

公路路基施工技术与项目管理的衔接策略分析

铁留江·俊军曼

新疆路桥建设集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 公路路基施工技术与项目管理的有效衔接,是保障路基施工质量、提升项目效益的关键。本文结合实际情况,分析路基施工关键技术与项目管理核心内容,剖析二者脱节的现状与痛点,结合个人参建过的项目案例,从前期规划、施工实施、人员协同、考核评价四个阶段,提出符合现场实操的衔接策略,为施工单位解决技术与管理的脱节问题、提升路基施工管理水平提供实践参考。

关键词: 公路路基; 施工技术; 管理内容; 衔接策略

引言: 路基是公路工程的核心承重结构,其施工质量直接决定公路使用寿命与通行安全,而项目管理是技术落地、目标实现的重要保障。新疆公路路基项目多穿越沙漠、高海拔等复杂区域,面临极端天气等施工难题,技术与管理的脱节问题突出,制约施工效率与质量。基于此,本文立足公路路基施工实际,研究路基施工技术与项目管理的衔接策略,破解脱节痛点,为同类项目提供借鉴,推动公路路基施工高质量发展。

1 湿陷性黄土路基工程特性与施工处置技术

G30东绕城高速公路(东线)项目沿线地质条件复杂,以湿陷性黄土、盐渍土为主要特殊性岩土,同时存在不良地质,对路基稳定性、耐久性提出极高要求,必须采取针对性处置技术保障路基长期安全稳定。

项目区处于我国湿陷性黄土工程地质边缘区,全线广泛分布第四系上更新统新黄土(Q_3^{pl}),土体具有大孔隙、垂直节理发育的典型特征。路段湿陷等级以I~III级自重/非自重湿陷为主,局部达IV级自重湿陷,湿陷土层厚度3~18m,湿陷性黄土段落占路线总长度90%以上,是本项目路基工程的核心控制因素。该类黄土以低液限黏土为主,地基承载力基本容许值仅140kPa,遇水易产生显著湿陷变形,易引发路基不均匀沉降、边坡失稳滑塌,直接威胁路基及桥涵构造物结构安全。

针对不同湿陷等级,项目采用分级处置技术: I级自重湿陷性黄土采用冲击碾压处理,施工受限区段采用600~800kJ重锤夯实; II级自重湿陷性黄土采用1200kJ强夯工艺; III级及以上高等级湿陷黄土采用1400kJ强夯处置。对湿陷土层厚度小于3m路段,采取超挖换填砂砾土或碎石土; 土层深度小于4m路段采用重锤夯实,彻底消除土体湿陷性。

同时,项目同步应对盐渍土、季节性冻土、不良地质三大问题。盐渍土以氯盐、亚硫酸盐为主,部分路段

对混凝土具强腐蚀性,按等级采取防护措施; 路基冻胀等级为I级,按不冻胀设计。不良地质采用钻孔注浆+网格地梁格栅联合处置,增设土工格栅提升基底整体性。结合当地冬季雪害特点,低填浅挖路段采用1:2~1:4缓边坡,路堑边沟优化为浅碟形,提升路基抗雪害与排水能力,实现复杂地质条件下路基施工技术与工程安全的协同保障。

2 公路路基项目管理核心内容

公路路基项目管理是保障施工有序推进、实现质量、进度、安全、成本四大目标的核心手段,贯穿路基施工全流程,需结合路基施工专业性、复杂性特点,构建科学完善的管理体系,兼顾规范性与实用性,为施工技术落地提供保障。其核心内容主要包括以下几方面:

(1) 现场进度管理。核心是围绕施工计划,合理调配人力、机械、材料等资源,明确各施工工序(填料准备、压实、排水、防护)的时间节点,动态跟踪施工进度。通过制定详细的进度计划,排查进度滞后隐患,及时调整施工方案,避免因工序衔接不畅、资源短缺导致工期延误,确保路基施工按合同周期顺利完成。(2) 施工质量管理。以路基施工技术标准为核心,建立全流程质量管控体系,重点把控填料检测、压实度检测、边坡坡度、排水系统施工等关键环节。落实质量责任制,加强现场巡检与试验检测,及时整改质量隐患,杜绝不合格工序进入下一环节,保障路基承载能力、稳定性符合设计及行业规范要求。(3) 安全生产管理。聚焦路基施工安全风险点,如机械作业、边坡作业、临时用电等,建立安全管理制度,开展安全培训与技术交底,配备齐全安全防护设施。加强现场安全巡查,排查机械操作、人员作业等安全隐患,落实安全防护措施,杜绝安全事故发生,保障施工人员及设备安全。(4) 成本管控管理。围绕施工预算,合理控制材料采购、机械租赁、人力投

入等成本支出,优化资源配置,减少浪费。加强成本动态核算,对比实际成本与预算成本的差异,分析成因并及时调整管控措施,在保障施工质量与进度的前提下,实现成本最优化,提升项目经济效益^[1]。

3 路基施工技术与项目管理脱节现状及痛点

新疆公路路基项目大多穿越沙漠、戈壁、雪域高原等复杂地貌,常年要应对高海拔、严寒、风吹雪等极端施工环境,施工难度比平原地区大得多。目前,路基施工技术与项目管理脱节的问题,在各类路基项目中都较为突出,这不仅让施工技术难以落地、施工流程衔接不顺畅,还直接影响施工效率,难以实现项目质量管控、安全保障和成本控制的预期目标,对项目整体效益造成了不小影响。

3.1 脱节现状

技术实施与管理管控脱节明显,部分路基项目中,技术团队制定的高海拔路基压实、排水技术方案,与现场管理的进度管控、资源调配不同步,导致技术方案难以落地。不同施工阶段脱节分布不均,前期规划阶段技术方案未结合管理目标优化,施工阶段技术交底与管理交底协同不足,后期验收阶段技术标准与管理考核脱节,在山区、高原项目中表现尤为突出。

3.2 核心痛点

技术方案与现场管理适配性不足,部分项目技术方案侧重规范要求,未充分结合项目所在区域特点和项目管理的成本、进度目标,如预制构件施工技术与现场人力、机械管理衔接不畅。人员协同效率低,技术人员与管理职责划分不清,缺乏跨岗位协同培训,导致智慧安全管控系统等技术应用与现场管理脱节,难以发挥数字化技术的管控效能,同时考核机制未实现技术与管理联动,进一步加剧脱节问题^[2]。

4 公路路基施工技术与项目管理的具体衔接策略

结合公路湿陷性黄土路基施工全流程特点,立足公路路基项目实际施工经验,围绕前期规划、施工实施、人员协同、考核评价四个核心阶段,制定贴合实际、专业可行的技术与管理衔接策略,聚焦施工技术要点与管理管控的精准对接,具体如下。

4.1 前期规划阶段:技术方案与管理计划前置衔接

本阶段核心是实现技术方案与管理目标的同步落地,衔接要点围绕技术编制与管理规划的协同开展,具体如下:(1)技术方案编制需同步对接管理计划,结合部分项目“边通车边施工”的复杂场景,技术团队编制湿陷性黄土路基压实、作业区防护技术方案时,同步对接项目各管理部门,明确管理端的进度节点、安全管

控重点及资源调配计划,严格按照规范要求明确湿陷性黄土路基压实度标准,确保技术方案中智慧安全管控系统的视频监控、隐患预警功能应用,同时精准匹配管理端的人员排班、机械调度方案,避免技术与管理脱节。

(2)基于管理目标优化技术方案,针对部分高海拔、常年风吹雪的施工条件,管理端明确成本控制、工期保障目标后,技术团队优化湿陷性黄土路基排水、边坡防护技术方案,采用预制构件隔离栅地桩基础施工技术,选用C30混凝土预制构件,简化施工流程、提升作业效率,同时对接管理端的材料采购计划,明确预制构件的生产周期、运输路线及进场验收标准,确保预制构件供应与施工进度同步,避免技术方案与管理目标脱节^[3]。

4.2 施工实施阶段:技术实施与现场管理动态衔接

聚焦湿陷性黄土路基施工关键技术要点,实现技术管控与现场管理的同频同步,具体衔接要点如下:(1)压实技术与现场进度、质量管理衔接,严格遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”原则,技术人员明确湿陷性黄土每层压实厚度(不超过30cm)、压实遍数(振动压路机不少于6遍)及检测标准,采用环刀法、核子密度仪双重检测压实度,管理人员统筹安排压路机排班,设置专人配合技术人员开展压实度检测,针对高海拔湿陷性黄土路基压实,技术人员实时反馈压实参数,管理人员结合气象部门预警,动态调整机械作业时间,规避风吹雪天气对压实质量的影响,确保压实度达标。(2)排水与边坡防护技术与现场安全管理衔接,技术人员明确湿陷性黄土路基边沟、盲沟的施工尺寸、坡度及防护结构技术要求,边沟坡度控制在1.5%-2.0%,盲沟间距不大于5m,管理人员同步开展现场安全巡检,重点排查排水设施施工中的基坑防护、边坡作业安全隐患,配备边坡防护网、安全警示标识,结合智慧安全管控系统,实现技术实施与安全管理的实时联动,及时整改防护不到位问题。(3)填料选择技术与现场成本管理衔接,技术人员对湿陷性黄土路基填料进行试验检测,筛选符合要求的改良砾石土、改良碎石土等填料,确保填料CBR值不低于8%,管理人员同步管控填料采购、运输成本,优先选用就近合格填料,避免不合格填料进场造成的成本浪费,技术人员提供填料检测报告,管理人员据此优化采购方案,实现技术合规与成本管控的衔接。(4)湿陷性黄土路基搭接与衔接技术与现场工序管理衔接,技术人员明确湿陷性黄土路基分段施工的搭接长度(不小于1m)、搭接压实工艺及接头处理技术要求,严格按照规范完成接头清理、分层压实。管理人员统筹规划各施工段工序衔接,合理安排作业班组轮换,配合技术人员开

展搭接部位质量检测,避免出现搭接松散、衔接不平顺等问题,确保湿陷性黄土路基整体施工质量与工序推进效率同步提升^[4]。

4.3 人员协同阶段:技术与管理团队精准衔接

立足公路路基项目施工人员配置实际,明确岗位职责,强化协同配合,确保湿陷性黄土路基技术要点落地与管理管控到位,具体衔接要点如下:(1)明确岗位职责衔接,技术人员负责湿陷性黄土路基施工关键技术交底、现场技术指导及质量检测,管理人员负责资源调配、进度管控及安全监督,建立技术与管理双向交底台账,技术人员负责智慧安全管控系统的技术操作指导,明确系统参数设置、故障排查方法,管理人员负责系统应用的日常管理及人员调度,制定系统使用管理制度,避免职责交叉或遗漏。(2)建立跨岗位协同机制,定期组织技术人员与管理人员开展协同培训,技术人员讲解湿陷性黄土路基压实、预制构件施工等核心技术要点及规范要求,管理人员讲解现场进度、安全、成本管控要求及流程,结合项目高海拔、极端天气施工特点,开展针对性协同作业培训,提升双方协同效率,确保技术实施与管理管控同频。

4.4 考核评价阶段:技术与管理闭环衔接

围绕湿陷性黄土路基技术落实与管理成效,构建联动考核体系,实现衔接工作的闭环管理,结合公路路基项目考核标准,具体衔接要点如下:(1)构建技术与管理联动考核指标,考核指标涵盖技术要点落实情况(压实度、排水设施质量、预制构件精度等)与管理管控成效(进度达标率、安全隐患整改率、成本控制偏差等),量化考核标准,将高海拔湿陷性黄土路基压实质量(达标率不低于98%)、预制构件施工精度(偏差不超过5mm)纳入技术考核,同步对接管理端的进度、安全考核指标,实现双向联动、同步考核。(2)建立考核

结果反馈与优化机制,每月汇总考核结果,召开技术与管理协同复盘会,技术人员针对考核中发现的技术落实问题(如边坡防护不到位、压实参数偏差),优化技术交底流程,细化交底内容;管理人员针对管理管控漏洞(如资源调配不及时、安全隐患排查不彻底),调整管理措施,将考核结果与岗位绩效直接挂钩,形成“考核-反馈-优化-提升”的闭环,推动技术与管理衔接持续优化^[5]。

结束语:本文围绕公路路基施工技术与项目管理的衔接问题,结合公路路基实际项目,系统梳理了湿陷性黄土路基施工处置技术与项目管理核心内容,剖析了二者脱节的现状与痛点,提出了全流程衔接策略并结合实践经验验证其可行性。衔接策略贴合现场实操,可有效解决技术与管理脱节问题,提升施工质量与效益。后续可结合项目所在区域施工特点,进一步优化衔接策略,融入智能化施工技术,推动路基施工技术与项目管理协同升级,助力公路建设事业高质量发展。

参考文献

- [1]王潇泉.基于信息化技术的高速公路路基施工管理优化策略[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(10):019-022.
- [2]屈云帅.公路路基施工管理要点及管理方法[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(6):168-168.
- [3]张腊.公路路基施工技术优化与稳定性提升策略[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(8):078-081.
- [4]孙鹏龙.公路路基施工技术及其质量控制分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(1):070-073.
- [5]石磊.公路路基施工技术及其质量管理措施探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(1):010-013.