

水联网及智慧水利背景下提升水资源效能研究

李云龙¹ 徐进²

1. 天津北洋开元规划设计有限公司 天津 301800

2. 北京工业大学耿丹学院 北京 101399

摘要: 本文探讨了在水联网及智慧水利的背景下,提升水资源效能的路径与方法,完善智能化水利设施包括引入物联网技术和传感器技术;加强水资源管理与监控涉及建立健全的管理体系和动态监测系统;推动科技创新与人才培养以提高水资源管理水平;加强国际合作与经验交流有助于吸取国际先进经验,促进水资源管理持续改进。

关键词: 水联网;智慧水利;水资源效能

1 水联网技术概述

水联网技术是指利用先进的信息通信技术与水资源管理相结合的一种新技术,旨在实现水资源管理的智能化、自动化和网络化。通过在水务系统中应用各类传感器、物联网设备和云计算技术,实现对水资源的实时监测、数据采集、远程控制和智能决策。水联网技术可以实现对水质、水量、水压等水资源数据的实时监测和分析,提高水资源利用效率,减少浪费,及时发现并预防水资源问题。同时,水联网技术还可以为水务部门提供智能化的管理手段,优化水务运营流程,提升服务水平。通过水联网技术的应用,可以实现水资源管理的智能化和精细化,推动水资源可持续利用,为人类的生活和社会经济发展提供有力支持。

2 智慧水利的发展现状

当前,智慧水利已成为水利行业转型升级的重要方向。通过运用先进的信息技术、云计算、大数据、人工智能等手段,实现水资源的高效利用、智能监测和科学管理。在智慧水利方面,智能化水文监测技术、远程遥测系统、水资源信息化平台等已初步应用,提高水情监测的准确性和及时性^[1]。智慧水利还推动了用水行为的节约和优化,提升水资源的管理效率和可持续利用能力。国内外许多地方已开展智慧水利示范项目,为推动水利行业的现代化发展起到重要的推动作用。未来,随着科技的不断进步和应用范围的扩大,智慧水利将在全球范围内得到更加广泛的推广和应用,为持续发展和环境保护提供更科学、更智能的解决方案。

3 提升水资源效能的关键技术

3.1 智能水表技术

提升水资源效能是当前全球面临的重要挑战,智能水表技术作为关键技术之一,在这一过程中发挥着重要作用。智能水表可以实现对水流量的实时监测和自动计

量,引入远程数据传输和云端存储,实现了数据的便捷调取和管理。借助大数据分析技术,可以实时监测用户用水情况、分析用水模式,并提供智能化的用水建议,帮助用户合理安排用水,降低用水成本。智能水表技术还支持水资源供需平衡的精准管理,通过远程监控和实时数据分析,水务部门可以监测和调整供水管网的运行状态,预测供水需求,并采取相应的措施来保障供水的连续性和可靠性。这有助于减少漏水和供水中断的情况,提高供水系统的可靠性和稳定性。智能水表技术还可以实现水资源征收的智能化和公平性,通过自动计量和抄表,无需人工估算水费,消除水费管理中的人为失误和延误,确保水费征收的公正性和透明性。可以根据实际用水情况对用户进行差别化收费,激励节水行为,推动用水行为的优化和改善。

3.2 水质监测技术

提升水资源效能是当前社会可持续发展的重要方向,而水质监测技术作为关键技术,在这方面发挥着至关重要的作用。水质监测技术可以实现对水质指标的实时监测和自动预警,避免水质污染事件发生后才得知信息,能够及时采取有效的应对措施,减少对水环境的不良影响。通过远程监测和数据传输,监测数据可以实现实时共享和远程访问,为水质监管部门提供了及时、准确的决策依据,保障水质安全。水质监测技术还可以实现对多样化水质参数的全面监测和评估,在保障水质安全的前提下,更好地了解水资源资源化利用的情况。通过大数据分析技术,可以建立水质参数的动态模型,预测水质变化趋势,为水资源的科学管理和保护提供更为精准的数据支持。水质监测技术还可推动水质监测手段的智能化和自动化,结合人工智能和机器学习技术,可以实现监测数据的智能化识别和分析,发现水质问题的规律和变化趋势,从而提高监测效率和准确性。智能水

质监测设备的应用也有助于减少人工劳动成本，提升监测设备的运行效率。

3.3 智能灌溉技术

提升水资源效能是当前社会面临的紧迫课题，而智能灌溉技术作为关键技术之一，在这一挑战中发挥着至关重要的作用。智能灌溉技术可以通过实时监测土壤水分含量和植物需水量的变化，精准调控灌溉量和灌溉频率，避免了传统方式下的水分浪费和过量施肥的情况。基于大数据分析和预测模型，智能系统可以根据土壤条件、气象情况和作物需求的变化，智能调整灌溉策略，实现灌溉的个性化和精准化，最大程度地节约水资源。智能灌溉技术还可以提高农作物的生产效率和品质，智能系统可以根据作物的生长阶段和需水特性，智能调节灌溉方式和时间，保障植物得到适量的水分供应，促进作物的生长，减少因缺水或过湿而导致的减产情况，提高农作物产量和质量。智能灌溉技术的应用还能有效减少农业生产对自然水资源的竞争压力和生态环境的影响。通过合理利用水资源，避免过度抽取地下水和超额排放灌溉废水，可以改善水资源的利用方式，减轻农业对水环境的污染，维护生态平衡^[2]。

3.4 智能节水设备技术

提升水资源效能与保障水资源可持续利用是当今社会所面临的重要挑战之一，而智能节水设备技术作为其中一项关键技术，在促进节水和提高水资源利用效率方面发挥着至关重要的作用。智能节水设备技术可实现对家庭、工业和农业用水量的智能化监测和控制。通过安装智能水表、用水传感器和智能控制器等设备，实时采集水流数据并分析用水模式，从而为用户提供实时用水情况的反馈。这有助于用户科学合理地使用水资源，避免浪费，培养节约用水的生活习惯。智能节水设备技术还能够实现水资源的可远程监测和智能化管理。通过与智能手机或电脑连接，用户可随时随地监视用水情况并进行智能灌溉或控制设备，从而合理控制水的使用。这种个性化、定制化的智能化管理模式不仅提高了水资源利用效率，也改善了用户体验。智能节水设备技术还能借助大数据分析、人工智能等技术，对用水数据进行深度挖掘和分析，揭示用水习惯和规律。基于这些关键数据，可以为用户提供更加精确的用水建议，并通过智能化的方式优化系统性的水资源利用，有助于提高水资源管理的科学性和效果性。

4 水资源效能提升的影响因素分析

4.1 经济因素

在水资源效能提升的过程中，经济因素是其中一个

至关重要的影响因素。经济因素对水资源的有效管理和利用有着深远的影响，它能够影响到水资源配置的合理性、技术设备的更新换代、管理体制的完善以及水费收费政策的执行等方面。经济因素对水资源的提升效能有着直接的影响。投入大量资金用于技术设备的更新改造、水资源管理体系的建设以及人员培训等方面，能够提高水资源的管理效率和利用水平。而缺乏资金投入或经济条件限制则可能限制水资源管理和保护的效果，导致资源浪费和破坏，进而影响水资源效能的提升。在水资源的开发利用中，经济成本和效益是影响管理者决策的重要考量因素，通过合理的经济考量，可以促使管理者在使用水资源时更加注重资源的节约利用和高效管理，从而提高水资源的效率和可持续利用性。适当的水价机制和激励措施也可以通过经济手段引导市场主体节约用水。在水资源的治理和保护中，经济效益的考虑也是非常重要的。

4.2 社会因素

在水资源效能提升的过程中，社会因素也扮演着至关重要的角色。社会意识觉悟的提升对水资源效能的改善至关重要，人们对水资源的价值、稀缺性和重要性的认识程度直接关系到个体用水行为和整个社会的水资源利用效果。通过开展水资源保护教育、科普宣传，促使公众形成文明节水、珍惜水资源的意识，可以引导个体减少浪费，并提高整体社会对水资源的管理效率。社会文化因素也对水资源效能的提升产生着重要影响，不同的文化传统和价值观念在某种程度上塑造人们对水资源的认知和态度，影响人们对水的利用和浪费的行为。通过文化建设和公共精神文明教育，可以促使社会形成节约用水、保护水资源的良好文化氛围，从而有效提升整体社会对水资源的效能利用。社会协作机制和公共参与对水资源效能的提升也具有重要作用，建立起政府、企业、机构和社会组织之间的合作机制和协同发展模式，共同推进节水工程、水资源管理政策执行和水资源保护措施的实施。

4.3 技术因素

技术因素在水资源效能提升中扮演着至关重要的角色。科技创新和技术进步对于提高水资源的利用效率、降低浪费和管理水资源具有重大影响。先进的技术手段能够提高水资源的利用效能，促进水资源的可持续利用，对水资源管理和利用效率的提升起到至关重要的作用。先进技术的应用能够有效提高水资源的管理效率，通过智能化监测设备、远程监控系统和自动化控制技术，可以实时监测和分析土壤水分、气象数据等信息，

从而科学调控灌溉量和灌溉频率,实现精准用水。水资源的传感器技术和信息通信技术的应用,能够实现精准施肥、智能排水和水资源循环利用等高效管理方式^[3]。新型节水设备和水处理技术的应用可以有效提升水资源利用效能。同时,一些先进的水处理技术,例如膜技术、生物处理技术等,能够有效净化废水和再生利用水资源,提高水资源的综合利用水平。新兴的数字化技术如大数据分析、人工智能和区块链等技术在水资源管理中发挥着越来越重要的作用。通过利用大数据技术分析历史用水数据和模拟水文情景,可以预测未来用水需求和制定精准的用水计划;区块链技术的去中心化、不可篡改性等特点,则有助于建立透明的用水记录和监测系统,提高用水数据的真实性和可信度。

5 水联网及智慧水利背景下提升水资源效能的路径与方法

5.1 完善智能化水利设施

在水联网及智慧水利的背景下,提升水资源效能的方法之一是完善智能化水利设施。随着物联网技术的快速发展,智慧水利系统的建设日益受到重视。通过智能感知技术、远程监控系统和自动化控制技术的结合,可以实现水资源的实时监测、智能控制和优化调节,提高水利设施的自动化程度和智能化水平。这样的智慧水利系统能有效降低运维成本,提高工作效率,实现对水资源的科学管理、智能调控和精准利用。

5.2 加强水资源管理与监控

加强水资源管理与监控是提升水资源效能不可或缺的一环。通过建立健全的水资源管理体系,完善水资源核算、建立水资源使用和保护的准入制度,强化水资源的动态监测和数据分析,可以提高水资源的管理效率和监控能力。通过引入先进的信息技术,建立水资源信息化平台,实现对水资源的实时监控、智能分析和科学评估,从而确保水资源的合理利用和可持续发展。

5.3 推动科技创新与人才培养

推动科技创新与人才培养是提升水资源效能的关键路径之一。在智慧水利背景下,积极开展水资源科技研

究,推动智慧水利技术的创新与应用,将成为提高水资源管理水平和智能化发展的重要举措^[4]。注重加强水利从业人员和相关专业人才的培训与技术交流,提升他们的智慧水利设备运用技能和创新的能力,从而推动水资源管理水平的提升和智能化进程的顺利进行。

5.4 加强国际合作与经验交流

在智慧水利时代,加强国际合作与经验交流变得尤为重要。通过与国际组织、外国企业和研究机构的合作,开展智慧水利和水资源管理等领域的合作项目,引进国外先进技术和管理理念,有助于推动我国水资源效能提升的步伐。积极参与国际会议、展览和研讨会等活动,不断吸收借鉴他国成功经验和先进技术,促进与国际水资源领域的交流合作,推动我国水资源管理水平和智慧水利技术的发展与创新。

结束语

在迎接智慧水利时代的浪潮中,完善设施、加强管理、推动科技与人才培养、强化国际交流合作成为提升水资源效能的必由之路。只有全面落实智慧水利理念,借助先进技术与管理模式,才能真正实现水资源的高效利用、科学管理和可持续发展。愿我们在共同努力下,为构建清洁健康的水资源生态环境而不懈奋斗。

参考文献

- [1]滕飞.水联网及智慧水利背景下提升水资源效能研究[J].河南水利与南水北调,2023,52(9):128-129.DOI:10.3969/j.issn.1673-8853.2023.09.068.
- [2]陈继明.智慧水利发展现状及关键技术研究进展[J].河南水利与南水北调,2023,52(2).DOI:10.3969/j.issn.1673-8853.2023.02.043.
- [3]孙卉,聂玉帅,韩建设.智慧水利建设的必要性及在水库运管中的应用[J].河南水利与南水北调,2023,52(5).DOI:10.3969/j.issn.1673-8853.2023.05.056.
- [4]冯海军.基于信息化技术的智慧水利应用及其发展研究[J].科技与创新,2023,(11).DOI:10.15913/j.cnki.kjycx.2023.11.050.