

基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理研究

殷鹏

新疆北新路桥集团股份有限公司，新疆乌鲁木齐，830000；

摘要：我国的建筑工程在新科技发展下得到进步，特别是公路工程发展效果提升，在科技创新支持下，为工程项目管理也提出合理的应用手段，整个项目工程得到有效发展。但是，公路工程施工中也面临一些阻碍，还需基于科技创新对其优化，以促使公路工程总体得到安全实施。下文将“京新高速智能化改扩建工程”案例作为探究内容，明确公路工程项目管理中的阻碍，并结合工程优化和科技创新提出有效的实施战略。

关键词：工程优化；科技创新；公路工程；项目管理

DOI：10.69979/3029-2727.25.03.037

公路工程项目建设具备一定系统性、技术复杂性以及多样化特点，对其施工和管理期间会给技术人员、施工人员以及管理人员提出较高要求。为了保证公路工程建设质量，需维护其安全性、严格控制施工进度以及做到成本控制等，以达到经济和社会效益的协同发展^[1]。但是，公路工程施工面临的阻碍明显，如：管理效率低、安全隐患明显、施工技术单一等，未得到工程优化和科技创新，且影响公路工程建设质量。所以。需对公路工程加强项目管理，对当前的施工方式、技术管理方式优化，渗透先进思想等，以使公路工程发展符合持续化概念的提出。

1 案例分析

本次案例选择京新高速智能化改扩建工程，该工程建设某段的扩建工程达到 58 公里，从之前的 4 车道扩展为 8 车道，其中一共存在 10 座桥梁、智慧交通系统、生态修复工程等，投资达到 32 亿元，计划 36 个月完成。该工程建设由于应用传统进度管理，导致对复杂以及交叉工序无法应对，特别在路基、桥梁和机电施工中。且本次工程建设在材料运输方面增加增加，占整预算的 28%，亟需完成供应链优化。对生态敏感区域施工要求也比较高，一般需将噪声控制为 55dB 以下、PM2.5 为 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。为了解决一系列问题，需提出工程优化和科技创新执行方案。（1）该工程形成了数字孪生驱动的进度优化系统，该系统应用能达到无人机巡检，也能动态明确进度情况，完成资源的优化配置等。（2）设立智能物流调度平台。基于物联网设备应用，完成整个路径的有效规范，施工效率提升，具体应用情况如表 1。（3）设立生态智慧监测系统，配置传感网络达到间距

部署，路基段保持每点 200 米，桥梁段保持每点 50 米，全方位监测振动、噪声、土壤的含水率、PM2.5 等信息。经一系列工程优化措施应用，进度管理效果良好，总体工期有效缩短，且施工效率提升。且在成本控制获得较高效益，具体对比结果如表 2。总体质量得到有效提升，且各个指标控制均明显，具体见 3。在环境控制方面，噪声有效降低，PM2.5 降低到 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1 智能物流调度平台

设备	数量	功能
车载 GPS	211	能达到实时定位作用
地磅 RFID	37	称重自动化，其误差控制为 0.2%以下
料场摄像头	52	利用 AI 识别库存量

表 2 成本控制的对比效果

成本内容	传统方式（万元）	优化后（万元）
机械闲置费	2532	1035
燃油消耗	6732	5232
返工损失	1263	357

表 3 质量控制效果

测定内容	国家标准	实际测定值
路面平整度（mm/km）	≤ 3.2	2.0
桥梁荷载系数	≥ 1.05	1.12
边坡稳定性	$FS \geq 1.3$	$FS=1.47$

2 公路工程项目管理中面临的阻碍

2.1 管理水平阻碍

公路工程项目管理工作与总体建设质量、项目的安全性存在一定关系，也关系着工程行业的可持续发展。实际上公路工程企业内部结构、组织较为混乱，未正确

划分人员职责和义务,导致管理人员执行水平较低。同时,公路工程项目开展中对安全管理重视度不够,未投入大量成本,未制定管理制度,缺少教育培训方法等,技术人员管理水平未提升。同时,公路工程项目建设单位内缺乏考核制度,人员存在较强主观性,且评价制度、考核制度单一,未达到一定约束作用,一系列阻碍无法提升公路工程建设单位管理能力。

2.2 安全问题阻碍

安全问题的产生是因为公路工程项目开展中未得到人员关注,对安全管理意义认识不足,且人员的安全意识、安全理念未有效形成,总体实施不具有规范性,导致工程施工中产生各个安全事故。并且,公路工程项目开展中,企业未按照实际情况制定系统且完善的管理制度,缺乏安全管理模式等,导致施工环境存在的安全隐患明显。企业内缺乏安全监督部门,缺少对施工技术人员操作情况、设计图纸信息检查等,这种情况下的公路工程项目安全管理工作难度较大,甚至频繁发生安全隐患,不利于公路工程顺利开展。

2.3 管理思想阻碍

我国经济社会发展迅速发展,大量企业发展中极重视经济效应、提升施工进度等,当然公路工程也不例外。实际上,建设企业的管理思想、管理方式较为传统、单一,认为影响公路工程项目管理水平和效率的因素为技术人员,所以将更多精力放在人员方面,缺乏对设计图纸的详细审核、未严格检查物资材料质量、缺乏施工环境管理等,对项目的整个阶段重视度不足。公路工程内的管理人员思想落后,缺乏引进先进思想,未主动参与到知识学习中,导致公路工程项目管理理念与现代社会发展要求不符。

2.4 管理制度阻碍

为了使公路工程项目整体管理水平提升可将管理制度作为基础内容,这也是促使施工人员完成规范操作的关键。尽管如此,我国公路工程项目建设中的管理制度还处于较低发展阶段,且管理思想、管理理念传统,尽管也形成了用人制度,但监督管理制度、监督管理部门不完整,从而影响管理制度的优化实施。同时,公路工程项目建设企业内缺乏激励制度、惩罚制度等,这种情况下的管理作用未积极发挥,导致管理制度趋于形式

[2]。

2.5 技术管理阻碍

公路工程总体建设与发展也离不开施工技术,但实际上该方面仍未得到重视,对公路工程建设中各个问题还在使用传统方法解决,不利于技术的创新。且公路工程管理中未按照实际施工情况选择符合技术。

3 基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理策略

从目前实际情况分析我国的公路工程建设,总体施工难度较大,且施工内容比较复杂,也会给施工人员提出较高的技术要求。对公路工程项目实际建设和施工期间,其存在的质量问题、安全隐患比较多,不仅会影响公路工程项目施工质量,也无法确保其安全性,甚至建设企业面临的经济损失、社会损失较大,与工程的可持续发展明显不符。所以,需遵循“工程优化、科技创新”原则,保证应用的管理手段科学,在提升公路工程总体建设水平和质量前期下,也有利于公路工程的顺利发展。

3.1 增强技术管理力度

为了提升我国公路工程项目的实施水平和建设质量,需加大力度完成技术管理,使技术管理工作积极发挥。先设立管理组织、管理机构,并在各个生产工作中渗透公路工程的施工技术管理,对审核工作提出更高要求,促使管理制度得到科学化应用,保证在管理过程中完成优化调整。按照我国的技术标准、行业需求为技术人员提出一定要求,能按照公路工程项目的管理情况设立符合的施工技术、管理标准等,确保公路工程项目在施工前、施工中和施工后的不同阶段有充分依据实施^[3]。

3.2 实现安全管理

公路工程项目建设与管理期间,安全管理为其中的重点内容,对公路工程项目安全性、质量控制明显,也能预防伤害到施工技术人员、出行人员等。所以,保证公路工程项目安全,需按照公路工程项目发展情况、人员具体情况为其制定出科学、合理制度,保证施工程序得到优化,还要求技术人员施工中按照项目标准严格完成,防止公路工程建设中面临较高风险。公路工程项目开展的有关企业给予重视,认识到技术人才培养的必要性,保证人员形成先进管理思想、责任意识等,企业内可以为其开展有关培训、教育等,组织人员参与其中加强学习,对公路工程项目发展形成良好的安全意识和

责任等。建设企业按照公路工程的施工情况打造完善的安管理监督制度,该工作在公路工程开展前,先调查公路工程内的物资信息、生产装置、安全防护设备等,明确公路工程施工中是否存在危险因素、潜在事故等,对公路工程的整体加强监督与管理,考核施工、技术人员水平,按照具体情况适当调整,防止因为不良行为、不良操作带来安全隐患,保证为公路工程的顺利开展打造安全且稳定环境^[4]。

3.3 增加物资管理

物资管理在公路工程项目开展中能促使施工材料得到充分应用,防止出现施工材料浪费现象,很大程度上使公路工程节约成本,维护良好经济效益,对工程企业未来长期发展有一定意义。所以,公路工程项目管理中需施工单位、建设单位给予重视,对施工中应用的材料有效规划和管理,严格把握材料质量,以免因为质量不合格影响工程建设质量,促使公路工程施工更安全。施工单位对物料采购单详细审核,调查供货商单位合格证等,现场完成货物交接等。也要按照公路工程项目建设的进度确定出每个施工环节需要的物资数量,保证采购适当,很大程度上也能节约一部分物资费用。

3.4 实现成本控制

公路工程项目施工期间,成本控制为主要内容,能使投资成本有效减少,确保企业获得更高的经济效益、社会效益等。如:按照“工程优化、技术创新”原则,对成本严格控制,保证公路工程项目建设和发展中获得更高效益。投资工作中,管理人员重点对合同材料的拨款范围、预期时间认真审核,明确公路工程建设中的投资拨款条件、进度以及索赔内容等,按照这些情况选择出合理决策^[5]。公路工程企业对项目主动调查,及时总结成本应用情况等,保证各方面信息一致。

3.5 优化管理体系

公路工程项目实际开展还需将完善的管理体系作为依据,这样整个施工工作、管理工作也能达到一定规

范化和标准化完成,也能促使公路工程的顺利实施。如:按照公路工程的实际建设情况、发展情况对管理体系进行优化、补充,使公路工程项目开展中能按照制度要求完成。建设单位需结合实际确立管理职责、确立监督组织等,其目的是为了监督工程质量、物资采购情况、进度以及成本等,使公路工程项目管理目标有效实现。公路工程建设单位对提出的管理制度予以细化,使管理工作按照一定流程完成,具体划分每个人职责,以保证管理系统更完善^[6]。

3.6 技术人员管理

对技术人员进行管理和培训是公路工程项目开展的主要条件,增强技术人员管理意识,提升人员技术水平能在公路工程建设中应用专业知识解决其中问题。公路工程项目建设初期做好基础工作,期间需调查设计图纸信息是否合理、明确采购材料质量是否完善等。开始施工过程中,也要检查技术人员的操作水平,防止人员出现违规行为、不良行为等,促使技术管理制度得到积极落实。技术人员也要针对公路工程建设与施工中的不足积极总结,汲取经验,保证自身获得较高技术水平和能力。

3.7 应用信息化管理模式

在现代信息化技术逐渐应用模式下,互联网在不同领域发挥作用,且应用效果均良好。公路工程项目开展中使用信息技术,能将技术和管理工作相互结合,能在技术支持下将项目工程形成以图形、数据和文件等信息模式,这样管理人员也能动态掌握各项信息,对工程单位未来发展有一定借鉴意义,方便人员管理。如图1所述,为信息技术在公路工程项目建设中的应用,总体达到智慧工地发展,能达到出勤智能管理、实时跟踪定位、及时通信互动以及安全电子围栏等,充分维护工程建设安全性,也有利于工程建设效率提升^[7]。从以上案例调查,工程使用数字孪生驱动的进度优化系统、智能物流调度平台、生态智慧监测系统,这些均是在信息技术发展下形成的,使工程建设达到智慧交通系统。



图 1

3.8 明确人员职责

公路工程项目开展中的各个工作岗位均存在不同，明确不同人员职责和任务对工程稳定开展必要。如：按照技术管理内容明确各个部门的职责和组织部分，形成技术管理责任问责制度，严格控制人员等。针对技术管理人员的日常工作情况，需将其与考核内容相互结合，增加奖罚制度，以达到提升工作人员积极性的目的。

4 结语

基于上述分析，在基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理工作中，经企业内管理人员重视，总体管理水平和效率提升，施工进度加快，对公路工程的有效完成有效，且项目工程成本也不断减少。且基于我国公路工程实际建设中的阻碍和问题，公路工程积极负责，认识到项目管理的必要性，通过施工技术优化、现代信息化技术渗透，总体建设质量提升，为公路工程的施工质量、施工安全提供重要保证。

参考文献

- [1]张波. 基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理分析[J]. 大众标准化, 2024(5): 75-76, 79.
- [2]曾永安, 程旻旻. 基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理研究[J]. 自动化应用, 2023, 64(4): 131-133.
- [3]刘卫. 基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理分析[J]. 中国科技投资, 2020(3): 151-152.
- [4]刘松. 工程优化和科技创新的公路工程项目管理研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(19): 1869.
- [5]匡秀波. 基于工程优化和科技创新的公路工程项目管理研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(20): 1924.
- [6]苗建, 马正吕, 陈其中, 等. 基于BIM的高速公路工程项目模块化设计与施工方法研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(22): 157-160.
- [7]曹才勇, 杨春会, 周栋, 等. 基于BIM的CSC平台在高速公路施工管理中的应用研究[J]. 湖南交通科技, 2023, 49(2): 162-167, 188.