

基于物联网的智慧农业方案设计与实现

黎结华

中科智城(广州)信息科技有限公司 广东广州 510000

摘要:近年来,我国社会以科学技术快速创新升级和广泛应用为助力,全面朝向自动化、智能化发展,智慧城市、智慧建造以及智慧农业等新理念随之应运而生。农业发展与进步是涉及到民众温饱与农业食品安全的重要问题,目前农民种地意识越来越淡薄,大量农民进城务工导致农田荒置、农业劳动力不足等问题,促使粮食供需矛盾日益凸显,发展智慧农业可以促进以上问题有效解决。基于此本文以基于物联网的智慧农业方案设计与实现为论题进行一系列分析探讨。

关键词:物联网;智慧农业;系统方案设计

引言

随着科技时代深化发展,物联网、大数据及云计算等新型技术陆续出现并得到广泛应用,推动着各行各业、各个领域逐步向智慧化发展,智慧农业概念的出现,不仅是农业生产现代化发展的具体表现,也可以促农业生产与现代化先进技术深度融合,从而发挥改善农业生产方式以及提高农作物产量和降低农业生产人力需求等诸多积极作用,因此相关人员很有必要积极探索信息感知等各种农业物联网技术,并合理分析如何借助物联网促进智慧农业方案设计与实现。

1 农业物联网的关键技术

1.1 信息感知技术

农业物联网的发展依赖于一系列关键技术,其中之一是信息感知技术。信息感知技术是指通过传感器、无线通信等手段,对农田、农作物、畜禽等农业要素进行实时监测和数据采集,以获取相关信息并进行分析的技术。农业物联网中应用的传感器类型多样,包括物性型传感器、生物传感器和微机电传感器。物性型传感器用于测量土壤和大气环境的物理特性参数,如温度、湿度、光照强度等;生物传感器用于监测农作物或动物的生物学特性和生理状态,如pH值、气孔状态和生长速率等;微机电传感器结合微电子技术和机械工程技术,用于测量微小物理量,常用于监测土壤和作物的微观变化,如土壤含水率和作物倾斜度等。这些传感器通过实时收集数据,为农民提供决策支持。

1.2 信息处理技术

农业物联网中的信息处理技术包括数据存储与管理、数据清洗与预处理、数据分析与挖掘、机器学习与人工智能、以及决策支持系统等。这些技术应用于农业数据的整合、分析和利用,以实现农业管理的智能化和精细化。通过建立数据库和云存储系统,高效地存储和管理大量数据。对采集到的原始数据进行清洗和预处理,确保数据质量。利用数据分析和挖掘算法,揭示数据中的模式和趋势。应用机器学习和人工智能算法,构建预测模型和决策支持系统,提供实时建议和决策支持。这些信息处理技术为农业生产提供了数据驱动的决策依据,帮助农业管理者提高生产效益,实现可持续发展。

1.3 信息传输技术

农业物联网中信息传输技术的种类:农业物联网中常用的信息传输技术包括无线传感网络、蜂窝网络、卫星通信、以太网、雷达

激光、蓝牙和Wi-Fi等。这些技术能够满足不同场景下的需求,实现农业设备和传感器之间的数据采集和传输。数据信息的整合以及信息传输效率的提升:信息传输技术的发展使得农业数据能够被高效地采集、整合和传输。通过整合多源数据,如农田土壤数据、气象数据、植物生长数据等,农业管理者可以获得更全面的信息,从而做出更准确的决策。此外,信息传输技术的不断提升也提高了数据传输的效率,减少了数据传输的延迟和能耗,使农业信息能够实时、快速地传输到云端或其他系统,为农业生产提供了更好的支持。

2 基于物联网的智慧农业方案设计与实现

2.1 系统总体设计方案

智能温室大棚综合系统的主要作用是实现对温室环境的自动感知、数据采集、分析和控制,以提高温室农业的产量、质量和资源利用效率。该系统实现这些功能主要依赖以下三个主要结构:①感知层:感知层是系统中的底层,用于采集环境信息和监测大棚内外的各种参数。这些参数可以包括温度、湿度、光照强度、土壤湿度、二氧化碳浓度等。感知层通常包括各种传感器和执行器,用于感知和控制环境。②网络传输层:网络传输层负责将感知层采集到的数据传输到应用层进行分析和处理。该层的主要任务是数据的传输、通信协议的支持以及数据安全性的保障。常用的通信方式包括有线连接(如以太网、RS485协议),无线连接(如Wi-Fi、蓝牙、Zigbee)或者通过物联网连接传输。其中,Zigbee协议适用于低功耗、短距离通信,而RS485协议适用于长距离、多节点通信。③应用层:应用层是智能温室大棚综合系统的顶层,负责数据处理、分析和决策。在该层中,通过将感知层采集到的数据与预设的决策规则和算法进行比对和分析,可以实现自动控制和优化决策。例如,可以基于温度、湿度等参数实现自动控制温室环境,调整灌溉和通风系统的运行。应用层还可以提供远程监控和控制功能,支持农户对大棚进行远程管理。智能温室大棚综合系统包括感知模块、数据传输模块、中央处理单元、控制执行模块和应用层模块。感知模块负责监测温室环境参数,数据传输模块将数据传输给中央处理单元。中央处理单元通过处理、分析和决策控制温室设备。控制执行模块执行指令,调节温室环境。应用层模块进行数据处理、分析和决策支持,并触发警报信息。这些模块协同工作,实现温室环境的自动感知、控制和决策,提高温室农业的生产效率和资源利用效率。

2.2 系统方案的设计及实现

在搭建智能温室大棚综合系统时,首先需要进行农业大棚的监测内容和需求调研。了解温室内外环境参数的监测要求,例如温度、湿度、光照强度、二氧化碳浓度、土壤湿度等。建议使用北京新大陆时代教育科技有限公司提供的物联网行业实训仿真软件,这样可以进行温室大棚系统的虚拟搭建和模拟运行。通过该软件,可以进行传感器的配置和布局、数据的采集和传输、中央处理单元的算法与决策的测试等,以验证系统的可行性和效果。

2.2.1 环境监测模块

智能温室大棚综合系统的环境监测模块是其重要组成部分,承担监测和采集温室内外环境参数数据的任务。该模块通过温度、湿度、光照强度、二氧化碳浓度和土壤湿度传感器实时监测环境变化,并提供基础数据用于后续的数据处理、分析和决策。温度监测有助于调控供暖、通风和降温装置;湿度监测帮助控制灌溉和通风系统;光照监测用于合理调节遮阳装置和补光系统;二氧化碳浓度监测提供合适的 CO₂ 水平;土壤湿度监测用于灌溉系统。这些监测数据可实时获取,使农户能够精确管理温室,提高生产效率和资源利用率。依据不同传感器的工作原理以及适用范围,通常分为有线和无线两种传感网络。

1) 有线传感网络:有线传感网络是指使用有限数量的传感器节点,在有限的范围内进行数据采集和传输。这种网络可以直接连接到主控制系统,并通过有线方式传输数据。有限传感网络适用于小型温室或需要较少传感器节点的应用场景,具有成本低、可靠性高的特点。ADAM-4017 是研华公司推出的一款常见模拟量采集器,用于测量和采集模拟信号。它具有多通道输入、高精度测量、内置信号调理、数据通信接口和简单易用的安装配置等特点。该设备可将模拟量输入转换为数字信号,并通过通信接口传输给上位机进行数据处理和分析。ADAM-4017 广泛应用于工业自动化和数据采集领域,用于监测温度、湿度、压力等模拟量参数,并进行相应的处理和控制。

2) 无线传感网络:无线传感网络使用无线通信技术进行传感器节点之间的数据传输,如 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee 等。无线传感网络不需要物理连接,具有灵活性和便捷性,适用于动态部署和移动传感器节点。无线传感网络的数据传输速率相对较低,且受到信号干扰和传输距离限制。但对于小规模部署和短距离通信需求,无线传感网络是一种经济有效的选择。

无线传感网络通常能够提供较低的功耗和更长的电池寿命。

2.2.2 网关传输模块

智能温室大棚综合系统中的网关传输模块是实现感知网络与通信网络之间及不同种类感知网络之间的协议转换的重要组件。它扮演着数据交互和通信的桥梁角色,将来自各个部分的数据进行整合、处理和传输。网关传输模块具备协议转换、数据聚合与过滤、数据传输和远程控制等功能。通过协议转换,它能够将不同通信协议的数据进行解析和转换,实现不同设备之间的无缝数据传输。数据聚合与过滤功能可以减少冗余数据传输和优化数据处理。网关传输模块还能通过不同的通信方式将处理后的数据传输到云平台,以供用户远程访问和监控。同时,它能接收来自云平台的控制指令,并通过适配的通信方式实现对执行设备的远程控制。网关传输模块在智能温室大棚综合系统中发挥着连接、转换、传输和控制的关键

作用,确保系统的正常运行与高效管理。

2.2.3 控制系统模块

智能温室大棚综合系统的控制系统模块是系统中的核心组件之一,负责监控和控制温室内各种设备,以实现温室环境的精确控制。下面将从电子雾化器控制、水泵控制、风机控制和补光灯控制四个方面介绍控制系统模块的功能。

1) 电子雾化器控制:通过控制系统模块,用户可以设定温室内的相对湿度,并控制电子雾化器的工作状态,以达到自动控制湿度的目的。控制系统模块会根据预设值监测环境湿度,当湿度低于设定值时,控制电子雾化器启动,产生细小水雾调节温室湿度。

2) 水泵控制:控制系统模块可以监测室内土壤的湿度,并通过控制水泵的开关来灌溉植物。当土壤湿度低于设定值时,控制系统模块启动水泵供水源进行灌溉,保持土壤湿润。

3) 风机控制:控制系统模块通过监测温室内的温度和湿度等参数,控制风机的运行状态。当室内温度过高或湿度过大时,控制系统模块会启动风机进行通风换气,调节温室内的气候环境。

4) 补光灯控制:控制系统模块可以根据预设的光照需求,监测温室内的光照强度,并控制补光灯的开关。当光照不足时,控制系统模块会自动开启补光灯,为植物提供所需的光照。

2.3 物联网云平台

通过北京新大陆时代教育科技有限公司提供的 NLECloud 物联网开放平台,可以完成智能温室大棚综合系统的云平台搭建和系统应用。以下是搭建过程的关键步骤:

1) 云平台网关管理:首先,在 NLECloud 平台上创建一个网关设备,以便实现与智能温室大棚综合系统中的网关传输模块进行连接和通信。通过添加网关设备的相关参数,如设备名称、设备类型等,完成网关设备的注册和管理。

2) 云平台数据采集:通过 NLECloud 平台提供的接口,配置传感器设备的数据采集频率和方式。可以设置采集间隔、采集方式等参数,以确保温室内各种传感器数据的准确采集和上传至云平台。通过数据采集功能,可以实时监测温室内的环境参数,如温度、湿度、光照等。

3 结束语

综上所述,智慧农业是农业生产发展的必经之路,也是提升物联网等先进技术应用价值的具体途径。以上问题首先梳理信息感知、射频识别以及信息传输和信息处理四项先进技术应用与农业生产发挥到重要作用,进而分析基于物联网的智慧农业系统总体设计方案与实现方法与手段,以及农业物联网云平台部署应用,以期为推动智慧农业发展贡献一己之力。

参考文献:

- [1]董笑甜,孔祥新,王洁,等.基于物联网的智慧农业信息平台的设计[J].电子技术(上海),2017,46(7):3.
- [2]石新.物联网开启智慧农业新时代[J].农家参谋,2016,000(004):56-57.
- [3]冉祥春.发展物联网+智慧农业的现代农业新模式[J].农业知识:瓜果菜,2017.
- [4]杜雅刚.黑龙江垦区基于物联网的智慧农业应用方案研究[J].现代化农业,2015,000(012):54-56.