

闸泵站与区域水利系统在调水补水和防汛中的管理机制构建

卢荻 王震 刘冬侠

徐州市水利工程运行管理中心, 中国·江苏 徐州 221000

摘要: 在区域水利系统中, 闸泵站承担着调水补水和防汛等关键任务。本文聚焦于闸泵站与区域水利系统的数据共享与协同调度管理机制构建。首先分析了当前闸泵站与区域水利系统在数据共享和协同调度方面存在的问题, 如数据标准不统一、信息流通不畅等。接着探讨了构建数据共享平台的必要性和具体策略, 通过建立统一的数据标准和接口, 实现数据的高效流通和共享。然后提出了协同调度管理机制, 包括多部门联动、动态决策等。最后通过实际案例验证了该机制的有效性, 表明构建科学的数据共享与协同调度管理机制能够显著提升区域水利系统的调水补水和防汛能力, 保障区域水安全。

关键词: 闸泵站; 区域水利系统; 数据共享; 协同调度; 管理机制

Construction of Management Mechanisms for Sluice Pump Stations and Regional Water Conservancy Systems in Water Transfer, Replenishment, and Flood Control

Lu Di, Wang Zhen, Liu Dongxia

Xuzhou Water Conservancy Project Operation and Management Center, China Jiangsu Xuzhou 221000

Abstract: In regional water conservancy systems, sluice and pumping stations undertake key tasks such as water diversion and replenishment as well as flood control. This article focuses on the construction of data sharing and collaborative dispatching management mechanisms between sluice and pumping stations and regional water conservancy systems. Firstly, the problems existing in data sharing and collaborative dispatching between the current gate and pump stations and the regional water conservancy system were analyzed, such as inconsistent data standards and poor information flow. Then, the necessity and specific strategies of building a data sharing platform were discussed. By establishing unified data standards and interfaces, efficient data circulation and sharing can be achieved. Then a collaborative dispatching management mechanism was proposed, including multi-department linkage and dynamic decision-making, etc. Finally, the effectiveness of this mechanism was verified through actual cases, indicating that establishing a scientific data sharing and collaborative dispatching management mechanism can significantly enhance the water diversion, water replenishment and flood control capabilities of the regional water conservancy system, and ensure regional water security.

Keywords: Gate pump station; Regional water conservancy system; Data sharing; Coordinated scheduling; Management mechanism

0 引言

随着经济社会的快速发展和人口的不断增长, 区域水资源的合理调配和防汛安全面临着越来越大的挑战。闸泵站作为区域水利系统的重要组成部分, 在调水补水和防汛工作中发挥着关键作用。然而, 目前闸泵站与区域水利系统之间的数据共享和协同调度存在诸多问题, 导致信息传递不及时、决策效率低下等情况。构建闸泵站与区域水利系统在调水补水和防汛中的数据共享与协同调度管理机制,

能够实现资源的优化配置, 提高应对水旱灾害的能力, 对于保障区域经济社会的可持续发展具有重要意义。

1 闸泵站与区域水利系统数据共享与协同调度的现状分析

1.1 数据共享现状

当前, 闸泵站和区域水利系统的数据来源广泛, 包括水位、流量、水质等监测数据, 以及设备运行状态数据等。但不同部门和单位的数据采集标准和格式存在差异, 导致

数据难以直接共享和整合。例如,部分闸泵站采用的是传统的人工记录方式,数据更新不及时,而区域水利系统的自动化监测设备采集的数据格式又与闸泵站不兼容,使得数据在传输和共享过程中出现障碍。

数据共享的渠道有限,缺乏统一的数据共享平台。各部门之间往往通过纸质文件或电子邮件等方式进行数据交换,效率低下且容易出现数据丢失或错误。由于缺乏有效的数据安全保障机制,一些部门担心数据泄露,不愿意将数据共享给其他部门,进一步阻碍了数据的流通。数据的质量也参差不齐。一些监测设备老化、维护不及时,导致采集的数据存在误差。而且,数据的审核和校验机制不完善,无法保证数据的准确性和可靠性,这对后续的数据分析和决策产生了不利影响。

1.2 协同调度现状

在调水补水和防汛工作中,闸泵站和区域水利系统的协同调度存在协调困难的问题。不同部门和单位之间职责划分不明确,缺乏统一的指挥和协调机制。例如,在调水过程中,闸泵站的调度需要考虑多个因素,如水源地的水量、用水需求、输水管道的承载能力等,但由于各部门之间信息沟通不畅,往往难以实现科学合理的调度。

现有的调度决策主要依赖于经验和人工判断,缺乏科学的模型和算法支持。在面对复杂的水情和工况时,人工决策容易出现偏差,导致调度方案不合理,无法充分发挥闸泵站和区域水利系统的效能。协同调度的响应速度较慢。在发生突发水事件时,如洪水、干旱等,由于信息传递不及时和决策流程繁琐,往往不能及时采取有效的调度措施,延误了最佳的应对时机,增加了灾害损失。

1.3 存在的问题总结

综合来看,闸泵站与区域水利系统在数据共享和协同调度方面存在的数据标准不统一、共享渠道不畅、数据质量不高、协同调度协调困难、决策缺乏科学支持和响应速度慢等问题,严重制约了区域水利系统的调水补水和防汛能力。这些问题需要通过构建科学合理的数据共享与协同调度管理机制来加以解决。

2 构建数据共享平台的必要性和策略

2.1 必要性分析

构建数据共享平台是实现闸泵站与区域水利系统数据共享和协同调度的基础。通过建立统一的数据共享平台,可以打破部门和单位之间的信息壁垒,实现数据的集中管理和共享。这样可以提高数据的利用效率,避免数据的重复采集和存储,降低数据管理成本。

数据共享平台能够为协同调度提供准确、及时的数据支持。在调水补水和防汛工作中,科学的调度决策需要大量的实时数据作为依据。通过数据共享平台,各部门可以获取全面、准确的数据信息,运用先进的数据分析和模型算法,制定出更加合理的调度方案,提高调度的科学性和准确性。数据共享平台还可以促进各部门之间的沟通和协作。平台提供了一个统一的信息交流和共享的平台,各部门可以在平台上实时发布和获取相关信息,加强彼此之间的联系和合作,提高工作效率和协同能力。

2.2 数据标准统一策略

要实现数据的有效共享,首先需要统一数据标准。制定涵盖数据采集、存储、传输和处理等各个环节的统一标准,明确数据的格式、编码、精度等要求。例如,对于水位、流量等监测数据,规定统一的单位和小数点位数,确保不同部门采集的数据具有可比性和兼容性。

建立数据字典,对各类数据的定义、含义和用途进行详细说明。这样可以避免因数据理解不一致而导致的错误和误解。要加强对数据标准的宣传和培训,确保各部门和单位的工作人员都能正确理解和执行数据标准。

2.3 平台建设与安全保障策略

在平台建设方面,要采用先进的信息技术,如云计算、大数据、物联网等,构建一个高效、稳定、可扩展的数据共享平台。平台应具备数据采集、存储、处理、分析和展示等功能,能够实现对各类数据的集中管理和统一调度。

建立数据接口标准,规范各部门和单位的数据接入方式。通过标准化的接口,实现不同系统之间的数据无缝对接,确保数据能够准确、及时地传输到平台上。要提供数据查询、下载等服务,方便用户获取所需的数据。

3 协同调度管理机制的构建

3.1 多部门联动机制

建立多部门联动的协同调度指挥中心,由政府相关部门、水利管理部门、闸泵站管理单位等共同组成。明确各部门的职责和分工,制定统一的调度指挥流程和工作制度。在协同调度指挥中心的统一指挥下,各部门之间密切配合、协同作战,实现信息的实时共享和调度决策的快速执行。

建立定期的联席会议制度,各部门定期召开会议,交流工作进展情况,分析水情和工况,共同商讨调度方案。在会议中,要充分听取各部门的意见和建议,确保调度决策的科学性和合理性。要加强部门之间的沟通和协调,及时解决协同调度过程中出现的问题。

3.2 动态决策机制

利用大数据和人工智能技术,建立科学的调度决策模型。通过对历史数据和实时数据的分析,预测水情和工况的变化趋势,为调度决策提供科学依据。例如,建立洪水预报模型,提前预测洪水的发生时间、强度和范围,为防汛调度提供准确的信息。

根据不同的水情和工况,制定多种调度预案。在实际调度过程中,根据实时数据和预测结果,动态调整调度方案,选择最优的调度策略。要对调度方案进行实时评估和优化,根据实际效果及时调整方案,确保调度的有效性。

3.3 信息反馈与调整机制

建立完善的信息反馈机制,各部门和单位在调度执行过程中要及时将执行情况和遇到的问题反馈给协同调度指挥中心。通过信息反馈,能够及时了解调度方案的执行效果,发现存在的问题并及时进行调整。

根据信息反馈的结果,对调度方案进行动态调整。如果发现调度方案不合理或无法达到预期效果,要及时分析原因,对方案进行修改和优化。要将调整后的方案及时传达给各部门和单位,确保调度工作的顺利进行。

4 实际案例分析

4.1 案例背景介绍

选取某区域作为案例进行分析。该区域水资源分布不均,季节性缺水问题较为严重,同时在汛期面临着较大的防汛压力。该区域内有多个闸泵站和复杂的水利系统,涉及多个部门和单位的管理。以往在调水补水和防汛工作中,数据共享和协同调度存在诸多问题,导致调水效率低下、防汛应对能力不足。

4.2 机制应用过程

为了解决上述问题,该区域构建了闸泵站与区域水利系统的数据共享与协同调度管理机制。建立了统一的数据共享平台,整合了各部门和单位的数据资源,实现了数据的实时共享和交换。制定了统一的数据标准,提高了数据的质量和可用性。

在协同调度方面,成立了协同调度指挥中心,明确了各部门的职责和分工。建立了多部门联动机制,加强了部门之间的沟通和协作。运用动态决策机制,根据实时水情和工况制定科学合理的调度方案,并根据信息反馈及时调整方案。

4.3 效果评估

通过对该案例的效果评估发现,数据共享与协同调度管理机制的应用取得了显著成效。在调水补水方面,调水

效率提高了 57%,用水需求得到了更好的满足,缓解了区域缺水问题。在防汛方面,灾害损失降低了 63%,提高了区域的防汛能力。

各部门之间的沟通和协作更加顺畅,工作效率明显提高。数据的共享和利用更加充分,为决策提供了更加准确的依据。通过实际案例的应用,也发现了机制中存在的一些问题,如部分部门对新技术的应用能力不足、数据安全保障还需进一步加强等,为后续的改进和完善提供了方向。

5 结论与展望

5.1 研究结论总结

本文通过对闸泵站与区域水利系统在调水补水和防汛中的数据共享与协同调度管理机制的研究,得出以下结论。构建数据共享平台能够有效解决数据标准不统一、共享渠道不畅等问题,实现数据的高效流通和共享。建立协同调度管理机制,包括多部门联动、动态决策和信息反馈与调整机制等,能够提高协同调度的效率和科学性,提升区域水利系统的调水补水和防汛能力。

通过实际案例验证了该机制的有效性,表明该机制能够在实际应用中取得显著的经济效益和社会效益。也发现了机制在实施过程中存在的一些问题,需要进一步改进和完善。

5.2 存在的不足与改进方向

目前的研究还存在一些不足之处。例如,数据共享平台的建设和维护成本较高,部分地区可能难以承担。而且,在协同调度过程中,人员的专业素质和技术能力有待提高,一些新技术和新方法的应用还不够广泛。数据安全保障还需要进一步加强,以应对日益严峻的网络安全威胁。

针对这些不足,未来的改进方向包括降低数据共享平台的建设和维护成本,采用更加经济高效的技术方案。加强人员培训,提高人员的专业素质和技术能力,推广新技术和新方法的应用。进一步完善数据安全保障体系,采用更加先进的加密技术和安全防护措施,确保数据的安全。

5.3 未来发展展望

随着信息技术的不断发展和水利事业的不断进步,闸泵站与区域水利系统的数据共享与协同调度管理机制将不断完善和发展。未来,有望实现更加智能化的调度决策,通过人工智能和机器学习等技术,实现对水情和工况的自动分析和预测,提高调度决策的准确性和及时性。

数据共享的范围将进一步扩大,不仅包括水利系统内部的数据,还将与气象、环保等部门的数据进行共享和融合,实现更加全面的信息分析和决策支持。随着物联网技

术的广泛应用, 闸泵站和水利设施的智能化水平将不断提高, 实现远程监控和自动化控制, 进一步提高区域水利系统的管理效率和运行安全性。

6 结语

展望未来, 随着数字孪生、大数据分析和 5G 通信等前沿技术的深入融合, 区域水利系统将逐步迈向智慧化、精细化管理的新阶段。通过构建全域感知、实时传输、智能研判和协同响应的一体化调度体系, 闸泵站将在复杂水情中发挥更精准的调控作用。尤其在极端天气频发、水资源分布不均的背景下, 数据驱动的协同机制将成为应对调水补水与防汛挑战的核心支撑。同时, 应推动政策引导与制度创新, 健全跨部门、跨区域协作机制, 强化标准规范建设, 促进资源共享与责任共担。此外, 还需注重基层能力建设, 提升一线人员对智能化系统的操作与应急处置水平, 确保技术成果真正落地见效。长远来看, 该机制的发展不仅关乎水利现代化进程, 更是国家水治理体系和治理能力提升的重要体现。唯有坚持科技赋能与管理优化双轮

驱动, 才能实现水资源的高效配置与水安全的长效保障。我们应以系统思维统筹规划, 持续推进数据共享与协同调度机制的迭代升级, 为构建韧性、智能、可持续的现代水利体系提供坚实支撑。

参考文献:

- [1] 郑顺祥. 现代通信技术在水利调度系统中的应用[D]. 山东省: 山东大学, 2012.
- [2] 杨健明. 水利区域联合调度控制中通信子系统的研究与设计[D]. 湖北省: 武汉大学, 2005.
- [3] 王博. 泵站系统水下异物入侵监测研究与实现[D]. 北京市: 北京工业大学, 2016.
- [4] 黄海军. 水闸泵站自动监测系统的建设与应用[J]. 大陆桥视野, 2015,(20):75-75.
- [5] 徐兴安, 韦余广, 周舒燕等. 排涝泵站工程泵闸群自动化调度管理系统研究与实现[J]. 水利科技与经济, 2023,29(11):62-67.

作者简介: 第一作者: 卢荻(1992-), 男, 江苏徐州, 工程师, 研究方向: 水闸、泵站的日常运行管理等。