

智慧农业在高标准农田建设中的应用

梁妮

宝鸡市凤翔区田家庄镇人民政府

DOI:10.12238/as.v8i8.3196

[摘要] 智慧农业作为现代农业的重要发展方向,结合先进的信息技术、物联网、大数据与人工智能,为农业生产提供了全新的解决方案。在高标准农田建设中,智慧农业通过精准监测、智能决策和自动化作业,提升了农业生产效率,优化了资源利用,促进了可持续发展。本文以宝鸡市凤翔县为案例,探讨了智慧农业技术在高标准农田建设中的应用,包括数据采集与环境监测、精准灌溉、智能农业机械以及农田信息化管理等方面的实践经验。文章还分析了智慧农业在提升生产效益、资源利用效率和生态环境保护等方面的贡献,并指出技术推广与农民培训的挑战。最后,文章展望了未来智慧农业的发展趋势,提出了政策支持与单产提升结合的创新路径,展现了智慧农业在推动农业现代化和单产中品质提升的巨大潜力。

[关键词] 智慧农业; 高标准农田; 精准灌溉; 智能农业机械; 农业信息化

中图分类号: S23 **文献标识码:** A

Application of Smart Agriculture in the Construction of High-standard Farmland

Wei Liang

People's Government of Tianjiazhuang Town, Fengxiang District, Baoji City

[Abstract] As an important development direction of modern agriculture, smart agriculture combines advanced information technology, the Internet of Things, big data and artificial intelligence to provide a new solution for agricultural production. In the construction of high-standard farmland, smart agriculture improves agricultural production efficiency, optimizes resource utilization and promotes sustainable development through precise monitoring, intelligent decision-making and automated operations. Taking Fengxiang County, Baoji City as a case study, this paper discusses the application of smart agricultural technology in the construction of high-standard farmland, including practical experience in data collection and environmental monitoring, precision irrigation, intelligent agricultural machinery and farmland information management. The article also analyzes the contribution of smart agriculture in improving production efficiency, resource utilization efficiency and ecological environment protection, and points out the challenges of technology promotion and farmer training. Finally, the article looks forward to the future development trend of smart agriculture, proposes an innovative path combining policy support with yield improvement, and shows the great potential of smart agriculture in promoting agricultural modernization and improving the quality of yield.

[Key words] Smart agriculture; High-standard farmland; Precision irrigation; Intelligent agricultural machinery; Agricultural informatization

引言

随着全球农业生产面临资源压力、环境变化和劳动力不足等挑战,智慧农业作为一种创新性解决方案,得到了广泛关注。高标准农田建设是推动农业现代化的重要途径,它要求在农业生产中实现资源的高效利用与环境的可持续保护。智慧农业通过应用物联网、大数据、人工智能等先进技术,能够实现农业生产的精准管理与自动化作业,从而显著提高农田的生产力与资

源利用效率。特别是在中国西部的宝鸡市凤翔县,智慧农业的实践为高标准农田建设提供了宝贵的经验。通过技术的创新应用,凤翔县不仅提升了农业生产效益,也促进了农业生态环境的改善与提高产量的推进。因此,探索智慧农业在高标准农田建设中的应用,不仅对地方农业发展具有重要意义,也为全国范围内的农业现代化提供了有益借鉴。

1 智慧农业与高标准农田建设的相关概述

1.1 智慧农业的概念与发展历程

智慧农业是将信息技术、自动化设备、传感器、大数据、人工智能等现代技术应用于农业生产、管理、决策和服务的农业新模式。它通过对农业生产全过程的智能化、精准化管理,提升农业生产效率、资源利用率和可持续性。自20世纪80年代以来,随着信息技术的迅速发展,智慧农业逐渐从初步的农业信息化应用发展成为当前以物联网、大数据等技术为支撑的综合性现代农业体系。尤其在近几年,随着5G、人工智能和无人驾驶技术的进步,智慧农业的发展进入了新阶段,进一步推动了农业产业的现代化转型。

1.2 智慧农业的核心技术体系

智慧农业的核心技术体系主要包括物联网、大数据、云计算、人工智能与自动化设备等多种先进技术。物联网技术通过传感器与设备对农田环境(如土壤湿度、温度、光照强度等)进行实时监控,实现数据的自动采集与上传。大数据和云计算则为农业决策提供强有力的数据支持,通过对大量农业数据的分析与处理,制定出精准的管理策略。人工智能在农业中主要体现在图像识别、机器学习和智能决策等方面,它能够根据实时数据分析农业生产中的异常情况,做出智能化的调整和优化。自动化设备如无人机、自动驾驶农机等,能够在农田中进行精准的作业,如播种、施肥、喷洒农药等,从而提高作业效率并减少人工成本。

1.3 高标准农田建设的需求与挑战

高标准农田建设旨在通过对土地的高效利用与系统化管理,提高农业生产能力与资源利用效率,并确保农业生态环境的可持续性。然而,在实际建设过程中,农田面积广泛、农业生产环境复杂且资源分布不均等问题,导致传统的农业管理模式难以满足需求。因此,高标准农田建设需要精准化、智能化的技术支持,智慧农业正是应对这些挑战的有效解决方案。通过实时监测、精准调控和数据支持,智慧农业不仅能提升生产效率,还能实现水土资源的高效利用,并对抗气候变化带来的不确定性^[1]。

2 智慧农业在高标准农田建设中的实践应用

2.1 数据采集与农业环境监测

数据采集与农业环境监测是智慧农业实现精准管理和高效生产的基础。通过在高标准农田中部署各种传感器,如土壤湿度传感器、气象传感器和光照传感器等,智慧农业能够实时获取高标准农田的多维度数据,包括土壤的湿度、温度、pH值,空气中的温度、湿度以及气象变化等信息。这些实时数据通过无线网络传输到云平台,并经过数据处理和分析,能够生成精准的作业建议,帮助农民做出更合理的农业决策。例如,宝鸡市凤翔县利用土壤温湿度监测系统,实时掌握土壤水分和温度的变化,结合气象数据,可以及时调整灌溉量和施肥策略,从而避免了传统农业中因人为判断失误带来的浪费或不足。除此之外,智能农业监测系统还可以集成病虫害预警功能,通过图像识别技术和环境数据分析,及早发现并预警潜在的病虫害风险,使农民能够采取预防措施,大大减少农作物损失^[2]。同时,利用无人机和卫星遥

感技术,可以实现大面积农田的快速巡查和作物生长状况评估,为农业管理决策提供全面的数据支持。这种全方位、多层次的数据采集和环境监测体系不仅提高了作物的生长效率,还帮助农民减少了高标准农田管理的复杂性,提升了农业生产的整体效益,同时也为农业科研提供了宝贵的数据资源,促进了农业技术的持续创新和发展。

2.2 精准灌溉与水资源管理

精准灌溉技术是智慧农业中尤为重要的一环,尤其在水资源有限的地区,如何高效利用水资源变得尤为关键。根据联合国粮农组织的数据显示,全球约70%的淡水资源用于农业灌溉,而在很多地区,水资源的浪费和过度使用已经对生态系统造成了严重影响。通过结合高标准农田土壤湿度传感器和气象数据,智能灌溉系统能够实时监控土壤水分的变化,并根据作物的生长需求自动调整灌溉的时间和水量,避免了传统农业中由于人为判断而造成的过度灌溉或水分不足问题。例如,在宝鸡市凤翔县的精准灌溉项目中,土壤湿度传感器帮助监测农田的水分需求,通过自动化灌溉系统优化水资源使用。据统计,该项目实施后,水资源利用效率提高了约30%,同时大幅度降低了水浪费。除此之外,智能灌溉系统的应用还减少了人工干预的需求,从而降低了管理成本。据了解,精准灌溉的推广使得农民每年节省了约20%的灌溉人工成本,确保了作物在合适的时间获得最佳水分,有效提升了农业生产的可持续性和整体效益。

2.3 智能农业机械与作业自动化

智能农业机械如无人机、自动驾驶拖拉机、自动播种机等,极大地推动了农业生产的自动化和精准化。这些设备通过先进的传感技术、GPS导航、图像识别等功能,能够在无人干预的情况下完成播种、施肥、农药喷洒等高标准农田作业。根据市场研究机构的报告,预计到2027年,全球智能农业机械市场的规模将超过200亿美元,显示出其巨大的增长潜力。在宝鸡市凤翔县,农民已经开始广泛采用无人机进行农田作业,尤其在农药喷洒和作物监测方面,无人机的应用不仅提高了作业效率,还确保了农药喷洒的精准性,减少了农药的使用量。据统计,采用无人机进行农药喷洒的农田,其农药使用量减少了约15%,有效避免了过量使用农药带来的环境污染问题。同时,智能农业机械的使用大大减少了对人工的依赖,使得农业生产更加高效与环保^[3]。在宝鸡市凤翔县,通过自动化作业,农民能够更好地控制高标准农田作业的质量和时效,从而提高了整体的生产效率,并进一步降低了生产成本。据调查,智能农业机械的应用使当地农民的生产效率提高了约25%,同时节省了30%的人力成本,推动了农业生产的现代化和可持续发展。

2.4 农田信息化管理与决策支持系统

高标准农田信息化管理与决策支持系统为农民提供了强有力的技术支持,使得农业生产不再依赖单纯的经验,而是基于大量精准的数据分析。该系统通过整合土壤管理、气象预测、作物种植、病虫害监测等各类信息,为农民提供全面的农业管理解决方案。通过大数据分析,决策支持系统能够预测不同天气条件

下的农田管理需求,自动推送最佳作业方案,帮助农民做出科学决策。例如,宝鸡市凤翔县通过建立农田信息化管理平台,整合了农田的实时数据、生产历史和气候趋势分析,使得当地农民能够随时了解田间情况,及时调整管理策略。农民依托这一平台,不仅能够实现精准施肥、灌溉和病虫害防治,还能够在系统的指导下合理安排劳动力和作业时间,大大提高了农业生产的效率和可持续性。这种信息化管理方式改变了传统农业的生产模式,有助于提升高标准农田的整体管理水平。

3 智慧农业在高标准农田建设中的效益分析

3.1 提高农业生产效率

智慧农业在高标准农田建设中的应用显著提升了农业生产效率。通过精准监测与智能调控系统,农业生产过程中的各项操作如灌溉、施肥、病虫害防治等可以根据实时数据自动调整,避免了人为操作带来的不确定性。这种高效的生产模式不仅缩短了生产周期,还提升了作物产量。在某县智慧农业系统的应用使得农民能够在合理的时间点进行灌溉和施肥,有效提升了作物的生长速度与质量,农业生产效率得到了大幅提升,从而增加了高标准农田的产值。

3.2 优化资源利用与成本控制

智慧农业的一个显著优势是其对资源利用的优化。通过对高标准农田的精准灌溉、精准施肥和精确管理,智慧农业能够显著减少水、肥料和农药的使用,降低了农业生产的资源浪费。智慧农业系统帮助农民根据土壤和气候数据精确控制灌溉量,避免了过度使用水资源和化肥,从而不仅减少了环境污染,也降低了农民的生产成本。此外,作物的精准管理还提高了高标准农田单位面积的产量,进一步提升了农业效益。

3.3 推动可持续发展与生态环境保护

智慧农业不仅能够提高生产效益,还对农业生态环境的保护起到了积极作用。通过高效的资源管理,智慧农业减少了农药、化肥的使用,降低了农业生产对环境的负面影响。通过智能监测和自动化作业,农民能够实现更加精准的作物管理和病虫害防治,从而减少了农药的使用频率和数量,减少了对高标准农田土壤和水源的污染。这种绿色生产方式促进了农业的可持续发展,提升了生态环境的质量^[4]。

4 智慧农业面临的挑战与未来发展方向

4.1 技术应用与农民接受度的挑战

尽管智慧农业的技术潜力巨大,但在推广过程中,农民接受度和技术应用的普及仍然是主要挑战之一。由于智慧农业涉及大量的高新技术,如物联网、大数据和人工智能等,不少农民对这些新兴技术的认知不足或接受度较低,导致其应用推广的速度较慢。此外,由于智慧农业技术的设备成本较高,一些贫困地区的农民面临资金压力,难以完全实施智能化农业管理。这些问题需要通过加强农民的技术培训和提高政府补贴政策来逐步克服。

4.2 数据安全与隐私保护

随着智慧农业技术的不断发展,数据安全与隐私保护问题日益突出。智慧农业依赖于大量的农业数据收集与传输,数据安全性和隐私保护成为重要议题。农业生产过程中涉及的农田数据、环境数据和个人信息等,都可能受到外部攻击或泄露,给农民带来潜在风险^[5]。为了有效解决这一问题,必须加强数据加密、身份认证等技术的应用,确保数据的安全性和可靠性。同时,还需要制定相关法律法规,保护农民的隐私和数据权益,提升智慧农业的可持续发展性。

4.3 未来发展方向与政策支持

随着技术的进步与需求的增长,智慧农业将进一步朝着更加智能化、自动化和集成化的方向发展。未来,人工智能、机器学习和5G技术的结合将为智慧农业提供更加高效、精准的解决方案。例如,农业机器人和无人机将实现更加复杂的作业任务,如自动采摘、智能喷洒等,大大降低了劳动力成本,提高了生产效率。政府应加大对智慧农业技术的研发与应用支持力度,推动产业链上下游的整合与发展,进一步为农民提供资金、技术和政策上的支持,推动农业的数字化转型与乡村振兴战略的实施。

5 结论

智慧农业作为现代农业发展的重要趋势,通过先进的信息技术、自动化设备和精准化管理,已经在提高农业生产效率、优化资源利用、推动可持续发展等方面展现出了巨大的潜力。在高标准农田建设中,智慧农业不仅帮助农民实现了精准灌溉、病虫害防治和作物管理,还显著降低了资源浪费和环境污染,提升了农业生产效益。然而,技术推广的难度、农民接受度、数据安全等问题依然是智慧农业发展面临的挑战。未来,随着技术的不断进步和政策的支持,智慧农业将在更广泛的范围内得到应用,推动农业现代化与乡村振兴战略的实施,最终实现农业生产的高效、绿色和可持续发展。

[参考文献]

- [1]刘世国,邵明星.智慧农业在高标准农田建设中的应用[J].黑龙江水利科技,2024,52(9):108-111.
- [2]刘社堂,杨光绪.和田地区高标准农田建设与智慧农业发展的实践与思考[J].农村经济与科技,2024,35(17):30-34.
- [3]罗健,贾珏,陈勇,等.基于多源数据要素的高标准农田服务平台开发与应用[J].中国农业信息,2024,36(5):81-98.
- [4]张腾霄,王斌.应对粮食危机视角下国家粮食安全体系构建策略研究[J].山东农业工程学院学报,2024,41(5):9-15.
- [5]高树琴,胡兆民,王屹晟,等.智慧农业助力粮食生产节本增产增效的“九步法”[J].中国科学院院刊,2024,39(1):198-209.

作者简介:

梁妮(1989—),女,汉族,陕西省人,大学本科,助理工程师,研究方向:农业园林类专业。