

AI辅助提升农户市场应变能力的路径与机制研究

郑雨洁, 张天乐, 张华扬, 徐宗云, 许阳, 任真礼

江苏海洋大学商学院, 江苏 连云港

收稿日期: 2026年1月19日; 录用日期: 2026年1月29日; 发布日期: 2026年2月14日

摘要

本文旨在探讨人工智能技术如何赋能农户, 提升其应对市场变化的能力。在当前农业市场信息不对称、小农户决策滞后的背景下, 研究基于文献综述与案例分析, 系统梳理了AI技术在农业信息感知、生产决策优化、产销对接等环节的应用机制。研究表明, AI通过构建数据驱动的决策支持系统, 能够为农户提供精准的市场预测、生产管理与风险预警, 显著增强其市场应变能力与经营效益。然而, 该过程仍面临数据利用低效、技术成本偏高、农户数字素养不足等挑战。据此, 本文提出应通过技术降本、政策支持、人才培育与机制创新等多维度协同, 推动AI技术在农业领域的深度应用, 为小农户融入现代化农业体系、实现可持续发展提供有效路径。

关键词

AI技术, 农户, 市场应变能力, 智慧农业, 决策支持

AI-Assisted Enhancement of Farmers' Market Responsiveness: Pathways and Mechanisms

Yujie Zheng, Tianle Zhang, Huayang Zhang, Zongyun Xu, Yang Xu, Zhenli Ren

School of Business, Jiangsu Ocean University, Lianyungang Jiangsu

Received: January 19, 2026; accepted: January 29, 2026; published: February 14, 2026

Abstract

This study aims to explore how artificial intelligence (AI) technologies can empower farmers to enhance their responsiveness to market changes. Against the backdrop of information asymmetry in

文章引用: 郑雨洁, 张天乐, 张华扬, 徐宗云, 许阳, 任真礼. AI 辅助提升农户市场应变能力的路径与机制研究[J]. 现代管理, 2026, 16(2): 167-173. DOI: 10.12677/mm.2026.162049

agricultural markets and decision-making delays among small-scale farmers, this research systematically examines the application mechanisms of AI technology in agricultural information perception, production decision optimization, and production-marketing linkage through literature review and case analysis. The findings indicate that AI, by constructing data-driven decision support systems, can provide farmers with accurate market forecasting, production management, and risk warning, significantly improving their market responsiveness and operational efficiency. However, challenges such as inefficient data utilization, high technological costs, and insufficient digital literacy among farmers persist. Accordingly, this paper proposes a multi-dimensional collaborative approach involving cost reduction in technology, policy support, talent cultivation, and institutional innovation to promote the deep integration of AI in agriculture, offering effective pathways for small-scale farmers to integrate into modern agricultural systems and achieve sustainable development.

Keywords

AI Technology, Farmers, Market Responsiveness, Smart Agriculture, Decision Support

Copyright © 2026 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

改革开放以来,我国农业取得了长足发展,但传统农业生产模式仍面临严峻挑战。由于先天资源禀赋限制与生产设施短板,农业劳动生产率长期低位徘徊。更重要的是,在市场经济环境下,农户尤其是小规模经营主体,普遍面临市场信息不对称、决策依赖经验、对价格波动与需求变化反应滞后等问题,导致“谷贱伤农”与供给结构性失衡现象时有发生。这种市场应变能力的不足,严重制约了农户收入的稳定增长与农业现代化的进程。

发展智慧农业,特别是推动人工智能技术在农业领域的应用,为破解这一困境提供了新的契机[1]。智慧农业作为全球农业发展的前沿方向,其核心在于通过信息物理系统实现农业要素的数字化与智能化管理[2]。AI技术作为新质生产力的典型代表[3],以其强大的数据挖掘、智能分析与预测决策能力,正逐步渗透至农业生产的全链条。然而,当前AI技术在赋能小农户时,仍面临数据、成本、人才与制度等多重现实瓶颈[4]。本文旨在引入资源基础理论与价值链理论,构建“资源-能力-价值”分析框架,系统探究AI技术赋能农户市场应变能力的内在机理。通过结合实践案例,阐述AI在农业“产前-产中-产后”全链条中如何帮助农户构建数字资源、优化关键活动并提升价值获取,进而分析推广中的核心挑战,最终为优化技术赋能路径、提升农户市场竞争力提供兼具理论深度与实践借鉴的参考。

2. AI 赋能农户市场应变能力的理论框架与逻辑机理

资源基础理论强调,竞争优势源于独特的战略性资源与能力。AI技术能将数据转化为农户的关键资源。价值链理论则将农业活动分解为一系列价值创造环节,AI通过优化各环节效率与协同来提升整体竞争力。在此框架下,AI赋能的逻辑是一个从资源构建到能力提升,最终实现价值升级的闭环体系。

2.1. 资源层: 构建数据驱动的战略资源

在传统农业市场中,信息不对称是导致市场失效的关键。农户处于信息链末端,难以获取全面、及时的市场需求、价格走势等信息,生产决策往往依赖经验或盲目跟风,极易造成供需失衡。AI技术通过

整合卫星遥感、气象、历史市场及多渠道消费数据，能够构建透明的信息感知与分析平台。例如，基于机器学习算法分析海量数据，可对作物市场前景进行预测，从而将产前规划从“凭经验”转向“看数据”，为农户提供科学种植的决策依据，从源头上降低市场风险[5]。

2.2. 能力层：优化价值链关键环节

农业生产过程面临自然与市场的双重不确定性。AI 技术通过物联网传感器、无人机等设备实时采集环境与作物生长数据，并利用智能算法进行处理与分析，实现了对灌溉、施肥、病虫害防治等环节的精准管控[6]。这种“数据驱动”的精细化管理模式，不仅显著提升了资源利用效率和作物产量与品质，更通过智能预警与调控，增强了农业生产的稳定性和抗风险能力。稳定的产出是农户应对后续市场波动的物质基础。

2.3. 价值层：实现价值链整体升级

产后环节是价值实现和应对市场变化的直接关口。传统供应链冗长，农户远离消费者，对市场反馈响应迟缓。AI 技术通过区块链溯源保障品质与信任[7]，通过电商平台数据分析实现消费者偏好洞察与精准营销，通过智能物流优化降低损耗与成本。这种技术与价值链的深度融合，缩短了农户与市场的距离，使其能够快速根据销售反馈调整生产策略或产品包装，从而提升农产品附加值、增强品牌影响力，并最终提升其市场议价能力和应变速度。

3. 基于逻辑机理的实践应用与能力提升路径

依据第二章所述之逻辑机理，AI 技术通过数据驱动，在农业全链条中形成了一套系统性的实践应用模式，切实提升了农户的市场应变能力。这些应用不仅体现在具体的技术工具与案例中(核心案例及数据归纳如表 1 所示)，更构成了可复制、可推广的能力提升路径。然而，各路径在推广中均面临特定挑战，需辅以针对性的优化对策，方能使赋能落到实处。

3.1. 产前规划：从经验依赖到数据预判

本路径的核心在于利用 AI 整合多维数据，破解种植盲目性。具体实践表现为，农户可借助 AI 决策平台，获得基于卫星遥感、气象及市场数据的科学种植方案。如表 1 所示，以“土谛 AI”为代表的系统，能提供高精度的地块分析与市场预测，显著提升决策效率、降低前期风险。此举将农户的应变起点从“事后应对”前移至“事前预判”，强化了其前瞻性风险管理能力。优化关键在于推动技术普惠，如开发轻量化应用并建设公共数据平台，降低小农户的信息获取门槛。

3.2. 产中管理：从粗放管控到智能调控

该路径聚焦生产过程，通过物联网、图像识别等技术实现精准管理。实践表明，部署如“棚掌柜”的智能系统可实现环境自动调控与灾害预警，而“农抬头”等工具则能助力精准植保(见表 1)。这些应用在降本增效的同时，构筑了生产的稳定性与可控性，为应对市场波动提供了坚实的产量与品质基础，从而增强了生产韧性与资源利用效率。推广需创新模式，通过设备共享与服务托管降低投入成本，并配套实操培训[8]。

3.3. 产后销售：从链条冗长到精准对接

本路径旨在利用 AI 缩短供应链、提升价值并敏捷响应市场。其实践一是通过区块链溯源建立品质信任，实现优质优价(如广东荔枝案例)；二是借力电商智能算法洞察需求，实现精准营销(见表 1)。这不仅

能提升销售效率，更形成了“市场反馈 - 生产调整”的闭环，直接赋能农户品牌运营与市场快速响应能力。深化应用需构建数字化供应链生态，并建立公平的数据与利益分享机制。

3.4. 系统整合与生态构建

三条路径的协同推进面临成本、素养、数据与利益联结等系统约束。因此，必须构建多维支撑生态：技术上推动适用性创新以降低成本；政策上加强基础设施投入并设计精准扶持工具；人才上实施分层培育策略；机制上创新组织模式与治理规则，保障收益公平分配[9]。唯有通过技术、政策、人才与机制的协同驱动，才能使 AI 转化为广大农户普适而可持续的市场应变能力。

Table 1. Typical applications and benefit analysis of AI technology in smart agriculture
表 1. AI 技术在智慧农业中的典型应用案例及效益分析

应用领域	技术方案	实施案例	核心数据	效益提升
产前规划	卫星遥感 + 大模型分析	捷佳润“土谛 AI”系统	地块指标分析准确率 95%，市场预测覆盖 100+作物	决策效率提升 50%，市场风险降低 30%
产中管理	物联网 + AI 决策系统	西北农林“棚掌柜”系统	环境调控响应时间 < 1 分钟，灾害预警准确率 90%	人工成本降低 60%，产量提高 25%
产中管理	图像识别 + 深度学习	“农抬头”APP	病虫害识别准确率 92%，预警提前 5~7 天	农药用量减少 45%，损失率降低 35%
产后销售	区块链 + AI 质量检测	广东荔枝合作社	溯源数据上链率 100%，质量检测自动化程度 95%	产品溢价率提升 30%，消费者信任度提高 40%
产后销售	AI 推荐算法 + 电商平台	区域性农产品电商	需求预测准确率 85%，匹配效率提升 3 倍	销售周期缩短 50%，农户收入增加 20%

4. 政府主导的农业数字生态平台构建与全过程协同机制

AI 技术赋能农户不仅需要单点工具，更依赖于一个能整合产业链各主体、数据与服务的协同环境。政府在此过程中的核心作用，是牵头构建并运营一个聚合所有参与者——包括广大农户、农业合作社、采购商、零售商、物流企业、金融机构及科技服务商——的权威公共数字平台(如全国性“智慧农联”平台或 APP)。通过此平台，政府能够实施覆盖“规划引导 - 服务保障 - 调控优化”全过程的协同治理，将分散的主体与资源系统连接，真正形成数据共享、业务协作、价值共创的智慧农业生态。

4.1. 平台顶层设计：治理、商业与安全机制

为确保平台的权威性、可持续性与吸引力，需在建设之初明确其核心运行机制。

4.1.1. 治理结构

确立“政府主导、企业运营、多方共治”模式。政府负责顶层设计与规则制定；通过特许经营授权专业科技企业负责开发与日常运营；设立由政府部门、运营方、农户代表、企业及专家组成的“平台治理委员会”，对数据使用、利益分配等重大事项进行协商。

4.1.2. 商业模式

采用“基础服务免费 + 增值服务收费 + 政府购买服务”的混合模式。对农户的基础功能(信息发布、产销对接)免费；向大型企业提供高级数据分析等增值服务收费；政府可购买平台的监管、统计等公共服

务功能。探索在数据脱敏后,将匿名化数据集服务于研究与商业,部分收益反哺平台与数据提供者。

4.1.3. 数据安全与隐私保护机制

建立数据分级分类管理制度,明确生产、交易、隐私等数据的边界。采用差分隐私、联邦学习等技术保护个体隐私。实行严格的数据访问权限控制与全程审计。

4.1.4. 农户激励机制

设计“数据贡献积分”系统,农户提供生产数据可兑换农资折扣、技术服务或信贷优惠。推广“订单农业+电子合约”,使数据质量与销售收益挂钩。对优质数据提供者授予“数字认证农户”标识,并纳入区域公用品牌推荐,提升其市场信誉与溢价能力。

4.2. 规划引导阶段:以平台为基础,整合资源与数据,赋能全主体科学决策

在此阶段,政府作为生态奠基者与规则制定者,其核心任务是打造一个对所有农业参与者开放、可信且有用的基础平台。

4.2.1. 建设一体化的农业产业互联网平台

政府主导开发并推广统一的官方平台入口,强制或鼓励所有涉农经营主体(农户、合作社、商家)进行实名注册与基础信息上链。平台首先成为汇聚全产业链静态信息(谁在种、种什么、在哪里、谁要买)的“数字地图”。

4.2.2. 提供基于全局数据的产前协同规划

平台利用AI分析全站汇聚的种植意向、历史产量、市场消费等数据,生成区域性种植规划指导报告,并公开给所有主体。采购商可据此发布预期订单(“以销定产”),农户可参考此信息并与潜在买家提前对接,从而在产前就实现供需信息的初步匹配,减少生产的盲目性。

4.2.3. 实现政策与资源的平台化精准配置

所有农业补贴、信贷、保险产品均通过平台发布、申请与核验。金融机构、保险公司可在平台上依据农户的经营数据(如种植面积、历史产量等平台可信记录)开发并推广更精准的金融产品,降低服务风险与成本。

4.3. 服务保障阶段:以平台为枢纽,监管并赋能全链条运营

在此阶段,政府作为生态运营者与公平监管者,确保平台内各类交互与交易的合规、高效与可信。

4.3.1. 赋能平台内多元主体的业务协作

- 1) 对农户/合作社:提供整合了多家服务商(如植保、农机、农资)的线上服务市场,可一键预约、比价、支付与评价。
- 2) 对采购商/零售商:提供产区直播、品质溯源查询、供应商智能匹配等服务,方便其高效寻源与品控。
- 3) 对所有商家:提供基于平台的电子合同、订单管理、物流跟踪等供应链协同工具,将线下分散交易转变为线上可追溯的流程。

4.3.2. 实施基于平台数据的穿透式监管与服务

政府要求或激励生产关键数据(农事操作、检测报告)上传平台,形成不可篡改的产业链共同履历。这既方便了采购商验货,也为政府的食品安全、环保监管提供了统一数据接口。同时,农技专家可通过平台为多地农户提供远程指导。

4.3.3. 维护平台生态的公平与安全

建立平台内交易纠纷调解机制、商家信用评价体系与数据安全标准，保护尤其是处于相对弱势的农户群体的合法权益，防止数据垄断与滥用。

4.4. 调控优化阶段：以平台大数据为支撑，实现精准治理与生态优化

在此阶段，政府成为生态调控者与价值提升者，利用平台沉淀的全产业链大数据进行宏观治理与精准服务。

4.4.1. 基于全平台交易数据的市场智能预警与干预

政府可实时监控全平台的交易价格、成交数量、物流流向等大数据，精准识别区域性、季节性、品类性的市场失衡风险。一旦发现异常，可通过平台定向发布预警信息、组织专项产销对接会、或协调大型流通企业进行托底采购。

4.4.2. 评估政策效能并赋能区域公共品牌

通过分析平台数据中政策工具(如补贴)与生产、收入数据的关联，科学评估政策效果。同时，政府可整合平台内某一区域的优质产品与生产者，统一打造、推广与运营区域公用品牌，并在平台设立品牌专区，利用平台流量提升整体溢价能力。

4.4.3. 驱动产业链整体优化与创新

向研究机构和企业(在脱敏后)开放平台宏观数据,鼓励其开发更精准的 AI 模型、创新金融保险产品、优化物流路径，最终通过平台将这些创新服务反馈给所有生态参与者，形成“数据反馈 - 服务创新 - 价值提升”的正向循环[10]。

4.5. 机制保障：构建共建、共治、共享的平台治理体系

为确保这一数字生态的繁荣与可持续，需建立与之配套的治理机制：

4.5.1. 确立“政府主导、企业运营、各方参与”的共建模式

政府负责顶层设计、规则制定与核心监管；授权或合作委托专业科技公司负责平台的技术开发与日常运营；所有入驻主体既是使用者，也是内容与服务的提供者。

4.5.2. 建立公平透明的数据价值共享机制

明确数据产权归属与使用边界，探索通过数据贡献度评估、数据信托等方式，让提供核心生产数据的农户也能分享数据衍生价值(如更低的贷款利率、精准的营销机会)。

4.5.3. 实施面向全主体的数字能力普及工程

针对农户、合作社管理者、中小农业商家等不同群体，通过平台内置互动教程、线下培训网点、成功案例示范等方式，系统性提升整个生态的数字素养与参与能力。

5. 结论与展望

本研究系统阐述了 AI 技术赋能农户市场应变能力的内在逻辑与实践路径。AI 通过数据驱动，在产前规划、产中管理和产后销售全链条中为农户提供了精准的信息、优化的决策和高效的对接工具，使其从被动应对市场转向主动适应市场。然而，这一转型受制于技术成本、主体能力、数据制度等多重现实约束，其推广过程必须重视包容性与普惠性。

展望未来，AI 赋能农业应置于全球智慧农业演进与可持续发展目标(SDGs)的框架下持续推进。未来

研究与实践需进一步聚焦：如何通过更根本的技术原始创新与商业模式设计，实现成本的突破性下降；如何建立更具弹性和适应性的数据治理与数字包容政策，保障小农户权益；以及如何在全球粮食安全与气候变化的挑战下，利用 AI 构建更具韧性的农业食物系统。唯有通过技术创新、政策引导、人才培养与机制建设的四轮协同驱动，才能构建一个包容、普惠、高效的智慧农业生态系统，真正让 AI 技术成为广大农户应对市场风云、实现增收致富的可靠工具，为我国农业现代化与乡村振兴注入强劲而持久的动能。

参考文献

- [1] 孙亚军. 微探智慧农业技术在农业发展中的应用[J]. 农业开发与装备, 2025(6): 176-178.
- [2] 赵福焱, 魏国成, 毛世钢. 物联网驱动下国内外智慧农业发展现状研究[J]. 中国农机装备, 2025(6): 139-142.
- [3] 汪雪纯, 赵婷婷, 郭红. 新质生产力赋能智慧农业发展的优化路径探寻[J]. 农业经济, 2025(6): 3-6.
- [4] 张安琪. AI 应用加快, 如何链接年轻人、小农户[N]. 南京日报, 2025-03-18(A03).
- [5] Jensen, R. (2007) The Digital Divide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector. *The Quarterly Journal of Economics*, **122**, 879-924. <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.879>
- [6] 马爱平. 他研发的 AI 技术助农民变大棚管理专家[N]. 科技日报, 2022-12-21(007).
- [7] Kamilaris, A., Fonts, A. and Prenafeta-Boldó, F.X. (2019) The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains. *Trends in Food Science & Technology*, **91**, 640-652. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.034>
- [8] Foster, A.D. and Rosenzweig, M.R. (2010) Microeconomics of Technology Adoption. *Annual Review of Economics*, **2**, 395-424. <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.102308.124433>
- [9] Carolan, M. (2018) 'Smart' Farming Techniques as Political Ontology: Access, Sovereignty and the Performance of Neoliberal and Not-So-Neoliberal Worlds. *Sociologia Ruralis*, **58**, 745-764. <https://doi.org/10.1111/soru.12202>
- [10] 韦峭. 智慧农业展现新图景[N]. 南宁日报, 2025-04-20(001).