造价的可控性^[4]。

4.3 材料与设备管理

材料和设备费用作为公路工程造价的重要组成部分，其管理效率直接关系到整个项目的造价水平。在材

料采购方面，施工单位应通过市场调研，全面了解材料市场的供需状况、价格趋势等信息，选择质量合格、价格合理的材料供应商。同时，采用批量采购、集中采购等方式，可以进一步降低采购成本，提高采购效率。在材料验收和保管环节，应严格执行相关标准，确保材料质量符合工程要求，避免因材料质量问题导致的返工和损失。在设备管理方面，施工单位应根据工程实际需求，合理选择设备的型号和数量，提高设备的利用率。通过优化设备配置、加强设备维护保养等措施，可以降低设备的租赁和维护成本，提高施工效率。此外，施工单位还应加强对设备操作人员的培训和管理，确保设备操作规范、安全高效，避免因设备故障或操作不当导致的工期延误和成本增加。

结束语

综上所述，公路工程造价控制贯穿于项目全生命周期，各阶段要素紧密关联、相互影响。项目决策阶段需以深度可行性研究、精准投资估算及合理建设标准奠定基础；设计阶段通过优化方案、限额设计与减少变更实现技术与经济平衡；施工阶段则依靠规范招投标、精细进度与成本管理以及高效材料设备管理确保造价可控。全生命周期的造价管控不仅提升项目投资效益，更推动公路建设行业高质量发展。未来，需持续强化各阶段专业管理，以创新方法与技术手段，实现公路工程造价的精准控制与资源优化配置。

参考文献

- [1]赵建明.探究工程造价管理与优化控制策略[J].中国战略新兴产业, 2020(2): 161-162.
- [2]周倩.公路工程施工招投标阶段造价控制体系构建研究[J].中国招标, 2025, (02): 160-162.
- [3]邓静.公路工程施工招投标阶段造价管理问题及策略[J].交通企业管理, 2024, 39(05): 48-50.
- [4]余又萍,张学强.公路工程施工招投标阶段的造价控制与管理分析[J].中国招标, 2024, (08): 129-132.