

水利工程运行管理数字化改革实践与探索

马楠楠

塔里木河流域巴音郭楞管理局开都—孔雀河管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i6.4838

[摘要] 为解决水利工程运行管理数字化改革中出现的问题,本文将对水利工程运行管理数字化改革实践进行研究,分析了水利工程运行管理数字化改革的原则和方法,如数据采集和传输技术,数据存储和处理技术,数据分析和决策支持技术等,并介绍了水利工程运行管理数字化改革的应用场景,以期为相关人员提供参考。

[关键词] 水利工程; 运行管理; 数字化; 改革

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Practice and Exploration of Digital Reform of Water Conservancy Project Operation and Management

Nannan Ma

Kaidu-Kongque River Management Office, Bayingolin Management Bureau of Tarim River Basin

[Abstract] In order to solve the problems arising in the digital reform of water conservancy project operation and management, this paper will study the practice of digital reform of water conservancy project operation and management, analyze the principles and methods of digital reform of water conservancy project operation and management, such as data collection and transmission technology, data storage and processing technology, data analysis and decision support technology, etc., and introduce the application scenarios of digital reform of water conservancy project operation and management, in order to provide reference for relevant personnel.

[Key words] water conservancy projects; operation management; digitization; reform

引言

随着信息科技的不断发展和普及,数字化改革已经成为推动各行各业发展的重要趋势和手段。水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其运行管理对于水资源的合理利用和社会经济的可持续发展具有重要意义。然而,传统的水利工程运行管理模式存在着数据采集、处理、分析和决策支持等方面的局限性,导致水利工程运行管理效率低下、水资源利用效益不高等问题。因此,数字化改革在水利工程运行管理中的应用和实践已经成为当前的研究热点和关注焦点。

1 水利工程运行管理数字化改革的原则和方法

1.1 数据采集和传输技术

水利工程运行管理数字化改革的原则和方法可以从多个方面进行探讨,其中数据采集和传输技术是数字化改革的重要组成部分之一^[1]。数据采集是数字化改革的基础,其原则和方法主要包括以下几个方面:(1)实时性:水利工程运行管理需要实时获取水文、气象、地质等数据,以便及时掌握水情和灾情状况,及时进行调度和应对,提高水利工程的应急响应能力。(2)准确性:水利工程运行管理需要准确的数据支持,以便进行精准的决

策和调度。因此,数据采集技术需要保证数据的准确性和可靠性,避免因数据错误而导致的决策误差和损失。(3)自动化:传统的数据采集方式往往需要人工采集和处理,效率低下。数字化改革需要引入自动化的数据采集技术,实现对水文、气象、地质等数据的自动采集和处理,提高数据采集的效率和准确性。其次是数据传输技术:(1)高速性:水利工程运行管理需要实时传输大量的数据,因此数据传输技术需要具备高速传输的能力,以保证数据的及时性和准确性。(2)安全性:水利工程运行管理的数据传输需要保证数据的安全性,避免数据被非法获取和篡改,保护水利工程的安全和稳定运行。(3)稳定性:数字化改革需要引入稳定的数据传输技术,以确保数据传输的稳定性和可靠性,避免因网络故障等原因导致数据传输异常,影响水利工程的运行管理。

1.2 数据存储和处理技术

数据存储是数字化改革的重要环节,其原则和方法主要包括以下几个方面:(1)容量:水利工程运行管理需要存储大量的数据,因此数据存储技术需要具有足够的存储容量,以保证数据的完整性和持久性。(2)可扩展性:水利工程运行管理的数据量不断增加,数据存储技术需要具备可扩展性,以满足数据存储的

需求。(3)可靠性:水利工程运行管理的数据存储需要保证数据的可靠性和安全性,避免数据丢失和损坏,保护水利工程的安全和稳定运行。其次是数据处理技术:(1)实时性:水利工程运行管理需要实时处理大量的数据,以便及时掌握水情和灾情状况,及时进行调度和应对,提高水利工程的应急响应能力。(2)精度:水利工程运行管理需要精确的数据处理结果,以便进行精准的决策和调度。因此,数据处理技术需要保证数据处理结果的精度和可靠性,避免因数据处理误差而导致的决策误差和损失。(3)智能化:数字化改革需要引入智能化的数据处理技术,实现对水文、气象、地质等数据的智能化分析和处理,为决策提供更加全面和深入的支持。

1.3 数据分析和决策支持技术

数据分析是数字化改革的核心环节,其原则和方法主要包括以下几个方面:(1)全面性:水利工程运行管理需要对水文、气象、地质等多维数据进行分析,以便全面掌握水情和灾情状况,为决策提供全面和深入的支持。(2)准确性:水利工程运行管理的数据分析需要保证数据的准确性和可靠性,避免因数据错误而导致的决策误差和损失。(3)智能化:数字化改革需要引入智能化的数据分析技术,实现对大数据的智能化分析和处理,快速发现数据的内在联系和规律,为决策提供更加全面和深入的支持。其次是决策支持技术:(1)快速性:水利工程运行管理需要快速响应和决策,因此决策支持技术需要具备快速响应和快速决策的能力,以提高水利工程的应急响应能力。(2)科学性:水利工程运行管理需要科学的决策支持,以便根据水情和灾情状况进行科学的调度和应对,提高水利工程的安全和稳定运行。(3)可视化:数字化改革需要开发可视化的决策支持系统,以便直观地展示水情和灾情状况,为决策提供更加直观和具体的支持。

2 数字化改革的管理流程、组织架构和人才培养等方面的措施

首先,数字化改革需要建立科学、规范的管理流程,以保证数字化改革的顺利实施。其措施主要包括以下几个方面:(1)需求分析:在数字化改革之前,需要对水利工程运行管理的需求进行分析,明确数字化改革的目标和方向。(2)方案制定:在需求分析的基础上,制定数字化改革的方案和计划,明确数字化改革的内容和实施步骤。(3)实施管理:按照数字化改革的方案和计划,组织实施数字化改革,并对数字化改革的实施过程进行管理和监督。(4)效果评估:数字化改革的效果需要进行定期评估和反馈,以便及时调整和优化数字化改革的方向和实施方式。

其次是组织架构的措施:(1)组织机构:建立数字化改革的组织机构,明确数字化改革的责任和任务,确保数字化改革的顺利实施。(2)协作机制:建立数字化改革的协作机制,加强数字化改革的沟通和协作,推进数字化改革的顺利实施。(3)监督机制:建立数字化改革的监督机制,加强数字化改革的监督和管理,确保数字化改革的顺利实施和效果。

最后是人才培养的措施:(1)人才需求分析:根据数字化改

革的需求,进行人才需求分析,明确数字化改革所需的人才类型和数量。(2)人才培养:对数字化改革所需的人才进行培训和提升,提高其数字化技术和管理水平。(3)人才引进:引进具有数字化技术和管理经验的外部人才,加强数字化改革的人才支撑。(4)人才激励:建立科学的人才激励机制,激发数字化改革的人才的积极性和创造性。

3 水利工程运行管理数字化改革的应用场景

3.1 实时监测和预警预测

水利工程运行管理数字化改革的应用场景之一是实时监测和预警预测。在塔里木河流域,数字化技术的应用可以有效地提高水利工程的安全性和运行效率,保障人民群众的生命财产安全^[2]。具体来说,水利工程运行管理数字化改革的实时监测和预警预测应用场景主要包括以下几个方面:(1)水文监测:塔里木河流域洪水灾害频发,数字化技术可以通过对水文数据的实时监测和采集,实现水文信息的实时更新和预测分析,从而更准确地预测洪水、干旱等水害事件的发生概率和影响范围,提前做好应对准备。例如,对塔里木河流域的水文数据进行实时监测和分析,可以提高对洪水灾害的预测准确度,及时采取防汛措施,保障人民群众的生命财产安全。(2)水位监测:塔里木河流域的水利工程包括水库、堤防等,数字化技术可以通过安装水位传感器等设备,实现对水位的实时监测和预测,及时掌握水位变化趋势,防止水位超过安全水位造成水利工程的损坏和影响。例如,对塔里木河流域的水库、堤防等进行实时监测和预测,可以及时发现可能出现的水位异常情况,采取相应的调控措施,保障水利工程的安全运行。(3)水质监测:塔里木河流域是一个重要的农业生产区,数字化技术可以通过对水质数据的实时监测和分析,及时发现水质变化趋势,预测水质状况,提前采取有效的水质调控措施,保障水利工程的正常运行和水质安全。例如,对塔里木河流域的水质进行实时监测和分析,可以及时发现可能出现的水质异常情况,采取相应的调控措施,保障农业生产和人民群众的生活用水。(4)工程安全监测:塔里木河流域的水利工程分布范围广,涉及到多个地区和群众,数字化技术可以通过安装监测设备,对水利工程的各项参数进行实时监测和预测,如温度、振动、应力、变形等,及时发现异常情况,预测可能出现的安全风险,及时采取应对措施,保障水利工程的安全运行。例如,对塔里木河流域的水利工程进行实时监测和预测,可以及时发现可能出现的安全隐患,采取相应的安全调控措施,保障水利工程的安全运行。(5)灾害预警:塔里木河流域位于中国西部,地理位置特殊,气象灾害频发,数字化技术可以通过对气象、水文等数据的实时监测和分析,预测可能出现的自然灾害,及时发出预警信息,提醒相关部门和群众采取应对措施,减少灾害损失。例如,对塔里木河流域的气象和水文数据进行实时监测和分析,可以提高对自然灾害的预测准确度,及时发出预警信息,减少灾害损失。

3.2 智能优化管理

水利工程运行管理数字化改革的智能优化管理应用场景主

要包括以下几个方面: (1) 智能调度管理: 新疆是中国重要的农业生产区之一, 水利工程的调度管理影响着农业生产的稳定性和效益。数字化技术可以通过对水文数据、农业需水等信息的实时监测和分析, 实现水利工程的智能调度管理, 优化水资源利用效率, 提高水利工程的运行效率。例如, 对新疆的水文数据进行实时监测和分析, 可以实现水利工程的智能调度管理, 合理分配水资源, 提高农业生产的稳定性和效益。(2) 智能诊断管理: 新疆地处干旱地区, 水利工程的运行管理面临着极大的挑战。数字化技术可以通过对水利工程各项参数的实时监测和分析, 实现水利工程的智能诊断管理, 发现水利工程的运行异常情况, 及时采取相应的措施, 保障水利工程的安全运行。例如, 对新疆的水利工程进行实时监测和分析, 可以及时发现可能出现的运行异常情况, 采取相应的诊断措施, 确保水利工程的安全运行。(3) 智能维护管理: 水利工程的设备和设施经常需要进行维护和保养, 传统的维护方式效率低下、成本高昂。数字化技术可以通过对水利工程设备和设施的实时监测和分析, 实现水利工程的智能维护管理, 提高维护效率和降低维护成本。例如, 对新疆的水利工程设备和设施进行实时监测和分析, 可以及时发现可能出现的故障和问题, 采取相应的维护措施, 降低维护成本, 提高维护效率。

3.3 决策支持和应急响应

水利工程运行管理数字化改革的决策支持和应急响应应用场景主要包括以下几个方面: (1) 基于数字化技术的水资源管理决策支持: 新疆地区水资源有限, 数字化技术可以通过对水文数据、气象数据、农业需水等信息的实时监测和分析, 提供更加精准、全面的水资源管理决策支持, 为决策者提供科学的水资源规划和决策依据, 实现水资源的合理利用和保障。例如, 基于数字化技术的水资源管理系统可以实现对新疆地区水文数据、气象数据、农业需水等信息的实时监测和分析, 并通过数据分析和预测模型, 提供科学的水资源管理决策支持, 实现水资源的合理利用和保障。(2) 基于数字化技术的水灾应急响应: 新疆地区水灾频繁, 数字化技术可以通过对水文数据、气象数据等信息的实时

监测和分析, 提供更加快速、准确的水灾应急响应支持, 帮助决策者快速制定应急预案和采取应急措施, 最大程度减少灾害损失。例如, 基于数字化技术的水灾应急响应系统可以实时监测新疆地区水文数据、气象数据等信息, 并通过数据分析和预测模型, 提供更加准确的水灾预警和应急响应支持, 帮助决策者快速制定应急预案和采取应急措施, 最大程度减少灾害损失。(3) 基于数字化技术的水利工程运行管理决策支持: 水利工程的运行管理涉及到多个因素, 数字化技术可以通过对各项参数的实时监测和分析, 提供更加精准、全面的运行管理决策支持, 帮助决策者制定科学合理的运行管理计划, 提高水利工程的运行效率和管理水平。例如, 基于数字化技术的水利工程运行管理系统可以实时监测新疆地区水利工程的各项参数, 并通过数据分析和预测模型, 提供更加精准的运行管理决策支持, 帮助决策者制定科学合理的运行管理计划, 提高水利工程的运行效率和管理水平^[3]。

4 结论

综上所述, 数字化改革在水利工程运行管理中的意义和必要性不容忽视。数字化改革可以提高水利工程运行管理的效率、优化资源配置和利用效益、提高水利工程的安全性、推动水利工程管理创新等方面, 为水利工程的可持续发展和社会经济的可持续发展作出贡献。

[参考文献]

- [1] 赵广甲, 刘爱国. 水利工程运行管理中存在问题及对策[J]. 山东水利, 2022, (08): 85-86.
- [2] 张瑞涛, 宋亚路, 夏琼. 水利工程运行管理数字化改革实践与探索[J]. 水电站机电技术, 2022, 45(08): 140-142.
- [3] 相芹, 张文静. 数字化管理在水利工程运行中的构建思路[J]. 中国设备工程, 2022, (07): 191-192.

作者简介:

马楠楠(1991--), 女, 汉族, 山东济宁人, 本科, 水利中级工程师, 研究方向: 水利运行管理。