

徐海斌,王鸿翔,杨晓琳,等. 现代农业中物联网应用现状与展望[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):398-400.

现代农业中物联网应用现状与展望

徐海斌¹, 王鸿翔², 杨晓琳¹, 曹继文¹

(1. 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所, 江苏淮安 223001; 2. 淮安信息职业技术学院, 江苏淮安 223003)

摘要: 物联网是由多项信息技术融合而成的新型技术体系,物联网在农业上的应用是现代农业发展的方向。本文阐述了物联网在现代农业上应用的意义和应用现状,分析物联网在农业上应用存在的问题和制约因素,指出了物联网在农业上应用的发展对策,最后对物联网在现代农业上应用进行了展望。

关键词: 物联网;农业应用;现状;展望

中图分类号: F313 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0398-03

随着信息技术的飞速发展,信息化已经成为现代社会发展的一个重要标志。信息技术已经为各行各业所应用,农业作为整个社会的基础行业,也踏上了信息化之路,虽然农业的信息化是一个漫长的过程,物联网技术在农业上的应用对人类的生产生活和社会的进步有着重要的促进作用。

1 物联网技术及其在现代农业中的意义

1.1 物联网技术

物联网(the internet of things)是新一代的信息技术重要组成部分,是通过射频识别(RFID)、传感器网络、全球定位系

收稿日期:2012-11-26

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)3051]。

作者简介:徐海斌(1966—),男,江苏淮安人,研究员,从事农业生物物理研究与推广。E-mail:jsxhb2005@sina.com。

统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把物品与互联网相连接,进行信息交换和通信^[1-2],并通过第三方智能软件对物品进行智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。它是互联网的延伸和拓展^[3-4]。

物联网体系架一般具备4个层次:①感知层,承担信息的采集(通过智能卡、RFID 电子标签、识别码、二维码、传感器等采集信息)②传输层,承担信息的传输(通过现有的广电网、互联网、通信网络等与互联网的融合,实时准确地传输感知层的信息)③处理层,利用互联网络的资源,采取云计算的方式提供数据存储、处理、决策、控制等功能,实现全球物体之间的深度互联和互动。④应用层,完成信息的分析处理和决策,实现物/物、人/物之间的识别与感知(图1)。

随着信息技术的飞速发展,信息化已经成为现代社会发展的一个重要标志。信息技术已经为各行各业所应用,农业作为整个社会的基础行业,也踏上了信息化之路,虽然农业的信息化是一个漫长的过程,物联网技术在农业上的应用对人类的生产生活和社会的进步有着重要的促进作用。

物联网体系架一般具备4个层次:①感知层,承担信息的采集(通过智能卡、RFID 电子标签、识别码、二维码、传感器等采集信息)②传输层,承担信息的传输(通过现有的广电网、互联网、通信网络等与互联网的融合,实时准确地传输感知层的信息)③处理层,利用互联网络的资源,采取云计算的方式提供数据存储、处理、决策、控制等功能,实现全球物体之间的深度互联和互动。④应用层,完成信息的分析处理和决策,实现物/物、人/物之间的识别与感知(图1)。

1.2 物联网在现代农业上应用的意义

农业物联网就是将农业产业化中各项要素进行感知、传输,通过各种支撑的应用软件的智能处理,一方面提供给政

再进行分析。

第二,在分析影响农户采纳 IPM 技术的因素时,有必要对因变量的观察变量或者潜在变量之间以及因变量与观察变量或潜在变量间的相互关系做一路经分析,这样或许更容易弄清影响农户采纳 IPM 技术的显著因素,以及其中的相互机理,从而也更容易找到针对性政策。

参考文献:

- [1]Smith R F. Development of integrated pest management in California [J]. California Agriculture,1976,32(2):5.
- [2]赵连阁,蔡书凯. 农户 IPM 技术采纳行为影响因素分析——基于安徽省芜湖市的实证分析[J]. 农业经济问题,2012(3):50-56.
- [3]喻永红,韩洪云. 农民健康危害认知与保护性耕作措施采用——对湖北省稻农 IPM 采用行为的实证分析[J]. 农业技术经济,2012(2):54-62.
- [4]喻永红,张巨勇. 农户采用水稻 IPM 技术的意愿及其影响因素——基于湖北省的调查数据[J]. 中国农村经济,2009(11):77-86.
- [5]孙祖雄. 农户在无公害水稻生产中 IPM 应用现状的调查研究[J]. 中国植保导刊,2008,28(7):37-40.
- [6]张巨勇. 有害生物综合治理(IPM)的经济学分析[M]. 北京:中国农业出版社,2004:109-114.

表1 各典型文献对收入因素影响农户采纳 IPM 技术的分析结果

文献	研究指标	影响方向与系数	显著性检验
[2]	收入结构	正(0.2376;0.98;0.4159)	部分显著
[3]	收入	正(0.0237)	不显著
[4]	收入	负(-0.228;-0.361)	不显著
[5]	收入	正(—)	—
[6]	收入	负(-0.00)	不显著

如果再考虑到其他因素,比如农户特征、农户对 IPM 技术的基本认知、农户所处的环境和机会以及农户对采纳 IPM 技术的预期等,这些因素也会影响农户对待风险的态度。反过来,农户对待风险的态度也会影响其他因素,比如农户对采纳 IPM 技术的预期,因此,笔者建议在研究影响农户采纳 IPM 技术的显著因素时,应作以下两方面的改进:

第一,在考察农户采纳 IPM 技术行为的影响因素时,把农户的风险态度作为一个潜在变量,在调查分析时可以设一个或多个观察变量,以对农户的风险态度进行归类划分,然后

府、科研院所、企业、农户和消费者,实现信息共享和决策参考,另一方面在农业产业化体系中实现自动管控,实现自动化生产。从而为现代农业高效率、高收益提供高科技支撑。其应用范围主要包括:农业动作物生产智能监控、农产品质量安全的溯源体系建立、智能农机和农业信息传送等多个方面。其在现代农业上应用有着重要的意义。

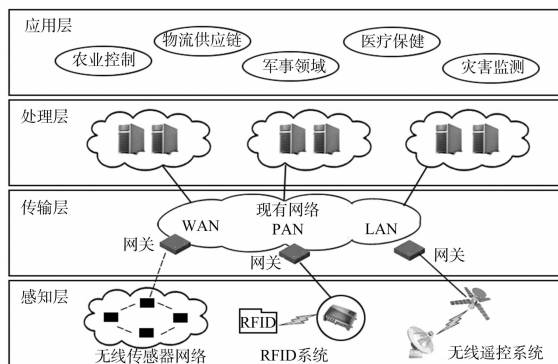


图1 物联网体系架

1.2.1 不断物化农业科技成果,提高现代农业生产效率 借助农业物联网,使传统农业相对独立的资源、生产、流通等各环节生产要素自动实现物物相联相知,同时通过应用软件(现代农业技术的物化方式)实现专家指导生产、自动化生产和标准化生产,可最大限度地把人的智慧转变为先进生产力,使得信息、知识成为促进农业生产的主导因素,从而大大提高劳动生产率和农产品生产加工销售中科技含量,使得传统农业加快向现代农业转化。

1.2.2 增加农业生产透明度,保证食品安全 传统农业生产中,一个农产品生产过程的系统性、连续性和确定性不强,从而其产品质量出了问题难以准确追溯,通过农业物联网,一个农产品具体生产、加工、运输过程都能实现实时监控,建立完整的数据库,并通过市场准入制、政府补贴等系列政策,实现数据随时随地的共享和查阅,对农产品质量提高、高效流通和安全质量追溯将起到极大的推动作用和技术保证^[5]。

1.2.3 整合农业信息资源,提高农业决策与农技推广水平 当前我国农业存在产业结构不合理、规模上不去、农业从业者素质低、农业推广体系人员不足,知识体系落后,生产加工销售对接不畅等一系列难题。通过农业物联网建设,可充分集成与整合农业生产中各方面信息资源,并通过专家系统、自动监控软件等将很多高科技成果物化成一系列简单操作,这样不仅可为涉农的政府决策、科研推广机构、企业和农户等提供低成本高价值的技术支持,更能为解决上述难题提供一揽子解决方案。

2 物联网在现代农业中应用现状

2.1 物联网在设施农业监控上获得推广

当前,有许多物联网研发机构与农业科教单位、农业园区和农业企业开展了技术合作,研发了各种适于设施蔬菜、设施水产和设施畜牧的物联网自动监控设备,如温度、湿度、风力、风速、pH值、CO₂、O₂、NH₃和土壤温湿度及肥力等传感器。通过这些传感器实时检测和收集设施内的环境参数,并通过互联网处理后通过电脑、手机等终端实时传送给生产者,然后生产者根据需要进行自动或半自动的远程调控,从而实现精准栽培、

高效养殖,降低劳动力和生产资料成本,获得更高的生产效率。

2.2 物联网在农产品质量安全追溯体系建立上正在探索

近年来,食品安全事故频发,引起了人们对于食品安全的高度关注,物联网通过FIRD、二维码等识别,建立食品从“田间到餐桌”各环节相关信息链接成系统的数据库,让消费者进行质量追溯,从理论上切实可行,且较多单位开始了探索,虽然在实践中,如何规范标准,如何运作等一系列问题都没有定论。

2.3 农业信息资源有机整合与集成刚刚起步

物联网发展使得社会各类信息处于爆炸时代,然而各类信息的高效利用必须对庞杂的信息进行系统地分析、梳理、计算、对接和反馈等处理,否则信息越多会给人越乱越无所适从感觉。目前,农产品生产加工销售涉及到农业、交通、工商、卫生、技术监督各部门,相关农产品产业链上各种信息也多由各部门提供,这些信息大多在各部门内交流、链接,但在各部门间基本是相互独立,而农业物联网的内在本质要求上述各部门的信息必须互融互通,且要通过各类软件分析处理后,提炼出指导性、指令性信息供决策参考与支撑农业物联网的运行,这种信息资源有机整合与集成必须跨部门、跨学科合作攻关,其难度大、投入高,是今后农业物联网普遍推广必须解决的关键难题,目前可喜的是部分农业信息研究所已尝试由易至难地解决上述问题。

3 物联网在现代农业中应用存在的问题与制约因素

3.1 基础投入不足,横向协调缺乏统一机构

物联网在农业上的应用才刚起步,前期的观念引入、开发投资与大规模基础网络和系统软件的搭建,都需要很高的成本。现在使用物联网技术所增加的成本与农产品的经济效益相比还显得过高,目前物联网示范主要在一些都市农业发展好的地区,且往往是高价值的农产品上,如高档花卉、有机瓜果培育和特种养殖方面。农业物联网的普及与发展,一方面必须加大农村信息产业基础建设;另一方面应建立农业物联网统一机构,对农业物联网建设的信息,工商、卫生、交通和农业部门进行协调,使今后有关农业物联网信息有统一的对话标准,实现互享互用。

3.2 科技创新不足,应用的配套传感层和传输层的关键技术有待突破和提升

如物联网在精准农业智能监控上,对土壤或植物体中各营养要素进行实时无损测量的各种传感器研发,各种传感器的低功耗和低成本研究,设施控制设备的可靠性和就地利用太阳能与生物质能研究,数据和系统故障容错技术研究,无线数据远程高带宽传输研究,各方物联网数据采集标准及数据交换及控制接口等标准化问题都是农业物联网科技创新急需解决的关键性难题,可以说,物联网要想快速发展必须依靠科技创新。

3.3 物联网农业应用的专家系统等物化智能软件严重滞后

物联网的高效率和高科技,关键是依靠各种软件对大量数据的收集、处理和智能控制,特别是适于各地不同环境、不同栽培模式、不同品种的动作物生长模型及控制软件,通过物联网实现了科技成果的直接转化和最大效益化,对农业标准化、规模化、品牌化生产具有重要的意义。而这些工作,需要农业工作者进行多学科协作和集成,需要农业科技工作者与软件工作者的深度合作,需要政府部门的引导与投入等,而目

前这些工作做的还很少。

3.4 物联网农业应用的标准化没有得到重视

制约农业物联网的最大瓶颈是标准的缺失。农业物联网是一个系统工程,它是一个结合传感器、信息处理、控制、无线通信与网络多种技术的综合信息服务系统。它有别于传统农业的内在性和封闭性,因而它的发展必须涉及到的各类各级部门和单位乃至一个农民,必须遵守共同约定的规则和协议来相互链接、协调发展,方能使整个服务和产业循序渐进,健康发展,但目前没有出台统一的农业物联网标准体系。

4 物联网农业应用的发展对策

4.1 加大投入,夯实农村信息的产业基础

为了加快农村信息化的建设,要积极推进信息的村村通,积极连通信息传递媒介、现代农业信息提供者、农资产商等各个环节,为农民便捷获取农业信息提供渠道,建立农业公共信息数据库,公共信息服务平台,让农民通过打电话或者到信息服务站咨询获得农业信息,而且还可以让农民把遇到的问题或者自己的种植方法反应到信息服务站,可以更好地进行交流。

4.2 全面开展农业物联网科技创新,为农业物联网提供低成本高效率的硬件支撑

由于物联网技术的投入成本较高,使得农民无法承受这样的资本投入,从而农业物联网技术很难广泛地应用到农村。为了解决高成本,自主研发高可靠、低成本的农业专用的传感器就成为关键。

4.3 政府应加大投入,出台优惠政策,促进农业物联网稳步发展

农业物联网技术作为现代农业中的高新技术具有节省人力、受益面广和公益性强等优点。同时,也具有基础薄弱、一次性投入大等缺点。农业物联网需要政府的大力支持,优先考虑、统筹规划,重点扶持。政府应在农业物联网技术建设中发挥主导作用,大力宣传农业物联网技术;组织物联网专家和农业专家对农业物联网技术进行更深层次的研究和探索,自主研发出符合我国农情的农业物联网技术。

为了实现农业生产经营专业化、标准化、规模化、集约化和服务社会化的目标,要加快发展农民专业合作经济组织,大力发展龙头企业,创新知名品牌,延伸产业链。政府要对龙头企业的发展做好引导作用,对应用农业物联网的企业加以补助和减免税收;对企业自主研发的品牌做好扶持和宣传。

4.4 加快农业物联网重点企业培育和复合人才培养,打造产业发展的内在机制

物联网在农业上的应用还不够成熟,还处在起步阶段,需要更多的专家和技术人才进行创新和完善。制定农业物联网技术人才培养与培训计划,加强与高校合作,在物联网专业中引入农业专业培养复合型人才。政府要鼓励和引导开展校企合作,提供实习基地等方式来进行人才培养,使农业物联网技术人才的数量和能力快速提升。同时,还可以积极推进对农民的技术培训,不仅是基础技能的培训,还要加大对他们的信息化技术、管理经营等方面进行培训。技术人才的增多和能力的提高对农业物联网的发展有重要的推动力。

5 物联网在现代农业中应用展望

随着物联网技术不断进步和发展,其在现代农业中的应

用将会越来越广泛,越来越便捷,也许今后的农业经营者在世界各地旅行中,同时经营着自己的农场,查看着自己的产品被何人消费,评价如何,下个月生产定单是多少,从而使得农业生产向工业自动化一样。

5.1 硬件微型化,软件傻瓜化

正如电脑的发展一样,从房间般大的电脑发展到现在的笔记本电脑,再向智能手机方向发展,物联网所涉及的硬件和终端将会向更小、更便捷地方向发展。物联网的硬件微型化不仅能节省空间,而且还能很便捷地更换和搬运,更有利于推广。软件“傻瓜化”,一方面让农民不需要专门的学习和培训就能操控,为其发展减小阻碍;另一方面可以更快、更方便地为农民提供信息服务和多维链接,提高从业农民的满意度和幸福度。

5.2 应用多元化,信息集成化

在不久的将来,除了设施农业自动化生产上广泛应用物联网,通过 GPS 全球定位和智能农机、土地测量和测土配方施肥等信息结合,大田植物将实现智能耕作、智能施肥、智能灌溉和智能收获。此外,田间自动化监测病虫害、监测粮油生产行情,可为监管部门保护粮食安全提供有效数据;更重要的是农业物联网必将渗透到农业生产加工销售的各个环节,如农产品安全溯源系统和全程监控必将和农业品牌和名牌创立相结合;网上销售必将和网上市场、网上宣传、网上广告、网上定单生产和网上结算相结合;网上科技推广必将和网上政府和大专院校科技平台、网上物化成果软件有偿下载、网上科技超市、网上音视频信息交流和网上政策、交通、气象、土肥、市场等信息深度集成和融合。

物联网技术在农业上应用任重道远,是挑战,更是机遇,正如生物技术在农业上的应用使得农业科技有了转折性的发展,物联网的发展也必将对农业的未来有着深刻的影响^[6-7]。物联网在农业上的应用不仅仅是简单解决了农业生产问题、农民增收问题,更是对我国粮食安全、食品安全保证和农业生产经营方式转变有着深远的影响。

参考文献:

- [1] 王保云. 物联网技术研究综述[J]. 电子测量与仪器学报, 2009, 23(12): 1-7.
- [2] 孙利民, 沈杰, 朱红松, 等. 从云计算到海计算: 论物联网的体系结构[J]. 中兴移动通信, 2011, 17(1): 3-7.
- [3] 杨永志, 高建华. 试论物联网及其在我国的发展[J]. 中国流通经济, 2010(2): 46-49.
- [4] 宁焕生, 张瑜, 刘芳丽, 等. 中国物联网信息服务系统研究[J]. 电子学报, 2006, 34(12): 2514-2517.
- [5] 物联网在现代农业中的应用方案[EB/OL]. (2009-09-01) [2012-05-10]. <http://iot.10086.cn/2011-09-01/1314374145669.html>.
- [6] Lee E A. Cyber Physical Systems: design challenges[C]//11th IEEE symposium on object oriented real-time distributed computing (ISORC). 2008: 363-369.
- [7] Abdelzaher. Research challenges in distributed cyber-physical systems[C]//Proc of IEEE/IFIP international conference on embedded and ubiquitous computing. 2008: 5.