

智慧水利对基层水利管理的探究

黄明德

陕西省汉中市南郑区水利局 陕西 汉中 723100

摘要: 随着信息技术的飞速发展,智慧水利逐渐成为提升基层水利管理水平的重要途径。本文深入探究了智慧水利的基本概念、关键技术支撑及其对基层水利管理的深远影响。通过分析基层水利管理的现状与挑战,本文详细阐述了智慧水利在水资源管理、防洪减灾、水质监测等方面的应用实践,并提出了针对性的策略建议,旨在推动基层水利管理向智能化、精细化方向发展,以更好地应对水资源短缺、水质污染等现实问题。

关键词: 智慧水利; 基层水利; 管理

引言: 在水资源日益紧张和水环境问题频发的当下,基层水利管理面临着前所未有的挑战。智慧水利作为信息技术与水利管理深度融合的产物,为基层水利管理带来了革命性的变革。本文旨在探讨智慧水利如何助力基层水利管理,提升其科学化、智能化水平,以实现水资源的优化配置、防洪减灾的有效应对以及水生态环境的持续改善,为基层水利管理的现代化转型提供理论支持和实践指导。

1 智慧水利的基本概念与理论基础

1.1 智慧水利的定义与特点

智慧水利是指运用现代信息技术,特别是物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术手段,与水利工程深度融合,实现对水利工程的全面感知、动态监测、智能预警、科学决策和精准管理。它是水利现代化的重要标志,标志着水利管理正式迈入数字化转型与升级的新时代。(1) 现代信息技术与水利管理的深度融合: 智慧水利不仅应用了最新的信息技术,更将这些技术与传统的水利管理实践相结合,形成了全新的管理模式和技术手段。(2) “智能感知、智能分析、智能决策、智能执行”核心理念: 通过部署在重要河段、重点洪涝灾害易发点、水库、渠道、供水等水利工程中的各类传感器和智能终端,采集和传输水位、流量、水质、河道“四乱”等关键信息,实现全面感知。智慧水利系统能够实时将这些信息通过大数据技术进行分析、筛选、甄别和挖掘,揭示数据背后的规律和趋势。在此基础上,人工智能算法进行智能预测和决策,形成调度方案。最终,通过自动化控制系统执行决策指令,实现对水利工程的智能控制。

1.2 智慧水利的关键技术支撑

(1) 物联网技术。物联网技术是智慧水利的基石,通过在水源地、重要河湖、重点洪涝灾害易发点、水

库、渠道、供水等关键区域部署各类传感器和监测设备,实时采集水位、水质、流量、降雨量等水文数据。这些数据通过无线传输技术汇聚到数据中心,为后续的数据分析和决策支持提供了坚实的基础。(2) 大数据技术。大数据技术为智慧水利提供了强大的数据处理和分析能力。通过构建数据分析平台,可以对海量水利数据进行深度挖掘,发现数据背后的规律、趋势和关联关系,为水资源的优化配置和汛期防洪调度运用提供决策支持。(3) 云计算技术。云计算技术为智慧水利提供了强大的计算和存储能力。通过云计算平台,不同部门、不同区域的水利管理者可以共享数据资源,实现信息的互联互通。(4) 人工智能技术。人工智能技术,特别是机器学习、深度学习等技术的应用,使得智慧水利系统具备了自主学习和智能决策的能力。通过对历史数据的训练和学习,人工智能模型能够预测水资源的未来变化趋势,为管理者提供科学的决策建议。同时,人工智能还能实现水资源的精准调度和智能控制。(5) 区块链技术。区块链技术以其去中心化、不可篡改和高度透明的特性,在智慧水利领域发挥着重要的作用。在智慧水利系统中,区块链技术主要用于保障数据的安全性与透明性,确保信息的真实性与完整性。

2 基层水利管理的现状分析

2.1 基层水利管理的主要任务与挑战

基层水利管理承担着保障水资源可持续利用、防洪减灾、维护水质安全和促进生态平衡的重任。这些任务不仅复杂多样,而且面临着诸多挑战。(1) 水资源配置与调度。水资源配置与调度是基层水利管理的核心任务之一。随着气候变化和人口增长,水资源短缺问题日益突出,如何科学、合理地分配和调度水资源,确保农业灌溉、城乡供水、生态补水等方面的需求得到满足,成为基层水利部门面临的重要挑战。同时,跨流域调水和

区域间水资源调配等复杂问题也考验着管理者的智慧和决策能力。(2) 防洪减灾与应急响应。防洪减灾是基层水利管理的另一项重要任务。洪水灾害对人民生命财产安全构成严重威胁, 基层水利部门需要建立完善的防洪体系和应急预案, 加强洪水监测、预警和应急处置能力。然而, 防洪设施的老化、维护不足以及应急响应机制的滞后等问题, 使得防洪减灾任务更加艰巨^[1]。(3) 水质监测与生态保护。水质监测与生态保护是基层水利管理不可或缺的一环。随着工业化和城市化的加速推进, 水污染问题日益严重, 水质监测和生态保护任务变得尤为重要。基层水利部门需要加强对水源地、河流、湖泊等水域的水质监测, 及时发现和处理水污染问题。同时, 还需要加强生态保护和修复工作, 维护水域生态平衡。

2.2 现有管理模式与存在的问题

(1) 传统水利管理模式的局限性。传统水利管理模式以人工管理为主, 依靠经验和直觉进行决策。这种管理模式在面对复杂多变的水利问题时显得力不从心, 难以适应现代水利管理的需求。传统模式缺乏科学性和系统性, 容易导致资源浪费和效率低下。(2) 基层水利部门技术力量薄弱。基层水利部门普遍存在技术力量薄弱的问题。由于资金、设备和人才的匮乏, 基层水利部门难以引进和应用先进的水利技术和管理手段。这导致基层水利管理在数据处理、分析预测、决策支持等方面存在不足, 影响了管理效率和水平。(3) 数据共享与整合难度大。数据共享与整合是提升基层水利管理水平的关键。然而, 由于部门间壁垒、数据标准不统一以及缺乏统一的数据管理平台等原因, 基层水利部门在数据共享和整合方面面临较大困难。这导致信息孤岛现象严重, 数据资源无法得到有效利用, 影响了管理决策的科学性和准确性。

3 智慧水利在基层水利管理中的应用实践

3.1 智慧水利在基层水资源管理中的应用

(1) 实时监测与数据分析提升水资源利用效率。智慧水利通过物联网技术, 实现了对基层水资源实时监测与数据分析。通过在关键水源地、重要河段、重点洪涝灾害易发点、水库、渠道、供水等区域部署传感器, 实时采集水位、流量、水质、河道“四乱”, 山洪灾害点等关键数据, 并通过云计算平台进行存储和分析。这些数据为管理者提供了全面、准确的水资源信息, 有助于制定更加科学、合理的水资源调度方案, 提升水资源利用效率。例如, 通过数据分析, 可以及时发现水资源短缺或过剩的情况, 从而采取相应的措施进行调配或储存, 确保水资源的可持续利用。(2) 水资源供需平衡模

型的建立与应用。智慧水利还利用大数据和人工智能技术, 建立了水资源供需平衡模型。该模型能够综合考虑气候、地形、人口、经济等多种因素, 对水资源供需进行精准预测和评估。通过模型分析, 可以制定出更加符合实际情况的水资源分配方案, 确保农业灌溉、城乡供水、生态补水等方面的需求得到满足。同时, 模型还能够对水资源短缺风险进行预警, 为管理者提供决策支持^[2]。(3) 智能灌溉系统的推广与效果。智能灌溉系统是智慧水利在基层水资源管理中的又一重要应用。该系统通过传感器实时监测土壤湿度、作物生长状况等信息, 并根据这些信息自动调整灌溉计划。相比传统灌溉方式, 智能灌溉系统能够显著提高灌溉效率, 减少水资源浪费。同时, 智能灌溉系统还能够根据作物生长需求进行精准灌溉, 提高作物产量和品质。

3.2 智慧水利在防洪减灾中的应用

(1) 洪水预报预警系统的构建与效果。智慧水利通过集成气象、水文、地质等多源数据, 构建了洪水预报预警系统。该系统能够实时监测降雨、水位等关键指标, 并通过大数据分析预测洪水发生的可能性和规模。一旦预测到洪水风险, 系统将立即发出预警信息, 为相关部门和公众提供充足的应对时间。洪水预报预警系统的构建, 有效提高了防洪减灾的效率和准确性。(2) 防洪调度方案的优化与实施。智慧水利还利用人工智能技术, 对防洪调度方案进行优化。通过模拟不同降雨情景下的洪水演进过程, 系统能够评估不同调度方案的效果, 并推荐出最优方案。这有助于管理者在洪水发生时迅速做出决策, 确保防洪设施的有效运行和人民生命财产安全。(3) 应急响应机制的完善与提升。智慧水利还推动了基层水利部门应急响应机制的完善与提升。通过构建应急响应平台, 实现了跨部门、跨区域的协同作战和信息共享。在洪水灾害发生时, 平台能够迅速调动各方力量进行救援和抢险, 确保灾害损失降到最低。

3.3 智慧水利在水质监测与生态保护中的应用

(1) 水质实时监测系统的建立与运行。智慧水利通过物联网技术, 建立了水质实时监测系统。该系统能够实时监测水质指标, 如溶解氧、pH值、氨氮等, 并通过云计算平台进行数据存储和分析。一旦发现水质异常, 系统将立即发出预警信息, 为管理者提供及时的处理建议。水质实时监测系统的建立, 有效提高了水质监测的效率和准确性。(2) 水质评价与污染溯源方法的应用。智慧水利还利用大数据和人工智能技术, 对水质进行评价和污染溯源。通过分析水质监测数据, 系统能够评估水质状况, 并识别出潜在的污染源。这有助于管理者及

时采取措施进行治理和修复,确保水质安全。(3)生态保护与修复方案的制定与实施。智慧水利还推动了生态保护与修复方案的制定与实施。通过模拟不同生态修复方案的效果,系统能够评估不同方案的可行性和效果,并推荐出最优方案。这有助于管理者在生态保护与修复工作中做出科学决策,推动水域生态平衡的恢复和可持续发展。

4 提升智慧水利在基层水利管理中应用效果的策略建议

4.1 加强技术创新与研发

(1) 加大智慧水利关键技术的研发投入:重点聚焦物联网、大数据、云计算、人工智能等核心技术,支持企业和科研单位开展前沿技术研究,鼓励开展示范项目和应用验证,加快科技成果转化速度。政府可以设立专项基金,引导和支持科研机构与企业协同创新,突破一批智慧水利的核心关键技术。(2) 鼓励技术创新与成果转化:建立健全创新激励机制,对于在智慧水利技术研发和应用方面取得重大突破的个人和团队给予表彰和奖励。推动智慧水利科研成果的市场化进程,加快先进技术在基层水利管理中的推广和应用。同时,构建科技服务体系,提供技术咨询、转让和孵化服务,加速创新成果转化为实际应用^[3]。

4.2 强化人才培养与引进

(1) 提高水利技术人员的工资水平与福利待遇:建立合理的人才激励机制,通过提高待遇和提供良好的职业发展机会,吸引和留住高水平水利技术人员。特别是加大对青年人才的支持力度,为他们提供培训和实践机会,鼓励他们成为智慧水利领域的中坚力量。(2) 加强与高校、专业院校的合作与人才培养:通过产学研合作,共同建立实训基地、实验室和研究机构,开展定向培养和联合科研,为学生提供更多的实践机会和接触最新技术的机会。鼓励企业和科研单位的技术专家走进校园,参与课程开发和教学,促进知识更新和技术交流。

4.3 完善政策支持与资金投入

(1) 制定促进智慧水利发展的相关政策:政府应出台专项规划、指导意见和政策措施,明确智慧水利发展

的方向、目标和任务。同时,提供税收减免、土地使用等优惠政策,降低智慧水利建设和运营的成本。建立完善的评价和监督机制,确保智慧水利项目的实施效果和资金使用的有效性。(2) 加大对智慧水利建设的资金投入力度:政府应设立专项资金,用于支持智慧水利运行维护及人员培训。鼓励金融机构、社会资本通过投资、融资、政府与社会资本合作(PPP)等多种方式参与智慧水利建设,拓宽融资渠道,增加资金投入。

4.4 推动公众参与与社会共治

(1) 加强宣传教育,提高公众水资源保护意识:利用传统媒体和新媒体,广泛开展水资源保护知识的宣传教育,增强公众节水、节水意识和参与度。组织定期的公益讲座、宣传活动,通过展示智慧水利建设的成果,让公众了解并支持智慧水利建设。(2) 鼓励社会各界参与水利建设和管理:建立健全公众参与机制,为公众提供多种途径参与水利建设和管理的机会。比如,开展公众参与的项目听证会、民意调查、监督活动,收集公众意见和建议,及时调整和完善智慧水利项目的实施方案。鼓励社会组织和企业开展智慧水利技术的推广和应用,发挥其在资源配置、资金投入和技术创新方面的作用。

结束语

综上所述,智慧水利在基层水利管理中展现出巨大的潜力和广阔的应用前景。通过现代信息技术的应用,智慧水利不仅提高了基层水利管理的效率和精度,还促进了水资源的可持续利用和生态环境的保护。未来,随着技术的不断进步和创新,智慧水利将在基层水利管理中发挥更加重要的作用,为实现水利现代化、保障国家水安全贡献更大力量。

参考文献

- [1]刘宇轩,位涛,刘仲秋.中国智慧水利研究知识图谱分析[J].水利信息化,2021,(06):50-51.
- [2]王文俊.河道管理范围内涉河建设项目管理存在的问题及解决对策[J].工程技术研究,2021,(13):120-121.
- [3]张鹏,刘福胜.山东省水利智慧化建设的思考[J].山东水利,2020,(04):21-22.