

新一代信息技术驱动下常州市农业信息化的发展与对策研究

陈 祥^{1*}, 偃蜀江¹, 袁晓宇², 周 倩¹, 刘春慧¹, 程泽龙¹

¹常州市生产力发展中心, 江苏 常州

²常州工学院计算机信息工程学院, 江苏 常州

收稿日期: 2025年4月7日; 录用日期: 2025年5月9日; 发布日期: 2025年5月16日

摘 要

农业信息化对提升农业生产效率、优化资源配置和推动农业现代化具有重要作用。本文在对常州市农业信息化现状进行调研的基础上, 总结了常州市在农业信息化建设方面的进展和成果, 评估了当前发展水平, 并深入分析了存在的主要问题和挑战。研究发现, 常州市农业信息化虽已初具基础, 但仍受资金短缺、政策支持不足、系统兼容性差、技术培训与推广不完善等因素的制约。针对这些问题, 本文提出了相应的对策建议, 包括加强政策扶持与财政投入、推动数据标准化建设、促进信息平台整合、完善教育培训体系等, 以期进一步提升常州市农业信息化水平, 并为其他地区提供可借鉴的发展模式。

关键词

农业信息化, 新一代信息技术, 数据标准化, 政策体系, 技能培训

Research on the Development and Countermeasures of Agricultural Informatization in Changzhou Driven by New Generation Information Technology

Yang Chen^{1*}, Shujiang Xie¹, Xiaoyu Yuan², Qian Zhou¹, Chunhui Liu¹, Zelong Cheng¹

¹Changzhou Productivity Development Center, Changzhou Jiangsu

²School of Computer Science and Information Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou Jiangsu

*通讯作者。

文章引用: 陈祥, 偃蜀江, 袁晓宇, 周倩, 刘春慧, 程泽龙. 新一代信息技术驱动下常州市农业信息化的发展与对策研究[J]. 农业科学, 2025, 15(5): 562-569. DOI: 10.12677/hjas.2025.155069

Received: Apr. 7th, 2025; accepted: May 9th, 2025; published: May 16th, 2025

Abstract

Agricultural informatization plays a crucial role in improving agricultural productivity, optimizing resource allocation, and promoting agricultural modernization. Based on an investigation into the current state of agricultural informatization in Changzhou, this study summarizes the city's progress and achievements in this field, evaluates the current development level, and analyzes the key challenges and issues. The findings indicate that while Changzhou has established a foundational agricultural informatization framework, its development is still constrained by factors such as insufficient funding, inadequate policy support, poor system compatibility, and limited technical training and promotion. To address these challenges, this study proposes targeted strategies, including enhancing policy support and financial investment, promoting data standardization, integrating information platforms, and improving the education and training system. These recommendations aim to further advance agricultural informatization in Changzhou and provide a reference development model for other regions.

Keywords

Agricultural Informatization, New Generation Information Technology, Data Standardization, Policy System, Skills Training

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着中国经济发展和城乡一体化推进,农业现代化成为国家战略目标,农业信息化作为提升农业效率和市场竞争力的关键手段备受重视[1]。自2005年中央“一号文件”提出加速农业信息化以来,相关政策持续推进数字农业和智慧农业发展。《数字农业农村发展规划(2019~2025年)》系统部署了农业数字化转型,“十四五”期间,国家进一步加强农业农村大数据应用,加快农业信息化进程。农业信息化的核心是新一代信息技术的应用[2]-[4]。物联网可实现农业设备远程监测和自动化控制[5],云计算降低企业信息化成本并提升数据处理能力[6],5G提升数据传输效率,大数据优化农业管理[7][8],人工智能助力病害预测和智能决策[9]。这些技术正推动农业向数字化、智能化转型,为农业现代化提供支撑。常州市地处长三角,农业基础良好,经济发达,具备农业信息化发展的优势。近年来,常州积极建设智慧农业示范区,引进先进信息技术,提高农业生产效率。但仍面临基础设施不足、系统整合性差、资金投入有限、农户接受度不高等挑战,制约了农业信息化的深入发展。本研究通过调研常州市农业信息化现状,分析需求和问题,并借鉴国内外经验,探索适合常州的发展模式。研究重点包括技术推广、政策引导和人才培养,以提升农业信息化水平,提高生产效率,保障农产品质量安全,推动农业可持续发展。本研究还可为苏南地区提供示范,并为全国农业信息化发展提供借鉴,对农业现代化、粮食安全和应对气候变化具有重要意义。

2. 常州市农业信息化发展现状

本研究采用问卷与走访相结合的调研方式,深入了解常州市农业信息化发展情况。问卷问题涵盖数

据采集、信息化平台、应用场景、应用效果及政策导向等方面。问卷通过微信扫码发放至农业农村相关企事业单位，共回收有效答卷 71 份。尽管样本量较小，但因调研对象集中且问题设计详细，能较准确反映农业信息化现状。此外，选取 10 家企业进行走访，进一步摸底农业信息化发展情况。

2.1. 农业从业者积极拥抱信息技术

根据调查数据，91.67%的受访者主要通过“网络/社交媒体”来了解农业信息技术的基本概念及相关应用。互联网已经成为了农业信息传播的主要途径，农业从业者正在逐渐认识到信息技术的重要性，且有意愿借助现代传播媒体来获取相关知识与技能。66.67%的受访者依赖于政府与农业部门的培训，表明官方渠道仍是推动农业信息化的重要力量。调查结果显示，常州地区的农业从业者对信息技术的态度趋向积极，所有受访者均表示愿意或非常愿意在农业生产中采用信息技术。这一趋势表明，尽管农业行业在传统观念和技术更新上面临挑战，但从业者对新技术的接受度和积极性为未来的发展提供了良好的基础。

2.2. 常州农业信息化基础稳固，但高端自动化设备应用仍待提升

调研结果显示，常州地区的智能设备使用具有较高的普及度，尤其是在物联网(IoT)设备和无人机等技术的应用上表现显著。可以合理推断，常州地区的农业信息化已经具备了一定的基础，尽管在某些领域仍存在发展空间。物联网设备的使用率高达 83.33%，表明大多数农户或农业企业已将物联网技术引入农业生产中，以实现农田监控、作物生长数据采集及环境参数监测等功能，从而帮助农民作出基于数据的决策。如江苏鑫品茶业有限公司投资建设的“茅山茶海”，利用远程数据采集与监控系统，实时采集与记录茶园土壤温湿度、酸碱度、日照时间长度等参数，为茶园精细化管理提供数据基础。这种普及率显示出常州地区农户对智能农业设备的接受度非常高，并在实际生产活动中有效运用了物联网技术。无人机的使用率为 58.33%，这一数据显示无人机在农田巡查、病虫害监测及精准喷洒农药等方面的广泛应用，进而提升了农业管理的精准度和效率，这无疑标志着常州地区的农业信息化初步具备现代化管理的能力。如武进区的郭鲁合作社利用无人机对 1200 亩水稻田进行农药喷洒，不仅极大减少了人工成本，还能在短时间内完成大面积的喷洒作业，确保了病虫害防治的及时性。然而，尽管物联网和无人机的使用较为广泛，自动灌溉系统及温室自动化控制系统的使用率却相对较低，仅为 25%，这或许是由于这些设备在提高资源利用效率与减少劳动力投入方面的明显优势并未得到充分利用，较高的成本可能限制了其在中小型农户中的推广与应用。同样，自动化收割机等高端设备的使用率更低，仅为 16.67%，这也表明，尽管常州的智能设备普及程度相对较高，但在更为高端和复杂的农业自动化设备方面，确实需要进一步的推广与资金支持。

2.3. 常州农业信息技术广泛应用，但发展不平衡问题显著

问卷调查和企业走访结果显示，常州市农业产业已具备较完善的信息化基础。物联网、云计算、大数据、5G 和人工智能等技术逐步应用于生产、管理、供应链及市场环节。其中，物联网技术已被广泛用于农业环境监测，如祝庄园艺有限公司利用智能温控系统精准调节温、光、湿、肥、水，提高花卉种植的管理水平。

云计算和大数据为农业提供强大的数据存储与分析能力。数据显示，58.33%的受访者使用本地服务器或云端存储生产数据，反映出数据管理已成为农业生产的重要部分。然而，只有 33.33%的受访者使用农业大数据分析平台，说明大数据技术尚未普及，数据挖掘和决策分析仍有待加强。例如，江苏立华牧业股份有限公司已实现物联网数据的实时监控和分析，提高了养殖环境控制能力，但类似案例仍较少。

人工智能技术也逐步应用于农业生产，如苏常鲜精品水果种植园与扬州大学合作开发作物长势监测算法，实现精准水肥管理和病害预警，提高了产量和质量。但整体来看，AI 的应用仍处于初步阶段，覆盖面较窄。

3. 发展困境与经验启示

3.1. 发展困境

3.1.1. 资金短缺与经济压力制约常州农业信息化发展

常州市在农业信息化方面取得了一定进展，但资金短缺和经济压力仍是主要制约因素。调查数据显示，83.33%的受访者认为信息技术系统和设备的高成本是农业信息化推进的主要障碍。尤其是中小型企业，由于设备采购、系统定制及维护费用高昂，往往难以负担现代化信息技术的投入。现代农业设备和信息系统的初始投资较高，使得许多农民和农业经营者望而却步。同时，维护和技术升级成本的持续增长，也进一步加重了他们的经济负担。资金的缺乏不仅限制了新技术的引进，还导致部分农业企业在市场竞争中逐渐失去优势。

3.1.2. 智能设备与系统兼容性差，数据标准化迫在眉睫

当前农业信息化发展受到设备兼容性差和数据标准化不足的制约。市场上农业信息系统由不同机构独立研发，缺乏统一标准，导致系统间数据互通性差，形成“数据孤岛”。数据显示，不同农业信息系统间的数据共享率不足 30%，限制了数据价值的发挥。例如，精准农业需要整合土壤监测、气候预报、作物生长等数据，但系统间隔离使数据难以共享，影响农业管理的智能化水平。此外，智能设备间的兼容性问题降低了数据采集效率。农业生产涉及无人机、传感器、自动化农机具等设备，但不同厂家采用不同的通信协议和数据格式，导致设备难以协同工作，影响农业智能化发展，同时增加了设备选购和运维成本，阻碍智能设备的普及。

数据管理和分析能力的不足也是一大挑战。尽管农业传感器采集了大量数据，但许多信息系统缺乏完善的数据存储、更新和共享机制。同时，农户和农业企业对数据分析工具掌握不足，难以基于数据进行科学决策，仍依赖经验判断，影响农业生产的稳定性和竞争力。

制度和政策层面的约束也阻碍了数据标准化进程。缺乏统一技术标准使数据难以整合，形成信息壁垒，限制农业信息化的深入发展。要推动农业信息化，需加快制定统一的数据标准，加强农业从业者的数据素养培训，提升农业生产的智能化水平。

3.1.3. 信息技术认知与应用脱节，培训与推广亟需加强

调查结果显示，58.33%的受访者声称“略有了解”信息技术，16.67%的人仅了解其基本概念，25%的人了解其实际应用。这也暴露出对于信息技术的具体操作和应用的深入理解存在显著差距。这种认知与实际应用之间的鸿沟，已成为制约农业信息化推广与应用的一大障碍。许多农业从业者虽然能够通过互联网获得有关信息技术的概述，却在如何将这些理论知识转化为实际操作时感到无所适从。这种情况不仅影响了信息技术在农业中的深入应用，亦制约了整个行业的发展潜力。这一现象引发了我们对农业从业者在信息技术培训与推广方面存在的显著不足的关注。为了有效推动农业信息化的发展，必须在技术普及的同时加强教育与培训，帮助从业者提升实际操作能力及对新技术的接受度。

3.1.4. 农业信息化政策支持与推广不足

尽管信息技术在农业中的应用日益增加，但调查显示，66.67%的受访者认为政府支持和政策引导仍显不足，反映出政策实施的短板和农业信息化发展的障碍。

首先,政策覆盖面有限,尤其是中小型农户对资金和技术支持的需求未能得到有效满足。尽管部分政策提供了补贴和激励,但由于受众范围受限,许多中小农户难以享受这些政策带来的实质性帮助。例如,常州市农业农村局的现代农业发展项目主要支持生产设施和技术装备升级,而对农业信息化的资金投入较少。此外,自2024年起,常州市科学技术局取消了农业科技支撑项目申报,进一步加剧了农业信息化发展的困境。政策扶持力度不足,削弱了农户应用信息技术的积极性。

其次,宣传推广不足也是重要的制约因素。调查显示,75%的受访者希望政府加大宣传力度,提供更多的农业信息化培训和人才引进计划。然而,当前的宣传活动缺乏针对性和实效性,导致农户对信息技术的认知有限,难以有效应用。此外,人才短缺严重影响农业信息化的推广。农业信息技术应用需要专业人才支持,但农村地区人力资源有限,专业技术人员缺乏,使农户难以掌握和应用信息化技术。政府应加强人才引进和培训,通过与高校、科研院所合作,推动农业信息技术人才向农村流动,提高农户的信息技术应用能力。

3.2. 国内外创新发展经验与启示

3.2.1. 农业信息化系统兼容性与数据标准化的全球解决策略

农业信息化系统种类繁多、兼容性差、数据管理标准化不足,为解决这些问题,各国采取了标准化制定、平台整合、数据共享和技术生态建设等策略,提高系统互操作性,推动农业数字化发展。

中国通过标准化建设解决农业系统兼容性问题。农业农村部牵头制定了《农业物联网技术体系与标准体系框架》,明确农业物联网设备、数据传输协议和传感器标准,实现设备与系统互联互通。此外,浙江“农信通”平台整合种植业、畜牧业和水产养殖数据,推动产业链数据共享。同时,中国正加快建设农业大数据平台,统一数据标准,解决数据孤岛问题。例如,全国农业农村大数据平台推动跨部门、跨区域数据互通,并制定数据安全标准,提升系统可靠性。

美国通过政府与企业合作,制定农业数据互操作性标准。例如,AgGateway项目设立统一数据共享标准,促进不同设备和管理系统的数据流转。此外,美国的农场管理信息系统(FMIS)集成农业生产数据,确保各类设备互操作。欧盟依托“Horizon 2020”计划,推动农业技术创新与标准化。其“FIWARE for Agriculture”平台基于开源技术,提供标准化数据接口,确保不同农业系统兼容。同时,农业数据标准化工作组推动数据格式和接口协议统一,提高数据共享能力。日本制定农业数据统一标准和接口协议,实现不同系统互联互通,提升数据共享性。以色列的AgriTask精准农业平台通过标准化数据接口和格式转换服务,解决多系统兼容性问题,推动数据标准化管理。总体来看,各国通过标准化、数据平台建设和技术整合,提升农业信息化系统的兼容性,推动农业现代化发展[10]。

3.2.2. 国内外农技培训与推广的多样化措施

为提升农户对农业信息化技术的认知与应用能力,各国采取了多种培训与推广措施,包括线上线下结合的培训方式、专业推广体系及示范基地建设。中国通过“互联网+”战略推动农业技术普及。例如,“农技宝”APP提供在线技术咨询、病虫害诊断和种植建议,使农民突破时间与地域限制,实现精准技术指导。此外,远程培训模式利用直播、录播课程教授无人机操作、精准灌溉等智慧农业技术,提高培训覆盖率和效率。同时,中国建立了农技推广员服务体系,推广员深入田间地头进行现场指导,提供个性化技术支持。此外,各地建设农业示范基地,如浙江智慧农业示范区,通过政府和企业合作,为农户提供设备操作培训,使其直观感受现代技术带来的优势。

美国农业推广体系由农业部(USDA)与高校、科研机构合作建立,专家深入农场提供培训。同时,美国的在线农业推广平台为农户提供病虫害防治指南、视频教程等资源,提升农技普及度。欧洲的荷兰、德国等国设立“数字农业中心”,提供理论培训与实验田实践,农户可学习无人机、传感器等技术应用。

欧盟的“EIP-AGRI”平台汇集农业知识资源,促进新技术学习和交流。以色列采用农业技术孵化器模式,让农民与农业创新者共同参与技术研发和推广,尤其在精准农业领域,如传感器与卫星遥感技术培训,帮助优化农业管理。日本则设立农业技术推广学校,由农业合作社或地方政府主办,提供短期培训课程,涵盖智能农业设备操作、温室管理等,使农户在短时间内掌握关键技术。总体来看,各国通过数字化培训、示范推广和专业服务等措施,提高了农技培训的效率和覆盖面,推动农业现代化发展[11]。

3.2.3. 政策支持与财政投入推动农业信息化发展的国际成功经验

全球经验表明,政府的政策扶持、财政投入、公共平台建设及多方合作是推动农业信息化发展的关键。欧盟设立数字农业创新中心(DIH),为农户提供信息化技术服务与培训,提升农业数字化水平。同时,Horizon 2020 计划资助农业物联网、人工智能及自动化农机等技术的研究与应用,助推农业现代化。美国政府通过补贴农民及农业企业采购物联网设备、精准农业技术,降低初期投入成本,使农户能广泛应用遥感设备、土壤传感器及智能灌溉系统,提高生产效率。以色列在水资源匮乏的环境下,政府提供财政补贴及技术支持,推广精准灌溉技术,实现水资源高效利用。同时,农业创新与技术转移办公室(ARO)利用政府资金推动科研成果转化,加速精准农业及智能化设备的应用。这些国际经验表明,通过政策支持、财政投入及多方合作,可有效破解农业信息化发展瓶颈,为我国农业信息化提供借鉴[12]。

4. 常州市农业信息化发展的对策建议

推动常州市农业信息化的落地需要综合考虑政策支持、技术推广、资金投入、人才培养以及产业生态建设等多方面的因素。基于国内外成功的经验,结合常州市的农业特点,可以从以下几个方面着手[13]-[15]。

4.1. 推动建立农业信息化政策体系

农业信息技术产品及补贴政策的制定,有助于降低农民的科技投入门槛,提高信息化产品的使用率。目前,许多农民因资金和信息匮乏难以获取先进技术。政府若提供一定比例补贴,可激发农民的积极性,推动农业科技成果的转化与应用。

推动出台农业农村信息资源共建共享法规,有助于打破信息壁垒,实现高效流通。当前,农业信息资源分散,影响信息化发展。建立信息共享机制,可促进数据整合,提高农业信息利用率。法规的制定将明确信息管理责任,保障农民权益,加快农村信息化进程。

制定共享农业信息促进法,是提升农业信息化水平的重要举措。该法不仅促进信息资源开放,还可吸引社会资本参与,推动政府、企业、农民协同发展。立法保障信息流通的公正性和透明度,提高农民获取信息的质量,深化农村信息化建设。

政府应加大农业信息化专项资金投入,重点支持信息化平台建设和基础设施完善,如农业物联网数据采集与管理系统、智能设备等。财政补贴和税收减免可降低企业和农户的信息化改造成本,增强农业主体的积极性。针对中小企业的财政支持,可加快产业数字化进程,提高市场竞争力。

加强财政保障是推动政策落地的关键。政府应设立专项资金,确保农业信息化项目的稳定投入,并在农业产业化和农村建设资金中提高信息化比重,确保信息化建设成为财政支出的重要部分,以促进农业现代化发展。

4.2. 提升农业信息系统的兼容性

1) 制定标准化的数据接口和通信协议,确保不同农业信息系统和设备互联互通,避免数据孤立。不同设备和系统数据格式不统一是兼容性差的主要原因。可采用 XML、JSON 等统一数据格式,确保各类

传感器和系统数据兼容。建立统一通信协议和接口标准,实现不同供应商硬件和软件的数据交换。通过API标准化,实现系统间无缝连接和数据共享,提高农业生产管理的智能化水平。

2) 建设农业信息综合服务平台

构建统一的数据中台,实现不同农业系统数据的整合与管理,提供标准化的数据转换和接口服务,确保信息共享。利用云计算平台整合多源数据,运用大数据分析优化农业决策,提高系统兼容性和数据利用率。

3) 行业联盟与合作

鼓励农业信息技术供应商、科研机构和政府合作,成立农业信息化标准联盟,推动行业标准化。例如,中国农业物联网产业联盟即是农业物联网标准化的重要推动者。行业联盟的合作有助于不同厂商的系统与设备实现统一标准,提升农业信息系统兼容性。

4) 持续技术培训与推广

加强农业从业者对兼容性技术标准的认知,确保农户和企业正确使用标准化系统。政府可通过政策扶持、技术培训和推广活动,提高农业信息系统的普及率,确保信息化技术真正发挥作用,助力智慧农业发展。还能提高农业生产的效率、优化资源管理,推动智慧农业的进一步发展。

4.3. 加快构建农业信息化技能培训体系

1) 系统化教育与培训

制定分级培训方案,结合当地农业特色,提高培训的针对性和有效性。采用现场教学、在线课程、实践操作等方式,让农户在真实环境中学习技术。农业高校和科研机构应参与培训,引入最新研究成果,提高农民的信息化应用能力。

2) 推广成功案例

展示先进农户或合作社的信息化管理经验,以实际案例增强农户对信息技术的信心。例如,开发农业管理软件、信息共享平台,降低农户学习门槛,使信息技术在日常生产中自然渗透。

3) 建立支持体系

健全农业推广服务体系,为农民提供技术指导,确保信息化技术落地。政府、农业企业、合作社应通过创新合作机制,共同推动技术应用。高校与科研机构可针对农村需求进行研究,并通过实习和实践课程,促进科技成果转化,推动农业可持续发展。

5. 结语

本调研分析了常州市农业信息化的现状、挑战及未来前景。当前,物联网、云计算、大数据等技术在农业领域已有一定应用,智能设备优化了生产管理,提高了效率和资源利用率。然而,农业信息化仍面临资金不足、技术推广和培训滞后、系统兼容性差、政策支持不足等问题,影响了进一步发展。为推动农业信息化,需要加强政策扶持和资金投入,降低中小型农业企业和农户的应用成本。同时,建立完善的教育培训体系,帮助农民掌握现代技术,并推动数据标准化和系统整合,打破“数据孤岛”,实现信息互通。综上,常州市农业信息化既有机遇也有挑战,需要政府、科研机构、企业和农民协同推进,加强技术创新与推广,推动农业向智能化、现代化发展,助力产业高质量发展和可持续未来。

参考文献

- [1] 赵春江, 杨信廷, 李斌, 等. 中国农业信息技术发展回顾及展望[J]. 农学报, 2018, 8(1): 180-186.
- [2] 娄丽娜. 乡村振兴战略背景下提升农业信息化建设水平的研究[J]. 现代农业研究, 2019(5): 31-33.

-
- [3] 赵春江. 智慧农业的发展现状与未来展望[J]. 华南农业大学学报, 2021, 42(6): 1-7.
 - [4] 罗锡文, 廖娟, 胡炼, 等. 我国智能农机的研究进展与无人农场的实践[J]. 华南农业大学学报, 2021, 42(6): 8-17, 5.
 - [5] 李道亮, 杨昊. 农业物联网技术研究进展与发展趋势分析[J]. 农业机械学报, 2018, 49(1): 1-20.
 - [6] 李祥锐. 云计算在农业信息化中的价值与应用[J]. 农村经济与科技, 2020, 31(2): 397-398.
 - [7] 叶煜, 雷静, 任华. 数据挖掘在农业信息化中的应用[J]. 工业控制计算机, 2020, 33(7): 127-128.
 - [8] 周金蒙. 大数据时代下我国农业信息化发展趋势[J]. 吉林农业, 2018(11): 38-39.
 - [9] 刘双印, 黄建德, 黄子涛, 等. 农业人工智能的现状与应用综述[J]. 现代农业装备, 2019, 40(6): 7-13.
 - [10] 刘丽伟, 高中理. 美国发展“智慧农业”促进农业产业链变革的做法及启示[J]. 经济纵横, 2016(12): 120-124.
 - [11] 郝宇. 智慧农业的国际经验与中国镜鉴[J]. 深圳社会科学, 2024, 7(1): 43-56.
 - [12] 蒋璐闻, 梅燕. 典型发达国家智慧农业发展模式对我国的启示[J]. 经济体制改革, 2018(5): 158-164.
 - [13] 郭艳艳. 农业信息化建设现状与对策浅析[J]. 南方农业, 2020, 14(2): 188-189, 194.
 - [14] 张绮雯, 林青宁, 毛世平. 国际视角下中国智慧农业发展的路径探寻[J]. 世界农业, 2022(8): 17-26.
 - [15] 宁甜甜. 新发展阶段我国智慧农业: 机遇、挑战与优化路径[J]. 科学管理研究, 2022, 40(2): 131-138.