

AI赋能农村电商数智化转型的理论依据、价值意蕴和实践路径

丁思雨

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年6月20日; 录用日期: 2025年7月16日; 发布日期: 2025年8月12日

摘要

智能化的装备与技术是推动电商平台发展的重要方面, 人工智能的深度应用正在推动农村电商的数智化转型。从作用机制来看, 人工智能通过技术扩散效应、能力建构效应和创新补偿效应, 协同推进农村电商产业的数智化发展。从价值意蕴来看, AI利用其自学习特性, 将农村电商转变为可探索的学习空间, 降低农民的创业门槛, 以“产前-产中-产后”的全流程覆盖, 提升全要素配置效率, 实现生态的可持续发展。从实践路径来看, 未来要以技术扩散效应完善技术适配与数据协同网络; 以能力建构效应普及智能工具, 构建知识网络与人才机制; 以创新补偿效应部署生态监测, 推广绿色技术并创建生态品牌体系, 实现AI驱动农村电商数智化的转型。

关键词

AI, 农村电商, 数智化转型, 可持续发展

AI-Driven Digital-Intelligent Transformation in Rural E-Commerce: Theoretical Basis, Value Implications, and Implementation Pathways

Siyu Ding

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 20th, 2025; accepted: Jul. 16th, 2025; published: Aug. 12th, 2025

Abstract

Intelligent equipment and technologies are a critical driver for e-commerce platform development.

文章引用: 丁思雨. AI 赋能农村电商数智化转型的理论依据、价值意蕴和实践路径[J]. 电子商务评论, 2025, 14(8): 1051-1057. DOI: 10.12677/ecl.2025.1482617

The deep application of artificial intelligence (AI) is accelerating the digital-intelligent transformation of rural e-commerce. Regarding mechanisms of action, AI synergistically advances the digital-intelligent development of rural e-commerce through technological diffusion effects, capability-building effects, and innovation compensation effects. In terms of value implications, leveraging its self-learning capabilities, AI transforms rural e-commerce into an explorable learning space, lowers entrepreneurial barriers for farmers, and achieves enhancement in overall factor allocation efficiency via full-process coverage ("pre-production-production-post-production"). This facilitates ecologically sustainable development. Concerning practical pathways, future efforts should: By leveraging technological diffusion effects, refine technology adaptation mechanisms and establish data collaboration networks; Through capability-building effects, popularize intelligent tools, construct knowledge networks, and optimize talent development mechanisms; Guided by innovation compensation effects, deploy intelligent ecological monitoring systems, promote green technology solutions, and create value-oriented ecological branding systems. These integrated strategies will realize AI-driven digital-intelligent transformation in rural e-commerce.

Keywords

Artificial Intelligence (AI), Rural E-Commerce, Digital-Intelligent Transformation, Sustainable Development

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

2024年3月商务部等9部门关于推动农村电商高质量发展的实施意见出台,意见中指出要“综合运用5G、人工智能、移动支付等技术,对具备条件的农村商业网点进行数字化改造”,要“推动县级物流配送中心(物流园区)、乡镇快递网点数字化改造”。2025年中央一号文件强调“推动农村电商高质量发展。”近些年,得益于国家部委的大力支持、电商巨头争相发力和农村居民参与度的不断提高,我国农村电商行业得到了快速的发展,但仍面临着农村电商综合服务体系不完善、信息化基础设施建设有待提高等高质量发展问题[1][2]。在此背景下,人工智能(Artificial Intelligence, AI)作为第四次工业革命的通用性技术,以其独有的自学习特性,为农村电商数智化转型提供了核心驱动力[3]。

当前,有关农村电商的研究,学者们多聚焦于效率提升、人力资本增值和可持续发展三个维度,探讨农村电商数智化转型的内在理论与路径。第一,在效率提升方面,主要指的是农产品流通效率的提升[4],包括对供给端和需求端居民消费的刺激,促进农产品营销效率和物流效率的提升[5]-[7]。第二,在人力资本增值方面。较高的人力资本水平可以为农村电商产业提供更多的高素质劳动力和创新能力,同时发展态势良好的农村电商也反过来影响着农村的人力资本[8][9]。第三,在可持续发展方面,数字技术的应用和普及,发挥了关键作用[10]。部分农村地区存在着地表径流污染、化肥农药污染和物流环节浪费等环境问题,研究表明应加强对农户绿色行为和绿色物流的引导,利用电商平台构建生态可持续发展[11]-[14]。

目前研究仍存在着以下方面的不足:第一,过于注重电商各环节效率的提升,忽视了各环节之间的高效协作;第二,数智化水平和集成化配套服务程度较低,农村电商平台的智能化服务仍需加强;第三,强调数字技术对于农村电商的发展,尚未充分关注到AI要素的核心影响力。鉴于此,本文拟从AI(人工智能)角度,发挥AI技术的自学习特质,并将其应用于电商运营的完整生命周期中,在效率提升、人力

资本增值和可持续发展三个方面进行深度探讨，以此构建农村电商数智化专项的理论机制和实践路径，充分理解其背后的价值。

2. 理论依据：AI 在农村电商数智化转型中的作用机制

AI 具有自适应性、系统协同性和创造性的技术特征，能够通过发挥技术扩散效应、能力建构效应和创新补偿效应，推动农村电商的数智化转型。

2.1. 技术扩散效应

第一，在技术外溢层面。城市中的成熟电商模型通过场景迁移转向农村电商，形成跨区域的技术溢出。在需求预测方面，依托预测模型开发的“期货式种植”模式，通过农产品需求预测引擎分析市场需求、消费趋势、季节性变化等因素，精准指导种植结构动态调整[15]；在计算机视觉分选方面，通过光谱特征识别构建品质分级体系，将工业质检延伸至农产品的分拣分级。这种迁移并非简单复制，而是结合小农经济特征进行本地化的改造和适应性调整，使城市技术积累有效服务于农村生产力提升。

第二，在场景迭代层面。AI 模型利用农村电商的独特场景进行模型的训练，形成技术升级的闭环回路。如山区物流路径规划系统通过 GPS 提供的路线轨迹数据进行模拟训练，自适应调整复杂路网下的最短路径或最优解；发言语音交互系统在农户的对话学习中迭代升级，突破口音识别困境。这种由场景数据驱动的协同进化机制，使得 AI 技术深度融入农村产业生态，实现技术能力与场景复杂性的动态匹配。

第三，在网络协同方面。促进多主体数据要素的互联互通，优化资源配置。基于云计算的电商数据平台，能够打破农户、合作社、物流企业间的数据壁垒，对生产端种植计划、物流端车辆调度和销售端库存信息进行整合。运输环节依据实时货量启动动态拼载，仓储系统按需精准分配温控资源，产销信息实时同步至生产端。这种由数据互联催生的系统性协同，标志着农村电商从离散化向数字化生态转变，构建起覆盖产供销一体化的全流程智能调度网络。

2.2. 能力建构效应

第一，技术工具的普惠化应用。通过简化操作流程和优化用户界面，降低 AI 工具的使用难度。植保无人机系统将复杂参数简化为场景化操作界面，农户通过基础交互即可完成作业规划；智能分拣设备封装视觉算法为可视化控制模块，降低操作专业门槛。这种改造基于对农业场景的深度理解，智能客服系统集成专业知识库，通过自然语言交互有效解答常见问题，构建支持广泛应用的基础设施。

第二，适应当地文化的知识传递。融合方言识别功能的交互系统与知识图谱共同构建本地化的教育体系。智能终端集成方言识别能力，将专业规则转化为符合当地语言习惯的对话式学习，使低文化群体掌握电商操作技能。虚拟实训场景突破时空限制，在数字孪生环境中模拟全流程操作，结合动作捕捉技术提供实时操作指导，形成适应当地文化的双向学习机制。

第三，人力资本的再生系统。数字技术催生云客服、AI 训练师等地化新职业，形成分布式就业市场。数据标注等产业使农村群体实现居家创收的同时掌握数字技能。更关键的是形成一种技术螺旋机制，即从技能习得价值创造，再到经验反哺的逻辑。在这一过程中，实践积累的知识转化为培训资源，产业经验沉淀为解决方案。当劳动力从技术消费者转向价值生产者，农民也就完成了从传统农民到数字新农人的转变。

2.3. 创新补偿效应

第一，技术治理融合。利用区块链的不可篡改性增强环境监管的可信度，有助于解决生态监管中的信息不对称问题。AI 并非单一技术植入，而是与乡村治理体系深度融合。土壤传感器网络不仅提供数据，

更通过部署边缘计算节点,支持田间设备的自动化响应(如灌溉、预警),形成从监测到执行的智能体网络。这种分布式治理架构打破传统自上而下的管控模式,能够调动每个农业经营主体参与生态管理,提升治理效率。

第二,市场机制创新。通过数字认证将生态属性转化为可交易资产,激活绿色金融市场。包装优化算法应用仿真模拟技术,在减少材料使用的同时,通过拓扑结构创新提升抗压性能,实现“减量增值”。氢能物流网络不仅降低碳排放,其分布式储能特性更可参与电网调峰,创造额外收益。这种技术方案使环境成本内部化过程不再是简单的成本转嫁,而是通过创新设计开辟新的价值创造空间,形成“减排即增收”的内生动力。

第三,生态价值市场转化。区块链溯源链打破“优质不优价”的市场失灵,通过构建可信的价值传递通道,使云南普洱茶的古树保护投入、鄱阳湖稻田的生物防治成效等生态溢价要素,在流通环节获得市场认可并实现价值变现。配套的生态银行机制更进一步,将碎片化的生态资产标准化、证券化,吸引社会资本通过碳汇交易、绿色债券等形式参与乡村建设,形成城乡要素双向流动的新通道。

3. 价值意蕴: AI 驱动农村电商数字化转型的综合价值研究

AI 技术在农村电商数智化转型中深度重构全要素配置效率,促进包容性人力资本增值,实现生态可持续性转型,从产前需求预测到产后溯源售后、从教育平等到就业形态创新、从生产决策到流通治理,全面推动农村电商的数智化转型。

3.1. 提升全要素配置效率

第一,产前阶段的需求预测。AI 构建从城市餐桌到田间地头的需求传导机制,通过电商平台搜索热度、城市社区团购数据、节气物候信息及区域消费偏好等多方数据分析,生成动态种植养殖建议。例如,基于随机森林特征选取和 STM 模型的需求预测方法,能够对快消品电商需求进行分析以及预测[16];利用生产数据、库存数据、物流数据和市场反馈数据,农村电商平台可以更精确地预测市场需求,调整供应链配置[17]。

第二,产中阶段的智能仓储与物流配送。在智能仓储环节,利用 AI 技术实现农产品自动分级打包,路径优化算法指导 AGV 机器人在简易仓储场景中实现“货到人”模式;城乡双向物流通过网络优化算法整合工业品下乡和农产品进城的需求,大量提升车辆满载率,配合无人机支线配送突破山区“最后一公里”瓶颈。在末端配送环节,AI 构建定点、定时和定人的柔性配送体系。通过整合乡村便利店、驻村公交等社会资源,实现本土化的方言交流,减轻老年人的操作障碍。

第三,产后的区块链溯源与智能售后。在区块链溯源方面,AI 重塑从田间到售后的质量追溯体系,通过展示农产品种植过程建立消费者信任。在智能售后方面,AI 聊天机器人承担大量退换货咨询与物流查询,图像识别技术快速核验退货商品状态,自动化规则引擎则对符合条件的申请实施秒级审批。同时,通过分析消费者评价数据,提前识别果树嫁接、养殖防疫等农技服务需求,联动农科专家开展远程指导,将售后环节转化为产品质量持续改进的决策引擎。

3.2. 促进包容性人力资本增值

第一,技术推动教育可得性。自适应学习平台作为知识传递的新基建,借助区块链技术,能够加强教育资源平台建设,开发去中心化的教育资源库[18],能够突破传统教育对教室课堂与师资力量的刚性依赖。首先,AI 对于学习者的基本知识图谱进行动态评估与分析,系统自动生成能够适配文化背景、方言习惯和学习节奏的个性化课程。其次,虚拟实训场景通过数字孪生技术进行电商全流程运营的模拟,增强农户对于专业技能的内化。

第二，技术降低创业门槛。智能决策工具通过电商流程的区分和操作的简化，实现复杂商业的简单化。智能需求预测将市场洞察、趋势预测等专业功能转变为可视化的决策界面，自动化运营工具把供应链管理、流量获取等运营功能转化为标准化的操作流程。技术发展所带来的从“整体性经验”到“可操作流程”的转变，对于返乡创业的农民工群体而言，无需经历完整的商业历练即可获得市场准入的能力。更深层看，AI 正在创造新型“人机协同”的生产关系，将人类从重复劳动力中解放，聚焦于本土化洞察的决策环节。

第三，技术催生就业新形态。AI 技术催生出像数据标注、智能设备运维等新兴职业群体，这些岗位与数字技术的发展密不可分，具有“高弹性、强关联”的时代特征。如数据标注依托农村地区低成本的人力优势，将非结构化的场景数据转化为 AI 学习的基础；设备运维则利用农村返乡创业青年对于当地环境和认知优势，形成“本地化部署 + 远程技术支持”的新型服务模式。这些就业形态的升级不仅为农村地区创造了可观的经济收益，更通过“干中学”的学习机制建立起数字技能传导网络，形成人力资本的正向循环。

3.3. 实现生态可持续性转型

第一，生成环节的智能决策系统。智能检测网络作为农业生产的“数字神经”，通过环境传感器与 AI 技术的深度融合，实现农业生产要素的精准把控。这一方式突破传统农业“经验驱动”的粗放模式，形成从数据采集到模型分析，再到执行反馈的智能决策闭环。土壤传感器网络实时监测土壤的养分含量，AI 算法生成水肥配比方案；病虫害检测系统通过图像识别技术实现早期预警，结合官方平台的气象数据输出生物防治策略。这种精准决策使得资源利用效率大大提升，从源头开始减少农业面源污染，实现生态发展的可持续。

第二，流通环节的系统优化。通过设计、调度和配送的全流程创新，构建起资源节约型供应链。在智能环保包装设计方面，通过拓扑优化的科学手段对包装结构进行减材设计[19]；在循环物流调度方面，基于实时订单数据与车辆状态，动态规划最优路径；在无人机配送方面，针对山区地形特征进行 AI 实训模拟，在降低碳排放的同时提升偏远地区配送覆盖率。这种系统优化本质上是对传统线性物流模式的改进，通过数字技术对物流网络进行重新配置。

第三，治理环节的生态溯源。区块链赋能的全周期溯源机制，通过物理、数字的双向映射，将农业生产的环境足迹转化为可验证、可追溯的数字凭证，形成从生产可溯到消费可验，再到实时监管的治理模式。消费者通过产品上的溯源二维码，不仅能够了解产品基本信息，更能获得碳足迹、水足迹的环境账单；电商平台依据溯源数据建立起绿色商家评级体系，引导绿色有机农产品的市场溢价；监管部门实施精准到田的生态补偿政策。这种治理方式对主体行为的激励进行重塑，实现生态保护与产业发展的协同。

4. 实践路径：基于 AI 技术的农村电商数智化转型策略

在农村电商数智化转型的实践探索中，需以 AI 技术的核心效应为指引构建系统化路径，从技术要素流动、人力资本激活到生态价值转化等维度，形成推动农村电商数智化转型的实施框架。

4.1. 以技术扩散效应为核心，构建全要素高效配置体系

第一，完善技术转移与场景适配机制。建立政企研协同的技术转化平台，由政府主导搭建从城市到农村的技术对接通道，组织头部电商企业与县域电商主体开展技术共建。针对农产品流通特性，开发模块化、轻量化的技术解决方案：将城市电商成熟的智能算法进行拆解，开发适配小农户经营电商的轻量化版本，如动态库存管理系统可以自动调整安全库存的最高值。同时建立技术普惠支持机制，通过政府

财政补贴, 税收减免等方式, 降低农村主体获取 AI 技术的门槛, 重点支持智能分拣设备、冷链配送装备和互联网终端等硬件系统的普及应用, 例如可以在基础较好的县域开展试点示范。

第二, 构建县域数据汇聚与共享机制。在省域统筹下, 推动建立县域农村电商数据平台, 制定统一的数据采集标准与共享协议, 促进农户生产、物流、平台交易数据的有效流通。实施分层架构: 底层汇聚多源异构数据, 中台部署经过本地化训练的预测模型, 前端开放智能调度、价格监测等场景化工具。通过数据要素的跨主体流动, 实现物流车辆与货源的智能匹配、仓储资源与需求曲线的动态拟合, 最终形成“数据驱动决策, 算法优化配置”的新型生产关系。

第三, 健全技术迭代反馈闭环。构建双向反馈通道, 在县域设立 AI 技术应用观测站, 实时捕捉技术落地中的适配性问题。建立用户建议激励机制, 对提出有效改进方案的主体给予技术积分奖励, 积分可兑换升级服务或优先参与新功能测试。推动产学研用深度融合, 联合高校、科研院所组建农村电商 AI 创新联合体, 定期开展技术攻坚行动, 将田间地头的实际需求转化为明确的算法优化方向, 形成可优化的反馈闭环。

4.2. 以能力建构效应为支撑, 培育农村电商人力资本生态

第一, 普及智能化的生产工具。打造农村电商 AI 工具集市, 集成智能选品、虚拟主播、客服机器人等标准化应用, 开发适老化、多语种的交互界面。实施“数字工具下乡”计划, 联合通信运营商建立基层服务站点, 提供工具试用、操作培训和运维支持的全流程服务。针对不同经营主体提供不同的智能工具: 为种植户配置产量预测助手, 为合作社打造供应链协同平台, 为返乡青年提供创业模拟沙盘。

第二, 构建精准化的知识网络。建设 AI 驱动的在线学习平台, 运用知识图谱技术构建农村电商能力图谱, 智能推荐个性化课程。开发方言智能教学系统, 实现课程内容的本地化转译与个性化适配。创新“云端理论 + 田间实训”的混合学习模式, 在乡镇建设数字技能实训基地, 配备 VR 模拟、直播模拟等设施, 由行业老师指导学员开展真实的场景演练, 真正实现“学用一体”。

第三, 完善生态化人才发展机制。政府出台专项人才政策, 对投身农村电商 AI 领域的人才给予创业担保贷款、个人所得税减免等政策支持。同时构建“校企地”协同育人体系, 鼓励职业院校开设智能电商运营、供应链大数据分析等新兴专业, 与企业形成订单式人才培养, 减轻学生就业难题。打造创业孵化基地, 建设集技术验证、商业模式打磨和投融资对接的一体化模式, 定期举办电商技能大赛, 激发青年群体的创新活力, 形成人才发展的良性循环。

4.3. 以创新补偿效应为导向, 推进农村电商绿色可持续发展

第一, 部署智能化生态监测网络。政府主导构建覆盖农田的物联网监测网络, 整合卫星遥感数据, 运用 AI 算法实现污染源的精准定位与趋势预测。企业开发智能诊断平台, 集成土壤健康评估、病虫害识别、智能水肥一体等功能, 建立完善的智能管理机制。通过数字孪生技术构建生态红线预警, 对农产品种植过程中出现的环境异常值进行分析并给出最佳解决方案, 包括生物防治方案、水肥浓度调整方案等。

第二, 推广绿色化技术解决方案。政府设立绿色电商技术创新基金, 重点支持新能源物流车、可降解包装、智能节水灌溉等技术的研发与应用。建设 AI 赋能的绿色技术研发基地, 运用仿真加速包装优化, 验证新能源车辆路线。建立绿色技术推广服务站, 提供设备租赁、技术培训、效果评估等一站式服务, 降低中小经营主体的转型成本。

第三, 创建价值化生态品牌体系。企业构建基于区块链的农产品溯源链, 实现生产、加工、流通全链条数据共享, 消费者可通过扫码了解产品的种养环境。政府牵头建立统一的生态产品认证标准和数字化标识(如碳足迹标签、有机产品标签), 鼓励电商平台设立绿色专区进行精准营销。探索“生态银行”、

“碳汇交易”等新型商业模式，将环境效益转化为可交易的资产或经济激励，形成“保护者受益、消费者认可、参与者共享”的可持续发展生态。

参考文献

- [1] 郭凯凯, 高启杰. 农村电商高质量发展机遇、挑战及对策研究[J]. 现代经济探讨, 2022(2): 103-111.
- [2] 钟燕琼. 农村电商发展现状及对农村居民消费的影响[J]. 商业经济研究, 2016(11): 173-175.
- [3] 任保平, 迟璐婕. 数据 + 算法 + 算力的人工智能新质生产力时序变化与空间格局[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2025, 75(3): 26-39.
- [4] 林婷. 数字乡村背景下农村电子商务发展对农产品流通效率的影响——基于交易成本和渠道整合的中介效应[J]. 商业经济研究, 2024(14): 76-79.
- [5] 宁文泽, 魏泽龙. 电商发展对我国居民消费升级的影响效应——基于供给端和需求端的研究[J]. 商业经济研究, 2022(12): 48-51.
- [6] 訾豪杰. 基于农村电商的农产品营销效率提升研究[J]. 农业经济, 2018(11): 135-136.
- [7] 刘德武, 刘昱岗. 物流效率提升对农村电商发展的影响——基于农村经济发展角度[J]. 商业经济研究, 2018(23): 117-119.
- [8] 王波. 跨境电商综合试验区对农村电商集群发展的影响——基于双重差分法的实证分析[J]. 商业经济研究, 2024(16): 102-105.
- [9] 杨瑞, 高启杰, 王彦杰. 农村电商发展对非农就业的影响[J]. 商业经济研究, 2021(20): 90-93.
- [10] 卢丽媛, 王竞谕, 王瑞峰. 农村电商助农持续稳定增收机理——基于城乡要素融合的中介效应[J]. 中国流通经济, 2025, 39(5): 45-58.
- [11] 张雷, 张崢, 柴宁, 等. 稻田种植对地表径流污染状况调查研究[J]. 中国环境监测, 2022, 38(2): 123-128.
- [12] 姜妍, 刘延兴, 李人杰, 等. 密度、施肥、种植方式及杀虫剂处理对玉米穗腐病及伏马毒素污染的影响[J]. 植物保护学报, 2019, 46(3): 693-698.
- [13] 何奇龙, 王卿人, 李琴英, 罗兴, 唐娟红. 基于消费者绿色偏好的农户绿色生产行为演化博弈分析[J]. 管理评论, 2025, 37(4): 239-252.
- [14] 田维艳. 碳中和视域下绿色物流与农村电商发展的耦合协调关系分析[J]. 商业经济研究, 2023(16): 79-82.
- [15] 蒙慧, 刘允秀, 刘光旭. DeepSeek 何以赋能智慧农业高质量发展: 内在机理与路径选择[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版): 1-11. <https://link.cnki.net/urlid/61.1376.c.20250430.1541.002>, 2025-05-26.
- [16] 包吉祥, 李林, 赵梦鸽. 基于考虑滞后性 LSTM 模型的电商需求预测[J]. 计算机工程与应用, 2022, 58(24): 276-283.
- [17] 周文超, 李英毅. 乡村振兴背景下农村电商对农产品供应链整合的影响[J]. 商业经济研究, 2024(17): 91-94.
- [18] 胡华. 人工智能驱推高校思想政治教育变革: 技术逻辑、价值遵循与目标旨归[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2022, 24(5): 30-37, 128.
- [19] 李志强, 陈璇希, 王哲, 李海玲. 大尺寸冰箱运输包装设计与仿真分析[J]. 包装工程, 2024, 45(17): 226-233.