

水利工程技术管理方法研究

潘炜元 王宜君

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450000

摘要:水利工程技术管理是保障工程质量、安全与长效运行的核心工作,贯穿工程全生命周期。当前我国水利技术管理逐步规范化、智能化,但中小型工程仍存在管理体系不完善、管控模式滞后、专业人才匮乏等问题,制约行业高质量发展。本文结合全生命周期、精细化等相关理论,深度剖析问题成因,从管理体系、技术模式、人才建设、流程管控四方面提出优化策略,旨在提升水利工程技术管理质效,助力智慧水利建设发展。

关键词:水利工程;技术管理;优化方法

引言:水利工程是保障水资源调配、防洪减灾、民生发展的基础性工程,技术管理水平直接决定工程建设质量与运行寿命。随着智慧水利与基建行业高质量发展推进,传统粗放式技术管理模式已难以适配现代化工程建设需求。现阶段行业虽持续优化管理标准与技术手段,但基层工程管理漏洞、技术落地偏差等问题依旧突出。基于此,本文系统研究水利工程技术管理现状与短板,探索科学高效的优化管理方法,为水利工程规范化、精细化、智能化管控提供参考。

1 水利工程技术管理相关概述与理论基础

1.1 水利工程技术管理核心内涵

(1) 定义界定:水利工程技术管理是覆盖工程勘察、设计、施工、验收、运维全生命周期的综合性管理工作。其核心是依托行业技术准则,制定标准化技术规范、梳理规范化作业流程、精准管控各类技术风险、动态优化施工技术方案,全方位保障水利工程技术实施合规合法、施工质量达标、现场安全可控,为工程稳定建设与长效运行提供技术支撑。(2) 核心特征:该管理工作具备系统性、专业性、严谨性与动态性四大核心特征。工作涉及水文、结构、岩土等多专业技术协同管控,专业壁垒高、规范性极强。同时可适配工程筹备、施工、运维等不同阶段的差异化技术需求,全程严格恪守行业规范与安全标准,随工程进度动态调整管控模式,保障技术管理贴合工程实际。

1.2 水利工程技术管理主要内容

(1) 前期技术管理:作为工程建设的基础保障,主要包含工程勘察技术审核、设计方案科学论证、施工图纸会审核验、施工技术方案编制与逐级审批等核心工作,从源头规避技术漏洞,为后续施工筑牢技术

基础。(2) 施工期技术管理:是工程质量管控的关键环节,涵盖施工技术交底、现场全过程技术指导、各工序技术精准管控、施工技术变更审核管理、工程质量技术检测、施工技术难题攻坚等工作,实时把控施工技术落地质量。(3) 后期运维技术管理:聚焦工程竣工后的长效管护,主要包括工程验收技术核查、运维技术标准制定、工程病害技术整改、全套技术档案归档管理、老旧工程技术升级改造等内容,保障工程长期安全稳定运行^[1]。

1.3 水利工程技术管理理论基础

(1) 全生命周期管理理论:以工程全流程统筹管控为核心,打破各阶段碎片化管理壁垒,实现工程立项、建设、运维、报废全环节的技术统一管控,保障技术管理的连续性与完整性。(2) 精细化管理理论:通过细化技术管控流程、量化技术执行标准、明确岗位技术职责,杜绝粗放式管理漏洞,全面提升水利工程技术管理的精准度与实际成效。(3) 风险管理理论:重点聚焦技术应用中的质量、安全、进度风险,通过风险识别、预判、防控的闭环模式,优化技术管理方案,有效降低技术失误引发的工程安全与质量隐患。

2 水利工程技术管理现状及现存问题分析

2.1 水利工程技术管理发展现状

(1) 管理体系逐步规范化:近年来,我国水利行业不断完善行业规章制度与技术标准体系,陆续出台多项水利工程技术管理规范,为工程建设、施工、运维各环节提供了明确的执行依据。目前,国内大型水利枢纽、防洪工程、饮水工程等重点项目,已普遍建立标准化、制度化的技术管理流程,严格落实技术审核、质量管控、安全督查等工作,大幅提升了水利工程技术管理的

合规性与规范性,行业整体管理水平稳步提升。(2)技术管理智能化初步落地:随着数字化基建理念的普及,水利行业逐步推进智慧化转型。多数重点水利工程积极引入 BIM 技术、物联网监测、远程可视化管控、大数据分析等现代化技术,打破了传统人工记录、现场巡检的单一管理模式。通过数字化设备实时采集工程施工数据、运行状态数据,有效简化了技术管控流程,弥补了传统管理的短板,显著提升了技术管理的整体效率与精准度。(3)技术管控意识持续提升:在水利工程高质量发展的行业背景下,建设单位、施工单位、监理单位逐步认清技术管理对于工程质量、施工安全、工程效益的核心保障作用。行业整体技术管控理念不断升级,各方主体的技术管理责任逐步细化落实,从以往重进度、轻技术的理念,转变为进度、质量、技术、安全协同管控,全方位强化工程全流程技术管控力度。

2.2 水利工程技术管理现存核心问题

(1)管理体系不完善:当前规范化管理体系多适用于大型水利工程,多数中小型水利工程管理制度存在漏洞,未建立完整的技术管理体系。此类工程技术管理流程碎片化,各环节衔接不畅,岗位权责划分模糊。同时技术变更、图纸审核、质量核验等关键环节管控宽松,缺乏严格的审批与监督流程,极易引发技术疏漏与质量隐患。(2)技术管理模式滞后:国内大部分水利工程仍沿用传统人工管理模式,数字化、智能化技术普及率偏低,尤其基层中小型工程智慧化改造进度缓慢。人工管控存在数据统计滞后、信息更新不及时、现场管控覆盖不全等问题,施工隐患、技术偏差难以第一时间发现处置,管控时效性和全面性不足,无法适配精细化管理需求。(3)技术人员专业能力不足:基层水利技术管理人员队伍素养参差不齐,人才短板问题突出。部分从业人员长期依赖传统工作经验,缺乏现代化、精细化技术管理思维,对新型施工工艺、数字化管理设备和智能管控系统掌握不足。同时人员创新意识薄弱,难以应对复杂工程技术问题,无法适配智慧水利建设的发展需求。

2.3 问题成因深度分析

(1)制度层面:水利行业现有管理制度多为通用性标准,缺乏针对不同规模、不同类型工程的细分标准,对中小型工程的适配性不足。同时制度落地监督、考核问责机制不完善,部分管理制度流于形式,无法有效约束现场技术管理行为,导致管理漏洞长期存在。(2)技术层面:智能化、数字化管理系统研发和部署成本较高,大型工程可保障资金投入,而中小型水利工程资金预算有限,难以开展全面智慧化升级。此外,适配基层

简易操作的轻量化数字化管理体系缺失,现有系统操作复杂、适配性差,难以大范围推广应用^[2]。(3)人才层面:行业尚未形成系统化的人才培养体系,岗前专业培训、在岗继续教育内容滞后,针对性技术指导不足。同时人才考核、激励机制不健全,薪资待遇与晋升渠道有限,无法调动技术人员的学习积极性与工作主动性,导致专业人才流失、队伍能力提升缓慢。

3 水利工程技术管理优化方法与实施策略

3.1 完善标准化技术管理体系

(1)细化分级管理标准:针对当前大小型水利工程管理标准适配性不足的问题,需结合不同规模、不同类型水利工程的建设特点、施工难度与运行需求,建立分级分类的技术管理标准体系。摒弃统一化、通用化的粗放管理标准,针对性制定大型枢纽工程、中小型民生水利工程的专属技术管控细则,细化勘察、设计、施工、验收、运维全阶段技术要求,填补中小型工程细分领域的管理标准空白,让各类工程技术管理工作有章可循。(2)健全管理制度流程:围绕工程建设全流程完善技术管理制度,重点优化图纸会审、技术交底、技术变更、质量检测、隐患整改等核心环节的管理流程。明确各环节的审批权限、操作规范与执行标准,杜绝流程简化、审批流于形式等问题。同时细化建设、施工、监理各岗位的技术管理职责,清晰划分权责边界,落实一岗一责、权责到人,彻底解决岗位职责模糊、交叉管理、推诿扯皮等管理乱象^[3]。(3)建立监督考核机制:搭建独立的技术管理专项监督体系,组建专项督查小组,定期对工程技术方案落地情况、管理制度执行情况、工序技术合规情况进行全面核查。建立常态化督查与不定期抽查相结合的监督模式,将技术管理工作成效纳入员工岗位绩效考核。通过奖惩挂钩的考核方式,倒逼工作人员严格落实技术管理规范,保障各项管理制度真正落地见效。

3.2 创新现代化技术管理方法

(1)推广数字化智能管理模式:积极推进水利工程技术管理数字化转型,全面普及 BIM 技术在工程全周期的应用,依托 BIM 技术完成工程设计建模、施工模拟、管线碰撞检测、运维动态管控等工作,提前规避设计与施工冲突问题。搭建一体化水利工程信息化管理平台,整合工程技术数据、施工数据、质量数据、安全数据,实现各类数据实时采集、云端共享、智能分析,打破信息孤岛,提升技术管理智能化水平。(2)融入动态风险管控方法:依托风险管理理论,构建全流程动态技术风险管控体系,改变传统事后整改的被动管理模式。在工

程建设各阶段开展常态化风险识别、评估与分级预警,重点针对复杂施工区域、特殊施工工艺、技术薄弱环节精准预判风险。根据风险等级制定专属防控方案与应急处置预案,全程跟踪风险管控落实情况,实现技术风险动态监测、全程可控、闭环处置。(3)落实精细化管控方法:彻底摒弃粗放式管理模式,推行工序化、标准化的精细化技术管控。细化各施工工序的技术操作标准、工艺规范和质量参数,制定标准化作业指导书。严格落实工序技术验收责任制,每道工序完工后必须完成技术核验,合格后方可进入下一工序。对施工工艺、技术参数、质量指标进行全方位精准管控,从细节上杜绝技术偏差和质量隐患^[4]。

3.3 强化技术管理人才队伍建设

(1)完善人才培养体系:搭建常态化、系统化的人才培训机制,结合行业发展趋势和基层工作需求,定期开展专项培训。培训内容涵盖新型施工工艺、数字化管理工具、行业最新规范标准、风险管控方法等核心内容,重点补强基层技术人员智能化、精细化管理能力。同时通过案例教学、现场实操、技术交流等多元化培训方式,提升培训实效性,全面优化从业人员专业素养。(2)优化人才引进机制:立足智慧水利发展需求,调整人才引进方向,打破传统单一人才引入模式。针对性引进兼具水利工程专业基础、数字化操作能力和风险管控思维的复合型人才,重点吸纳适配现代化水利管理工作的优质人才。通过优化人才队伍结构,弥补基层技术团队智能化管理能力不足的短板,全面提升整体技术管理水平。(3)健全激励约束机制:构建科学完善的人才考核评价体系,将技术方案优化、隐患排查、技术难题攻坚等工作纳入考核范畴。对工作成效突出、技术创新能力强的工作人员给予薪资奖励、评优晋升等激励;对技术管控失误、履职不到位、违规操作的人员进行追责问责。通过奖惩并举的机制,充分调动技术人员的工作积极性与责任心。

3.4 优化全生命周期技术管控流程

(1)强化前期技术预判管控:筑牢工程建设源头防线,严格落实工程勘察、设计方案多维度论证工作。结合工程场地地质条件、水文气候、周边环境等要素,多

角度研判技术方案的科学性与可行性,优化不合理的设计参数与施工方案,提前预判潜在技术隐患,从源头规避设计缺陷和施工风险,为后续工程建设奠定坚实技术基础。(2)细化施工全过程技术管控:强化施工现场技术管控力度,落实全程技术指导与动态巡查制度。技术人员全程驻守现场,及时解答施工技术难题、纠正不规范施工行为。严格规范技术变更审批流程,杜绝随意变更、私自调整施工工艺等问题,确保所有施工操作严格贴合技术标准与设计方案,保障施工技术合规、工序衔接有序^[5]。(3)完善后期运维技术管理:规范工程竣工后的技术管理工作,统一标准化开展工程技术档案收集、整理、归档工作,实现工程技术资料全程可追溯。建立常态化运维技术检测机制,定期对工程结构、运行状态进行排查检测,及时发现工程病害、老化、破损等问题,并落实专项技术整改措施,持续优化工程运行状态,有效延长水利工程的使用寿命。

结束语

水利工程技术管理是一项系统性、长期性的核心工作,其优化升级是水利行业高质量发展的关键。本文梳理了技术管理核心内容与理论基础,剖析了当前管理工作的现存问题与深层成因,提出了体系完善、技术创新、人才提质、流程优化的全方位优化策略。未来需持续贴合智慧水利发展趋势,动态优化管控模式,落实精细化、智能化全周期管理,全面提升水利工程技术管理水平,赋能水利事业稳健发展。

参考文献

- [1] 倪莉,王丽珍,孙晓雯.加快健全水利新质生产力技术标准体系工作分析思考[J].中国水利,2025,13(14):36-39.
- [2] 王永亮.水利工程施工技术措施与水利工程施工技术管理[J].水上安全,2025,20(2):122-124.
- [3] 孟宪刚.水利工程质量体系运行高标准建设与改进路径研究[J].水利技术监督,2024,28(6):198-201.
- [4] 张理涛.水利工程施工技术措施及水利工程施工技术管理[J].水上安全,2024,32(10):184-186.
- [5] 石龙梅.水利工程施工技术与施工技术管理现状及创新改革措施分析[J].水上安全,2024,8(17):126-128.