

水利工程运行管理中的维修养护策略与成本控制

张风格¹ 张国梁²

1. 盱眙县古桑水利服务站 江苏 淮安 211700

2. 淮安市清晏园 江苏 淮安 211700

摘要: 水利工程运行管理中的维修养护与成本控制至关重要。当前水利工程维修养护存在维护计划不合理、技术力量薄弱、监测手段落后等问题。本文针对这些问题,提出优化维修养护策略,包括推行分级分类维护、强化全生命周期管理、升级监测技术等;同时探索成本控制路径,如科学编制预算、优化资源配置、实施动态调整等。通过这些策略与路径,旨在提升水利工程维修养护水平,提高资金使用效率,保障水利工程安全稳定运行。

关键词: 水利工程; 运行管理; 维修养护策略; 成本控制

引言: 水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,在防洪、灌溉、供水、发电等方面发挥着关键作用。其运行管理的质量直接关系到工程效益的发挥和人民群众的生命财产安全。维修养护是水利工程运行管理的重要环节,合理有效的维修养护能延长工程使用寿命、保障工程性能。而成本控制则是确保维修养护工作可持续开展的关键因素,关乎资金的高效利用。当前水利工程维修养护与成本控制面临诸多挑战,深入研究相关策略与路径,对提升水利工程运行管理水平具有重要意义。

1 水利工程运行管理中维修养护与成本控制的概述

水利工程运行管理中的维修养护,是保障水利工程持续、安全、稳定运行的关键举措。维修主要针对水利工程已出现损坏或故障的部分进行修复,使其恢复原有功能,例如对水闸闸门锈蚀部位进行除锈防腐处理、修复损坏的启闭机等;养护则侧重于对水利工程及其设施的日常保养与维护,通过定期检查、清洁、润滑、调试等操作,预防故障和损坏的发生,像对堤防进行除草培土、对机电设备定期添加润滑油等。成本控制则是水利工程运行管理中对维修养护过程中所涉及的资金支出进行全面、系统的管理。它贯穿于维修养护工作的各个环节,从前期规划阶段的预算编制,到项目实施过程中的资源调配、费用支出监控,再到后期的成本核算与分析。成本控制旨在以合理的资金投入,实现最佳的维修养护效果,确保水利工程在满足功能需求的前提下,最大限度地提高资金使用效率,避免不必要的浪费。通过有效的成本控制,能够保障水利工程维修养护工作的经济性和可持续性,使有限的水利资金发挥更大的效益,为水利工程的长期稳定运行提供坚实的经济支撑^[1]。

2 水利工程维修养护现状

2.1 维护计划不合理,资源分配失衡

当前,部分水利工程维护计划缺乏科学性与前瞻性。制定时未充分考量工程实际状况、运行环境及使用频率等因素,导致计划与实际需求脱节。比如一些工程按固定周期维护,未针对易损部位增加频次,而相对稳定部位却过度维护。资源分配上,存在重主体轻附属、重大型轻小型工程倾向,使得部分关键但规模小的设施得不到及时维护。同时,人力、物力、财力资源在时间与空间上分配不均,旺季时资源紧张,淡季时闲置浪费,影响整体维护效果与工程运行安全。

2.2 技术力量薄弱,专业能力不足

水利工程维修养护领域技术力量整体薄弱。专业技术人员数量匮乏,难以满足众多工程的维护需求。且现有人员知识结构老化,对新设备、新技术、新工艺掌握不足,面对复杂维修任务力不从心。部分地区缺乏系统的培训机制,人员技能提升渠道有限。此外,维修养护团队中复合型人才稀缺,既懂水利专业知识又具备管理、信息化操作能力的人员更是凤毛麟角,严重制约了水利工程维修养护工作的质量与效率。

2.3 监测手段落后,风险预警能力弱

目前,许多水利工程的监测手段较为落后。仍依赖传统的人工巡查与简单仪器监测,不仅效率低下,而且难以全面、精准地获取工程运行数据。一些关键部位的监测项目不完整,无法实时掌握工程状态变化。同时,缺乏先进的传感器、物联网等技术应用,数据传输与处理不及时,难以形成有效的监测网络。由于监测数据不准确、不全面,导致对工程潜在风险的预警能力不足,不能提前发现隐患并采取防范措施,增加了工程安全事故发生的概率^[2]。

3 水利工程运行管理中维修养护策略优化

3.1 推行分级分类维护,聚焦高风险部位

水利工程规模庞大、结构复杂,全面细致维护成本高且难度大。推行分级分类维护策略,依据工程的重要性、运行频率、损坏风险等因素,将工程各部分划分为不同等级与类别。对于核心枢纽部位,如大型水库的大坝、溢洪道等,因其一旦出现问题影响巨大,划为重点维护等级,增加巡查频次,采用高精度检测设备,使用优质维护材料,确保其安全稳定。易损部位,像水闸的启闭机、输电线路的接头等,作为高风险类别,加强日常保养与定期检修。而一些辅助性、损坏风险低的部位,按常规标准维护。通过分级分类,能精准分配人力、物力和财力,使资源集中于关键环节,提高维护效率,降低整体成本。同时,聚焦高风险部位,可提前发现隐患并及时处理,有效预防重大事故发生,保障水利工程长期安全运行,延长其使用寿命,实现经济效益与社会效益的双赢。

3.2 强化全生命周期管理,优化技术路径

水利工程全生命周期涵盖规划、设计、施工、运行及退役各阶段。强化全生命周期管理,需从工程前期规划就融入维护理念,设计时充分考虑运行维护的便捷性与经济性,选用耐久性好、维护成本低材料与结构。施工阶段严格把控质量,为后续维护奠定基础。运行阶段建立完善的维护档案,记录工程各阶段的技术参数与维护情况,为后续维护提供参考。优化技术路径方面,针对不同工程特点与维护需求,研究创新技术方案。如老旧工程采用新型加固技术提升安全性;新型工程运用智能化维护技术提高效率。通过全生命周期管理与技术路径优化,实现工程维护的科学化、系统化,降低长期维护成本,提升工程综合性能,使其在不同阶段都能发挥最佳效益,适应社会经济发展对水利工程的需求。

3.3 升级监测技术,构建智能预警体系

传统水利工程监测手段存在精度低、效率差、数据传输不及时等问题,难以满足现代工程运行管理需求。升级监测技术,引入先进的传感器,如高精度水位传感器、应力应变传感器等,可实时、精准采集工程运行数据。利用物联网技术,将分散的传感器连接成网络,实现数据的快速传输与共享。结合大数据与人工智能技术,对海量监测数据进行分析处理,挖掘潜在规律与风险隐患。在此基础上构建智能预警体系,设定科学合理的预警阈值,当监测数据超出阈值时,系统自动发出预警信息,及时通知维护人员。智能预警体系能提前发现工程异常,为采取应对措施争取时间,有效避免事故发生。同时,通过长期数据积累与分析,可优化预警模型,提高预警的准确性与可靠性,保障水利工程安全稳定运行。

3.4 完善应急响应机制,提升灾后修复能力

水利工程在面对自然灾害、突发事故等紧急情况时,完善的应急响应机制至关重要。建立应急指挥中心,明确各部门职责与分工,确保在紧急情况下能够迅速、有序地开展救援与维护工作。制定详细的应急预案,针对不同类型灾害与工程损坏情况,制定相应的应对措施与修复方案,并进行定期演练,提高维护人员的应急处置能力与协同配合能力。储备充足的应急物资与设备,如抢险救生器材、备用零部件等,并定期进行检查与更新,确保在需要时能够及时投入使用。灾后,迅速组织专业力量对工程进行评估,根据损坏情况采用快速修复技术与材料,尽快恢复工程功能。通过完善应急响应机制,提升灾后修复能力,可降低灾害对水利工程的影响,保障其尽快恢复正常运行,减少经济损失与社会影响^[3]。

4 水利工程运行管理中成本控制路径探索

4.1 科学编制预算,强化前期规划

科学编制预算是水利工程运行管理成本控制的基础。在项目启动前,需全面收集相关资料,涵盖工程规模、技术要求、市场行情等。运用专业方法与经验数据,对各项费用进行细致估算,包括人工、材料、设备、管理等方面。不仅要考虑直接成本,还要预估间接成本与潜在风险成本。同时,结合工程进度计划,将预算分解到各个阶段与环节,形成详细的预算明细表。强化前期规划方面,深入分析工程特点与需求,制定合理的施工方案与维护计划。明确各阶段工作目标与任务,合理安排资源投入。通过科学规划,避免后期因方案变更或资源浪费导致成本增加。科学编制预算与强化前期规划相辅相成,为水利工程成本控制提供坚实保障,确保项目在预算范围内顺利实施。

4.2 优化资源配置,提升施工效率

水利工程运行管理中,优化资源配置是降低成本、提升效率的关键。人力方面,根据工程任务与技能要求,合理调配人员,确保各岗位人员技能匹配、数量充足。避免人员冗余或不足,提高劳动生产率。例如,对于技术复杂的工作安排专业技术人员,简单重复工作可适当使用辅助人员。物力方面,精准统计材料与设备需求,根据施工进度合理安排采购与进场时间,减少库存积压与闲置。同时,选择性价比高的材料与设备,在满足工程质量前提下降低成本。财力方面,合理分配资金,优先保障关键环节与紧急需求。提升施工效率方面,优化施工流程,采用先进的施工工艺与技术,减少施工周期。通过优化资源配置与提升施工效率,实现水利工程成本的有效控制与效益最大化。

4.3 实施动态调整,应对外部变化

水利工程运行管理面临诸多外部变化因素,如市场价格波动、自然灾害、设计变更等,实施动态调整是成本控制的重要策略。建立成本监测机制,实时跟踪各项成本支出情况,对比预算与实际成本差异,及时发现成本偏差。针对市场价格波动,与供应商建立长期合作关系,争取优惠价格与稳定供应。同时,关注市场动态,灵活调整采购计划,在价格较低时适当储备材料。面对自然灾害,提前制定应急预案,储备应急物资与设备,减少灾害造成的损失与额外成本。对于设计变更,及时评估对成本的影响,与相关方沟通协商,合理调整预算与施工方案。在施工过程中,根据实际情况动态调整资源配置与施工进度,确保工程顺利进行。通过实施动态调整,水利工程能够灵活应对外部变化,将成本波动控制在合理范围内,保障项目的经济效益与可持续发展。

4.4 引入信息化工具,提升管理透明度

在水利工程运行管理成本控制中,引入信息化工具是提升管理效率与透明度的有效途径。利用项目管理软件,对工程成本进行全面、精细化管理。通过软件可以实时录入与查询各项成本数据,包括人工费用、材料采购、设备租赁等,实现成本数据的集中管理与共享。同时,软件能够自动生成成本报表与分析图表,直观展示成本构成与变化趋势,为管理者决策提供依据。运用物联网技术,对工程设备与材料进行实时监控。通过在设备与材料上安装传感器,实时采集其使用状态、位置等信息,防止设备闲置与材料浪费。此外,信息化工具还可以实现成本管理的流程化与标准化,规范各项成本审批与支付流程,减少人为干预与错误。通过引入信息化工具,水利工程运行管理成本控制的透明度与准确性得到显著提升,有效降低成本风险。

4.5 强化质量与安全管控,减少额外成本

水利工程运行管理中,质量与安全是成本控制的重要影响因素。强化质量管控,从原材料采购、施工过程

到竣工验收,建立严格的质量检验制度。对进场材料进行严格检测,确保其质量符合标准要求。在施工过程中,加强质量监督检查,及时发现并纠正质量问题,避免因质量不达标导致返工与整改,增加成本。强化安全管控方面,制定完善的安全管理制度与操作规程,加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识与操作技能。设置安全防护设施与警示标识,定期进行安全检查与隐患排查,及时消除安全隐患。一旦发生安全事故,不仅会造成人员伤亡与财产损失,还会导致工程停工整改,增加额外成本。通过强化质量与安全管控,能够有效减少质量事故与安全事故的发生,降低额外成本支出,保障水利工程顺利实施与长期稳定运行,实现成本控制与质量安全的双赢^[4]。

结束语

水利工程运行管理里,维修养护策略与成本控制紧密相连、相辅相成。科学合理的维修养护策略是保障工程长久稳定运行的关键,它通过分级分类维护、全生命周期管理等手段,精准聚焦问题,提前预防隐患,降低工程损坏风险。而有效的成本控制则确保维修养护工作在合理预算内开展,避免资源浪费。两者协同作用,既能提升工程性能与安全性,又能实现经济效益最大化。未来,需持续优化策略、创新方法,让水利工程在良好维护下高效运行,为社会经济发展提供坚实的水资源支撑。

参考文献

- [1]陈宏.水利工程运行管理与维修养护研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术.2024(07):0053-0056
- [2]董海廷.关于水利工程维修养护项目管理的探讨[J].中国科技期刊数据库工业A.2024(01):0189-0192
- [3]姜枫.水利工程管理及养护问题探讨[J].治淮.2024(01):55-56
- [4]李双乐.水利工程维修养护现状及建议浅谈[J].海河水利,2022(4):87-89,110.