

水旱灾害防御信息化的实践与思考

安芳玲

西吉县水务局 宁夏 固原 756000

摘要: 随着全球气候变化加剧,极端天气事件频发,水旱灾害呈现出突发性强、危害范围广、破坏程度大等特点,对人民生命财产安全和社会经济稳定构成严重威胁。本文围绕水旱灾害防御信息化展开。阐述其具有重要意义,在实践方面,监测预警系统、应急指挥平台、信息化技术应用创新、公众服务平台建设取得成果。然而实践中存在数据共享与整合不足、信息化基础设施有待完善、技术应用水平有待提高、信息安全保障面临挑战等问题。基于此,提出加强数据共享与整合、完善基础设施建设、提高技术应用水平、强化信息安全保障等思考与建议,旨在推动水旱灾害防御信息化发展。

关键词: 水旱灾害防御; 信息化; 实践与思考

引言: 水旱灾害对人类社会造成巨大影响,关乎人民生命财产安全与经济社会稳定。随着科技进步,信息化手段在水旱灾害防御中愈发重要。水旱灾害防御信息化可提高监测预警能力、应急指挥效率、公众服务水平等。当前,虽已取得一定实践成果,但在数据共享、基础设施、技术应用、信息安全等方面仍存在不足。因此,深入探讨水旱灾害防御信息化的实践与思考,对提升防御能力具有重要现实意义。

1 水旱灾害防御信息化的重要意义

1.1 提高灾害监测预警能力

信息化技术能够实现水旱灾害相关要素的实时、精准监测。通过在江河湖泊、水库、城市低洼地带等关键区域部署各类传感器,如水位传感器、雨量传感器、土壤湿度传感器等,可以实时收集水位、降雨量、土壤含水量等数据,并借助无线通信网络将数据传输至监测中心。利用大数据分析、人工智能等技术对这些海量数据进行分析处理,能够提前发现灾害发生的征兆,及时发出预警信息,为人员转移、物资调配等防灾减灾工作争取宝贵时间。

1.2 增强应急响应效率

在灾害发生时,信息化系统可以快速整合各类资源信息,包括应急救援队伍、物资储备、交通状况等,为应急指挥决策提供科学依据。通过地理信息系统(GIS)技术,可以直观展示灾害影响范围、受灾人口分布等情况,帮助指挥人员合理调配救援力量,优化救援路线,提高应急响应效率,最大程度减少灾害损失。

1.3 提升决策指挥的科学性

水旱灾害防御涉及多个部门和领域,信息沟通与协同至关重要。信息化平台打破了部门之间的信息壁垒,

实现了数据的共享与交互。决策者可以基于全面、准确的信息,运用模型模拟、情景分析等方法,对灾害发展趋势进行预测评估,制定科学合理的防御策略和应急预案,提高决策的科学性和有效性。

1.4 促进公众参与和社会监督

信息化手段为公众获取水旱灾害信息提供了便捷渠道。通过官方网站、手机应用程序、社交媒体等平台,及时发布灾害预警、防灾知识、救援进展等信息,增强公众的防灾减灾意识和自救互救能力。同时,公众也可以通过这些平台反馈灾情信息,参与灾害防御工作,形成全社会共同参与的良好氛围,加强对灾害防御工作的社会监督^[1]。

2 水旱灾害防御信息化的实践成果

2.1 监测预警系统建设

近年来,我国大力推进水旱灾害监测预警系统建设,取得显著成效。在水利工程监测方面,许多大、中、小型水库、水电站都配备了先进的自动化监测设备,对大坝变形、渗流、应力应变等关键参数进行实时监测,确保工程安全运行。在江河湖泊监测方面,建立了覆盖全国主要江河流域的水文监测网络,实现了水位、流量、水质等要素的自动监测和实时传输。同时,气象部门不断完善气象监测预警体系,利用卫星、雷达等先进技术手段,提高对暴雨、台风等极端天气的监测预报能力,为水旱灾害防御提供了有力的气象支撑。

2.2 应急指挥平台建设

各地纷纷建设水旱灾害应急指挥平台,整合了水利、气象、应急、交通等多部门的信息资源,实现了灾害信息的集中管理和统一调度。这些平台具备灾害预警发布、应急资源管理、指挥调度、灾情评估等功能,在

多次灾害应对中发挥了重要作用。

2.3 信息化技术应用创新

在水旱灾害防御领域，不断涌现出新的信息化技术应用成果。无人机技术在灾害监测、灾情评估中得到了广泛应用，能够快速获取受灾区域的影像资料，为救援决策提供直观信息。遥感技术结合大数据分析，可以对洪涝灾害淹没范围、农作物受灾面积等进行快速估算，为灾后救助和恢复重建提供科学依据。

2.4 公众服务平台建设

为提高公众的防灾减灾意识和应对能力，各地积极建设水旱灾害公众服务平台。这些平台通过多种渠道向公众推送灾害预警信息、防灾知识、自救互救技能等内容，并提供在线咨询、灾情上报等服务。例如，一些地方开发的手机应用程序，用户可以实时查询周边水位、降雨量等信息，接收定制化的灾害预警提醒，还可以通过平台上报身边的灾情隐患，形成了政府与公众之间良好的互动机制。

3 水旱灾害防御信息化实践面临的问题

3.1 数据共享与整合不足

虽然各部门在水旱灾害防御工作中积累了大量数据，但由于缺乏统一的数据标准和共享机制，数据分散在不同部门和系统中，难以实现有效整合与共享。这导致在灾害应对过程中，各部门之间的信息沟通不畅，数据重复采集、信息孤岛现象较为严重，影响了决策指挥的科学性和应急响应的效率。

3.2 信息化基础设施建设有待完善

部分地区，尤其是偏远山区和农村地区，水旱灾害防御信息化基础设施建设相对滞后。监测站点布局不够合理，存在监测盲区；通信网络覆盖不足，数据传输不稳定，影响了监测数据的及时性和准确性。此外，一些老旧水利工程的信息化改造进展缓慢，难以满足现代水旱灾害防御的需求。

3.3 信息化技术应用水平有待提高

尽管信息化技术在水旱灾害防御中得到了广泛应用，但在一些关键技术领域仍存在不足。例如，灾害预测模型的精度和可靠性有待进一步提高，对复杂气象条件和水文过程的模拟能力有限；大数据分析和人工智能技术在灾害预警和决策支持中的应用还不够深入，未能充分发挥其潜力。同时，基层工作人员的信息化技术应用能力参差不齐，对新技术、新系统的掌握和运用不够熟练，影响了信息化建设的实际效果。

3.4 信息安全保障面临挑战

随着水旱灾害防御信息化程度的不断提高，信息系

统面临着日益严峻的信息安全威胁。网络攻击、数据泄露等安全事件可能导致监测数据失真、预警信息发布失误，甚至影响应急指挥系统的正常运行，给灾害防御工作带来严重后果。目前，部分地区和单位在信息安全防护体系建设方面还存在薄弱环节，缺乏完善的信息安全管理制度和技术手段^[2]。

4 对水旱灾害防御信息化建设的思考与建议

4.1 加强数据共享与整合

4.1.1 建立统一的数据标准体系

当前水旱灾害防御数据存在格式不统一、标准各异的问题，严重阻碍数据整合与利用。建立统一的数据标准体系势在必行，需明确数据采集、存储、传输、处理等全流程规范，统一数据字段、编码规则及精度要求。例如，对水位、雨量等监测数据，统一单位、记录格式和时间频率。通过标准化建设，消除数据“语言障碍”，确保不同来源数据兼容互通，为数据深度共享与分析奠定坚实基础。

4.1.2 搭建数据共享平台

数据共享平台是实现多部门数据协同的核心枢纽。应整合水利、气象、应急等部门数据资源，打造集数据存储、检索、分析功能于一体的综合性平台。利用云计算、大数据技术，实现数据的高效管理与快速调用。如水利部门的河道监测数据与气象部门的降水预报数据，可在平台中关联分析，为灾害预警提供支撑。设置严格的权限管理与安全防护，保障数据安全可控，促进跨部门数据共享与业务协同。

4.1.3 完善数据共享机制

完善的数据共享机制是保障数据流通的制度保障。需制定数据共享管理办法，明确各部门数据提供、使用的权利与义务，规范共享流程。建立数据共享监督考核机制，将数据共享成效纳入部门绩效考核，对积极共享的部门给予奖励，对推诿扯皮行为进行约束。此外，鼓励部门间签订数据共享协议，建立常态化沟通机制，打破部门壁垒，形成数据共享的良好生态，提升水旱灾害防御整体效能。

4.2 完善信息化基础设施建设

4.2.1 优化监测站点布局

当前监测站点分布不均、覆盖不足，影响灾害数据采集。优化需结合流域地形、水系及灾害易发区，评估现有布局。在河流关键节点、易涝区和山洪高发区增设站点，提高监测密度；淘汰老旧设备，更新为先进监测仪器，提升数据准确性。借助物联网技术，构建天地一体化监测网络，实现水位、流量、降雨量等多要素实时

监测,为灾害防御提供精准数据。

4.2.2 提升通信网络保障能力

偏远地区通信网络信号弱、易中断,制约数据传输。提升通信能力要加大基础设施投入,构建多链路通信体系。运用5G、卫星通信技术,保障重点区域通信;完善光纤网络,实现水利工程与指挥中心高速互联。建立应急保障机制,配备备用设备与电源,定期演练,确保极端天气或灾害发生时,通信网络稳定,信息传递及时。

4.2.3 加快老旧水利工程信息化改造

老旧水利工程信息化水平低,难以适应现代灾害防御需求。改造需制定方案,加装智能传感器和自动化控制系统,实现工程运行实时监测与远程控制。搭建信息化管理平台,整合多源数据,利用大数据分析优化调度决策。同时,强化技术指导与资金支持,确保改造顺利推进,增强水利工程防灾减灾效能。

4.3 提高信息化技术应用水平

4.3.1 加强关键技术研发

水旱灾害防御信息化的深度发展依赖关键技术突破。当前,灾害预测模型精度、数据智能分析能力等方面仍存在短板。应聚焦人工智能、大数据、遥感监测等领域,加大研发投入。联合科研机构与高校,针对洪水演进模拟、干旱程度评估等难题,开发更精准的算法与模型;加强对灾害数据特征提取和规律挖掘技术的研究,提升灾害预测预警的准确性与时效性,为科学决策提供坚实的技术支撑。

4.3.2 推广应用新技术

新技术的广泛应用是提升信息化水平的重要途径。积极推广物联网、5G、数字孪生等先进技术在水旱灾害防御中的应用。通过物联网实现监测设备的互联互通,实时采集海量数据;利用5G技术提升数据传输速度,保障应急通信畅通;运用数字孪生技术构建虚拟水利工程系统,模拟灾害场景,辅助制定科学的防御策略。同时,建立示范项目,总结经验,加快新技术的推广普及,提升灾害防御的智能化水平。

4.3.3 加强人员培训

专业人才是推动信息化技术应用的核心力量。目前,部分从业人员对新技术、新系统掌握不足,影响信息化效能发挥。需制定系统的培训计划,定期组织开展信息化技术培训。培训内容涵盖新技术理论、操作技能、数据分析等方面,邀请行业专家授课,并通过案例分析、实际操作演练等方式,提升人员的专业素养和应用能力。

4.4 强化信息安全保障

4.4.1 完善信息安全防护体系

水旱灾害防御信息化系统面临网络攻击、数据泄露

等风险,完善防护体系迫在眉睫。需部署防火墙、入侵检测、数据加密等安全设备,构建多层次防护架构。针对监测数据、指挥调度信息等关键数据,采用高强度加密算法,防止数据被窃取或篡改;运用漏洞扫描工具,定期排查系统安全隐患,及时修复漏洞。同时,引入人工智能技术,实现对网络攻击行为的智能识别与主动防御,提升信息安全防护的智能化水平,筑牢信息安全防线。

4.4.2 加强信息安全管理制度建设

健全的管理制度是信息安全的重要保障。制定涵盖数据管理、人员操作、系统运维等方面的信息安全管理规定,明确各岗位职责与操作规范。建立严格的用户权限分级机制,对不同人员赋予相应的数据访问与操作权限;规范数据传输、存储、使用流程,防止越权操作。加强对人员的信息安全教育,定期开展制度宣贯与考核,强化全员信息安全意识,确保制度有效执行,从管理层面降低信息安全风险。

4.4.3 提高应急处置能力

面对突发的信息安全事件,快速有效的应急处置至关重要。制定完善的信息安全应急预案,明确事件报告、应急响应、处置流程等环节。定期组织应急演练,模拟网络攻击、数据丢失等场景,检验预案的可行性,提升团队协作作战能力。建立应急响应专家库,在发生安全事件时,能够迅速组织专家提供技术支持。同时,加强与公安、网信等部门的联动,形成应急处置合力,最大限度减少信息安全事件造成的损失,保障水旱灾害防御信息化系统正常运行^[3]。

结束语

水旱灾害防御信息化建设任重道远。通过对实践成果的梳理、现存问题的剖析,以及针对性建议的提出,我们清晰认识到,只有持续加强数据共享与整合,完善信息化基础设施,提升技术应用水平,筑牢信息安全防线,才能实现水旱灾害防御信息化的高质量发展。未来,需以创新驱动、协同合作,将先进技术深度融入防御体系,构建更智能、高效、安全的水旱灾害防御网络,为保障人民生命财产安全和社会可持续发展提供坚实的信息化支撑。

参考文献

- [1]刘志雨.洪水预测预报关键技术研究与实践[J].中国水利,2020(17):147-150.
- [2]尚全民,褚明华,闫永奎,等.2020年全国水库防洪调度实践与思考[J].中国防汛抗旱,2020,30(12):213-214.
- [3]马建华.2020年长江流域防洪减灾工作实践及思考[J].人民长江,2020,51(12):171-172.