

水利工程日常维护标准化、精细化体系建设的实践与反思

刘 佳

中国南水北调集团中线有限公司渠首分公司 河南 南阳 473000

摘要: 本文围绕水利工程日常维护标准化、精细化体系建设, 界定核心概念, 阐述全生命周期管理等理论基础与核心原则, 梳理标准化构建、精细化管理及保障机制的实践路径, 总结体系建设在提升维护质量、效率和管理水平上的成效, 剖析标准不完善、精细化不足等问题及成因, 提出完善标准、强化技术赋能、健全保障与协同机制的优化建议, 为水利工程常态化、规范化维护提供实践参考与理论支撑。

关键词: 水利工程; 日常维护; 标准化; 精细化; 体系建设; 实践与反思

引言: 水利工程是保障水资源合理调配、防范水旱灾害的重要基础设施, 其日常维护直接关系工程安全稳定运行与功能发挥。当前, 传统粗放式维护模式已难以适配工程高质量发展需求, 构建标准化、精细化维护体系成为破解维护难题、提升管理效能的关键。基于此, 本文结合实践探索, 系统阐述体系建设的核心内涵、实践路径, 反思存在的问题并提出优化对策, 助力水利工程实现全周期高效运维。

1 水利工程日常维护标准化、精细化体系的核心内涵与理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 水利工程日常维护: 指水利工程投用后, 为保障正常运行、防范安全隐患开展的常态化养护管理, 涵盖水库、泵站、渠系等设施的日常巡查、保洁、小型检修及隐患初期处置, 核心是维持工程原有功能、延缓老化, 与专项维修、除险加固等集中性工程区分, 是工程安全运行的基础。(2) 标准化体系: 水利工程日常维护标准化体系, 核心是制定统一规范的维护标准、操作流程及质量要求, 明确维护内容、频次、方法和验收标准, 让维护工作有章可循, 杜绝随意操作, 保障不同区域、类型工程维护质量统一规范。(3) 精细化管理: 摒弃粗放式管理, 以精准、规范、智能为目标, 将维护责任细化到具体岗位和人员, 优化流程、细化步骤, 强化全过程动态管控, 精准识别需求、调配资源、处置隐患, 提升维护针对性和高效性, 实现降本增效。

1.2 体系建设的理论基础

(1) 全生命周期管理理论: 将该理论应用于水利工程维护, 强调覆盖工程建成投用后至报废的全过程, 打破“重建设、轻维护”的误区, 对工程运行各阶段实施标准化、精细化维护管控, 及时排查不同生命周期的安全隐患, 保障工程全周期安全稳定运行, 延长工程使用

寿命。(2) 标准化管理理论: 依托标准化管理“统一、简化、协调、优化”的核心思想, 明确维护标准的制定、实施、监督与动态优化流程, 为标准化、精细化体系建设提供坚实理论支撑, 确保体系运行规范、高效, 实现维护工作的标准化闭环管理。(3) 精细化管理理论: 以“精、准、细、严”为核心原则, 指导维护工作细化流程、细化责任分工、细化技术应用, 通过精准监测、精准施策, 减少无效维护, 提升维护管理效能, 推动日常维护从“被动处置”向“主动预防”转变^[1]。

1.3 体系建设的核心原则

(1) 实用性原则: 结合水库、泵站、渠系等不同类型水利工程的运行特点和维护需求, 制定贴合实际、可落地、可操作的标准与流程, 避免形式化、同质化, 确保体系能够真正指导日常维护工作, 解决实际问题。(2) 科学性原则: 严格遵循水利工程维护技术规范与行业标准, 结合智慧监测、数字孪生等新技术, 优化维护方法, 提升维护的科技含量, 确保体系的科学性、先进性和适用性。(3) 权责明晰原则: 明确维护主体、责任部门及具体岗位职责, 制定清晰的考核标准, 落实“谁维护、谁负责”的要求, 确保各项维护工作有人管、有人抓、落到实处, 杜绝责任推诿。(4) 动态优化原则: 根据水利工程运行状态变化、维护技术发展及相关政策调整, 及时修订完善维护标准与流程, 实现体系的动态优化升级, 确保体系始终适配工程维护需求。

2 水利工程日常维护标准化、精细化体系建设的实践路径

2.1 标准化体系构建实践

(1) 维护标准制定: 严格遵循水利行业相关技术规范, 结合不同类型水利工程的运行特点与实际维护需求, 构建全面覆盖的标准体系。重点制定巡查标准, 明确巡查范围、频次、内容及异常情况判定标准; 完善检修标

准,细化设备检修、结构维护的操作规范与质量验收标准;规范隐患处置标准,明确隐患分级、处置流程及时限要求;健全档案管理标准,统一维护记录、检测数据、检修报告的整理、归档与查阅规范,确保各项工作有明确的操作依据与质量标尺。(2)标准落地实施:强化一线维护人员的标准意识,定期开展标准化培训,解读各项标准的核心要求与操作要点。编制通俗易懂的操作手册,结合图文说明明确各环节操作步骤,方便人员快速掌握。规范作业流程,将标准化要求融入巡查、检修、隐患处置等每一个环节,要求人员严格按照标准开展工作,杜绝随意操作,确保标准化贯穿维护工作全过程、各角落^[2]。(3)标准监督考核:建立常态化监督机制,成立专门的监督小组,定期对标准执行情况进行现场检查、资料核查,及时发现并纠正标准落实不到位、操作不规范等问题。将标准落实情况与维护人员的绩效考核直接挂钩,明确考核指标与奖惩措施,对严格执行标准、工作成效显著的人员予以表彰,对违规操作、未落实标准的予以问责,确保标准落地见效、刚性执行。

2.2 精细化管理实践

(1)责任分工精细化:推行网格化管理模式,将维护区域划分为若干网格,将维护任务、维护节点、责任要求细化到每一个岗位、每一名工作人员,实现“区域到人、任务到人、责任到人”。针对不同工程类型制定差异化巡查制度,如小型水库实行“一日一查”“隔日一查”的分级巡查制度,重点区域加密巡查频次,确保每一处设施都有专人负责,每一项任务都有明确时限。(2)维护流程精细化:优化完善维护工作全流程,细化巡查、检测、检修、反馈等各环节的操作步骤、时间节点与责任主体。建立“巡查有记录、检测有数据、检修有痕迹、反馈有闭环”的管理机制,巡查人员详细记录设施运行状态,检测人员精准采集各项数据,检修人员做好过程记录与验收归档,对发现的问题及时反馈、快速处置,形成完整的工作闭环,避免流程脱节、责任遗漏。(3)技术应用精细化:积极引入先进技术,构建“天、空、地、水”立体感知体系。利用物联网技术实现对工程设施运行参数的实时监测,借助GIS地理信息系统精准定位设施位置与隐患区域,通过无人机巡检覆盖人员难以抵达的区域,依托数字孪生技术模拟工程运行状态,实现维护数据精准采集、隐患精准识别、处置精准高效,推动维护工作从“经验驱动”向“数据驱动”转变^[3]。

2.3 体系保障机制建设

(1)组织保障:成立专门的维护管理机构,明确各管理部门与人员的职责分工,建立“政府主导、企业

参与、公众协同”的管理模式。加强水利、财政、应急等相关部门间的协同配合,健全沟通协调机制,统筹推进体系建设与日常维护工作,确保各项工作有序推进、落地落实。(2)资金保障:建立稳定的维护资金投入机制,明确资金来源渠道,将日常维护资金纳入财政预算,确保资金足额到位。规范资金使用标准与监管流程,明确资金用于日常巡查、设备更新、技术升级、人员培训等方面的比例,加强资金使用监督审计,杜绝资金浪费、挪用,保障维护工作顺利开展。(3)人才保障:开展常态化专业培训,针对标准化操作、精细化管理及新技术应用等内容,提升维护人员的专业能力与业务水平。积极引进水利工程、信息技术等领域的专业人才,优化队伍结构,打造一支懂技术、善管理、负责任的高素质维护队伍,为体系建设提供人才支撑。

3 水利工程日常维护标准化、精细化体系建设的实践反思

3.1 体系建设的实践成效

(1)维护质量显著提升:标准化流程明确了各项维护工作的操作规范与质量标准,有效规范了一线人员的作业行为,避免了随意操作带来的维护漏洞;精细化管理强化了维护全过程管控,精准排查各类潜在隐患,大幅降低了工程安全隐患发生率,切实保障了水利工程的安全稳定运行。(2)维护效率大幅提高:通过优化维护流程、精简冗余环节,减少了无效作业与资源浪费;借助物联网、无人机等新技术赋能,缩短了隐患排查与处置时间,提升了维护工作的集约化、智能化水平,部分工程隐患处置效率提升50%以上,有效解决了传统维护模式效率低下的问题^[4]。(3)管理水平明显优化:权责明晰的管理机制,彻底解决了以往“多头管理、无人负责”的推诿扯皮问题,实现了“事事有人管、件件有着落”;标准化的档案管理规范了维护记录、检测数据等资料的归档流程,实现了维护工作全流程可追溯,显著提升了水利工程维护管理的规范化、系统化水平。

3.2 体系建设中存在的问题

(1)标准体系不够完善:部分维护标准过于笼统,与基层水利工程的实际运行特点结合不够紧密,针对性和可操作性不强;针对水库、泵站、渠系等不同类型工程的差异化标准缺失,难以适配各类工程的个性化维护需求;部分标准更新不及时,与新技术、新规范的衔接滞后,无法满足实际维护工作需要。(2)精细化水平有待提升:部分基层维护单位仍依赖人工巡查、经验判断等传统维护手段,物联网、数字孪生等新技术的应用范围有限、深度不足;数据驱动的决策机制尚未完全建立,

维护数据碎片化,无法实现精准分析、科学决策,导致维护工作的精准度和前瞻性不足。(3)保障机制存在短板:维护资金投入不均衡,大型水利工程资金保障充足,而部分中小型工程因资金短缺,难以开展常态化维护、设备更新及技术升级;专业人才短缺,基层维护人员年龄结构老化、技能水平参差不齐,缺乏掌握新技术、新方法的专业人才;监督考核机制不够健全,奖惩力度不足,难以充分调动人员的工作积极性。(4)协同管理机制缺失:政府相关部门、工程管理单位、运维企业之间的沟通协调不够顺畅,权责划分不够清晰,存在工作脱节、推诿扯皮现象;公众参与工程维护监督的渠道不畅,宣传引导不足,难以形成“政府主导、企业负责、公众参与”的管理合力。

3.3 问题产生的原因分析

(1)思想认识不到位:部分工程管理单位仍存在“重建设、轻维护”的传统理念,将工作重心放在工程建设上,对标准化、精细化体系建设的重要性、紧迫性认识不足,投入的人力、物力、财力有限,重视程度远未达到实际需求。(2)技术支撑不足:智慧水利相关技术的研发与应用成本较高,基层维护单位资金实力有限、技术储备不足,难以全面推广应用;部分新技术与基层工程实际结合不够紧密,实用性不强,缺乏针对性的技术指导,导致技术赋能效果不佳。(3)制度建设不完善:缺乏健全的配套管理制度,标准实施、监督考核、人才培养、资金管理等方面的制度衔接不够顺畅,存在制度漏洞;未建立长效管理机制,体系建设多停留在表面,难以实现持续推进、动态优化。

3.4 体系优化的对策建议

(1)完善标准体系:结合不同类型水利工程的实际运行需求,修订完善现有维护标准,增加差异化、个性化标准内容,提升标准的针对性和可操作性;建立标准动态更新机制,结合技术发展、政策调整及工程运行变化,及时更新标准内容,确保标准与时俱进。(2)提升精细化水平:加大智慧水利技术推广力度,加大资金和

技术投入,搭建统一的维护管理信息化平台,实现维护数据的集中采集、共享与智能分析;推动维护工作从“事后维修”向“事前预防、事中管控”转型,提升维护工作的精准度和前瞻性。(3)强化保障机制:优化维护资金分配结构,加大对中小型水利工程的资金扶持力度,建立稳定的资金投入机制,保障日常维护及技术升级需求;加强人才培养与引进,建立常态化培训机制,提升基层人员专业技能,引进专业技术人才,优化队伍结构;完善监督考核机制,加大奖惩力度,充分调动人员工作积极性^[5]。(4)健全协同机制:搭建政府、管理单位、运维企业协同管理平台,明确各方权责,健全沟通协调机制,打破工作壁垒;拓宽公众参与渠道,开展宣传引导,建立“河长制+公众监督”模式,鼓励公众参与工程维护监督,形成共治共享的良好格局。

结束语

水利工程日常维护标准化、精细化体系建设是一项长期系统工程,既要立足当下,巩固现有实践成效,严格落实各项标准与流程,强化技术赋能和保障支撑;也要着眼长远,正视体系建设中的短板,持续优化标准体系、健全协同机制、提升精细化水平。唯有久久为功、动态完善,才能推动水利工程维护从“被动处置”向“主动预防”转变,为水利事业高质量发展筑牢安全防线。

参考文献

- [1]邓国民.浅析基于大数据水利工程监管体系构建与应用[J].城市道桥与防洪,2024,20(01):175-177.
- [2]黄锦峰,吕靛,郭威威.水利工程运行管理标准化评价指标体系研究文献综述[J].内江科技,2022,43(01):76-77.
- [3]高月.水利工程施工中信息化管理与质量监督要点探讨[J].地下水,2021,43(03):270-271.
- [4]李毅刚,于健,黄盛花.浅谈水利工程质量监督工作存在的问题及建议[J].内蒙古水利,2021,13(06):75-76.
- [5]陈美杰.水利工程质量与安全监督管理问题及对策分析[J].北方建筑,2022,7(03):72-75.