

设施蔬菜物联网管理系统的构建及应用

黄韞宇

(淮安市农业环境保护监测站,江苏淮安 223001)

摘要 为了在设施蔬菜种植时将传统的人工种植转变为数字化的智能种植方式,并且基于实用性、灵活性以及可扩展性的原则,建立了设施蔬菜物联网管理系统。本文阐述了该系统由感知与执行层、网络传输层、数据存储层以及应用层等组成,介绍了该系统包括设施蔬菜高效栽培、专家决策、多源信息采集、水肥一体化滴灌管理、质量安全追溯等功能模块,并总结了物联网智能温室控制系统在设施蔬菜栽培研究中的应用成效,以期为促进设施农业的高效可持续发展提供参考。

关键词 设施蔬菜;物联网;管理系统;构建;应用

中图分类号 S626 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)02-0140-03

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2021.02.059

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



设施蔬菜栽培可为蔬菜种植提供适宜的环境条件、创建高效的生产体系,是先进的农业生产方法,其包含了物联网技术、现代农业栽培技术以及农业机械技术。设施蔬菜栽培是一个复杂的体系,其对人才和经济的需求较大,其可以有效地提高劳动生产率、土地产量和资源利用率,可以提高我国农业的生产效率和市场竞争力。

物联网是互联网和通信网络的有效结合,它可以进一步扩展应用程序和网络系统,并使人们可以随时随地将任何对象、任何物体进行连接。物联网能够提高人们精确控制和管理物理世界的的能力,对资源进行合理的分配利用以及进行科学的智能决策。这一技术在我国设施农业发展中有着非常广泛的应用。它可以随时随地为设施蔬菜种植者提供机械技术支持,创造可控的适宜环境条件,对农作物生长进行高效控制和管理。进一步促进我国设施蔬菜种植与物联网管理系统有机结合,可以更好地实现我国现代农业绿色可持续发展,并使我国在国际市场上保持强大的竞争力。

许多科研机构和公司已经对物联网技术在设施蔬菜种植中的应用进行了大量的实践研究。戴运新等探索了蝴蝶兰精细培养控制系统,该系统基于物联网技术实现了对蝴蝶兰生长环境的调控和精细培养。马二磊等研究了基于物联网的甜瓜遥控器的简化高效栽培技术。杨芳等设计了一种基于物联网的工厂环境监控系统,并基于物联网进行了数据收集和远程自动化控制。本文提出了一种用于高效种植设施蔬菜的

物联网系统,该系统通过收集传感器监控数据、视频图像和其他多源的信息数据以及对数据进行科学合理分析和利用、建立高效的蔬菜栽培模型和专家决策模型,实现了蔬菜种植喷滴灌和肥料的有机整合、智能化自动控制和设施蔬菜质量安全的可追溯。

1 物联网技术在我国设施蔬菜上的应用背景

现如今,智能化控制系统已经广泛地应用于工业、农业、军事等许多领域,具有强大的生命力和发展前景。我国农业生产领域开始逐渐引入这些现代化信息技术,并将其应用于设施蔬菜种植的各个环节。关于设施蔬菜物联网技术开发和应用的公司和产品也日新月异。传统种植方式虽然相对成熟,但是也存在诸多缺点。很多蔬菜种植者都是农民,只能凭借常年积累的种植经验对蔬菜进行栽培管理,对生产环境的温度、湿度、风速等的控制以及水、肥、药的施用都是靠经验、凭感觉,很容易错过最佳时间和最优剂量,造成生产资料的浪费,蔬菜产量减少、质量下降和土壤污染。物联网可以精确而有效地监测生产环境,并由农业专家系统提出管理措施,由智能化操作系统精准调节,大幅降低了生产者的生产风险和劳动强度。设施蔬菜物联网管理技术在我国广泛应用,可以大幅提高我国设施蔬菜的生产效率,最大程度地利用自然资源,最大限度地降低成本和提高蔬菜的品质和产量^[1-2]。

2 设施蔬菜物联网系统的整体构架

2.1 感知与执行层

使用传感器技术,在设施蔬菜的整个生长期,记录现场操作设备状态、视频监控点图像数据,并收集水分、温度、湿度、光照、土壤pH值和温度等环境数据,然后通过传输层将数据传输给系统,随后结合

作者简介 黄韞宇(1988—),女,江苏淮安人,硕士,农艺师,从事农业技术推广工作。

收稿日期 2020-08-06

应用层系统模型和专家决策的操作指令,对蔬菜温室的水肥一体化滴灌设备、风机、天窗、水幕、植物辅助灯以及内外遮阳网等进行自动化控制,并以人工控制为辅。

2.2 网络传输层

网络传输层由以太网和各种无线通信网络组成。网络传输层将监视站点自动化监视的数据和报告的数据远程传输到应用程序层的数据服务器和系统通信服务器。

2.3 数据存储层

数据存储层的功能是在系统运行期间存储各种数据信息,这些数据主要通过数据库来实现。主要使用 MySQL 的数据库,其提高了对数据提取和存储的速度和灵活性。MySQL 是关联数据库管理系统,不是将所有数据放在一个大型仓库中,而是将数据存储在不同的表中。MySQL 使用 SQL 语言对数据库进行访问,其特点是体积小、速度快、开源,因而被广泛运用的一种语言。

2.4 应用层

物联网信息技术与高效蔬菜栽培深度有机融合,构建自学模型数据库、环境监测数据库、专业知识和经验数据库以及视频图像数据库,形成了一个大型高效蔬菜数据中心区控制设施蔬菜的栽培。物联网系统的功能主要包括高效的蔬菜种植,人工调查辅助数据管理(基本数据的管理记录以及设施蔬菜种植全过程记录等),专家控制(水肥一体化的滴灌控制和对环境和土壤参数的控制),预警和预测,质量和安全可追溯以及设施蔬菜种植和生产过程的实时、准确、高效的信息和智能化管理过程。这对于设施蔬菜种植和生产的整个过程达到自动化和标准化的管理非常重要^[3]。

3 设施蔬菜物联网系统功能模块组成

3.1 设施蔬菜高效栽培模块

设施蔬菜种植是一个非线性且复杂的项目,因而不可能使用精确的数学模型进行模拟。物联网系统将识别数据用作模块输入,再使用大数据分类和深度挖掘的方式,使用神经网络和模糊逻辑算法建立相关模型。建立有效的设施蔬菜高效栽培模型,可指导设施蔬菜栽培。

3.2 专家决策模块

根据不同的设施蔬菜对栽培过程中环境温湿度、光照、土壤温湿度和最佳 pH 值条件的要求,形成相应的蔬菜栽培专家控制参数阈值动态调整表,以指导设施蔬菜种植环境参数的控制。与此同时,在考虑土壤肥力和其他优良成分对蔬菜质量和口味的影响时,将

以往的经验作为参考,通过大数据动态数据对蔬菜栽培技术的特征进行挖掘,以结合水肥一体化滴灌模型,指导设施蔬菜高效种植。

3.3 多源信息采集模块

物联网系统可以通过对设施蔬菜种植基地的数字化监控设备,对设施蔬菜栽培的全过程中的基地温湿度、光照强度、光照时间、二氧化碳浓度等数据进行实时记录,并通过系统进行科学合理的统计和分析,为后续种植方式的优化奠定良好的数据基础。

3.4 水肥一体化滴灌管理模块

物联网系统之间可以共享水肥一体化滴灌管理系统的参数和运行的实际状态,并根据专家的建议及时调整相关参数,实现水肥一体化滴灌控制系统动态平衡。

3.5 质量安全追溯模块

在设施蔬菜种植的不同阶段,对环境监测参数、土壤监测参数和视频图像数据进行数据融合和提取工作。通过扫描蔬菜栽培的二维码,用户可以通过文字或视频了解设施蔬菜栽培的全过程,建立蔬菜质量安全追踪体系。

4 设施蔬菜物联网系统应用成效

物联网智能温室控制系统在设施蔬菜栽培研究中得到了很好的应用,且成效显著。

4.1 大幅降低人工成本

基于物联网的智能温室控制系统在平台上收集了有关设施蔬菜的环境信息,可以远程查看和监视设施蔬菜栽培大棚内的情况,对数据实时收集和统计;可以对温室出风口远程自动控制、对温室温度自动化调节,并实现了 24 h 无人值守的自动通风模式。另外,生产者都可以在手机上安装相应的控制 App,以设置所需要的农作物生长环境参数,从而实现对温室的实时自动调节,比如实时检查大棚内外温度以及通风口的大小,还可以及时接收温度报警提示。这样一来,可以大幅减少人工劳动力,并对生产者的长期规划提供数据参考。

4.2 有助于调整种植结构和布局

物联网管理系统可以接收温室内部环境因素的实时和远程数据,并将其存储在网络平台上,进而生成智能的数据报告。这些收集到的基本温室数据不仅可以使生产者进行智能数据汇总,还可以比较同一作物在不同时间和不同温室的差异性。根据作物生长模型数据库,系统可以对实时温室环境监测数据进行比较和分析,为改进设施蔬菜栽培技术、优化温室环境和引进新技术提供稳定的数据支持^[4]。

4.3 提升综合效益

通过对先进科技的投入和商业模式的创新,在传统种植经验和技术的基礎上,将物联网技术应用于设施蔬菜种植,逐步实现蔬菜种植的机械化、智能化^[5]。这不仅改善了蔬菜作物的种植条件,提高了农产品质量,预防和减小了生产损失,还降低了生产成本,提高了生产效率,调整了产业结构,有利于提高生产者的收入和全社会的农业生产水平。

5 结语

综上所述,有效的设施蔬菜物联网系统可以使设施蔬菜种植管理更加信息化、自动化,进而推动我国设施蔬菜的可持续发展。在今后的现代农业研究中,

需要更加全面和深入地开展物联网技术研究,将更先进的管理系统融入农业生产中。

6 参考文献

- [1] 林佳福.设施蔬菜高效栽培物联网系统研究与应用[J].长江蔬菜,2019(22):45-48.
- [2] 林佳福,邓稳桥,张艳,等.基于物联网的蔬菜高效栽培技术实践建模分析与研究[J].辣椒杂志,2018,16(2):28-31.
- [3] 梁文彬.浅谈物联网在设施蔬菜生产上的应用[J].中国农业信息,2016(19):6-7.
- [4] 尹丛丛.农业物联网技术在设施蔬菜生产中的应用研究[J].无线互联科技,2016(18):141-142.
- [5] 贾宝红,钱春阳,宋治文,等.设施蔬菜物联网管理系统的构建及应用[J].河南农业科学,2015,44(2):156-160.

(上接第 137 页)

5 参考文献

- [1] 王菊.农业机械管理现状问题及安全生产对策[J].农机使用与维修,2020(5):48.
- [2] 王秋英.关于农机管理审计相关问题的几点思考[J].湖北农机化,2020(7):13.
- [3] 王海全,刘元义.农业机械管理创新措施研究[J].农家参谋,2020(7):56.
- [4] 孙明东.如何提高农业机械管理水平[J].农机使用与维修,2020(3):57.
- [5] 高志伟.农业机械化现状问题分析及解决对策[J].农业开发与装备,2020(1):13.
- [6] 张东.农业机械管理存在的问题以及改善措施[J].南方农机,2020,51(2):36.
- [7] 葛景波.农业机械管理中存在问题及解决措施[J].农业开发与装备,2019(12):74.
- [8] 刘爱臣.农业机械管理中存在的问题及解决措施[J].农机使用与维修,2019(12):41.
- [9] 范珍军.新形势下农机管理创新策略研究[J].山东农机化,2019(6):27-28.
- [10] SCHMIDT J R, CHEEIN F A. Assessment of power consumption of electric machinery in agricultural tasks for enhancing the route planning problem[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2019, 163: 104868.
- [11] SILVA M J D, GRAZIANO MAGALHÃES P S. Modeling and design of an injection dosing system for site-specific management using liquid fertilizer[J]. Precision Agriculture, 2019, 20(4): 649-662.

- [12] TIEPPO R C, LIBÓRIO ROMANELLI T, MILAN M, et al. Modeling cost and energy demand in agricultural machinery fleets for soybean and maize cultivated using a no-tillage system[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2019, 156: 282-292.
- [13] 张军.农业机械管理存在的问题及应对措施[J].种子科技,2019,37(16):163-164.
- [14] 郭皓.关于运用信息技术提升农业机械化水平的思考[J].种子科技,2019,37(16):167-168.
- [15] 邹爱新.信息技术在农业机械管理的影响及实践分析[J].农业开发与装备,2019(3):13.
- [16] 沈恒春.浅析农业机械管理中信息技术的运用[J].南方农机,2019,50(3):71.
- [17] 沈恒春.略论农业机械管理创新及发展[J].南方农机,2019,50(1):61.
- [18] 康艳琴.刍议农机管理中信息技术的有效运用[J].农民致富之友,2018(17):149.
- [19] 许明红.浅析加强新型农业机械化管理的思考[J].中国战略新兴产业,2018(12):157.
- [20] 李俊霞.农业机械的科学管理及合理分配探析[J].农机使用与维修,2018(2):12.
- [21] 陈国庆.新时代农业机械的管理及维修创新思路探讨[J].南方农机,2017,48(23):38.
- [22] 巴合提·合孜尔.农业机械管理存在问题及解决措施[J].乡村科技,2016(29):41.
- [23] 张育红.乡镇农业机械的管理与运用[J].乡村科技,2016(20):50.

(上接第 139 页)

4 参考文献

- [1] 宋砚农.四川地道药材-附子[J].四川中医,1986(12):33-34.
- [2] 陈彦琳,杜杰,梁焕,等.道地药材附子炮制加工规范化探

- 讨[J].中国现代中药,2009,11(7):42-44.
- [3] 张明璐.附子黑顺片的加工工艺研究进展[J].广东化工,2018,45(22):58.
- [4] 吴荣祖.附子传统加工工艺的创新研究[J].云南中医中药杂志,2005(4):17-18.