

智能化水利设施在减灾抗灾中的应用研究

杨九刚

伊犁州防汛抗旱服务中心

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5685

[摘要] 在全球变暖的大背景下,极端气候现象日趋严重,其中暴雨、洪水、泥石流等灾害已经严重威胁着人们的生产和生活。在这种情况下,急需将现代信息技术、网络技术与智能运维技术相结合,使水利管理的能力与水平得到极大的提升。智能技术可以为防汛抗旱、预测、预警、决策等方面提供更科学、更准确的解决方法。通过对灾害的预测,可以使有关部门对灾害产生的危害进行预测,并对其进行有效的干预,将灾害的危害降到最低。本研究成果将有助于提高我国的水资源管理水平,为我国的防灾减灾工作提供新的思路和方法。

[关键词] 智能化水利设施; 减灾抗灾; 物联网; 大数据; 云计算; 人工智能

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Research on the Application of Intelligent Water Conservancy Facilities in Disaster Reduction and Resistance

Jiugang Yang

Yili State Flood Control and Drought Relief Service Center

[Abstract] In the context of global warming, the extreme climate phenomenon is becoming more and more serious, in which the rainstorm, flood, debris flow and other disasters have seriously threatened people's production and life. In this case, it is urgent to combine modern information technology, network technology with intelligent operation and maintenance technology, so as to greatly improve the ability and level of water conservancy management. Intelligent technology can provide more scientific and accurate solutions for flood control and drought relief, prediction, early warning, decision-making and other aspects. Through the prediction of disasters, the relevant departments can predict the harm caused by disasters, and make effective intervention to minimize the harm of disasters. The results will help to improve the level of water resources management in China and provide new ideas and methods for disaster prevention and mitigation in China.

[Key words] intelligent water conservancy facilities; disaster reduction and resistance; Internet of Things; big data; cloud computing; artificial intelligence

引言

随着科学技术的发展,智能水利设备将会持续进化和提升,给世界上的水利行业带来一场革命。此项技术的运用,不但证明了其在日常管理上的效率,而且在应对突发性自然灾害方面也有明显的优越性。文章对目前我国水利信息化建设的现状进行了较为全面的分析,对其关键技术进行了研究,并对其今后的发展方向进行了展望。综合评价智能水利设施的功能、效能和社会贡献。在此基础上,本项目还将对该技术在成本控制、数据安全性、维护与更新等方面的问题进行分析,并给出解决方案。

1 智能化水利设施在减灾抗灾中的应用现状

智能化的水利设施,为决策者提供科学的数据支撑,以便更好地制订灾害防治对策,将灾害造成的损失降到最低。不但可以

有效地提高防汛和抗旱工作的效率,而且可以极大地减少人工和人为误差的产生。同时,智能水利设施的运用,也将促进水利产业向高质量可持续发展的方向转变,保障水资源的合理使用与保护,从而实现经济、社会的长久稳定和繁荣。所以,智能化水利设施对防灾减灾具有重要意义^[1]。

1.1 实时监测与预警系统

智能水利设施作为一种先进的技术,在水利建设中发挥着日益重要的作用。该系统集成了多种先进的传感技术与物联网技术,并将其巧妙地应用于重要的水文监测领域,例如:曲折的江河两岸、高耸的水库顶部、坚实的堤坝下。

结合智能化技术的监控体系并不只是一种静止的资料,它还应该是一条不断变化的反馈链。传感器将采集到的数据快速

传送到分布式的数据中心,完成对大量数据的统一加工和深度分析。通过云计算、大数据等手段,将海量数据转换成具有重要价值的信息,为决策者提供决策支持。在这个复杂的系统之中,只要有什么不对劲的地方,都会第一时间发出警报。

同时,智能化供水管理系统,除了提供报警信息外,还可以根据实际情况,对相应的控制方案进行调整,使其能够在最短的时间内做出反应。该智能反应机制可有效提升防灾减灾工作的效率与精度,使应急决策更具科学性 with 快速性,如此一来,就能更好地保护人们的生命财产和社会安定。

1.2 智能调度与控制系统

借助云计算、大数据分析等技术的支持,水利设施的智能化已成为现代水利工程建设中不可缺少的一环。在遇到暴雨、水灾等自然灾害的时候,该系统就像是一个智能的大脑,可以对降水、蓄水、供水和排水等各方面进行全面的分析,通过精确的数据处理与智能决策支撑,进而制订出一套科学、合理的防洪方案,实现对水利设施的智能化调度与调控。

在洪涝灾害发生的紧要关头,智能水利系统可以对水位的微小变化进行实时监测,并对可能发生的洪涝灾害进行快速预测。该方法利用功能强大的预报模型,对洪峰发生的时间和地点进行预报,为防洪减灾工作提供准确的时间节点。除此之外,该系统还可以针对不同的情况,进行相应的调整,例如提高水库的水位,或者加强堤坝的巡逻,以保证大坝的稳定^[2]。

1.3 应急响应与决策支持系统

目前的水利建设中,如何在智能水利设施中引入人工智能,是提高决策质量与效率的重要手段。该设施融合了多种先进的计算方法和机器学习方法,可以从历史数据中挖掘出规律和规律,并通过实时监测数据对洪涝等自然灾害的演化进行模拟。通过上述功能强大的计算工具,管理者可以在多种假定情况下作出准确的预测,进而设计出更加准确和科学的决策计划,以保证快速、高效地应对自然灾害。

另外,智能水利系统具有较强的协作能力,能够实现跨部门信息的沟通和协作,实现跨地域资源的共享。意味着,如果某一区域受到了严重的洪涝灾害,其它地区也可以通过该体系所提供的信息与数据,迅速得到救援。在这样的网络合作下,各部门、各组织、各人员间能够实现信息的无缝传输,有效地集成各种资源,形成覆盖面更广、反应更迅速的防汛网络。

2 关键技术

当今世界,自然灾害频繁发生,对人类社会产生了空前的冲击。尤其是洪涝、旱灾、飓风等极端气候事件,给人们的生命和财产带来了极大的危害。面对日益增多的灾害,传统水利设施面临着技术落后、设备老化等问题,难以有效地应对环境的变化。为此,需要综合运用物联网、大数据、云计算、人工智能等前沿技术,建立一套具有高度自动化、智能化特征的智能水利系统,这是现代水利建设的一项具有重大意义的里程碑。

2.1 物联网技术

随着物联网技术的发展,水处理领域发生了巨大的变革。在

水利工程中植入各种传感器,如水位传感器、雨量计、水流监控装置等,可以使相关人员在一定程度上了解流域内的水文状况,并了解其所处的环境状况。其中,传感器和监控装置并不只是采集数据那么简单,而是通过对海量数据的分析来辅助决策者作出更有见地的决定。另外,利用无线通信技术,将传感器采集到的各种传感数据及时传送到远程监控中心,进行实时的信息分享和管理。结合物联网技术的水利系统建立,将极大地改善水资源管理工作的效率与精度,为现代化的水利管理工作提供有力的技术支持。

2.2 大数据技术

大数据是现代社会发展的重要力量,也是促进智能水利建设的重要力量。该方法具有强大的数据处理能力与分析机理,可对海量数据进行深度挖掘与理解,能够提高水资源管理水平,提高水资源利用效率,促进水资源可持续利用。通过对大数据技术的应用实施,可以实现对水利设施的高效、灵活、智能化的管理,对提高水资源利用率、优化水利工程设计与养护、保障水环境质量与安全具有重要意义。

2.3 云计算技术

当前,云计算的应用使水利行业发生了巨大的变革。该系统突破了传统的“孤岛”,实现了不同地域、不同部门的水利部门之间的信息交流与共享。在此基础上,各部门之间可以进行实时的信息交流,共享对水资源的监控与管理,从而更好地开展工作协作与决策。同时,云技术还可实现远程监测、预测分析、突发事件处理等多种服务方式,有效提升水资源管理体系的综合运营效率,增强其应对自然灾害的能力。以此为依据,为各级政府及有关部门制定合理的水资源使用与保护方案,保障水资源的可持续利用^[3]。

2.4 人工智能技术

现代社会的日趋复杂化,人工智能已逐渐成为解决各类问题的有力工具。尤其在洪涝灾害管理中,人工智能技术与机器学习、深度学习等前沿技术相结合,使人类能够更好地应对洪涝灾害。通过对相关资料的深度分析,提出了一种新的洪水预报方法。同时该技术又包含了对气候变化、地质构造和人为影响的综合分析。这样,就可以使决策者更加了解所面临的风险,并制订出更有效的防范和缓解措施,进而减少灾害带来深刻的影响。

3 未来发展趋势

3.1 技术融合与创新

在科学技术快速发展的今天,智能水利设施依托物联网、大数据、云计算、人工智能等多学科交叉融合的优势而兴起,以其高效的数据处理能力,对水资源进行全方位、智能化的管理,并逐步成为促进我国科技创新的一个重要方向。

物联网为水利设施提供了对水位、水质、流量等水质参数进行实时监测与分析的能力,大数据分析为进一步认识和预测水资源的演变规律奠定了基础。云计算为大规模数据的存储、处理与响应等提供了重要的支撑。另外,智能设备也逐渐成为智

能生态圈中的重要一环。其作用不仅在于防洪、储水,还能为农业灌溉的精细化调度、城市水网的科学规划与管理等方面提供精准、高效的用水服务。随着人工智能技术的应用,机器可以更智能地进行决策,进而提高对天气变化的预报、灌溉需求的评估和用水方案的优化。这既是现代水利建设向科学化、精细化方向发展的必然要求,又是对水资源保护与利用问题的深入思考。

同时,智能水利设施的建设也产生了明显的经济、社会效果。在提高用水效率、降低水资源浪费的同时,还能提高公共服务的品质与效益。全新的水资源管理方式,改变了人们对传统水利观念的认识,促进了社会与经济的可持续发展。在今后的日子里,随着科技的发展和应用的不断深化,智能水利设施将会在世界上扮演越来越重要的角色,成为建设绿色智能城市的重要支柱^[4]。

3.2 生态友好与可持续发展

在建设智能水利设施、实现智能运营的道路上,相关人员要始终坚持生态优先、可持续发展的方针。这既是对大自然的尊敬,也是一种责任感。在此基础上,引入绿色建筑思想,应用新材料、新工艺,降低水利设施在施工和运营过程中可能产生的不利影响,保障流域生态系统的健康发展。

水利工作重点之一,就是要加强与民众的互动与协作,以解决水资源安全问题。一方面,相关人员也要积极动员全社会力量,对水利设施进行巡查、监督,使公众亲身体会到水利工程给人民生活带来的改变。另一方面,还可以组织志愿者参加防汛救灾、抢险救灾等工作,以增强全民的节水意识和防灾意识。除此,以上述工作为基础,建立一套完善的公共服务体系,进而可提升水利设施的管理效能,增进社会凝聚力,达到人与自然和谐共存的目的。

3.3 国际合作与交流

当前,全球气候变化正在加剧,这一趋势不但对自然环境产生了深远的影响,而且还对整个世界的经济、社会结构产生了巨大的冲击。任何一个国家,不管是大国还是小国,都不能独自应对这次危机。所以,加强国际合作和情报交换显得更加紧迫,也更加有必要。这种国际合作,不仅仅是知识的交流,而是思想的

交融与创新。它可以激发人们空前的想象与创造,为世界上的灾害防治系统注入新的生机。只有各国、各地区、各民族的人民携手合作,才能建立起一张更有力、更高效的国际合作网络。

各国政府、科学家、企业家和民间团体需要加强合作,分享成功案例、技术诀窍和可行的对策。可通过不同途径共享这一有价值的资源,以加强全球防灾减灾的能力,减少因灾害造成的损失。只有通过多方面的努力,各国才能切实减轻气候灾难给人类带来的不利影响。在此基础上,相关人员应在政策制定、科技研究与开发、教育普及与文化交流等方面,建立综合、稳固、可信的防灾减灾架构,保证各国在应对气候变迁的压力时,能够维持其稳定,并为下一代创造一个更加安全和可持续发展的生存环境。

4 结语

在防灾减灾方面,智能化水利设施的重要性日益凸显。在此基础上,将现代信息与智能技术相结合,形成一套完整的水资源管理体系,实现水资源的整体感知、智能分析与精细调控,为我国的防灾减灾工作提供有力的技术保证。在今后的发展中,随着科技的发展与创新应用的扩展,智能水利设施必将在防灾减灾中扮演越来越重要的角色,为建设一个安全、和谐、可持续的美丽家园,贡献自己的智能与力量。

【参考文献】

- [1]洪永.信息化技术在水利施工管理中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(11):149-152.
- [2]梁小燕.水利工程技术在防洪抗旱中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024,(08):6.
- [3]王丽秀.水利工程施工中的智能化技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024,(07):0033-0036.
- [4]吴伟,秦超杰.智能技术在水利防汛减灾工作中的研究及应用[J].治淮,2017,(09):48-49.

作者简介:

杨九刚(1986--),男,汉族,四川遂宁人,硕士研究生,水利高级工程师,从事水利工程规划设计和水旱灾害防御领域的新技术探索研究。