

智慧水利建设下水利管理的创新与发展对策研究

向小刚

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局

DOI:10.12238/hwr.v8i6.5536

[摘要] 随着科技的快速发展,智慧水利建设已成为水利行业转型升级的重要方向。本文旨在探讨智慧水利建设在水利管理中的创新应用,以及面对新挑战时的发展对策,对推动水利管理的现代化具有重要的理论和实践意义。

[关键词] 智慧水利; 水利管理; 创新发展

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Research on Innovation and Development Strategies of Water Resources Management under the Construction of Smart Water Resources

Xiaogang Xiang

Bayingolin Management Bureau of Tarim River Basin in Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] With the rapid development of technology, smart water conservancy construction has become an important direction for the transformation and upgrading of the water conservancy industry. This article aims to explore the innovative application of smart water conservancy construction in water management, as well as development strategies in the face of new challenges, which has important theoretical and practical significance for promoting the modernization of water management.

[Key words] Smart water conservancy; Water management; Innovative development

引言

随着社会经济的快速发展和生态文明建设的深入推进,智慧水利作为新时代水利工作的重要抓手,对于提升水利管理效率,保障水资源安全,促进经济社会可持续发展具有重大意义。然而,当前我国水利管理中还存在一些问题,如信息化水平不高,水资源利用效率低,防灾减灾能力弱等,这些问题在一定程度上制约了智慧水利的建设进程。因此,对智慧水利建设下水利管理的创新与发展对策进行深入研究,显得尤为迫切和必要。

1 智慧水利概述

1.1 智慧水利的定义与发展历程

智慧水利,是利用物联网、云计算、大数据、人工智能等现代信息技术,对水利管理进行深度改革,实现水资源的精细化、智能化管理。其发展历程可以追溯到21世纪初,随着信息化技术的快速发展,水利部门开始探索如何将这些技术应用于水资源的监测、调度和保护。例如,2006年,美国启动了“国家水信息基础设施”项目,旨在通过集成的水文信息系统提升水资源管理效率。同样,中国的“数字水利”工程也在这一时期逐步推进,通过建立水利信息数据库和决策支持系统,提高了水利管理的科学性和预见性。近年来,智慧水利的概念不断深化,从单一的信息化应用扩展到全面的智慧化服务。例如,2015年,江苏省实

施的“智慧太湖”项目,利用物联网技术实时监测太湖水质,通过大数据分析预测水体变化趋势,有效防止了蓝藻暴发等环境危机。这一案例表明,智慧水利不仅能够提升水资源管理的效率,还能在环境保护、防灾减灾等方面发挥重要作用,为社会经济的可持续发展提供有力支撑。随着5G、区块链等新技术的涌现,智慧水利的未来将更加广阔。例如,通过5G技术实现远程高清视频监控,可以实时掌握水利工程的运行状态;区块链技术的应用则可以确保水利数据的透明度和安全性,进一步增强公众对水资源管理的信任。

1.2 智慧水利对社会经济的贡献

智慧水利的建设对社会经济的贡献是多方面的。首先,通过集成先进的信息技术,智慧水利能够实现水资源的精细化管理,提高用水效率。例如,通过大数据分析,可以预测和优化水资源分配,减少浪费,据估计,智慧水利系统的应用可以提升水资源利用效率10%—15%。此外,智慧水利还能促进农业灌溉的现代化,提高农作物产量,从而保障国家粮食安全和农民收入增长。其次,智慧水利的智能监测与预警系统能有效预防和减少水灾害,降低经济损失。例如,中国的“智慧长江”项目利用物联网和AI技术,成功预警并减少了洪水对沿岸城市的影响,据官方数据,2019年该项目帮助避免了数十亿元的经济损失。同时,通过

预防性维护,智慧水利还能延长水利工程的使用寿命,节省大量的维护成本。再者,智慧水利的实施将带动相关产业的发展,创造新的就业机会。在澳大利亚,其智慧水管理项目催生了大量数据分析师、软件开发员等高科技职位,推动了经济结构的优化升级。据估计,到2030年,全球智慧水利产业将创造数百万个就业岗位。最后,智慧水利有助于实现可持续发展目标。通过提高水资源的可持续利用,智慧水利将为实现联合国2030年可持续发展目标中的“清洁水和卫生”目标做出重要贡献。正如联合国前秘书长潘基文所说:“智慧水利是实现水资源可持续管理的关键,也是推动绿色经济的重要驱动力。”

2 智慧水利的关键技术与应用

2.1 信息技术在水利管理中的应用

信息技术在水利管理中的应用是智慧水利建设的核心。随着大数据、云计算、物联网等技术的快速发展,水利管理正经历着从传统模式向智能化转变的革命。例如,通过部署传感器网络,可以实时监测河流水位、水质等关键参数,为决策者提供准确、及时的信息。此外,数据分析与机器学习算法的结合,能帮助预测洪水、干旱等灾害,提高预警的精度和响应速度,从而有效保障人民生命财产安全和水资源的可持续利用。在澳大利亚的“SmartWaterMark”项目中,信息技术被成功应用于水资源的高效管理。该项目利用物联网技术收集和分析水资源数据,通过智能计量和远程控制,实现了农业灌溉等领域的用水效率提升。这一案例表明,信息技术的引入不仅能提升水利管理的科技含量,还能带来显著的经济效益和社会效益。

2.2 数据分析与决策支持系统

在智慧水利建设中,数据分析与决策支持系统扮演着至关重要的角色(关键词:数据分析、决策支持系统)。这些系统能够整合来自各种传感器、遥感和历史数据库的海量水利数据,包括水质、水量、水位、气象参数等,实现数据的实时采集和高效处理。例如,通过运用大数据分析技术,可以挖掘出隐藏在数据背后的规律,预测洪水、干旱等水文灾害,从而为水利管理部门提供科学的决策依据。同时,决策支持系统通常包含复杂的模型库,如水文模型、水资源优化配置模型等,这些模型能够模拟不同情景下的水利状况,帮助管理者评估政策或工程措施的潜在影响。例如,当面临水资源调配问题时,系统可以模拟多种调配方案,分析其对生态环境、农业生产、城市供水等多方面的影响,为决策者选择最优方案提供强有力的支持。此外,数据分析与决策支持系统还能促进跨部门的信息共享和协同决策。通过构建统一的数据平台,可以打破信息孤岛,提高各部门之间的协作效率。例如,将气象部门的预报数据、国土部门的地形数据与水利部门的实时监测数据融合分析,可以更准确地评估和应对水资源管理中的复杂问题。

2.3 智能监测与预警系统的构建

智能监测与预警系统在智慧水利中的作用至关重要,它通过集成物联网、大数据、云计算等先进技术,实现对水资源的实时监控和预测。例如,系统可以安装在关键的水源地、水库、河

流等位置,收集包括水质、水量、流速等多维度数据,确保数据的全面性和准确性。这些数据经过分析模型的处理,可以预测洪水、干旱、水质污染等潜在问题,为决策者提供科学依据,从而提前采取应对措施,保障水资源的安全和合理利用。此外,通过学习和借鉴如中国长江流域的洪水预警系统、澳大利亚的水资源智能管理系统等国内外成功案例,我们可以进一步优化预警模型,提高预测的精度和响应的时效性,为智慧水利的全面实施提供强有力的技术支撑。

3 水利管理的创新策略

3.1 机制创新:跨部门协同与公众参与

在智慧水利的建设中,机制创新至关重要,尤其体现在跨部门协同与公众参与两个方面。跨部门协同是实现智慧水利全面效能的关键,因为水利管理涉及的领域广泛,包括水资源管理、防洪抗旱、水环境保护等多个部门。例如,可以通过建立跨部门的信息共享平台,整合各部门的数据资源,如气象局的降雨数据、环保部门的水质监测数据,以实现水资源的高效管理和预警。公众参与是智慧水利的另一大创新点。在信息化时代,公众不再仅仅是信息的接受者,而是可以成为信息的生产者和决策的参与者。例如,通过手机应用收集公众的实时报灾信息,可以快速定位和评估灾害影响,提高防灾减灾的效率。此外,公众的监督作用也不可忽视,可以促进水利项目的透明度和公众信任。例如,杭州的“智慧河长”项目就充分利用公众力量,鼓励市民参与河道监督,通过举报和反馈机制,提高了河道治理的效果。为了实现有效的跨部门协同与公众参与,需要构建相应的激励和协调机制。这可能包括建立统一的评估标准,将协同效果纳入各部门的绩效考核;制定公众参与的规则和反馈机制,保障公众的权益和参与质量。同时,通过开展公众教育和宣传活动,提高公众的水资源保护意识和参与能力,形成全社会共同参与智慧水利建设的良好局面。

3.2 服务创新:提升公共服务效能

在智慧水利的框架下,服务创新是提升公共服务效能的关键路径。这涉及到利用先进的信息技术,如大数据、云计算和物联网,对传统的水利服务进行深度改革。例如,通过构建一体化的水利信息服务平台,可以实时收集和分析水资源的分布、水质、流量等数据,从而为公众提供更精准、更及时的信息服务。此外,可以开发智能客服系统,24小时解答公众关于水资源管理、用水规定等问题,提高服务的便捷性和满意度。以新加坡的“智慧水管理”项目为例,该国利用先进的传感器网络和数据分析技术,实现了水资源的精细化管理。通过手机应用,市民可以实时查看自家的用水情况,甚至预测未来的用水费用,大大提升了公众的水资源保护意识和用水效率。这一案例表明,服务创新不仅能够提升公共服务的效能,还能促进公众的参与和意识提升,形成良好的水资源管理社会氛围。在制定服务创新策略时,我们还可以借鉴“用户中心设计”理念,充分考虑用户需求,持续优化服务流程。例如,通过用户反馈和数据分析,定期更新和升级信息服务内容,确保其始终与公众的需求和期望保持一致。

同时,通过模拟仿真、AB测试等方法,可以科学评估服务创新的效果,以便及时调整和改进,持续提升公共服务的效能和公众的获得感。

4 水利的发展对策与建议

4.1 加强技术研发与人才培养

在智慧水利的建设中,加强技术研发与人才培养是推动其持续发展的重要驱动力。技术研发是智慧水利的基石,包括信息技术的创新应用,如大数据、云计算、物联网等,这些技术能实现水资源的高效管理与智能决策。例如,通过AI算法对海量水文数据进行深度学习,可以更准确地预测洪水、干旱等灾害,提高水利设施的运行效率。同时,应加大对传感器技术、智能设备的研发投入,以提升监测的精度和实时性。人才培养是确保智慧水利创新活力的关键。应构建多层次、多领域的专业人才队伍,包括水利科学专家、信息技术专家、数据分析人才等,他们能共同解决水利管理中的复杂问题。可以借鉴硅谷模式,建立产学研一体化的人才培养体系,鼓励企业和高校合作,培养具有跨学科知识和创新能力的复合型人才。此外,定期的技能培训和知识更新机制也是保持人才竞争力的重要手段。

以色列的智慧水利实践为例,该国通过与国际科技巨头合作,培养了一支精通信息技术的水利人才队伍,成功实现了水资源的高效利用。这表明,通过强化技术研发与人才培养,可以有效应对智慧水利建设中的挑战,推动我国水利管理向更高水平发展,为实现水资源的可持续利用和生态文明建设贡献力量。

4.2 完善基础设施与数据共享平台

完善基础设施是智慧水利建设的基础,这包括升级水利设施的硬件设备,如安装智能传感器和监测设备,以实现对水资源的实时监控和高效管理。同时,需要构建覆盖全国的水利信息网络,确保数据的快速传输和处理。例如,可以通过借鉴“海绵城市”项目的经验,整合城市排水、供水和防洪设施,打造一体化的智慧水利网络。数据共享平台的建设是智慧水利的核心,它能打破信息孤岛,促进跨部门、跨区域的数据共

享与协同。平台应具备强大的数据整合、存储和分析能力,以便于决策者获取全面、准确的水资源信息。例如,可以参考欧盟的Water Information System for Europe (WISE) 平台,建立统一的数据标准和接口,实现水利数据的标准化管理与开放共享。同时,平台的安全性也不容忽视,需要建立严格的数据访问权限制度,防止数据泄露,保障公众的隐私权益。在实践中,可以通过模拟分析模型,如水资源供需预测模型、洪水预警模型等,对海量数据进行深度挖掘和智能分析,为水资源的合理配置和灾害防控提供科学依据。例如,美国的California Data Exchange Center (CDEC) 就利用大数据和云计算技术,实现了对水资源的实时预测和智能管理,显著提高了水利决策的效率和准确性。这样的创新实践,对于我国智慧水利的发展具有重要的借鉴意义。

5 结束语

智慧水利建设的探索与实践,无疑为我国水利管理开辟了新的路径。在当前数字化、网络化、智能化的浪潮中,我们应该把握机遇,以创新为引领,推动水利管理的转型升级。智慧水利的建设是一个系统工程,需要从多维度、多层次进行综合施策。只有这样,才能在新的历史条件下,实现水利管理的现代化,为我国经济社会发展提供更加有力的水利支撑。

[参考文献]

- [1]宋国忠.智慧水利在水库管理中的应用[J].内蒙古水利,2022,(02):63-64.
- [2]林雨萌,陈炳才,马致明,等.新疆智慧水利综合管理平台[J].计算机系统应用,2021,30(10):86-94.
- [3]杨信林,韩琨.基于“互联网+智慧水利”的水利工程施工现场管理[J].智能建筑与智慧城市,2021,(07):177-178.
- [4]邱家生.智慧水利综合信息管理系统.江西省,赣州市金电电子设备有限公司,2021-06-17.
- [5]李海霞.大数据背景下智慧水利的应用[J].山东水利,2020,(09):54-55.