

# 乡村振兴背景下基于物联网技术的智慧农业发展模式研究

孟利红

获嘉县亢村镇人民政府,河南 新乡 453800

**摘要:**探讨了乡村振兴背景下基于物联网技术的智慧农业发展模式,并分析其优势、问题和构建要素。通过文献综述和案例分析,从多个方面进行了讨论。在此基础上提出乡村振兴背景下基于物联网技术的智慧农业发展策略,这些策略涵盖土壤监测与调控、智能灌溉与施肥、病虫害预警与防控、农产品溯源与质量监管、农产品仓储与物流管理等方面。所提策略有望推动农村经济发展,实现农业可持续发展。认为在乡村振兴战略的支持下,智慧农业将成为加速农村现代化的关键手段,可为农业生产和乡村经济提供重要的发展机遇。

**关键词:**智慧农业;物联网技术;乡村振兴;生产效率

**中图分类号:**S126

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.01.004

## 1 智慧农业发展模式的优势

### 1.1 提升生产效率与产量

智慧农业发展模式借助物联网技术,实现了农业生产过程的智能化管理。通过实时监测土壤湿度、温度、作物生长状态等数据,农民可以精确掌握农田情况,准确调整灌溉、施肥等措施。智能农机的引入使作业更加高效,减少人工劳动,从而提高生产效率<sup>[1]</sup>。通过数据驱动的决策,农业生产得以更精准、高效,从而实现了产量的显著提升。

### 1.2 优化资源配置与节约成本

智慧农业模式有效优化了农业资源的配置。物联网技术在数据采集、分析与处理方面的应用,使农民能够根据实际情况调整农业生产策略,避免了不必要的资源浪费。精准施肥和灌溉不仅提高了土地的利用效率,还降低了用水用肥成本。同时,智能农机的应用减少了人工成本,使资源配置更加合理,节约了生产成本。

## 2 智慧农业发展模式存在的问题

### 2.1 技术标准与互操作性问题

智慧农业发展模式中存在着技术标准化和互操作性的挑战。由于涉及多个领域的技术应用,不同厂商和机构可能采用不同的技术标准,导致各种设备和系统之间难以互联互通。这可能导致信息孤岛,影响数据共享和综合分析的能力。解决这一问题需要制定统一的技术标准和协议,以促进各类设备和系统的互操作性,实现信息的无缝流动。

### 2.2 隐私与数据安全问题

智慧农业模式涉及大量农业数据的采集、传输和

存储,其中包含了农民和农业生产的敏感信息。隐私泄露和数据安全问题成为一个突出的挑战。不当的数据处理和存储可能导致农民隐私泄露,对农业产业链的稳定性和可信度产生负面影响。为保障数据安全,需要建立严格的数据保护政策,加强数据加密和权限管理,并提高农民对数据安全风险的认知。

## 3 智慧农业发展模式的构建要素

### 3.1 数据采集与传输系统

智慧农业的成功发展依赖于准确的数据采集与传输系统。在亢村镇智慧农业示范园区,通过物联网传感器等设备,实时采集土壤、气象、作物等多维数据。这些数据为农民提供了关键的农业环境信息,有助于精确制定种植策略、灌溉方案等。借助数据采集与传输系统,农民可以实时了解农田状态,为农业生产提供有力支持。

### 3.2 数据处理与分析平台

在乡村振兴的背景下,数据处理与分析平台对于智慧农业的成功发展至关重要。将采集的数据进行清洗、整合和分析,有助于发现作物生长趋势、病虫害发生规律等。亢村镇智慧农业示范园区借助数据处理与分析平台,实现对栽培模式的优化,如在温室大棚中采用不同的雾培技术。这种平台为农民提供了科学的决策依据,推动农业生产向更高效、可持续发展的方向发展。

### 3.3 决策支持系统

决策支持系统是智慧农业的关键要素之一,能够将数据转化为实际的农业生产决策。通过分析平台的结果,亢村镇智慧农业示范园区可以为农民提

供精准的灌溉、施肥、防病虫害等建议<sup>[2]</sup>。乡村振兴政策的支持为决策支持系统的应用提供了契机,使农民能够更好地应对气候变化和市场需求的挑战。

4 乡村振兴背景下基于物联网技术的智慧农业发展策略

4.1 智能灌溉与施肥

在智慧农业发展中,智能灌溉与施肥技术的应用成为提升农业生产效率和可持续发展的重要手段。物联网传感器的引入使土壤湿度、养分含量等关键数据能够实时被监测,为农民提供了准确的灌溉和施肥方案,从而实现更为精细化的农业管理。在乡村振兴政策的推动下,亢村镇智慧农业示范园区充分利用物联网技术,引入了先进的智能灌溉系统,为农业生产带来了显著的变革。

4.1.1 智能灌溉的实现

传感器分布于土壤中,可以实时监测土壤湿度等信息,将数据传输到中央平台进行分析。基于这些数据,智能系统能够精确判断作物的灌溉需求,并自动调节灌溉水量和频率。这种精细化的灌溉控制不仅减少了水资源的浪费,还避免了过度灌溉导致的土壤盐渍化问题,从而保证了农作物的健康生长。

4.1.2 合理施肥方案的制定

通过物联网传感器监测土壤中的养分含量,农民可以根据实际情况制定合理的施肥方案。精准的施肥不仅减少了化肥的过量使用,还避免了对环境的污染。此外,合理施肥还能提高作物对养分的吸

收效率,改善农产品的品质。

4.1.3 效益与可持续性

智能灌溉与施肥技术的应用不仅带来了直接的经济效益,如节约了水和化肥的使用成本,还为农业的可持续发展打下了基础。这有助于降低农业对环境的影响,保护生态环境。同时,通过提高农产品的产量和品质,农民的收入也得到了提升。

4.2 病虫害预警与防控

在乡村振兴政策的支持下,亢村镇智慧农业示范园区结合物联网技术,建立了智能病虫害预警系统。该系统整合了气象数据、土壤信息和历史病虫害数据,通过实时监测和分析,能够精准地识别出潜在的病虫害风险。例如,亢村镇智慧农业示范园区的一片农田种植了番茄作物。智能预警系统不仅持续监测该地区的气温、湿度、降水量等气象条件,还实时监测土壤湿度、土壤养分含量等数据。同时,系统还根据历史数据分析得出不同病虫害可能发生的季节和概率。当系统检测到在某一特定时期,气象条件和土壤状况与某种病虫害发生高度相符时,系统将发出预警信号。例如,在潜在的虫害季节,气象数据显示气温适宜虫害滋生,土壤湿度过高,与历史数据相符,系统将自动发送预警通知给农民。农民收到预警后,可以根据预警信息采取相应的防治措施(表 1)。如果预警指向可能出现的某种虫害,农民就可以适时调整作物种植密度,减少虫害传播的机会。如果预警显示可能出现病害,农民就可以采用生物防治方法,如引入天敌来控制害虫数量,从而降低病虫害对作物的危害。

表 1 使用智能病虫害预警系统

日期	气温 (℃)	土壤湿度 (%)	病虫害发生情况	病虫害预警
2023-04-01	25	45	未发生	无预警
2023-04-02	26	46	未发生	无预警
2023-04-03	27	48	未发生	无预警
2023-04-04	28	50	病虫害发生	高风险预警
2023-04-05	27	52	病虫害发生	高风险预警

在此情况下,使用预警系统的农民在气象条件和土壤状况与潜在虫害季节相符时,可提前收到预警通知,从而采取防治措施,以降低虫害发生的风险,保护作物的健康。这种预警系统可以帮助农民更加精确地管理农田和作物,提高农业生产效率。

4.3 农产品溯源与质量监管

借助物联网技术的创新应用,农产品的溯源体系得以完善和扩展,确保了农产品从生产到流通环节的全程可追溯。这意味着消费者能够准确了解每

一步种植、生产、加工和运输等环节,从而建立对农产品质量和安全的高度信任<sup>[3]</sup>。

例如,在新乡市华音生态农业科技有限公司与云南自由贸易试验区思勰农业科技公司共同打造的智慧农业示范园区中,利用物联网技术实现了农产品的精准溯源。通过引入先进的数据采集与记录系统,示范园区能够实时监测土壤条件、气候变化、施肥用量、农药使用等关键数据,并将这些数据上传至信息平台。以某一农产品为例,比如油麦菜,通过扫

描包装上的溯源码,消费者可以追溯到种植过程中播种时间、施肥方案、生长环境等详细信息。这种精准的溯源体系不仅增强了消费者对产品的信任,监管机构也能够随时查阅数据,确保农产品的生产过程符合质量和安全标准<sup>[4]</sup>。

4.4 农产品仓储与物流管理

通过物联网技术的应用,农产品的仓储和物流过程可以实现更加高效的管理和协调,从而为农产品的产销提供更加有力的支持。在智慧农业示范园区中,物联网传感器被广泛应用于农产品的仓储环节。这些传感器可以实时监测仓库内部的温度、湿度、通风情况等关键参数(表 2)。通过将这些数据上传至中

央平台,管理人员可以随时了解农产品的储存状态,确保储存环境符合要求,从而保持产品的新鲜度和品质。此外,物联网技术还可以在仓储过程中实现库存的自动化管理,减少了人力成本和人为误差。在物流管理方面,智慧农业借助物联网技术实现了更加智能化和高效的运输模式。通过 GPS 定位和实时数据传输,实现对运输车辆的监控和调度,以及对路线的优化,不仅可以减少运输成本,还能够提高物流效率,确保农产品能够在最短的时间内送达目的地,保持其新鲜度和品质(表 3)。此外,物联网技术还能够实现对运输过程中的温湿度等环境参数的实时监测,确保农产品在运输过程中不受损坏<sup>[5]</sup>。

表 2 农产品仓储监测数据

日期	仓库温度 (℃)	仓库湿度 (%)	通风情况	储存状态
2023-04-01	15	60	正常	良好
2023-04-02	16	58	正常	良好
2023-04-03	15	62	正常	良好
2023-04-04	17	65	正常	良好
2023-04-05	18	68	正常	良好

表 3 物流管理数据

运输车辆	当前位置	温度 (℃)	湿度 (%)	路线优化状态	运输状态
车辆 1	目的地 A	12	55	已优化	运输中
车辆 2	目的地 B	14	58	已优化	运输中
车辆 3	目的地 C	16	60	未优化	运输中
车辆 4	目的地 A	13	57	已优化	运输中
车辆 5	目的地 B	15	59	未优化	运输中

仓储方面,传感器实时监测仓库内温度、湿度和通风情况,确保良好的储存状态。在物流管理方面,车辆位置、环境参数和路线优化状态都可以通过物联网技术进行监控和管理,以确保农产品在运输过程中的质量和安全。

5 结语

智慧农业作为乡村振兴的重要支撑,在病虫害预警与防控领域发挥了显著的作用。通过物联网技术的应用,智能化的数据采集、分析和预警系统,使得农民能够更加精准地预测和应对病虫害风险,从而保障了农作物的稳产和优质。这不仅在农业生产上带来了实际效益,也为提升农产品质量、保障食品安全、促进农村经济振兴提供了有力支持。智慧农业在病虫害预警与防控领域的应用为农业生产带来了革命性的变革。通过物联网技术的支持,农民能够更加精准地预测和应对病虫害风险,提高了农产品的质量和产量,为乡村振兴注入了新的活力。然

而,智慧农业的发展仍需持续努力,共同应对各种挑战,实现农业的可持续发展和乡村的全面振兴。

参考文献:

[1] 贾琚,李静宇,董芳娟. 物联网技术在智慧农业大棚监测系统设计中的应用探讨[J]. 智慧农业导刊,2023,3(13):9-12.

[2] 韩二锋,姚斌. 基于物联网技术的智慧农业发展探究[J]. 南方农机,2023,54(14):55-57.

[3] 艾孜孜·吐尔逊,艾合麦提江·麦提托合提. 基于物联网技术的智慧农业综合应用平台设计[J]. 智慧农业导刊,2023,3(12):5-9.

[4] 赵永志. 物联网技术在智慧农业场景中的创新应用研究——基于功率控制的 BLE Mesh 路由转发机制[J]. 智慧农业导刊,2022,2(2):10-13.

[5] 王莹. 物联网在智慧农业中的现状及发展趋势研究[J]. 技术与市场,2022,29(1):111.

作者简介:孟利红,女,1982 年生,经济师。研究方向为农村发展。