

水利信息化在防汛抗旱工作中的应用探究

王 乾

菏泽市河湖流域工程管理服务中心 山东 菏泽 274000

摘 要：水利信息化作为水利与现代信息技术融合的产物，正深刻改变传统水利管理模式。它涵盖信息采集、传输、存储、处理与服务，应用领域广泛，如水文监测、水利工程控制及防汛抗旱指挥等，显著提升水利管理与服务能力。在防汛中，实现雨情水情实时监测、洪水预警预报及科学决策；在抗旱中，精准监测旱情、优化调配水资源及高效应急指挥。然而，水利信息化面临技术集成、数据共享、人才不足及网络安全等挑战，需通过制定标准、加强培训、完善防护等措施加以应对，以推动水利信息化持续发展。

关键词：水利信息化；防汛抗旱工作；应用探究

引言：在水利事业蓬勃发展的当下，水利信息化已成为推动其高质量发展的核心力量。水利信息化深度融合现代信息技术，对水利信息资源进行全方位开发与利用，在信息采集、传输、存储、处理及服务等多环节发挥关键作用，且应用领域广泛，涵盖水文监测、工程控制、防汛抗旱指挥等多个重要系统。然而，水利信息化应用也面临技术集成与数据共享难题、人才队伍建设不足以及网络安全隐患等挑战。本文将深入探讨水利信息化在防汛抗旱中的应用及面临的挑战与对策，以期水利信息化发展提供有益参考。

1 水利信息化概述

水利信息化作为水利行业与现代信息技术深度融合的产物，正深刻改变着传统水利的管理模式和服务方式，成为推动水利事业高质量发展的核心驱动力。（1）水利信息化以现代信息技术为基石，对水利信息资源进行全方位、深层次的开发与利用。这一过程涵盖了水利信息的采集、传输、存储、处理以及服务等多个关键环节。在信息采集方面，借助先进的传感器技术和遥感技术，能够实时、精准地获取水文、气象、水质等各类水利信息，为水利决策提供丰富、准确的数据支撑。信息传输则依托高速、稳定的通信网络，将采集到的信息迅速、可靠地传递至处理中心，确保信息的时效性和完整性。在信息存储环节，采用大容量、高性能的存储设备和技术，对海量水利信息进行安全、有序的保存，以便后续的查询和分析。信息处理运用大数据分析、人工智能等先进技术，对存储的信息进行深度挖掘和智能分析，提取有价值的信息和知识，为水利决策提供科学依据。而信息服务则通过多种渠道和方式，将处理后的信息及时、准确地传达给水利管理人员、决策者以及社会公众，实现信息的共享与协同。（2）水利信息化的应

用领域广泛且深入，涵盖了多个重要系统。水文水资源监测系统利用自动化监测设备，对江河湖泊的水位、流量、水质等参数进行实时监测，为水资源管理、防洪减灾等提供重要数据。水利工程自动化控制系统则实现了对水利工程的远程监控和自动控制，提高了工程运行的安全性和效率。防汛抗旱指挥决策支持系统整合了各类水利信息，运用先进的模型和算法，为防汛抗旱指挥决策提供科学、快速的决策支持，有效提升了应对自然灾害的能力。（3）水利信息化的建设意义重大。它打破了传统水利管理中信息孤岛的局面，实现了水利信息的全面共享与协同。通过构建统一、高效的水利信息网络，不同部门、不同地区之间的水利信息能够实时流通和共享，促进了水利管理的协同化和一体化。这不仅提高了水利行业的管理水平，使得水利决策更加科学、精准，还提升了水利服务能力，为社会公众提供了更加便捷、高效的水利服务^[1]。

2 水利信息化在防汛工作中的应用

2.1 雨情、水情实时监测与数据采集

（1）雨情、水情数据是防汛工作的基础信息，水利信息化借助多种先进技术实现了对它们的实时监测与精准采集。雨量传感器作为监测降雨量的重要设备，具有高精度和高稳定性，能够精确测量每一滴雨水的降落情况，并通过无线传输模块将数据实时发送至数据接收中心。这使得防汛部门能够及时掌握降雨的强度、范围和变化趋势，为预测洪水的形成和发展提供重要依据。（2）在河流、湖泊等水域，水位计、流速仪等设备则负责对水位、流速等信息进行实时采集。这些设备分布在各个关键位置，组成了一个庞大的监测网络，覆盖范围广泛，精度高。以长江流域的防汛监测为例，众多监测站点遍布全流域，能够在第一时间获取雨情和水情数

据。这些数据不仅为防汛决策提供了基础支撑，还为后续的洪水预警预报和指挥调度提供了关键信息。通过实时监测和数据采集，防汛部门能够提前发现潜在的洪水风险，及时采取应对措施，将灾害损失降到最低。

2.2 洪水预警预报系统的构建

基于实时监测数据，结合数值模拟和水文模型等技术，水利信息化构建了功能强大的洪水预警预报系统。该系统通过对历史数据和实时数据的深入分析，能够预测洪水的发生时间、洪峰流量和洪水演进路径等关键信息。在淮河的某次洪水过程中，洪水预警预报系统提前48小时发出准确预警，为下游地区群众转移和防洪物资调配争取了宝贵时间。这一预警信息的及时发布，使得当地政府能够迅速组织群众撤离，避免了大量人员伤亡和财产损失。同时，防洪物资的及时调配也为抗洪抢险提供了有力保障。该系统还具备动态更新功能，能够根据实时变化的水情、雨情数据，不断修正预报结果，提高预警的精准度。这使得防汛决策更加科学合理，能够根据实际情况及时调整应对策略，提高防汛工作的效率和效果^[2]。

2.3 防汛指挥决策支持

在防汛指挥决策方面，水利信息化发挥着至关重要的作用。通过整合各类信息资源，构建防汛指挥决策平台，该平台能够直观展示雨情、水情、工情以及人员物资分布等信息。决策者可以根据这些实时、全面的信息，运用系统中的决策模型，制定科学合理的防汛调度方案。（1）在黄河流域的防洪调度中，通过决策支持系统模拟不同水库的联合调度方案，评估其对洪水的调控效果。决策者可以对比不同方案的优劣，选择最优方案，实现防洪效益最大化。同时，该平台还支持远程视频会议，方便不同地区的专家和指挥人员进行沟通交流。在面对复杂的防汛形势时，各方可以共同分析形势、制定策略，提高决策的科学性和准确性。这种协同作战的方式，使得防汛工作更加高效、有序，能够更好地应对各种突发情况。（2）水利信息化在防汛工作中的应用，是科技与水利的深度融合，是提升防汛能力、保障人民生命财产安全的重要举措。随着科技的不断进步，水利信息化将不断发展完善，为防汛工作提供更加精准、高效的支持，为守护江河安澜、保障社会稳定做出更大贡献。

3 水利信息化在抗旱工作中的应用

3.1 旱情监测与评估

旱情监测与评估是抗旱工作的基础和前提。水利信息化借助卫星遥感、地理信息系统（GIS）等先进技术，

实现了对旱情的精准监测与科学评估。（1）卫星遥感技术以其大范围、高分辨率的优势，能够获取大面积的地表植被状况、土壤水分含量等信息。通过对这些数据的深入分析，可以准确判断干旱的程度和范围。例如，利用多光谱遥感数据，能够区分植被的健康状况，识别出因干旱而枯萎的植被区域；通过土壤水分反演算法，可以估算土壤的含水量，确定干旱的严重程度。在我国北方地区的抗旱工作中，卫星遥感技术发挥了重要作用。通过定期获取的遥感影像，能够及时掌握旱情的发展态势，如植被覆盖度的变化、土壤干旱程度的演变等，为制定抗旱措施提供了科学依据。（2）GIS技术则将遥感数据与地形、水系等地理信息相结合，直观展示旱情的分布情况。通过GIS的空间分析功能，可以深入了解旱情的空间分布特征，识别出干旱的重点区域和脆弱区域。同时，建立旱情评估模型，对干旱造成的农业损失、水资源短缺程度等进行量化评估。这些评估结果能够为后续的抗旱决策提供重要参考，帮助决策者制定更加科学合理的抗旱策略。

3.2 水资源优化调配

在抗旱过程中，水资源的优化调配是保障抗旱效果的关键。水利信息化通过构建水资源管理信息系统，实现了对各类水源的实时监测和精准管理。该系统能够实时掌握各类水源的水量、水质等信息，结合用水需求预测，运用优化算法制定科学合理的水资源调配方案。例如，在一些跨流域调水工程中，利用信息化系统对不同流域的水资源进行统一调度。通过分析各流域的水资源状况和用水需求，优先保障居民生活用水，合理安排农业和工业用水。同时，通过远程监控系统，实现对取水口、输水渠道等水利设施的自动化控制。操作人员可以在远程监控中心实时掌握水利设施的运行状态，根据实际情况及时调整运行参数，确保水资源调配的精准实施。这种自动化控制方式不仅提高了水资源利用效率，还减少了人工操作的误差和风险，为抗旱工作提供了更加可靠的保障。

3.3 抗旱应急指挥

水利信息化为抗旱应急指挥提供了有力支持。通过建立抗旱应急指挥平台，整合气象、水利、农业等多部门信息，实现了信息共享与协同工作。（1）该平台能够实时展示旱情动态、水源状况以及抗旱措施执行情况等信息，为指挥人员提供全面的决策依据。指挥人员可以根据这些信息，及时了解抗旱工作的进展情况，发现存在的问题，并迅速做出决策。同时，利用视频监控、无人机巡查等技术，及时掌握田间地头的旱情和水利设

施运行状况。视频监控系统可以对重点区域进行实时监控,及时发现旱情的变化和水利设施的故障;无人机巡查则具有机动性强、覆盖范围广的优势,能够对大面积的农田和水利设施进行快速巡查,获取详细的旱情和设施运行信息。对出现的问题能够迅速做出响应,及时调整抗旱策略,提高抗旱应急处置能力。(2)水利信息化在抗旱工作中的应用,是科技与水利的深度融合,是提升抗旱能力、保障水资源安全的重要举措。随着科技的不断进步,水利信息化将不断发展完善,为抗旱工作提供更加精准、高效的支持,为守护水资源、保障社会稳定做出更大贡献。

4 水利信息化应用面临的挑战与对策

4.1 技术集成与数据共享难题

水利信息化涵盖水文监测、水资源管理、水利工程运行等多个领域,涉及传感器技术、通信技术、大数据分析等多种技术的集成。不同厂家生产的设备和系统在技术标准、数据接口等方面存在差异,导致设备之间兼容性差,数据传输受阻,形成信息孤岛。此外,水利、气象、农业等部门之间的数据共享机制不完善,数据流通不畅,限制了水利信息化整体效能的发挥。为解决这一问题,需制定统一的技术标准和数据接口规范,明确设备的技术参数和数据格式要求,加强对设备和系统的兼容性测试,确保不同设备之间能够无缝对接。同时,推动跨部门的数据共享平台建设,打破部门壁垒,实现数据的互联互通。建立数据共享协调机制,明确各部门在数据共享中的责任和义务,制定数据共享的规则和流程,促进数据的合理利用。

4.2 人才队伍建设不足

水利信息化的发展需要既懂水利专业知识又掌握信息技术的复合型人才。目前,高校在相关专业的人才培养上,课程设置与实际需求存在一定差距,导致学生知识结构不完善,难以满足水利信息化工作的实际需求。同时,在职人员的培训体系不够健全,缺乏系统的培训计划和有效的培训方式,人员的技术水平和业务能力提升缓慢。针对这一问题,高校应加强相关专业学科建

设,优化课程设置,增加信息技术、数据分析等课程比重,注重培养学生的实践能力和创新能力。加强对在职人员的培训,定期组织技术交流和培训活动,邀请行业专家进行授课,分享最新的技术和经验。建立人才激励机制,鼓励人员自主学习和创新,提高现有人员的技术水平和业务能力^[1]。

4.3 网络安全隐患

水利信息化系统依赖网络进行数据传输和系统运行,面临着网络攻击、数据泄露等安全隐患。一旦系统遭受攻击,可能导致数据丢失、系统瘫痪,给水利工作带来严重影响。为保障水利信息化系统的安全稳定运行,需加强网络安全防护体系建设。采用防火墙、入侵检测系统、加密技术等多种安全措施,对网络进行全方位防护。建立健全网络安全管理制度,加强对人员的安全意识教育,规范操作流程,定期进行安全漏洞检测和修复。制定网络安全应急预案,提高应对网络安全事件的能力,确保在发生安全事件时能够及时、有效地进行处理。

结束语

水利信息化在防汛抗旱工作中展现出强大优势,从雨情水情监测到洪水预警预报,从旱情评估到水资源调配,全方位提升了水利应对自然灾害的能力。然而,其应用也面临技术集成、人才短缺和网络安全等挑战。通过制定统一标准、加强人才培养和强化网络安全防护等对策,可有效推动水利信息化发展。未来,随着科技不断进步,水利信息化将持续创新,为水利事业高质量发展提供坚实支撑,守护江河安澜与社会稳定。

参考文献

- [1]毛晓华.水利信息化在防汛抗旱工作中的应用探究[J].南方农业,2020,14(21):180-181.
- [2]康瑞.防汛抗旱工作中水利信息化的应用分析[J].水上安全,2024,(04):55-57.
- [3]刘同旭.辽宁省防汛抗旱工作中水利信息化的应用研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(03):186-187+217.