

智能化技术在农田水利管理中的应用探索

何伟

昌吉市大西渠镇人民政府

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6208

[摘要] 本文主要探讨了智能化技术在农田水利管理中的应用现状、需求、具体应用及面临的挑战与对策。文中指出,智能化技术如物联网、大数据、人工智能等正逐步应用于农田水利管理,提高了管理效率,降低了运营成本,并显著提升了水资源的利用效率。通过精准灌溉、水资源管理、灾情预警与决策支持等手段,智能化技术为农田水利管理带来了前所未有的变革。展望未来,智能化技术将进一步推动农田水利管理的智能化、精细化、高效化发展,为农业现代化和乡村振兴贡献力量。

[关键词] 智能化技术; 农田水利管理; 物联网; 云计算

中图分类号: TV93 文献标识码: A

Exploration of the Application of Intelligent Technology in Agricultural Water Conservancy Management

Wei He

Daxiqu Town People's Government, Changji City

[Abstract] This article mainly discusses the application status, needs, specific applications, challenges and countermeasures of intelligent technology in agricultural water conservancy management. The article points out that intelligent technologies such as the Internet of Things, big data, artificial intelligence, etc. are gradually being applied to agricultural water management, improving management efficiency, reducing operating costs, and significantly improving the utilization efficiency of water resources. Through precision irrigation, water resource management, disaster warning, and decision support, intelligent technology has brought unprecedented changes to agricultural water management. Looking ahead to the future, intelligent technology will further promote the intelligent, refined, and efficient development of agricultural water management, contributing to the modernization of agriculture and rural revitalization.

[Key words] intelligent technology; Management of agricultural water conservancy; Internet of Things; cloud computing

引言

农田水利管理作为农业生产的基础和保障,对于提高农作物产量、保障粮食安全以及促进农村经济发展具有至关重要的作用。然而,传统的农田水利管理方式往往依赖于人工经验和简单机械设备,存在管理效率低下、水资源浪费严重以及灾情响应滞后等问题。随着科技的飞速发展,尤其是智能化技术的广泛应用,为农田水利管理带来了前所未有的变革机遇。

1 农田水利管理基础

1.1 农田水利系统的构成与功能

农田水利系统是一个复杂精细的综合体系,主要由水源工程、输配水系统、田间灌溉系统、排水系统及管理设施和控制设备构成。水源工程,如水库、水井等,是系统的核心,提供灌溉水资源。输配水系统通过渠道、管道将水输送至田间,确保灌溉

水均匀高效分配。田间灌溉系统采用喷灌、滴灌等方式,根据作物需求和土壤条件供水。排水系统则排除多余水分,防止涝灾。此外,系统还配备水量计量装置、自动控制系统等,实现精准管理和远程控制。农田水利系统的主要功能是满足灌溉需求,保证作物生长和丰收。它能提高水资源利用效率,减少浪费,调节农田水分状况,改善土壤环境,提高土壤肥力和作物产量。同时,系统还具备防洪排涝功能,能在极端天气下及时排水,防止作物受损。因此,农田水利系统对保障农业生产的稳定性和可持续性至关重要。

1.2 传统农田水利管理存在的问题与局限性

传统的农田水利管理主要依赖人工经验和简单的机械设备进行灌溉、排水等操作。这种方式存在诸多问题和局限性。首先,管理效率低下,人工操作耗时费力,且难以实现对灌溉、排水

的精准控制。其次,水资源浪费严重,由于缺乏科学的水量计量和调度手段,往往导致灌溉水的过量使用或不足,造成水资源的浪费或作物的缺水。此外,传统农田水利管理对灾情的响应滞后,缺乏及时有效的预警和应对措施,往往造成较大的经济损失。因此,传统的农田水利管理方式已经难以满足现代农业生产的需求,亟需引入智能化技术进行改进和提升。

2 智能化技术概述

智能化技术,作为21世纪信息技术发展的巅峰之作,不仅深刻改变了工业、服务业等传统行业的运作模式,更是在农业这一古老而又关键的领域中,激发出了前所未有的活力与潜力。它集成了物联网、大数据、云计算、人工智能、机器学习及遥感与GIS等尖端科技,构建起一个全面感知、深度分析、智能决策的技术生态,为农业的现代化转型铺设了坚实的基石。

2.1 智能化技术的主要领域与应用

智能化技术的广泛应用,首先体现在智能制造领域。通过物联网技术,工厂内的设备、物料乃至整个生产流程实现了无缝连接,大数据与云计算平台则负责收集、分析生产数据,优化生产流程,提高生产效率。在智慧城市构建中,智能化技术让城市管理更加高效、人性化,从交通流量监测到环境监测,再到公共安全预警,每一项功能的实现都离不开物联网的感知、大数据的分析以及人工智能的决策支持。智能交通系统则是另一大应用场景,自动驾驶汽车、智能交通信号控制等技术的运用,有效缓解了城市交通拥堵,提升了出行安全。

2.2 智能化技术在农业领域的应用现状

农业,作为国民经济的基石,智能化技术的融入为其带来了翻天覆地的变化。在精准农业实践中,物联网技术通过部署在田间的各类传感器,实时监测土壤湿度、养分含量、作物生长状态等关键指标,为农民提供精准灌溉、施肥建议,既节约了资源,又提高了作物产量和品质。大数据与云计算平台则整合气象、市场、技术等多元信息,为农业生产提供科学依据,帮助农民合理规划种植结构,避免盲目生产。

智能化技术在农产品加工与物流领域的运用,同样显著提升了产业链的效率和安全性。物联网追踪技术确保了农产品从田间到餐桌的全程可追溯,智能仓储管理系统则通过自动化、智能化的方式,减少了农产品在储存、运输过程中的损耗,保证了食品的新鲜与安全。

此外,智能化技术还在农业科研、病虫害预警、农业保险等领域展现出了巨大潜力。遥感技术结合GIS系统,能够大范围、高精度地监测作物病虫害的发生情况,为及时防治提供有力支持。基于大数据分析的农业保险风险评估模型,能够更准确地评估农业风险,为农民提供个性化的保险产品,降低因自然灾害等不可抗力因素造成的损失。

然而,智能化技术在农业领域的推广并非一帆风顺。技术普及度不高、农民接受度有限、技术标准不统一等问题依然存在,阻碍了智能化技术的深入应用。因此,加强技术培训、提高农民科技素养、推动技术标准制定与统一,成为当前亟待解决的问题。

只有企业、政府、科研机构及社会各界共同努力,才能推动智能化技术与农业的深度融合,开启农业现代化的新篇章。

3 智能化技术在农田水利管理中的应用需求分析

3.1 农田水利管理对智能化技术的需求

农田水利管理,作为农业生产的关键环节,其高效、精准的运行对于保障粮食安全和促进农业可持续发展至关重要。然而,传统农田水利管理方式存在诸多不足,如管理效率低下、水资源浪费严重、灾情响应滞后等,这些问题严重制约了农田水利管理水平的提升。因此,农田水利管理对智能化技术产生了迫切需求。智能化技术能够实现对灌溉、排水等关键环节的实时监控和智能控制,提高管理效率;通过大数据分析和人工智能预测,可以精准预测水资源需求和灾情发生,为决策提供支持;同时,智能化技术还能够促进水资源的循环利用和节约,减少浪费,提高水资源的可持续利用水平。因此,农田水利管理亟需引入智能化技术,以提升其管理水平和效益。

3.2 智能化技术应用的潜在效益分析

智能化技术在农田水利管理中的应用,将带来显著的潜在效益。首先,通过提高管理效率,智能化技术能够显著降低农田水利管理的人力成本和时间成本,提高整体运营效率。其次,智能化技术能够实现水资源的精准管理和调度,减少水资源的浪费和损失,提高水资源的利用效率,对于缓解水资源短缺问题具有重要意义。此外,智能化技术还能够增强农田的抗灾能力,通过实时监测和预警系统,及时发现并应对旱涝灾害等极端天气情况,减少灾害对农业生产的影响。最后,智能化技术的应用还将促进农田水利管理的现代化和智能化进程,推动农业生产的转型升级和高质量发展。

4 智能化技术在农田水利管理中的具体应用

物联网技术、大数据与云计算、以及人工智能,作为现代信息技术的前沿代表,正深刻改变着包括农田水利管理在内的众多行业面貌。特别是在灌溉系统的智能化升级、水资源的精细化管理以及灾情预警与快速响应方面,这些技术的应用不仅提升了农业生产效率,还极大地增强了农业可持续发展的能力。

4.1 物联网技术:灌溉系统的智慧化转型

物联网技术在灌溉系统中的应用,标志着传统农业向智慧农业的重要跨越。通过在田间地头部署各类高精度传感器,如土壤湿度传感器实时监测土壤含水量,水量传感器精确计量灌溉水量,以及气象传感器收集温度、湿度、风速等环境因素,形成了一个全方位、多维度的农田环境监测网络。这些数据通过低功耗广域网(LPWAN)、Wi-Fi、蓝牙等无线通信技术,实时传输至云端或本地中央控制平台,为精准灌溉提供了坚实的数据基础。

中央控制平台集成智能决策支持系统,能够根据收集到的数据,结合作物生长周期、需水特性及当地气候条件,自动调整灌溉策略。例如,在干旱季节减少水分蒸发损失,通过滴灌、微喷灌等节水灌溉方式精确输送水分至作物根部;而在雨季则适时排水,防止水分过多导致的根系病害。此外,物联网技术还支持远程控制功能,农民或管理人员无论身处何地,都能通过手机

APP或网页端远程监控灌溉系统状态,及时调整灌溉计划,甚至提前发现并解决设备故障,大大降低了人工干预成本,提高了灌溉效率和作物产量。

4.2 大数据与云计算: 水资源管理的精细化与智能化

大数据与云计算技术的融合,为农田水利管理带来了前所未有的数据处理与分析能力。大数据技术通过对历史灌溉记录、气象资料、土壤性质等多源异构数据进行整合与分析,可以构建出高度精确的水资源管理模型。这些模型能够预测未来水资源供需状况,评估不同灌溉策略下的水资源利用效率,为制定科学合理的灌溉计划提供科学依据。

云计算平台作为大数据处理的强大后盾,不仅提供了几乎无限的计算资源和存储空间,还支持数据的快速处理和实时分析,使得管理人员能够即时获取到最新的水资源状况报告,为决策提供支持。更重要的是,云计算促进了数据共享与跨部门协作,不同层级的水利管理机构可以轻松地共享数据资源,协同制定水资源管理策略,形成上下联动、左右协同的管理体系,有效提升了水资源管理的整体效能和响应速度。

4.3 人工智能: 灾情预警与决策支持的智能化升级

人工智能技术在农田水利管理中的应用,特别是在灾情预警与决策支持方面,展现了其独特的优势。通过机器学习算法和深度学习模型,人工智能能够综合分析历史灾情记录、实时气象数据、地理信息等多种数据源,准确预测未来可能发生的旱灾、水灾等自然灾害。这种预测能力为管理部门提供了宝贵的提前准备时间,使得他们能够在灾害发生前采取预防措施,如调整灌溉计划、加固水利设施、组织人员疏散等,最大限度地减轻灾害损失。

同时,人工智能还能根据灾害的预测结果,自动生成一系列应对策略和建议,辅助决策者快速做出反应。比如,在预测到即

将发生干旱时,系统建议增加灌溉频次,采用更节水的灌溉方式;而在预测到洪涝灾害时,则建议提前开启排水系统,做好防洪准备。这种智能化的决策支持系统,不仅提高了灾情应对的效率和准确性,还增强了农业生产的韧性和可持续性。

5 结论

智能化技术在农田水利管理中的应用已成为现代农业发展的关键趋势。通过物联网、大数据、人工智能等技术的融合,农田水利管理正逐步转向智能化、精准化,提高了效率,降低了成本,并增强了水资源的利用效率和农田的抗灾能力,为农业生产的稳定性和可持续性提供了保障。然而,技术应用面临技术集成、人才、资金和数据安全等挑战。为应对这些挑战,需政府、企业和科研机构等共同努力,加强技术集成与标准化,培养人才,筹集资金,并强化数据安全。展望未来,随着智能化技术的进步,农田水利管理将更智能化、精细化、高效化,为农业生产带来深刻变革,推动农业高质量发展。

[参考文献]

- [1]刘垸.智能化技术在农田水利工程中的应用[J].农村科学实验,2024,(21):81-83.
- [2]朱峰.农田水利灌溉技术与节水管理策略分析[J].河南农业,2024,(20):69-71.
- [3]杨丽华.农田水利灌溉管理与效率提升技术[J].新农村,2024,(25):55-57.
- [4]吴荣荣.农田水利工程施工管理中信息化技术的应用[J].农业机械,2024,(09):101-103.

作者简介:

何伟(1972—),男,汉族,新疆昌吉市人,本科,副高级工程师,研究方向:农田水利灌溉、水利工程、水资源管理等。