

物联网技术在农产品全程质量安全溯源系统中的应用及推广

王为¹, 施建军², 朱元华³, 李伟⁴, 潘宗瑾¹, 王海洋¹, 潘群斌¹ (1. 江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002; 2. 盐城思源网络科技有限公司, 江苏盐城 224002; 3. 盐城市亭湖区八戒生态果蔬专业合作社, 江苏盐城 224002; 4. 盐城市亭湖区农民科技教育培训中心)

摘要 剖析物联网体系结构、关键技术、在现代农业中的实际应用, 尤其在农产品质量安全监测中的应用, 并综述江苏地区物联网发展状况, 提出其在农业领域具有广阔应用前景, 需大力发展和推广。

关键词 物联网技术; 农产品质量安全; 溯源系统

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)27-09633-02

Application and Promotion of the Internet of Things Technology in the Quality Safety Traceability System of Agricultural Products

WANG Wei¹, SHI Jian-jun², ZHU Yuan-hua³ et al (1. Agricultural Science Institute of Coastal Region of Jiangsu, Yancheng, Jiangsu 224002; 2. Siyuan Network Technology Co. Ltd. of Yancheng, Yancheng, Jiangsu 224002; 3. Bajie Ecological Fruit and Vegetable Professional Cooperatives in Tinghu of Yancheng, Yancheng, Jiangsu 224002)

Abstract This paper analyzed the system structure, the crucial technology, the practical application of the Internet of things in the modern agriculture, especially in the application of quality safety monitoring of agricultural products and summarized the development of Internet of things in Jiangsu Region. Finally the paper proposed a broad application prospect in agriculture field and would be developed and promoted vigorously.

Key words Internet of things technology; Quality safety of agricultural products; Traceability system

物联网技术被视为继计算机、互联网之后, 世界信息科技产业的第3次影响世界技术革新的信息浪潮, 已然成为世界信息化发展的一个必然趋势^[1]。农业物联网是集农业技术和计算机自动控制技术于一体的现代农业生产装备技术。它将大量的传感器节点构成监控网络, 通过各种传感器采集信息, 帮助人们及时发现问题, 使农业逐渐地从以人力为中心、依赖于孤立机械的生产模式, 转向以信息和软件为中心的生产模式, 从而大量使用各种自动化、智能化和远程控制的生产设备。它能营造相对独立的种植物或养殖物的生长环境, 摆脱传统农业对自然环境的高度依赖性, 同时强化园区管理, 提高农业效率^[2]。我国已将“物联网”明确列入《国家中长期科学技术发展规划(2006-2020年)》和2050年国家产业路线图。农业部也高度重视农业物联网的发展, 近年来, 先后组织实施国家农业物联网应用示范工程和农业物联网区域试验工程, 积极引导和推动科研教学单位和相关企业投身农业物联网的技术研发和应用示范, 在大田作物、设施园艺、畜禽水产、资源环境监测、农产品质量安全监管等行业和领域呈现蓬勃发展的态势, 试验示范出一批先进适用的传感器设备、一批配套的应用软件、一批成熟的技术应用模式、一批可行的市场化解决方案, 为粮食增产、农业增效、农民增收以及解放和发展农村生产力、促进农业可持续发展发挥了先导示范作用。

1 物联网的体系结构

物联网主要分为3个层次^[2]: 第1层次为传感器网络, 包括RFID(Radio Frequency Identification)、条形码、传感器等设备在内的传感器网络, 其作用是实现信息的感知、识别、筛选和采集; 第2层次为信息传输网络, 即信息通道, 以实现远

(近)距离信息的传输与共享; 第3层次为信息应用网络, 其主要作用是通过数据的处理和反馈来提供人们所需的各种信息服务。物联网的3个层次使得其可以实现整个网络系统的信息感知、方便且快捷的信息传递以及有效的系统智能反馈处理。

2 物联网关键技术

物联网关键技术涉及传感器网络技术、身份识别技术、通信技术、智能处理技术。

身份识别技术即无线射频识别技术(Radio Frequency Identification Technology, RFID)^[3], 是在20世纪90年代逐步新兴起来的一项自动识别技术。RFID系统主要包括RFID标签和阅读器。RFID标签主要组成部分是芯片与天线, 每个标签对应唯一的电子编码。阅读器控制射频模块发射读取信号, 处理标签的识别信息。

3 物联网技术在现代农业中的实际应用

物联网技术在农业和农村信息化领域有广泛的实际应用, 如智能化信息管理系统、远程生产监控和遥感系统、食品安全追溯系统等。通过物联网数据采集系统和信息存储系统可以分析总结出植物生长对空气温湿度、二氧化碳浓度、光照度、土壤温湿度、肥沃度、盐分等需求规律和数值范围, 实现农产品生产的滴灌、施肥、通风、治虫、光照等精准科学控制; 通过智能分析和实时控制系统, 能够准确地把握植物生长对环境因素各项指标的要求, 并作出相应的调整, 以实现产量的增加和质量的提高等。

4 在农产品质量安全监测中的应用

食品安全已经成为当今社会的热点和焦点问题, 如何利用信息技术为食品安全生产服务是现在面临的一个主要问题。在农业物联网中, RFID技术简单实用、方便操控, 在食品安全生产和管理中应用得较为广泛。郭曼等分析了农产品质量全程追溯系统流程与可追溯单元架构, 提出了以数据网格与RFID相结合的方式构建基于数据网格的RFID农产

基金项目 苏北专项(BN2014133)。

作者简介 王为(1980-), 男, 江苏泗阳人, 副研究员, 博士, 从事经济作物育种与信息农业研究。

收稿日期 2014-08-07

品质量跟踪与追溯系统^[4]。卢功明等提出了基于 RFID 的牛肉加工数据采集与传输模型,能够有效提高牛肉加工环节质量安全可追溯系统数据采集与传输的准确性,进而提高整体质量安全可追溯系统求解的精度^[5]。赵金石等采用工业级触控装备技术、无线及有线网络信息传递技术、RFID 非接触式标签读写技术、一维及二维条码信息存储技术等,建成了肉牛屠宰场质量安全追溯管理系统^[6]。

在食品安全控制和追溯中引入物联网技术可以加大对农副产品从生产到流通整个流程的监管,降低食品安全隐患。2009 年“金卡猪”正式出现在市场上,市民购买贴有“电子身份证”的猪肉时更放心。所谓的“金卡猪”便是利用物联网技术采用 RFID 电子标签对生猪的饲养、防疫灭菌、产品加工、食品流通等各个环节实行全面的信息监控,将每头猪的信息都储存在芯片中,制成电子耳标和体标。市民在购买猪肉时,只需要通过销售店中的电子读写器扫描条形码,便能查出猪肉的生产厂家、屠宰时间、检疫时间、饲养场环境等详细信息,从而建立“从农场到餐桌”的食品供应链跟踪和可追溯系统,达到科学的全程化饲养监控、安全生产监控、市场化可追溯的高质量、高水平、高效益的生产目标^[7]。实践应用方面,国家农业信息化工程技术中心应用安全溯源系统,条码生成与打印以国际通用的 EAN/UCC 为编码基础,用户只需填入相关产地、地块等信息,即可自动生成条码并打印出来。2006 年中国水产业推出鱼类产品智能防伪卡,实现水产品的全程质量跟踪管理。

5 江苏物联网研究进展

在美国、欧盟等发达国家和地区对出口到当地的部分食品必须具有可追溯性要求,否则不予上市销售。欧盟把农产品可追溯系统纳入法律安全框架下。

江苏农业科技水平在全国领先,物联网技术产业化及应用在全国最早。自 2009 年 11 月国务院批准在无锡建设国家传感网创新示范区(国家传感信息中心)以来,物联网技术立即受到江苏农业的欢迎。省农委系统安排实施 27 个农业物联网项目,分布于宜兴、丹阳、如东、睢宁、江都等 26 个县(市、区),在种植、养殖、加工以及农业废弃物处理等诸多领域加以示范应用,初步显现出 4 个特点。2009 年 10 月,江苏大闸蟹利用 RFID 信息追溯系统实现其产品的质量可追踪性、食品安全性以及食品质量的验证保证系统^[8]。

盐城地处苏北,为农业大市,农业物联网有较为广阔的应用前景,项目参加单位盐城思源网络公司为盐城市农业物

联网技术工程研究中心依托单位,具有一定的相关研究基础。前期在蚕桑上已经应用成功,在设施草莓生产上进行相关探索,发现具有一定的可行性,提高了设施草莓的智能化、信息化水平,农业增收、农民增收。其与全程质量安全追溯系统结合起来具有非常大的潜力,将在农产品质量安全监管方面起到非常关键的作用,产业化前景广阔。

6 展望

物联网是战略性新兴产业的重要组成部分,是对新一代信息技术的高度集成和综合运用,是新一轮产业革命的重要发展方向和世界产业格局重构的重要推动力量。抓住以信息产业为主导的新经济发展的战略机遇,加快发展物联网,对于促进我国经济社会实现良性发展具有十分重要的意义。物联网具有渗透性强、带动作用大、成长潜力足、综合效益好的特点,在农业领域具有广阔的应用前景。加快发展农业物联网,推动信息化与农业现代化和农民的生产生活深度融合,必将促进农业发展方式的根本转变,必将为现代农业发展提供强大动力,也必将成为改变农业、农民和农村的新力量。

物联网技术将提高江苏地区农业智能化、自动化水平,尤其是在设施栽培、全程质量安全溯源系统中的应用水平,能加大农产品质量安全、生态安全监管力度,共建百姓放心“菜篮子”工程,将为农业增效、农民增收作出贡献,属于高效益+新业态,在策应苏北全面小康、集聚苏北科技资源、提升产学研合作等战略部署方面发挥积极作用。可以预见,物联网技术前景广阔,需大力推广应用。

参考文献

- [1] 赵湘宇. 农业物联网中关键技术研究进展[J]. 台湾农业探索, 2011(6): 103-106.
- [2] 刘家玉, 周林杰, 荀广连, 等. 基于物联网的智能农业管理系统研究与设计——以江苏省农业物联网平台为例[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 377-379.
- [3] 屈赞, 杨捧. RFID 技术在农业物联网中的应用现状[J]. 河北农业科学, 2011, 15(4): 94-95.
- [4] 郭曼, 朱海鹏, 邝晶. 基于数据网格的 RFID 农产品跟踪与追溯系统研究[J]. 农机化研究, 2007(11): 101-104.
- [5] 卢功明, 张小栓, 穆维松. 牛肉加工质量可追溯数据采集与传输方法[J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(15): 3657-3659.
- [6] 赵金石, 栾汝朋, 郭凯军. 基于 RFID 和条码技术的肉牛屠宰场追溯管理系统设计[C]// 第三届中国牛业发展大会论文集. 北京: 中国畜牧业协会, 2008: 262-272.
- [7] 于双杰. 农业物联网技术在现代农业中的应用研究[J]. 现代农业科技, 2013(12): 329-330.
- [8] 姜亦华. 江苏农业物联网的兴起及展望[J]. 江南论坛, 2012(10): 20-22.

(上接第 9498 页)

- [13] QIAO W M, KORAI Y, MOCHIDA I, et al. Preparation of an activated carbon artifact: oxidative modification of coconut shell-based carbon to improve the strength[J]. Carbon, 2002, 40: 351-358.
- [14] ZHANG W D, ZHANG Q, DONG F. Visible light photocatalytic removal of

NO in air over BiOX (X = Cl, Br, I) single-crystal nanoplates prepared at room temperature [J]. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2013, 52: 6740-6746.

- [15] 陈龙. 禽畜粪便制活性炭技术研究(以鸭粪为原料)[D]. 重庆: 重庆工商大学, 2011: 27-42.