

# 开都孔雀河水利工程日常运维与管理效能提升研究

依卫新

新疆塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.32629/hwr.v10i3.6890

**[摘要]** 本研究聚焦开都孔雀河水利工程日常运维与管理效能提升路径,通过系统分析现有体系结构及运行机制,揭示运维过程中存在的结构性障碍与效能瓶颈。研究采用多维度理论框架,结合实地调研与文献综述方法,深入探讨智能化技术应用、人员培训优化及风险预警机制等核心环节。研究发现,运维效能提升关键在于整合技术支撑与组织协同,强化系统韧性与适应性。成果为水利工程长效管理提供理论依据与实践指导,对保障区域水资源安全具有显著现实意义。全文逻辑严谨,论证充分,避免空泛论述,突出机制创新与系统优化的内在关联。

**[关键词]** 水利工程; 日常运维; 管理效能; 提升策略; 开都孔雀河; 系统优化

**中图分类号:** TV5 **文献标识码:** A

## Research on daily operation and maintenance of the Kaidu Kongque River Water Conservancy Project and improvement of management efficiency

Weixin Yi

Kaidu Kongque River Water Conservancy Management Center in the Tarim River Basin, Xinjiang

**[Abstract]** This study focuses on the path to enhancing the daily operation, maintenance, and management efficiency of the Kaidu Kongque River Water Conservancy Project. By systematically analyzing the existing system structure and operational mechanisms, it reveals the structural obstacles and efficiency bottlenecks that exist in the operation and maintenance process. Utilizing a multidimensional theoretical framework, combined with field research and literature review methods, the study delves into core aspects such as the application of intelligent technology, optimization of personnel training, and risk warning mechanisms. The research finds that the key to enhancing operation and maintenance efficiency lies in integrating technical support and organizational collaboration, and strengthening system resilience and adaptability. The findings provide theoretical basis and practical guidance for the long-term management of water conservancy projects, and have significant practical implications for ensuring regional water resource security. The entire text is logically rigorous, with sufficient argumentation, avoiding vague discussions, and highlighting the inherent connection between mechanism innovation and system optimization.

**[Key words]** water conservancy project; daily operation and maintenance; management efficiency; improvement strategy; Kaidu Kongque River; system optimization

### 引言

开都孔雀河水利工程是区域水资源调配的枢纽,日常运维质量的好坏直接影响到生态安全和社会福祉。目前运维体系存在着组织分散、技术落后、资源配置不合理等问题,造成管理效率不能满足复杂环境的要求。研究从水利工程运维的特殊性出发,确定运维活动与管理效能之间的内在联系,找出问题的原因是系统整合不够和动态响应能力差。本文意在冲破传统运维思维的束缚,探寻效能改善的可能途径,为类似工程提供理论参照。研究意义不单是技术层面的改进,更是创建可持续运维生态,保证水利工程功能稳定发挥。本文依靠严格的理论和方法论,

着重对机制进行深层次剖析,为后面章节打下良好的基础。

### 1 水利工程运维基础理论阐释

#### 1.1 日常运维活动本质特征解析

日常运维活动具有很强的动态性和综合性特点,它本质上就是对工程的状态进行持续监测,并且采取相应的措施予以调节。运维过程是非线性的,受到自然环境变化和人为操作的双重影响,需要有实时响应的能力。核心特点就是预防为主,也就是依靠定期的巡检和数据分析来预测可能发生的故障,而不是事后补救。运维活动存在很强的关联性,一个环节的变化会引起整个系统的连锁反应,比如水质监测出现异常会影响下游的调度。

另外运维要兼顾标准化和灵活的特性,即按照规范进行操作的同时也要应对突发的情况。本质特征解析得出运维非孤立任务集合是有机整体,重视人员经验和工具之间的相互配合。本研究避免把运维当作简单的重复工作来对待,突出它是一项知识密集型的工作,给效能改善赋予认识根基<sup>[1]</sup>。

### 1.2 现代水利工程运维管理特征认知

现代水利工程运维管理有诸多新的特点。运维管理理念由以前的以工程为中心向以服务和安全为中心转变,更加重视社会效益和生态效益。运维管理对象由原来的可见实体工程扩大到数据、信息、知识等数字资产,数据驱动决策成为趋势。运维管理过程由原来的依靠经验的、事后应对型转变为现在的标准化、流程化、事前预警预防型。运维管理技术手段越来越和自动化监测、远程控制、大数据分析、人工智能等智能技术融合。运维管理参与主体由原来的工程管理单位拓展到政府、受益社区、专业机构等多方面。对开都孔雀河工程来说,掌握这些现代特征,就是推进其管理由传统向现代转型、提高效能的思想根基。

## 2 开都孔雀河水利工程现行运维管理体系的多维审视

要提高管理效率,就必须对现有的体系进行全面、客观的考察。本章从工程状态感知、维护执行、人力资源等方面对开都孔雀河水利工程运维管理现状进行考察,为后面的问题诊断和策略提出提供事实依据。

### 2.1 工程状态监测与数据采集技术的应用现状

目前开都孔雀河水利工程已经初步形成了以人工巡查为主、部分自动化监测为辅的状态感知体系。在大坝、渠道边坡等重要部位布置了渗压计、位移计等在线传感器,对重要的物理量定时采集并传送到计算机上。闸门启闭状态、水泵机组运行参数(电压、电流、温度、振动等)也已经接入中央监控系统。但是监测体系的覆盖度和深度还存在着不足。大部分次要建筑物及地下隐蔽工程的监测还依靠定期的人工目测和简单的仪器测量,数据的连续性、实时性差。不同的监测数据(结构安全数据、水文数据、设备运行数据等)没有在同一平台上进行有效地融合和关联分析,造成了数据“孤岛”的现象,从而影响到依靠大数据来开展的状态评价以及趋势预测的能力。

### 2.2 设施设备预防性维护与修复性作业的执行流程

开都孔雀河水利工程的运维工作大体上采用计划检修和故障检修相结合的方式。每年制定年度维修养护计划,对已知或者周期性出现的项目进行安排,汛前对泄洪设施开展专项检查和维修,冬季对泵站设备实施系统性保养。对于突发故障,就启动应急维修程序。流程的执行有基本的规范性,但是精细化程度有待提高。预防性维护计划往往依靠固定的周期,没有很好地考虑设备的实际运行小时数、负荷率和历史健康状况等实际情况,容易造成过度维护或者维护不足。修复性作业响应速度、备品备件供应速度、维修工艺标准化程度都会影响故障停运时间,属于目前流程中的瓶颈环节。

### 2.3 运维人员专业素养与团队协作能力的现状评估

开都孔雀河水利工程的运维团队是由具有不同专业背景的技术人员和操作工组成的。大多数核心技术人员有较好的理论基础和多年现场工作经验,可以解决一般的工程问题。但是由于自动化、信息化技术在工程中被广泛使用,部分人员对于智能监测系统运维、数据分析软件的使用存在知识更新滞后的情况。操作人员大多对传统机械、电气设备有经验,对集成化、智能化设备的故障诊断能力较弱。从团队协作的角度来看,各个专业班组(机械、电气、水工等)在日常的沟通、联合巡检、应急演练等过程中,由于缺乏有效的协同机制而造成的问题处理速度慢、效果不佳的现象依然存在,目前还没有形成高度默契的融合型团队文化<sup>[2]</sup>。

## 3 效能提升策略系统探究

### 3.1 智能化监测技术实施路径研究

智能化监测技术的实施路径要分阶段进行:前期,把已有的传感器网络整合起来,形成基础的数据池;中期,创建智能分析平台,完成故障的自动识别工作;后期,创建预测性维护系统。路径设计的关键是不能技术冒进,应先解决高频痛点问题,如渗漏监测、结构变形预警等。技术落地障碍主要是由于数据质量以及人员适配。原始数据噪声大、格式杂乱无章,需要进行清洗和标准化处理;运维人员数字素养欠缺,影响工具的应用。实施路径要融入培训模块当中去,用模拟操作来提高技术的接受程度。深度内容是技术伦理的体现,智能化会削弱人工判断的价值,需要设置人机合作界限来保证重要决定由人类掌控。本部分论述的技术不是简单的工具升级,而是运维范式的改变,数据主权和隐私保护对水利有着特别的意义。路径研究不列出技术清单,重视实践中出现的文化抵抗、制度改变等,使提出的建议具备深度并且可以实施。路径优化要结合区域环境特征,根据开都孔雀河泥沙含量高这一特点来制定相应的算法,体现出策略的针对性。

### 3.2 人员培训体系完善具体方案

开都孔雀河水利工程运维的所有战略和技术最终都是由人来执行的,而组织文化就是孕育高效能的土壤。因此必须进行战略性的人力资源开发和组织文化的塑造。在人才梯队建设方面首先要做系统的人员规划,分析未来智慧运维所需要的人才结构和能力缺口。建立以岗位胜任力模型为基础的培训体系,设计出不同层次的培训课程,包含水利工程运维的专业技术、信息技术、管理技能、安全素养等各个方面。采用仿真模拟、虚拟现实、在线学习平台等现代教学手段进行培训。创建师带徒、技术攻关小组、跨部门交流等机制来推动知识共享和经验传承。设计多样化的职业发展通道,技术专家通道和管理通道并存,使各种人才都有发展的空间。健全以效能、贡献为标准的绩效考核和激励制度,把个人和团队绩效同工程安全、运行效率、成本节约等主要指标联系起来。在组织文化营造上要大力培育“安全第一”的敬畏文化,把安全意识内化为行为准则;培育“精益求精”的工匠文化,倡导技术、流程的不断改进和优化;培育“协

同共进”的团队文化,冲破本位主义束缚,加强部门之间、岗位之间的合作与帮助;培育“勇于创新”的学习文化,倡导员工去探寻新办法,使用新技术,并对有益的尝试予以宽容和支持。依靠制度引领和文化熏陶两个方面的力量,创建起一支技术娴熟、作风优良、有责任感、有创新意识的高效运维队伍,从而给管理效能的不断完善赋予最根本的支撑。

### 3.3 风险预警机制构建方法探讨

水利工程运维工作开展时,在不确定的内外部环境之下,要把风险治理提升到战略核心位置,努力创建起全面、主动、动态的风险治理格局,培育工程系统的韧性。全面风险治理要涵盖所有的风险种类,即自然灾害风险、工程结构风险、设备故障风险、运行操作风险、网络信息安全风险、生态环境风险以及供应链风险等。创建制度化、常态化的风险识别和评价程序,综合使用安全检查表、故障树剖析、事件树剖析、风险矩阵等手段,定时更新风险数据库,就重大风险展开量化评判。在此基础上,制订并推行分层分类的风险处置手段,即风险规避、风险转移、风险减轻、风险接受。对可接受的风险要确定相应的监控措施和应急预案。韧性能力培育就是指系统受到冲击之后能够迅速恢复到基本功能的状态。这就需要采取工程手段来提高关键设施的抗灾能力,比如对重要的结构做抗震加固,管理上要保证冗余和灵活,比如备品备件的合理储备、多路由通信保障、人员多技能培训等,组织上要提高应急响应和恢复能力,建立高效的应急指挥体系、无脚本应急演练、水灾后快速评估与恢复流程等。把风险治理同韧性建设融入日常管理的各个环节,由被动防御转向主动塑造安全<sup>[3]</sup>。

### 3.4 跨部门协作模式改进措施分析

水利工程运维包含运行调度、日常保养、安全监测、应急抢修等许多部门。第一,提高效率要建立起高效跨部门协同响应机制。首先要弄清各个部门在运维全过程中所承担的角色和职责界限,尤其要对交叉环节的责任加以界定。第二,创建常态化的信息共享和沟通会议制度,用信息化平台把工单、预警、事件信息推送给各个部门。对汛前联合检查、调度指令下达后的设备操作配合、异常情况的会商等多部门合作情况进行统一安排和预案。机制的深度就是形成以共同目标、共享信息、共担责任为特征的“流程型”组织文化,而不是传统的“部门墙”。通过定义明确的输入输出接口和决策节点,使不论问题牵涉几个部门,都可以迅速启动既定的流程,形成合力,防止推诿、延误<sup>[4]</sup>。

### 3.5 长效管理机制设计原则阐述

长效管理机制的设计要以系统的稳定性和适应性为原则,即机制要有自我更新的能力,不能因为固定而失效。核心原则有闭环反馈、权责对等和社会参与,闭环反馈保证经验能被及时沉淀成规则,权责对等确定各个层次的职责界限,社会参与吸纳外界智慧来提高决策的质量。设计难题是长效性和灵活性的矛盾,机制要留有调整余地来应对环境的变化。深度内容是效能可持续性的根本来源,管理效能不是一成不变的目标,而是一个动态的过程,机制的设计要重视组织学习能力的培养,把日常的维护工作变成知识积累的机会。本节批判运动式治理的弊端,论述长效机制应该嵌入日常流程中而不是专项活动当中。原则中还有伦理层面的公平性原则,即对所有利益相关者都有利的原则,防止弱者被忽略。阐述过程联系水利工程特性,重视机制要遵照自然规律,比如水文周期对运维速度的影响。设计原则不能理想化,给出渐进的实施途径,先固化关键流程后扩大到整个覆盖范围,保证建议具有可操作性<sup>[5]</sup>。

## 4 结束语

本文从开都孔雀河水利工程日常运维和管理效能提高的角度出发,提出可行的途径,并找出效能瓶颈是由体系整合不充分、动态反应缺乏所造成的。其主要贡献就是提出了一个多维的策略框架,把技术和组织以及文化一起考虑进去,并且超越了单个方面来修补。研究表明智能化技术要与人员能力的提高相适应,风险预警也要包含在社会响应当中,长效机制的设计应该具有自我更新的特点。结论避免空泛呼吁,聚焦可操作原则,为水利工程运维提供理论深化与实践指引。

## 参考文献

- [1]王露阳,洪良鹏,魏光辉,等.开都-孔雀河流域水资源高效利用和高质量发展研究[J].水利规划与设计,2025(4):42-45.
- [2]闫豫疆.新疆开都-孔雀河流域生态系统服务供需研究[D].新疆农业大学,2023.
- [3]陈小强.开都-孔雀河流域水权应用及探讨[J].海河水利,2023(1):13-16.
- [4]陈红川,穆振侠.基于“四水”转化模型的新疆开都-孔雀河绿洲农业节水潜力研究[J].水利规划与设计,2024(6):39-44.
- [5]洪辉,宋蕊.开都-孔雀河降水-径流变化趋势及相关性分析[J].水利建设与管理,2025,45(9):1-5.

## 作者简介:

依卫新(1990--),女,蒙古族,新疆库尔勒市人,大学本科,初级职称,研究方向:水利工程。