



苏州市“互联网+”现代农业发展现状与建议*

张海东¹, 周为友², 蔡剑峰², 李兵³, 张青^{1*}, 葛畅²

(1. 江苏太湖地区农业科学研究所 / 苏州市农业科学院, 苏州 215155; 2. 苏州市农业农村局, 江苏苏州 215128; 3. 吴中区农业干部技术学院, 江苏苏州 215128)

摘要:【目的】梳理苏州市“互联网+”现代农业的发展特征,旨在为区域“互联网+”现代农业发展提供理论支撑,并为我国农业现代化发展提供借鉴。【方法】文章阐述了“互联网+”现代农业提出的背景,详细分析了苏州市“互联网+”现代农业的发展现状、优势,剖析了存在的问题,并有针对性地提出了相关发展建议。【结果/结论】苏州市积极推进互联网与现代农业深度融合,在基地建设、物联网应用、人才培养等方面取得较大进展,是我国经济发达地区互联网与现代农业相结合的典型,但仍需在现有水平上强化建设,在农业信息化基础建设、区域同步发展、推进示范推广、物联网示范基地升级、补齐人才短板等方面下功夫,逐步形成农业产业发展新驱动的关键路径。

关键词: 互联网+; 农业现代化; 物联网; 电子商务; 破解路径

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20190310

0 引言

“互联网+”现代农业是指充分利用互联网、物联网、大数据、云计算等现代信息技术改造升级农业产前、产中、产后环节,从而实现互联网与现代农业融合式发展的路径和模式^[1-2]。经济新常态下,农业搭上“互联网+”列车已成为现代农业转型升级的必备举措。2015年底,国务院办公厅印发《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》和《关于推进农村一二三产业融合发展的指导意见》,要求在农业新型业态发展中实施“互联网+”现代农业行动,推进现代信息技术在农业中的应用。2016年,农业农村部制订《“互联网+”现代农业三年行动实施方案》,规划了11项主要任务和6项重大工程,标志着我国“互联网+”现代农业建设的正式启动。2019年,“中央一号文件”提出了实施数字乡村战略,号召深化“互联网+”在农业中的应用。国家各项政策的出台为“互联网+”与现代农业的融合发展奠定了坚实基础。

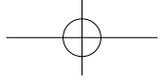
加快运用现代信息手段改造提升传统农业,积极推动互联网融入农业全产业链,促进现代农业生产、经营和产业体系构建,是推进农业转型升级的重要途径。农业是“互

收稿日期: 2019-05-05

第一作者简介: 张海东(1984—), 博士、副研究员。研究方向: 农业信息化、资源遥感。Email: zhdsznky@163.com

* 通信作者简介: 张青(1969—), 研究员。研究方向: 智慧农业研究。Email: qzhangsaas@163.com

基金项目: 苏州市农业科学院科研项目“基于高时间分辨率遥感的太湖地区稻麦主要病害精确监测与预警方法研究”(8111722); 苏州市科技计划项目“基于无人机遥感的水稻长势监测研究”(SNG2018059)



2019年6月

联网+”体系工程中的重点和难点。受经济发展水平、农业现代化程度、区位条件、科技支撑能力等因素的影响,我国“互联网+”现代农业在大区域上差异显著,整体表现为东部领先、中部崛起、西部跟进的发展格局。苏州市作为我国经济快速发展的排头兵,农业现代化建设步伐稳步推进。当前,全市高标准农田占比68.5%,农业适度规模经营比重达92%,农业机械化水平达88.3%,农业科技贡献率贡献率达68.5%,均处于全国领先水平^[3]。近年来,苏州市积极推进“互联网+”现代农业建设,是我国经济发达地区互联网与现代农业相结合的典型,开展相关研究能够为区域现代农业发展提供理论支撑,为其他区域农业现代化发展提供有效参照。

1 苏州市现代农业发展现状

2014年,苏州市发布《苏州市现代农业信息化“三年行动计划”(2014—2016)》,明确了“一个平台、两个中心和七大系统”的建设思路,开始逐步推进信息技术与现代农业的协同发展。多年来,苏州市建设了粮油生产、设施蔬菜、畜禽和水产养殖等优势农业产业示范基地,开发了农产品质量安全、产销对接、安全监管等一批信息化管理系统,形成了农业信息数据库,建成了市级现代农业信息服务平台,为“互联网+”现代农业的发展提供了重要支撑。2017年,《关于加快推进“互联网+”现代农业发展的意见》对苏州市“互联网+”现代农业进行了总体部署,提出包括农村电商发展在内的农业信息化发展总体思路,明确了发展目标和重点工作方向,将围绕现代农业发展需求,促进互联网技术在农业生产、管理、营销和服务等环节的广泛应用。

围绕“四个百万亩”农业布局,苏州市以农业资源监管服务平台建设为中心,先后建立了稻麦(油)、蔬菜、水产等百余个农业物联网技术应用示范基地,催生了农村电商、农文旅结合的休闲观光农业等新业态、新模式,培养了一批高素质职业农民,为区域“互联网+”现代农业发展开创了良好局面。

1.1 农业信息化建设格局

农业信息化建设是“互联网+”现代农业发展的基础,也是推进“互联网+”现代农业进程的主要动力。通过农业信息进村入户、强化农业信息服务等方式,苏州市逐步完善农业信息服务体系,增强了农业人员信息获取的能力。2014年以来,苏州市已建立现代农业综合信息平台、农业数据资源中心、农业地理信息系统、农产品质量安全监管系统、农产品产销对接系统、农业辅助决策系统、农业行政移动执法系统等7个信息系统^[4],为全市农业信息技术水平提升提供了保障。随着推广应用的深入,各区、县农业网络化、自动化、智能化水平提升效果显著。

1.2 农业物联网技术应用

农业物联网是通过传感器与传感技术的应用,采集农作物表型数据、农业生产和农产品流通信息,对获取的海量信息进行分析、加工、处理,并通过智能化操作终端实现农业产业的全程监控与科学决策。物联网技术的应用是“互联网+”现代农业发展的关键内容^[5-6]。2014—2018年,苏州市以“智慧农业基地”培育为重心,通过强化物联网

技术在农业生产、管理、经营和服务环节中的实践，巩固了全市农业物联网技术应用水平^[7]。在对各基地现状调研调查的基础上，确定了以物联网技术应用模式及成效为核心，结合产业、示范、资金等指标的科学评价体系（表 1），成立由农学、农业信息技术、农业自动化等方面的专家组成的评价小组，对各基地申报材料进行研判，同时结合现场评议等形式进行打分，基地评价共分为优秀（90 分以上）、良好（75~90 分）、合格（60~75 分）和不合格（低于 60 分）4 个等级。5 年来，共筛选出 50 家得分等级为优秀和良好的基地（图 1），约占全市物联网应用基地的 30%。经培育，各基地农业信息化覆盖率提高 2 个百分点以上，有效促进了农业物联网建设与应用水平，自动化管理水平明显提升，生态环境安全和农产品质量安全得到了有力保障。一批水产养殖、蔬菜园艺基地自主转变生产模式，积极探索农业物联网应用与研发技术，如苏州市某公司自主研发了“封闭式循环水工厂化养殖物联网监控及追溯系统”，把物联网技术应用于高品质宝石斑的工厂化生产，取得了省工节本增效效果。

表 1 苏州市“智慧农业”基地评价体系
Table 1 The valuation system of “Smart Agriculture” base in Suzhou

类别	指标	评价标准	分值	
智慧 农业 应用 示范 基地	1. 主导产业（10 分）	产业特征鲜明，主导产业符合“四个百万亩”产业规划	5	
		具有相配备的信息化平台名称，主题突出	5	
	2. 技术模式（40 分）	物联网技术应用模式架构成熟，实用性明显	10	
		日常运营稳定，模式可看、可用、可演示	8	
		远程监测、自动采集、智能处理等环节不少于 3 个	6	
		环境参数不少于 3 个	6	
	3. 示范规模（20 分）	稳定运营 1 年以上，且历史记录可查询	10	
		水稻种植 66.67 万 m ² 以上，信息技术应用 33.33 万 m ² 以上；水产养殖 33.33 万 m ² 以上，信息技术应用 13.33 万 m ² 以上；园艺作物种植 13.33 万 m ² 以上，信息技术应用 2.67 万 m ² 以上；林地种植 33.33 万 m ² 以上，信息技术应用 20 万 m ² 以上；畜禽养殖 1 000 m ² 以上，信息技术应用 800 m ² 以上	20	
		4. 投入资金（10 分）	建设资金投入超过 100 万元	10
		5. 应用成效（20 分）	基本实现农业管理服务功能，省力节本增效，有效提高资源利用率和劳动生产率，严格管控农产品质量安全等	20

1.3 质量安全追溯体系

农副产品质量安全追溯体系是推动农产品质量安全水平稳步提升的重要途径。苏州市以“管、防、控”为目标，构建了互联互通、全程可溯的农副产品质量安全追溯综合服务平台，将互联网、物联网等信息化技术贯穿于农产品生产加工、物流及销售全链条，赋予农产品产地准出“身份证”和市场准入“健康证”，基于农产品质量检测和二维溯源码查询手段，推动线下网格化监管和线上监控的实际应用，实现农产品“从农田到餐桌”全程可追溯^[8]。2012 年，苏州市在全国率先开展了水产品质量安全追溯体系建设；2014 年底，猪肉流通追溯体系实现全市全覆盖，将 5 000 多个节点备

2019年6月

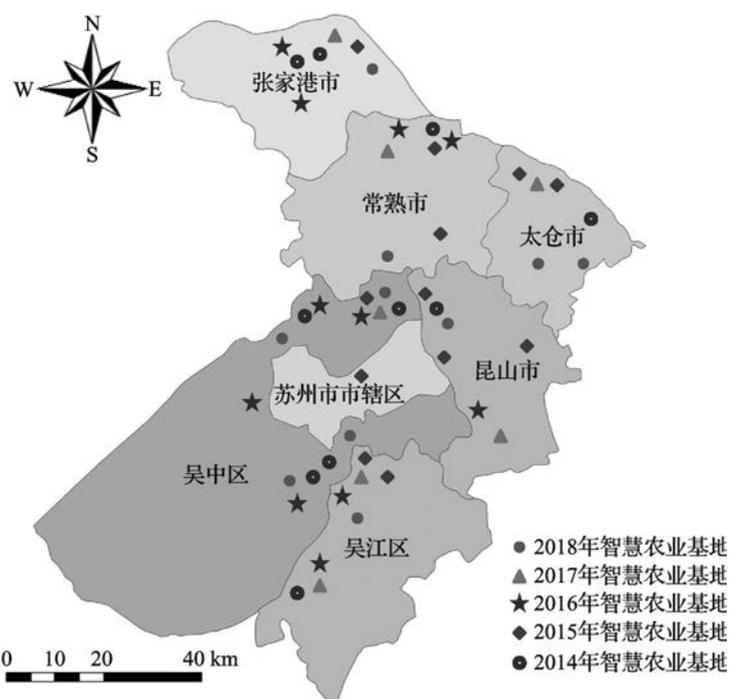


图1 2014—2018年苏州市“智慧农业”基地分布

Fig.1 The distribution of intelligent agriculture bases in Suzhou city from 2014 to 2018

案企业和经营商户纳入系统；2017年，“苏州市食用农产品批发市场销售质量安全监管平台”正式上线，实现了苏州市1家一级批发市场、7家二级批发市场、10家农贸市场的80%以上大宗食用农产品质量安全可追溯。2018年，“食用农产品溯源服务云平台”将全市315户涉农单位近5000户经营主体纳入监管体系。基于上述平台，消费者通过查询机、移动客户端、微信等多种渠道可查询农副产品的来源及质检情况。

1.4 农产品电子商务发展

以整合线上线下资源为主攻方向，通过制定出台政策、强化扶持措施、推进业务培训等多种方式^[9]，苏州市积极打造以电商为纽带的新型农产品供应链，提高农产品流通效率，带动农业增效和农民增收。2018年，苏州全市农产品电子商务年销售额达33亿元，较2016年增长了26.9%。为进一步提升农产品电子商务发展质量，苏州市开展了电子商务示范企业的培育与认定，以企业基本情况、发展现状、运行成效为主要指标构建评价体系（表2），采用专家评比法对企业资质、电子商务产业链建设水平、线上线下交易现状、制度建设、年度销售额、客户规模等多个方面进行打分，对符合标准的企业给予认证。5年来全市共认定农产品电子商务示范企业22家，打造了东山枇杷、阳澄湖大闸蟹、碧螺春茶等一批特色农产品电商品牌，推动了农业市场化、标准化、品牌化发展，扩大了企业的经营规模。如某科技有限公司利用C2B2F模式的优势，独创社区智慧微菜场，全年电商销售额达3.6亿元，成为苏州市农产品电商规模最大的企业。通过农产品生产、冷藏、配送、经营与电商一体化发展^[10]，农产品物流配送企业发展势头迅猛。

表 2 苏州市农产品电子商务营销示范企业评价体系

Table 2 The evaluation system of agricultural products e-commerce enterprise in Suzhou

类别	指标	评价标准	分值
农产品电子商务营销示范企业	1. 基本情况 (30 分)	取得苏州市级以上农业龙头企业的资格	5
		具备电子商务营销相应的资格	5
		具有农产品生产、加工、储藏、物流、配送等能力	10
	2. 发展现状 (35 分)	建立或依托专业网络、电子商务系统、特色产销平台、信息化管理平台等农产品营销平台, 基本实现线上线下交易	10
		开展农产品电子商务业务 2 年以上	10
		建立经营管理服务、质量安全追溯、现代物流等制度	15
	3. 运行成效 (35 分)	年销售总额超过 1 000 万元	20
		建立稳定的客户达 1 000 户以上	10
		企业产品品牌竞争力明显提升	5

2 苏州市“互联网+”现代农业存在的问题

经过多年有序推进, 苏州市“互联网+”现代农业取得了一定成效, 但仍面临一系列问题。(1) 农业信息化基础较薄弱, 前期主要以信息进村入户基础建设作为“互联网+”现代农业发展的切入点, 农业生产、管理、经营等环节互联网应用深度还不够, 大面积智能化生产在技术上仍需持续创新。在面向农民推广信息化服务、解决“最后一公里”的过程中, 软件平台的推广应用及市场信息、预测信息的提供能力有待提升。(2) 物联网应用水平不高, 部分农业物联网应用基地局限于农业信息的采集、传输与大屏展示, 在农作物生产管理决策辅助、农产品提质增效方面进展缓慢。由于建设资金投入有限, 物联网信息收集、软件开发、硬件建设、网络运营等信息化改造程度不高。(3) 产业发展不平衡, 水稻、小麦(油菜)等传统粮油产业“互联网+”应用程度低于附加值较高的蔬菜和水果产业, 养殖业中的畜禽养殖低于水产养殖。在各区县之间, 由于对“互联网+”现代农业的重视和推进力度存在差异, 也呈现出发展的不平衡性。(4) 新型“互联网+”现代农业人才短缺, 当前从事农业人员普遍存在年龄较大、文化水平不高、“互联网+”意识不强的特征, 精通农业生产和农业信息化的复合型人才体系建设仍有待加强。

3 苏州市“互联网+”现代农业发展提升途径

3.1 夯实农业信息化基础

(1) 深化农业大数据平台建设, 在全市已有农业信息数据基础上, 针对七大信息系统运行过程中数据监测、获取及分析等薄弱环节, 加强各类系统中信息的整合, 补充采集缺失数据, 深化数据规律分析, 通过区县农业大数据平台的构建, 统一农业数据标准, 加快实现信息互联、互通与共享, 推动农业数据的实际应用, 为各类新型农业经营主体、监管部门、消费者等提供更好的服务。



2019年6月

(2) 将“互联网+”与农业转型升级相结合,突破农业物联网应用核心技术,在信息获取、传输、分析及控制等技术上取得自主知识产权,降低应用门槛,并在农业产前、产中、产后环节全方位开展应用,提升农业生产的精细度。

(3) 积极推动农村电子商务发展,引导各区县特色农业产业与电商融合,开拓农产品互联网“上行”营销渠道,加大农村电商主体培育,利用“淘宝”、“京东”、“苏宁”等大型电商平台,打造一批具有苏州地方特色的高品质农产品电商品牌,推进农产品电子商务供应链管理,增强市场知名度和竞争力。

(4) 增强农产品电子商务基础建设,在大力推进农业电商产业园、创业园建设的同时,整合区县物流资源平台,加强农产品电商培训、营销和物流配送等服务体系的建设,扩大电商覆盖面,挖掘规模效应,降低配送成本,全力助推农村电商升级发展。

3.2 实现区域同步发展

通过优化“互联网+”现代农业顶层设计,在优势区域开展集成示范形成带动效应,推进全市整体“互联网+”现代农业高效、有序发展。在具体技术应用上,一方面需拓展农业遥感监测水平和范围。我国自主国产高分、资源卫星系列等遥感数据为农情信息(作物种植、长势、品质、杂草、作物病虫害等)的监测诊断提供有效手段,使农田信息获取的便捷性、精确性、时效性和低成本性得到显著提高。近年来微小型无人机技术的快速发展,有效弥补了传统卫星遥感在数据获取方面的局限性,为进一步扩大农业生产信息获取途径提供了技术支持。因此,结合卫星遥感大尺度监测与无人机“补丁式”监测,可有效提升苏州市大田粮油作物种植管理的信息获取能力。另一方面需增强农业传感技术应用水平。在畜禽养殖、设施种植中,通过安装不同用途的传感器监测环境、生长等信息,设置经验阈值,利用系统平台报警、手机短信报警等功能及时发现问题,进一步提高环境调节的智能化和对种养环境调节的及时性,从而大幅提高管理效率。

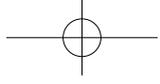
3.3 强化推进示范推广

(1) 加深与农业科研院所、互联网企业间的产学研合作交流,研究农业物联网新技术、新模式,探索可复制、可推广的“互联网+”现代农业新模式并开展示范推广。

(2) 推进物联网技术在水产和畜牧养殖上的应用,通过启动苏州市畜牧、渔业综合信息服务平台,构建追溯管理体系,利用视频监控、自动识别等技术实现可追溯管理,提升监管水平。

(3) 分步整合全市规模农业物联网技术应用基地数据,以市、区(县)综合信息化平台为基础,通过端口对接的方式整合对接各基地生产数据(含视频监控、远程操作、传感器实时数据等),统一汇总至苏州市现代农业信息服务管理平台,为农业大数据建设和辅助决策等提供有效支撑。

(4) 拓展农业物联网应用领域,在培育“智慧农业”示范基地和电子商务营销示范企业的过程中,引导各经营主体在畜禽养殖、水产养殖、设施农业和大田种植领域积极应用农业物联网技术,推广养殖环境调控、疫病监测、精准投喂、水肥一体化、定量施肥等技术的深入实践。



3.4 加速补齐人才短板

在坚持多方合作的基础上，多方配合加快专业人才培养，利用苏州农业院校、科研院所的“互联网+”现代农业优势平台，探索农业信息化技术人才培养机制，加大农业互联网人才的培育力度，进一步提升农业信息化技术队伍和基层农技人员的信息化水平，为“互联网+”现代农业发展提供专业技术支撑^[11]。同时要加快应用人才多元化培养，除农产品销售外，在生产流通和消费的各个环节中强化专业人才的培养。加快培育新型职业农民，提高农民生产技术和经营管理能力，鼓励和引导各类科技人员、大学生、退役士兵等到农村创新创业，建成一支与苏州“互联网+”现代农业产业需求相适应的高素质生产经营队伍^[12]。

4 结论

“互联网+”现代农业是苏州市农业现代化发展的催化剂和加速器，促进了农业与二、三产业的融合，培育了农业产业发展的新动能。多年来，在工业反哺农业方针的支持下，苏州市通过引导农业规模化经营、信息化建设、优质高效发展，利用“互联网+”的优势，构建了农业信息化建设体系，推进了物联网在农业中的广泛应用，保障了农产品质量安全，加快了农产品电商销售的步伐，“互联网+”现代农业格局已初步形成，为农业发展和农民增收奠定了坚实基础，2018年苏州市城乡居民收入比达1.958:1，位居全国前列。但是在发展过程中，信息化基础薄弱、整体应用水平不高、发展不平衡及专业人才队伍短缺等问题仍影响着“互联网+”现代农业的发展。在政策体系上完善顶层设计，在基础设施上加大投资力度，在技术应用示范上持续深化，在专业队伍上加强建设，是当前苏州市推进“互联网+”现代农业进程的有效路径。总体上，苏州市经济的快速发展和农业规模的缩减是“互联网+”现代农业发展的重要激励因素，政府部门的政策支持和财政投入是基本保障，农业规模化经营提供了较好的平台，优质定量供应的农产品则为产业发展开辟了关键路径，“经济+政策+规模+产品”协同发展的模式可为其它区域提供借鉴。

参考文献

- [1] 曹宏鑫,葛道阔,曹静,等. “互联网+”现代农业的理论分析与发展思路探讨. 江苏农业学报, 2017, 33(2): 314~321.
- [2] 赵春燕,王佳. 基于“互联网+”的苏州农业与二三产业融合对策. 江苏农业科学, 2018, 46(24): 413~416.
- [3] 苏州市人民政府. 苏州市“十三五”现代农业发展规划, http://www.zfxxgk.suzhou.gov.cn/sxqzf/szsmzf/201612/i20161226_831473.html, 2016.
- [4] 陈志峰,周为友,陈燕,等. 苏州农业信息化现状、问题及特色发展研究. 江苏科技信息, 2015(7): 9~12.
- [5] 许世卫,王东杰,李灯华,等. 我国“互联网+”现代农业进展与展望. 农业网络信息, 2017(1): 10~17.
- [6] 李道亮,杨昊. 农业物联网技术研究进展与发展趋势分析. 农业机械学报, 2018, 49(1): 1~20.
- [7] 李瑾,郭美荣,冯献. 农业物联网发展评价指标体系设计: 研究综述和构想. 农业现代化研究, 2016, 37(3): 423~429.
- [8] 杨玲,张梦飞,郭征,等. 推进农产品质量安全追溯体系建设的思考. 农产品质量与安全, 2018(2): 45~48.
- [9] 韩俊德. “互联网+农业”助推农村电子商务和物流业蓬勃发展. 中国农业信息, 2017(15): 67~68.

2019年6月

- [10] 黎明 . 新型农业经营体系的建构实证研究——以苏州市现代农业园区为例 . 中国农业资源与区划 , 2017, 38(7): 89~93.
- [11] 刘婷 . 苏州市新型职业农民培育体系研究 . 苏州 : 苏州大学 , 2017.
- [12] 郑伟 . 浅谈 “互联网 +” 新型职业农民培训的应用现状及对策 . 中国多媒体与网络教学学报 (中旬刊), 2019(5): 112~113.

Research on the development status of “Internet plus” modern agriculture in Suzhou

Zhang Haidong¹, Zhou Weiyu², Cai Jianfeng², Li Bing³, Zhang Qing^{1*}, Ge Chang²

(1. Institute of Agricultural Sciences in Taihu Area of Jiangsu/Suzhou Academy of Agricultural Sciences, Suzhou 215155, China; 2. Suzhou Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Jiangsu Suzhou 215128, China; 3. Technical college for agricultural cadres of Wuzhong District, Jiangsu Suzhou 215128, China)

Abstract: [**Purpose**] “Internet plus” plays an increasingly prominent role in integrating and guiding agriculture in recent years. It provides a new vision and approach to solve the problems of agriculture, rural areas and farmers, and has become an important lever for rural development in the new era. By systematically summarizing the development characteristics of “Internet plus” modern agriculture in Suzhou, the aim of this paper is to provide the theoretical support and reference for regional “Internet plus” modern agricultural development. [**Method**] The background that “Internet plus” modern agriculture puts forward was elaborated, the development status, advantages and existing problems of “Internet plus” modern agriculture in Suzhou was also analyzed. Then the way to solve these difficulties was discussed. [**Result/Conclusion**] The internet and modern agriculture was deeply integrated in Suzhou, especially in agricultural base construction, internet of things development, talent cultivation, which is a model of the combination between internet and modern agriculture in the developed areas of our country. However, the agricultural informatization basis needs to be strengthened, and more time and energy should be spent on regional synchronous development, demonstration and popularization, internet of things demonstration base construction and talent training, to form the key path of new drive of agriculture industry development.

Key words: internet plus; agricultural modernization; internet of things; electronic commerce; improving path