

绿色公路理念下的工程造价控制与优化策略

王耿迪

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 绿色公路理念强调“四节一环保”，即节能、节地、节水、节材及环境保护，贯穿于公路建设全生命周期。该理念通过引入环保材料与节能减排技术，提升资源利用效率，减少能耗与排放。在工程造价控制中，绿色公路理念通过优化资源配置、提高施工效率，实现造价合理化与最优化，推动公路建设可持续发展。绿色公路理念优化造价，降成本提效益，促经济与环保双赢。

关键词: 绿色公路理念；工程造价控制；优化策略

引言

随着社会对环境保护意识的日益增强，绿色公路理念已成为现代公路建设的重要趋势。该理念不仅关注经济效益，更重视社会效益与环境效益的和谐共生。公路建设作为国家基础设施建设的重要组成部分，其造价控制的科学与否直接影响到项目的经济性和可行性。本文旨在探讨绿色公路理念在工程造价控制中的应用，通过优化资源配置、提高施工效率等措施，实现工程造价的合理控制，推动公路建设的可持续发展。

1 绿色公路理念的核心理念与重要意义

绿色公路理念作为现代施工理念的标杆，深刻体现了对“四节一环保”的执着追求，这包括节能、节地、节水、节材以及环境保护等多个维度。该理念贯穿于公路建设的全生命周期，从初步设计到施工实施，再到后续的运营维护乃至最终拆除，无一不强调经济效益、社会效益与环境效益的和谐共生。绿色公路理念通过引入环保材料与节能减排技术，以及强化垃圾分类回收与现场环境管理，致力于提升资源利用效率，减少能耗与排放，减轻对生态环境的负面影响。在此过程中，工程造价控制不再局限于传统的经济成本考量，而是将环境成本和社会成本纳入其中，形成更为全面、科学的成本控制体系。具体来说，绿色公路理念在工程造价控制中发挥着至关重要的作用。通过优化资源配置与提升施工效率，绿色公路理念有效促进了工程造价的合理化与最优化，同时，也为公路建设的可持续发展注入了强劲动力。该理念强调对自然资源的节约与保护，以及对人类社会长远利益的积极维护，体现了深厚的可持续发展意识。在工程造价控制领域，绿色公路理念的引入不仅革新了传统施工理念，更是对可持续发展战略的深刻响应与实践。它引领公路建设迈向更加绿色、高效、环保的新阶段，助力实现经济效益与环境效益的双赢。

2 公路工程造价控制的基础与挑战

2.1 公路工程造价的构成

公路工程造价构建起一个复杂且多元的体系框架。直接费用作为其中的关键组成部分，与工程实体建设紧密相连，处于直接且核心的地位。施工人员凭借专业技能参与公路建设，其薪酬便构成了人工费的主体，这一费用直接反映了人力资源在公路建设中的投入。材料购置方面，从基础的砂石、水泥到各类新型建筑材料，都被纳入材料费范畴，它们是构筑公路实体的物质基础。机械使用费则涵盖了施工过程中各类机械设备的租赁、维修以及能耗等费用，机械设备的高效运作保障了工程进度与质量。间接费用虽不直接作用于工程实体，但却是施工生产得以顺利开展的必要支撑。企业管理费用于维持施工企业的日常运营管理，包括管理人员薪酬、办公场地租赁、行政开支等。规费则是依据有关部门相关规定，施工企业必须缴纳的费用，如社会保障费、住房公积金等，这些费用从侧面保障了施工人员的权益以及企业的合法合规运营，设计、监理、保险等特定项目费用同样不容忽视。专业的设计团队为公路建设提供科学合理的规划蓝图，监理单位确保施工过程符合规范与设计的要求，保险则为工程建设抵御潜在风险，这些费用共同汇聚，完整地构成了公路工程造价的全貌。

2.2 公路工程造价控制的原则与方法

(1) 目标控制原则犹如指引方向的灯塔，在公路建设的各阶段，从项目规划直至竣工验收，均需设定清晰且合理的造价目标，并以此为准，严格约束实际造价，确保其波动范围始终在预定目标之内，有效防止造价失控。(2) 动态控制原则深刻认识到公路建设过程中的不确定性，如地质条件突变、政策调整等潜在因素，要求建设者保持高度敏感性。面对这些挑战，必须灵活调整控制策略，实时追踪造价变动，确保控制措施

的时效性和有效性。这一原则提升了工程造价管理的灵活性,还增强了应对突发状况的能力,为公路建设项目的顺利进行提供了有力保障。通过动态调整,实现成本控制与项目质量的双重优化,确保公路建设稳健前行。

(3) 经济与技术并重原则追求成本与技术的最优组合。在保障工程质量与功能的同时,积极探索技术创新,运用价值工程法挖掘功能与成本之间的内在联系,剔除冗余功能,实现成本节约。限额设计法在设计阶段便设定投资限额,促使设计优化,避免造价过高。挣值管理通过综合分析进度与成本数据,精准监控工程绩效,及时纠正偏差。而风险管理法则致力于预测潜在风险,制定应对预案,降低风险对造价的冲击^[1]。

2.3 公路工程造价控制面临的挑战

施工企业难以精准掌握材料价格的实时波动、人工成本的动态变化等关键信息,这无疑极大地影响了造价控制的精准度,导致成本预估与实际支出出现较大偏差。公路工程自身的复杂性也为造价控制增添了重重障碍。其建设周期长、涉及专业领域广,从道路工程、桥梁工程到交通工程等多个专业协同作业,任何一个环节的变动都会引发连锁反应,导致造价失控。加之设计变更频繁,无论是设计方案的优化调整,还是因现场实际情况与设计不符而进行的变更,都不可避免地带来成本增加。材料价格的大幅波动更是雪上加霜,受市场供需关系、国际经济形势等多种因素影响,建筑材料价格起伏不定,给造价控制带来不确定性。环保意识的淡薄也是不容忽视的问题。在公路建设过程中,资源的不合理利用与浪费现象时有发生,大量的建筑废弃物未得到妥善处理,造成资源的极大浪费,还对周边环境造成严重污染。由于对环保技术、材料与工艺的认识不足,其推广应用受到严重制约,无法借助这些绿色手段实现造价控制的创新与突破,阻碍了公路工程造价控制的高效推进^[2]。

3 绿色公路理念在工程造价控制中的优化策略

3.1 设计阶段的绿色造价优化控制

(1) 在绿色公路建设的起始阶段——设计阶段,其对于整体工程造价的优化具有至关重要的作用。设计人员需深刻融入绿色理念,积极探索并采纳前沿的环保、节能设计理念与先进技术方案。在路线规划时,应充分利用GIS与GPS等高精度技术,全面考量地形地貌、生态敏感区分布及交通流量预测等关键因素,精心规划路线布局,力求最大限度地减少对耕地、林地等土地资源的占用,同时避免对自然保护区、湿地等生态脆弱区域造成干扰。这一举措能实现节地与生态保护的双重效益,还能从源头上减少因生态修复、土地补偿等产生的额外

造价,实现工程造价的前置优化。(2) 在路基、路面等核心结构设计中,绿色技术扮演关键角色。透水铺装技术独特,能促雨水下渗,补地下水,减地表径流,防内涝,还增路面抗滑性,延寿命,降后期维护成本。生态护坡技术以植被固土,稳边坡,美环境,促生态恢复,长期成本效益优于传统硬质护坡。材料选用上,绿色环保为先,优先环保、可再生或回收材料,如再生沥青混合料、竹纤维复合材料,高强度、耐腐蚀、可降解,保安全性能,减环境污染,优化材料与环境成本。(3) 为确保设计方案的成本效益最优,应运用科学的经济性评价手段对不同设计方案的全生命周期成本进行深入剖析。这包括建设成本、运营成本、维护成本以及环境成本等多个方面。通过实施限额设计法,依据项目投资估算与设计任务书为设计阶段科学合理地设定成本上限。这一举措能促使设计人员在遵循设计规范与功能需求的前提下,严格把控设计成本,避免因设计不合理导致的造价失控,实现设计成本的精准优化。

3.2 施工阶段的绿色造价优化控制

在材料管理层面,引入精细化管理模式,借助信息化手段,如建筑信息模型(BIM)技术,对材料的采购、运输、存储、使用等全流程进行精准管控。精确计算材料用量,优化材料采购计划,减少材料库存积压,杜绝材料浪费与损耗,实现材料成本的有效优化。大力推广使用绿色建材,如再生混凝土、环保型防水涂料等。再生混凝土以废弃混凝土为原料,经破碎、筛分、再加工制成,其应用降低混凝土生产成本,还减少建筑垃圾排放,实现资源循环利用,优化资源成本与环境成本。环保型防水涂料无毒、无味,对环境友好,且防水性能卓越,能有效延长建筑结构使用寿命,减少后期维修费用,实现长期成本的优化。注重水资源的高效利用,在施工现场安装节水器具,如感应式水龙头、节水马桶等,积极推广雨水收集利用技术,将收集的雨水用于施工现场的降尘、混凝土养护等作业,减少市政供水消耗,降低用水成本,实现水资源成本的优化。在施工技术创新方面,积极采用先进的新技术、新工艺。预制构件技术可在工厂内预先制作桥梁、涵洞等构件,再运输至施工现场进行组装,能大幅缩短施工周期,减少现场施工人员数量,降低人工成本,同时提高构件质量,减少后期维修风险,实现施工成本与质量效益的双重优化。3D打印技术依据设计要求,快速、精准地打印出复杂建筑构件,提高施工效率,减少材料浪费,为降低施工成本开辟新的优化路径。加强施工现场的环境监测与管理,配备专业的环境监测设备,实时监测施工现场的

空气质量、噪声、污水排放等环境指标,确保施工活动符合环保标准。建立绿色施工评价机制,依据相关绿色施工标准与规范,定期对施工过程中绿色施工措施的实施效果进行全面评估,涵盖资源利用效率、环境保护成效、施工工艺先进性等方面^[3]。

3.3 管理阶段的绿色造价优化控制

(1) 管理阶段是绿色公路工程造价优化的统筹协调核心,对绿色施工理念与造价控制的深度融合起着至关重要的作用。为构建完善的工程造价管理体系,需将绿色施工理念全面融入造价管理的各个环节与细节中。通过信息化造价管理平台的搭建,广泛搜集材料价格波动、人工成本变动、施工技术革新等多维度造价信息,并利用大数据分析技术进行深度挖掘与精准分析,以动态把握工程造价的变化趋势,为项目决策层提供及时、精确且可靠的决策支持。这一举措有助于在项目实施过程中灵活调整造价控制策略,实现造价管理的动态优化。(2) 为确保绿色施工措施的有效落实,需建立系统的绿色施工评价机制。组建专业的评价团队,依据绿色施工评价标准,对施工过程中的环保措施执行、资源利用效率提升及生态保护效果等进行定期且全面的评估。通过评估结果,及时发现绿色施工过程中存在的问题与短板,并督促施工单位进行整改优化,避免因环保措施不到位而引发的额外成本支出。这一机制有助于实现绿色施工成本的有效控制,提升项目的整体环保效益。

(3) 在项目实施过程中,需加强与设计单位、施工单位、监理单位等参建单位的沟通协调。定期组织多单位参与的绿色施工与造价控制专题会议,分享经验、交流信息,共同研讨解决绿色公路建设过程中遇到的技术难题、管理困境及造价控制矛盾。

3.4 运营阶段的绿色造价优化控制

在能源管理方面,积极引入智能能源监测与控制系统,对公路沿线的照明设施、收费系统、通风设备等能耗设备进行实时监控与智能调控。采用智能照明系统,依据不同时段的光照强度与交通流量,自动调节路灯亮

度,既能满足照明需求,又能大幅降低能源消耗,减少长期运营的电费支出,实现能源成本的优化。对于公路的通风与空调系统,运用智能控制系统,根据隧道内空气质量、温度、湿度等环境参数,精准调节设备运行功率,在保障良好运营环境的同时,实现节能降耗,降低运营成本,达成运营环境与成本的双重优化。在公路设施维护方面,运用先进的无损检测技术,如探地雷达、红外热像仪等,对路面、桥梁等结构进行定期检测,及时发现潜在病害隐患。通过早期干预,采取针对性的养护措施,如微表处技术修复路面轻微病害,避免病害发展,降低大规模维修成本。建立设施维护数据库,运用数据分析预测设施寿命与维修需求,优化维护计划,避免成本浪费。拓展绿色运营服务,如增设电动汽车充电桩、太阳能热水供应,虽前期投入增加,但长期看可提升服务区品质与运营效益,吸引更多用户,增强公路社会形象与品牌价值,实现绿色公路建设的长期经济与环境效益双赢,降低运营成本,提高运营效益^[4]。

结束语

综上所述,绿色公路理念在工程造价控制中发挥着至关重要的作用。通过在设计、施工、管理及运营阶段实施一系列优化策略,绿色公路理念不仅降低了运营成本,提高了运营效益,还实现了经济与环境效益的双赢。未来,随着绿色技术的不断发展和创新,绿色公路理念将在工程造价控制中发挥更加重要的作用,为公路建设的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]徐妙.绿色建筑工程施工阶段造价管理措施研究[J].新城镇科技,2024,33(08):169-171.
- [2]高倩.基于全过程管理的绿色建筑工程造价控制方法[J].陶瓷,2023,(07):155-157.
- [3]祁晋.绿色建筑工程造价的控制措施[J].陶瓷,2023,(07):161-163.
- [4]魏巍.绿色建筑工程全过程造价管理研究[J].房地产世界,2023,(13):85-87.