

新质生产力驱动下区块链技术赋能农产品供应链创新

高晓珂

南京师范大学中北学院，江苏 镇江 212300

DOI:10.61369/IED.2025050018

摘 要： 新质生产力是以科技创新为主导的先进生产力形态，其本质特征体现为“高科技、高效能、高质量”。在农业领域，这种赋能表现为区块链技术与生产全链条的无缝集成，解决传统痛点如信息孤岛、质量追溯难和融资壁垒等问题，实现从种植到消费的全程可溯源和价值最大化。本文从区块链技术赋能农产品供应链的应用场景与实施路径来分析，对区块链技术如何成为新质生产力在农业领域的核心载体进行了论述，并以京东“智臻链”为例对区块链赋能农业的实践应用进行分析，最终针对研究中发现的问题，提出推动农业供应链降本增效提供相关建议和未来的展望。

关 键 词： 新质生产力；区块链；农产品；供应链

Innovation in Agricultural Product Supply Chain Enabled by Blockchain Technology Driven by New-quality Productive Forces

Gao Xiaoke

Zhongbei College of Nanjing Normal University, Zhenjiang, Jiangsu 212300

Abstract： New-quality productive forces are an advanced form of productive forces led by technological innovation, whose essential characteristics are embodied in "high technology, high efficiency, and high quality." In the agricultural sector, this empowerment manifests as the seamless integration of blockchain technology with the entire production chain, addressing traditional pain points such as information islands, difficulties in quality tracing, and financing barriers, and achieving full traceability and value maximization from farming to consumption. This paper analyzes the application scenarios and implementation paths of blockchain technology in empowering the agricultural product supply chain, discusses how blockchain technology has become the core carrier of new-quality productive forces in the agricultural sector, and analyzes the practical application of blockchain empowerment in agriculture using JD.com's "Zhizhen Chain" as an example. Finally, based on the problems identified in the research, relevant suggestions are provided to promote cost reduction and efficiency enhancement in the agricultural supply chain, along with future prospects.

Keywords： new-quality productive forces; blockchain; agricultural products; supply chain

引言

农产品供应链长期存在信息孤岛、质量追溯困难、结算周期长等三大核心问题。2025年《中共中央国务院关于进一步深化农村改革 扎实推进乡村全面振兴的意见》提出将科技创新作为核心驱动力，明确提出支持农业数字化转型升级与区块链技术深度融合，推动农业产业链智能化、高效化和透明化。文件强调以数字技术优化生产、流通和消费全链条，构建现代农业体系，确保农产品质量安全并提升国际竞争力。这一政策导向为农业领域注入了新动能，而新质生产力是以科技创新为主导的先进生产力形态，通过基因编辑、AI 算法等技术革命性突破、数据要素替代传统资源等生产要素创新性配置三产融合的产业深度转型升级，实现全要素生产率的跃升。在农业领域，表现为区块链技术与生产全链条的无缝集成，实现从种植到消费的全程可溯源和价值最大化。

一、区块链技术赋能农产品供应链的应用场景与实施路径

心场景：

1. 产品溯源数字化

针对质量追溯困难的问题，区块链可实现溯源可信化，传统模式下，农户与收购商、物流企业间的契约关系因信息不对称产生高昂的验证成本。区块链赋能供应链为农产品提供“数字身份

（一）应用场景

新质生产力通过区块链实现农产品全链条赋能，聚焦四大核

项目信息：南京师范大学中北学院2024年国家级大学生创新创业训练项目：“区块链技术在稻谷供应链中的应用”，项目编号（202413906003）。

作者简介：高晓珂（1994.06-），女，汉族，安徽亳州人，硕士，讲师，研究方向：数字经济、对外直接投资。

证”，消费者通过扫码即可查看全流程数据。区块链的不可篡改性使质量溯源信息成为可信的专用性资产，智能合约的自动执行特性将离散交易转化为可编程的连续协作，显著降低契约监督与执行成本。除此之外，溯源信息还广泛应用到跨境贸易中，区块链自动核验原产地证书，缩短通关时间，打击洗产地行为并保障公平贸易。

2. 生产流程智能化

针对农产品信息孤岛和技术落后的问题，物联网和区块链结合实现生产智能化。通过物联网设备与区块链结合，重构农业生产流程，大大提高生产效率、作物产量以及全流程周期。如莱阳梨产业通过5G+大数据平台记录每颗梨的种植数据，结合AI模型优化灌溉和施肥，产量提升25%以上，一些中小农场引入农业知识图谱实现种植方案效率提升40%，通过智能合约自动结算农资采购，缩短账期。

3. 供应链金融创新

针对结算周期长和融资难等问题，网商银行的“数据质押”产品利用链上经营数据替代传统抵押，融资成本从9.8%降至6.2%，解决了融资困难的问题。智能合约自动执行交易结算，如跨境榴莲贸易通关时间缩短8小时，大大缩短了结算周期。区块链与数字人民币结合实现智能分期付款，降低中小企业融资成本。

4. 流通效率优化

数据不可篡改与分布式账本实现数据共享，消除传统模式存在的信息孤岛现象。区块链构建的分布式账本系统打破传统供应链中生产商、物流商、经销商间的数据壁垒，各参与方通过授权机制同步获取完整物流信息。这种透明化数据共享缩短了物流调度时间和空驶率。智能合约自动化执行，减少人工审核环节，自动化处理使异常事件响应时间迅速缩短，货损率大幅降低，加快资金和物流流转。而且三级物流体系通过区块链溯源降低冷链损耗率，并结合直播电商推动“田间到餐桌”24小时直达。

表1 区块链赋能农产品供应链应用案例

模块	核心技术	应用案例
数据采集	IoT设备+GIS定位	山东玉泉韭莱园部署200+传感器监测生长环境
区块链存证	JD Chain 联盟链	茅台酒每瓶赋予唯一哈希ID，上链数据超400万条
智能合约	自动结算、质量保险触发	重庆柑橘出口实现通关即付款，资金周转提速数倍。
应用生态	微信小程序、政府监管接口	对接农业农村部“神农码”，抽检效率提升。

(二) 实施路径

区块链技术赋能农产品供应链的实施路径围绕技术架构搭建、核心场景应用、生态体系构建三个维度展开，形成“基础层—应用层—生态层”的完整闭环。

1. 基础层构建可信数据基座

采用“联盟链”和“私有链”相结合的混合架构，在农产品供应链各环节部署差异化节点，运用集成温湿度传感器、GPS定位物联网设备、温湿度传感器、GPS定位等遥感数据和市场数据构建农业大数据湖等多源数据融合技术。实施智能合约标准化开发。建立包含12类标准合约模板的智能合约库，覆盖订单履约、质量赔付、账款结算等场景。

2. 应用层打造核心场景闭环

溯源系统方面，构建“一物三码（生产码、质检码、流通码）”的区块链溯源系统，实现溯源认证体系重构。金融方面，基于应收账款、仓单、订单等数字资产，开发动态授信模型进行供应链金融创新。物流方面，建立覆盖3000+冷库节点的分布式调度系统，运用共识算法优化路径规划，实现智能物流协同网络。

3. 生态层培育价值共生网络

跨链互操作体系研发农业专用跨链协议，支持Hyperledger、以太坊、FISCO BCOS等多链互通。建立基于DAO（去中心化自治组织）的供应链治理模型分布式治理机制，让全流程各单位各个利益相关者参与到决策中，如设置种植户、物流企业、经销商、消费者、监管部门的投票权重，共同投票表决，这种机制可以全面快速的解决质量纠纷。政府牵头设立区块链农业创新基金，开展数字生态培育计划。对核心企业给予技术改造补贴。建立农业区块链人才实训基地，培养“区块链+农业”复合型人才。制定如《农产品区块链应用数据标准》等相关行业规范，推动省级农业龙头企业上链。

分阶段实施路径如下图所示：

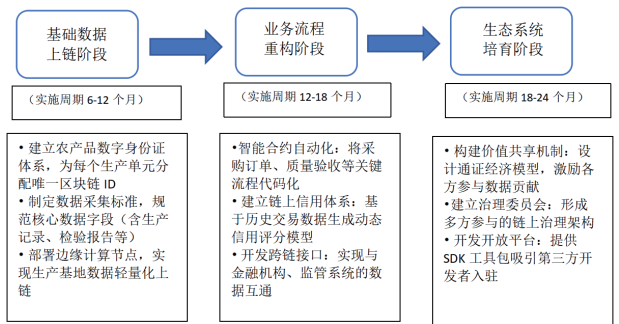


图1 区块链赋能农产品供应链分阶段实施路径

二、京东“智臻链”案例分析

京东“智臻链”作为区块链技术与农业供应链深度融合的典型代表，通过构建农产品全链条数字化体系，有效解决了信息孤岛难题、消费者投诉溯源信息不实、中小农户融资成本高制约产业升级等问题。因此，本部分以京东“智臻链”为例进行分析。

(一) 京东“智臻链”介绍

2017 京东集团成立“京东品质溯源防伪联盟”，2018 年京东“智臻链”上线。京东“智臻链”为企业和开发者提供全方位、

全生命周期的一站式区块链解决方案。涵盖 JD Chain 引擎、JD BaaS 平台、智臻链开放联盟网络平台、智臻链电子合同平台、智臻链防伪追溯平台和智臻链数字存证平台。支持供应链、金融、疫苗追溯、公共事务等多业务场景的区块链解决方案，目前用户数已超300万，上链数据超14亿，区块链部署节点达1000多，落地项目超100个。

（二）京东“智臻链”优势

1. 全流程防伪溯源体系

防伪追溯平台覆盖京东物流、供应商等核心企业、食药监等监管机构、检测机构、金融机构等多主体，区块链将涉及到的环节串联在一起，记录信息，实现数据互通。原材料选择、工艺优化、物流运输和质量检验等环节，均受到生产者、消费者、销售者和监管部门多方参与，确保数据真实准确，通过这种方式为农产品赋予“一物一码”数字身份，通过整合种植环境数据、养殖过程信息上链，消费者扫码即可查看全生命周期信息。物联网设备实时采集数据，确保源头信息不可篡改。构建从田间到餐桌基于区块链的全程品控溯源体系，提升消费者对农产品品质和安全的信任度和辨识度。

2. 产业互联优势

京东具有良好的供应链物流基础设施和服务能力，数字化程度高的供应链会使信息上链的边际成本较低。同时，京东的零售业务与供应链上下游的参与主体紧密连接，有利于区块链联盟链的搭建以及后续各参与节点的管理。就农产品供应链，京东站在中小农户角度，提供一整套解决方案，帮助企业融入信息化，包含一键部署功能、身份认证、动态联网，数据跟踪等技术。

3. 技术架构和分布式存储优势

搭建“联盟链+私有链”的混合架构，其中联盟链节点覆盖京东物流、供应商等核心企业、食药监等监管机构以及一些金融机构，私有链则是针对处理敏感商业数据，如采购价格、库存信息等，跨链协议实现链间数据交互，混合架构使得处理交易量的效率大幅提升。构建物联网融合体系。将数据按重要程度划分，对于关键数据如质检报告、物流轨迹将永久存证，针对如温湿度记录等过程性数据则按需储存，这种分层存储策略大大降低了储存成本，提升了查询效率。

（三）成效评估

经济效益方面，京东“智臻链”一方面平均每单冷链运输费用下降，实现物流成本降低。另一方面，区块链认证农产品售价提高实现，产品溢价提升，供应商账期缩短，加速资金周转。社会效益方面，京东“智臻链”质量事故追溯时间缩短，大大提高了认定效率，提升用户信任感。交易实现数字化，每年减少纸质单据使用量超1亿张。同时帮助832个脱贫地区农产品建立品牌信任，增加销量，农户收益增加，提高当地生产总值。行业发展方面，京东“智臻链”实现技术溢出效应，孵化出区块链电子合同、数字仓单等衍生服务，形成可复用的农产品溯源 SaaS 解决方案，带动上下游企业数字化投入大幅增加。

三、新质生产力背景下面临的发展挑战

（一）技术渗透失衡

农户数字素养与基础设施薄弱。农村地区互联网普及率显著低于城镇，区块链节点部署受制于网络覆盖不全、电力不稳定等问题，导致溯源数据上链延迟或中断，除了信息化的普及率。农户能力的局限性也是难点问题，一方面，基层农户与中小企业对区块链价值理解不足，部分主体仍依赖传统纸质台账，技术应用“最后一公里”难以打通。另一方面，西部地区农户智能手机渗透率低，设备闲置率高，中老年种植农户较少能独立完成数据上链操作。

（二）产业链协同失灵

企业间数据共享带来信任悖论，如某蔬菜供应链平台数据显示，87%的加工企业拒绝开放生产批次数据，担心泄露配方工艺。现有联盟链中，参与方对数据上链的内容存在根本分歧，物流企业要求细化到运输车辆GPS轨迹，而生产基地仅愿提供批次抽检报告。这种数据主权意识与协同需求间的冲突，也是技术推广的一大阻碍。

（三）制度调适滞后

治理模式创新滞后。现行的政府主导，企业执行的模式已经难以适应动态化的需求。由于政府相关文件的更新和修改，以往标准失效，导致大量订单无法执行，而且部分政府主导的区块链平台由于缺乏激励机制设计导致使用率不足。农户关心的价格波动补偿、企业关注的供应链响应速度、政府侧重的质量监管目标未能形成价值闭环，需要形成政府、企业、农户三者协同治理模式创新。

四、对策建议

（一）实施技术普惠

提升硬件设施和农户素养。首先，构建分层适配的基础设施。重点在实施网络轻量化节点部署，如在偏远地区推广边缘计算和区块链融合方案，通过低功耗设备实现关键数据上链，降低硬件门槛。其次，培育农户数字素养，政府联合电商平台（如京东）开展“区块链+农技”培训，通过案例演示提升农户认知，例如“跑步鸡”溯源增收实例。

（二）打造开放共赢的协同平台

实现跨链协议标准化。由政府牵头制定农产品供应链区块链数据接口规范，推动物流、质检、金融等链间互通。同时，建立跨企业数据共享的商业机密保护机制。除此之外，建立基于通证经济的收益分配模型的价值共享机制设计，将溯源数据贡献度与销售分红挂钩，激励全链参与。

（三）完善政策监管

进行政策监管试点，在自贸区或农业示范区开放区块链应用试验，允许探索链上存证司法效力、智能合约自动赔付等创新场景。同时创建跨部门协作平台，建立农业区块链联席会议制度，整合财政补贴、技术标准、市场推广等政策资源。

通过“基础层筑基－应用层突破－生态层融合”的三层架构，区块链技术正在重塑农产品供应链的价值创造模式。未来随着5G、AI、数字孪生等技术的融合应用，农产品供应链将实现从数字化赋能向智能化跃迁，数字技术不是简单叠加，而是通过重

构产业组织形态、创新价值分配机制、培育新型生产要素，最终实现农业生产关系的根本性变革，这正是新质生产力区别于传统生产力的本质特征。最终构建起开放、协同、可持续的农业数字经济新生态。

参考文献

[1] 刘亚锋. 基于区块链技术的供应链协同绩效研究 [D]. 广东财经大学, 2023.

[2] 卢月莉, 刘响林. 新质生产力发展视角下区块链驱动农产品供应链绿色转型研究 [J]. 山西农经, 2025, (08): 121-123+132.

[3] 乔鹏程. 基于区块链库存管理防伪追溯变革研究——以京东“智臻链”为例 [J]. 新会计, 2020, (02): 51-53.

[4] 林永民, 刘展飞, 王怡涵. 基于新质生产力视角的区块链赋能生鲜农产品供应链理论模型 [J]. 湖北农业科学, 2024, 63(12): 185-190.