

数字化背景下中药材供应链转型升级路径研究

吴 超

甘肃农业大学管理学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年12月2日; 录用日期: 2025年12月15日; 发布日期: 2025年12月31日

摘 要

随着数字经济的快速发展, 传统中药材供应链正面临深刻的数字化转型。本文基于当前中药材供应链发展现状, 结合江西、甘肃、云南等地的实践案例, 从溯源体系建设、电商模式创新、国际化发展、智能技术应用等维度, 系统分析中药材供应链数字化转型的实践路径。研究发现, 通过构建全程可追溯体系、创新电商模式、拓展跨境贸易、应用智能技术等措施, 能够有效提升中药材供应链的透明度、效率与安全性。最后, 本文针对当前存在的挑战提出相应对策, 为促进中药材产业的高质量发展提供参考。

关键词

中药材, 供应链, 数字化转型, 溯源体系, 电商平台

Research on the Transformation and Upgrading Path of the Chinese Herbal Medicine Supply Chain in the Digital Context

Chao Wu

School of Management, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: December 2, 2025; accepted: December 15, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

With the rapid development of the digital economy, the traditional Chinese herbal medicine supply

chain is undergoing a profound digital transformation. Based on the current development status of the Chinese herbal medicine supply chain and incorporating practical cases from Jiangxi, Gansu, Yunnan, and other regions, this paper systematically analyzes the practical pathways for the digital transformation of the supply chain from dimensions such as traceability system construction, e-commerce model innovation, international development, and intelligent technology application. The research finds that measures including establishing a full-process traceability system, innovating e-commerce models, expanding cross-border trade, and applying intelligent technologies can effectively enhance the transparency, efficiency, and security of the Chinese herbal medicine supply chain. Finally, this paper proposes corresponding countermeasures to address current challenges, providing references for promoting the high-quality development of the Chinese herbal medicine industry.

Keywords

Chinese Herbal Medicine, Supply Chain, Digital Transformation, Traceability System, E-Commerce Platform

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

中药材作为我国独特的卫生资源和经济资源，其供应链的现代化管理水平直接关系到药材质量、临床疗效与产业核心竞争力。据中国中药协会数据显示，2023 年我国中药材市场规模已达 2300 亿元，然而供应链的数字化水平仍不足 35%，传统模式下面临的信息不对称、流通环节冗长、质量追溯困难等问题依然突出，产业转型升级迫在眉睫。

学术界对中药材供应链的优化与创新已进行了多维度探讨。早期研究聚焦于供应链本身的结构性与协同机制，如刘峥(2017)系统剖析了传统供应链在信息流、物流等方面的困境，并提出了创新发展的方向；后续研究进一步深化[1]，刘峥(2020)从产业集群视角，构建了涵盖多元主体的协同管理体系框架，强调了组织间合作的重要性[2]。此外，针对特定品类或产业模式，彭孟凡等人(2021)分析了中药鲜品供应链的特殊性与挑战[3]，而李爱玉等人(2024)则以黄精产业为例，提出了产业链、创新链、价值链等多链融合的发展策略，展现了供应链升级与产业整体演进相结合的新视角[4]。综合现有文献可以发现，既有研究在剖析供应链问题、构建理论模型与提出宏观策略方面奠定了坚实基础，但也存在一些不足：首先，多数研究侧重于供应链的“协同”、“绿色”等单一属性或理论构建，对于如何系统性、多路径地实现转型落地论述不足；其次，在数字经济蓬勃发展的当下，现有研究虽然普遍认识到数字化的重要性，但将数字化技术作为核心驱动力，深度融合到溯源、电商、跨境贸易、智能生产等具体转型升级路径中的系统性实证研究与路径整合仍有待深化。这恰恰构成了本研究的切入点。

近年来，在国家政策强力支持和市场需求倒逼下，我国中药材供应链的数字化转型已从局部试点进入规模化推广的关键阶段。这一转型不仅是技术的应用，更是商业模式、管理理念与产业生态的协同变革。从全球视野看，构建数字化、敏捷化的供应链已成为医药行业的必然趋势[5]。因此，本文旨在当前研究的基础上，结合江西、甘肃、云南等地的实践案例，系统分析数字化背景下中药材供应链转型升级的具体实践路径，从溯源体系、电商模式、国际贸易、智能技术等多维度探讨其实现方式，以弥补现有研究在实践路径整合与数字化深度融合方面的不足，从而为促进中药材产业的高质量发展提供更具操作

性的参考。

2. 中药材供应链数字化转型的实践路径

2.1. 构建全程可追溯体系，夯实质量基础

质量安全是中药材产业发展的生命线。当前，通过建立数字化溯源体系以实现从种植到销售的全过程质量管控，已成为行业共识。江西省构建的“一库一图一平台”溯源系统，创新性地运用区块链技术为每批中药材赋予唯一数字标识。该系统详细记录药材从种植环境到采收加工的多维度信息，消费者可通过扫码查询全流程数据，从而显著增强了供应链的透明度与可信度。这一系统的核心创新在于利用区块链的不可篡改性保障溯源数据的真实性，同时通过可视化地图直观呈现产地分布，极大便利了监管与消费查询。甘肃省内一些主产区推广的“六统一可追溯”管理模式，通过统一生产标准与农资供应，建立了标准化的生产体系，并广泛部署溯源信息采集点，实现了对重点品种的全覆盖溯源。该模式将精细化的标准管理与先进的溯源技术深度结合，在稳定提升药材品质的同时，也带动了当地产业效益的整体增长。

2.2. 创新电商模式，拓展市场渠道

电子商务的蓬勃发展，为重构中药材流通格局提供了关键路径。各类电商平台通过持续的商业模式创新，有效降低了传统交易成本，提升了整体流通效率。在面向企业客户的 B2B 领域，如云南省搭建的“数智云药平台”，整合了从品控、交易到物流的全链条服务，其智能匹配系统能根据需求精准链接供需双方，显著提升了交易效率。此类平台的特点在于构建了集交易、质检、仓储、金融于一体的服务生态，为采购商提供了真正的一站式解决方案。在直接面向消费者的 B2C 领域，部分领先企业通过布局全渠道电商网络，巧妙地将传统中药材转化为符合现代消费习惯的即食型养生产品，成功吸引了年轻消费群体，开辟了新的市场增长点[6]。这表明，中药材电商的突破性发展，关键在于推动产品形态创新与消费场景再造，以现代方式激活传统养生文化的市场价值。

2.3. 拓展跨境贸易，推动国际化发展

数字化浪潮为中药材开拓国际市场、深化国际化发展创造了新的机遇。各地正积极依托跨境电商平台，探索国际贸易的新模式。例如，新疆的中药材交易平台依托当地自由贸易试验区政策，设立了专门的跨境交易板块，致力于整合线上交易、国际物流与质量认证等核心功能，以连接国内优势产区和“一带一路”沿线市场。该模式充分发挥了新疆的地缘优势，借助数字化工具破除国际贸易中的信息壁垒。与此同时，一些拥有特色品种的企业通过跨境电商渠道，将产品成功销往欧美等高端市场。它们通过建设多语种展示系统、运用海外社交媒体进行本土化营销等方式，有效提升了品牌在海外市场的认知度和接受度[7]。这些实践表明，中药材的国际化不仅是产品的流通，更需要深入理解目标市场的文化语境与消费偏好，实施精准的品牌传播策略。

2.4. 应用智能技术，提升产业效能

人工智能、物联网等新一代信息技术的深度融合，正在将中药材产业推向智能化发展的新阶段。在生产源头，通过部署物联网传感设备构建的智能化种植管理平台，能够实时监测田间环境数据，并基于数据分析为药农提供精准的农事操作指导。这种将传统经验转化为数据模型的管理方式，实现了种植过程的科学化与精准化，在提升作物产量与品质的同时，也促进了生态环境的友好保护。在产后加工环节，智能技术的应用正解决长期存在的效率与标准化难题。例如，基于机器视觉与深度学习技术的自动化分

拣系统，能够实现对药材的智能识别与分选，其分拣效率和一致性远超传统人工方式。这项突破不仅大幅提高了生产效率，更重要的是为行业建立客观、统一的质量分级标准提供了可靠的技术基础，赋能产业的规范化与现代化升级。

3. 中药材供应链数字化转型面临的主要挑战

3.1. 标准化体系不完善

目前，中药材供应链数字化转型面临的首要挑战是标准化体系不完善。根据国家药典委员会数据，目前仅有 60% 的中药材品种建立了数字化标准，且各平台间数据格式不统一，形成新的信息孤岛。这种标准缺失导致溯源信息难以互通互认，电商交易缺乏统一的质量评价依据，严重影响数字化转型效果。现有的《中药材追溯通用技术要求》(GB/T 41569-2022)虽然为溯源体系建设提供了基础框架，但在具体实施过程中，不同产区、不同企业采用的标准仍然存在差异。特别是在数据采集、传输、存储等环节缺乏统一规范，导致系统间对接困难，数据共享受阻。此外，中药材的等级划分、质量评价等关键标准尚未完全数字化，难以支撑智能交易和精准匹配。

3.2. 专业人才严重短缺

中药材供应链数字化转型面临专业人才严重短缺的困境。据行业调研，既懂中药材又通数字技术的复合型人才年缺口约 2 万人。现有从业人员数字化素养参差不齐，特别是广大药农和中小商户对新技术的接受度和应用能力有限，成为数字化转型的重要障碍。在高校人才培养方面，目前全国开设中医药信息学相关专业的高校不足 20 所，每年培养的毕业生仅千余人，远远不能满足行业需求。在企业层面，由于中药材产业多集中在偏远地区，对数字技术人才的吸引力不足，导致人才流失严重。同时，现有的培训体系不完善，培训内容与实际需求脱节，难以快速提升从业人员的数字化技能水平。这种人才短缺问题在溯源技术应用、电商运营、数据分析等关键岗位表现得尤为突出[8]。

3.3. 基础设施支撑不足

中药材供应链数字化转型还面临着基础设施支撑不足的制约。据行业调研，专业中药材仓储设施覆盖率仅 40%，冷链物流体系尚不完善，5G 网络、物联网设备等新型基础设施在偏远产区覆盖不足，难以支撑全程数字化管理。在仓储设施方面，符合 GSP 标准的专业仓库数量有限，特别是具备温湿度自动监控、智能通风等功能的现代化仓储设施更为稀缺。在物流网络方面，专门针对中药材特性的物流体系尚未完全建立，特别是对温度、湿度敏感的药材缺乏专业的运输保障。在数字基础设施方面，偏远产区的网络覆盖质量不稳定，物联网设备部署成本较高，制约了溯源系统的普及应用。此外，中药材主产区多分布在山丘地区，地理环境复杂，进一步加大了基础设施建设的难度和成本。

3.4. 跨境贸易壁垒突出

在跨境电商快速发展背景下，中药材跨境贸易面临诸多壁垒。各国对中药材的准入标准、检验要求存在较大差异，数据跨境流动面临政策限制，增加了国际贸易的不确定性。例如，欧盟对中药材的重金属、农药残留等指标要求严苛，日本对中药材的准入实行负面清单制度，这些差异大大增加了企业的合规成本。同时，数据跨境流动限制使得跨境电商平台难以实现全球数据的统一管理，影响了交易效率。在支付结算方面，跨境支付渠道不畅、汇率风险等问题也制约着中药材跨境电商的发展。更重要的是，中药材出口还面临着文化差异、品牌认知度低等挑战，特别是在欧美市场，消费者对中药材的接受度仍有待提高。

4. 推进中药材供应链数字化转型的对策建议

4.1. 完善标准规范体系

中药材供应链的数字化标准体系建设需从宏观框架向微观操作纵深推进。首先应建立包含基础通用标准、品种专用标准与平台接口标准的三层架构体系。在通用要求之上，尤其应优先为大宗高价值药材如人参、三七、黄芪等制定精细化的数据采集标准。这些标准需明确各环节关键数据的采集指标、格式与频率，例如种植环节的土壤重金属数据、采收环节的活性成分初检数据等，从而为建立权威的数字化质量档案奠定基础。其次，破解信息孤岛的关键在于构建可信的跨平台数据共享机制。建议由国家药监局信息中心或权威第三方机构牵头，建立基于区块链分布式账本技术的中药材数据中枢。该中枢不存储原始业务数据，仅对各平台上报的关键过程哈希值与数字凭证进行存证与比对。通过定义统一的数据接口标准并设置不同权限等级，可以在保障企业数据主权的前提下，实现产品真伪与流转记录等核心信息的跨系统可信互认[9]。这一机制将有效支撑电商平台的质量校验与跨境贸易的合规审计。最后，标准体系必须具备动态演进能力。建议成立由多方技术专家组成的常设工作组，建立标准快速响应通道，对区块链存证、人工智能鉴别等新技术应用产生的数据规范进行年度评估与增补，确保标准与技术发展同步。

4.2. 创新人才培养机制

应对复合型人才短缺需构建学历教育、在职培训与高端研修相结合的立体化培养体系，其核心是设计科学的交叉学科知识框架。在高等教育层面，建议在相关专业下设立聚焦供应链数字化的方向。课程体系应涵盖中医药基础、信息技术核心以及融合应用与实践三大模块。中医药基础模块包括中药学、药用植物学等课程，旨在让学生深刻理解产业本质需求。信息技术核心模块需覆盖数据结构、物联网原理、区块链技术及应用等，提供完整的技术工具箱。融合应用与实践模块则是培养跨界能力的关键，应开设中药溯源系统设计、中药材电商平台运营分析等课程，并设置为期一学期的企业项目实践，在高校与企业双导师的联合指导下完成真实课题研究。在职培训层面应注重实效性与梯度化。针对一线生产者与小商户，可开发基于移动应用的数字化生存微课程，内容涵盖智能设备操作与溯源信息录入。针对企业中高层管理者，行业协会应联合专业机构开设数字化转型战略高级研修班，深入解读政策、分析典型案例。此外，应实施数字人才引航计划，通过设立产业奖学金、提供有竞争力的薪酬配套、在主要产区建设人才公寓与研发中心等一揽子措施，系统性增强产业对高端数字技术人才的吸引力与留存能力。

4.3. 加强基础设施建设

基础设施建设应从补短板转向建生态，实现硬件网络与软件服务的协同升级。首要任务是实施主产区网络与感知覆盖计划。联合通信运营商在核心产区优先实现新一代通信网络与物联网的连续深度覆盖，并为合作社或农户部署环境传感器提供专项补贴，从而从源头保证数据生成的连续性与稳定性。其次，仓储物流设施的智能化改造需以枢纽加节点的网络化思路推进。建议在核心产区由政府引导、多方资本共同投资，建设数个区域性智慧中药材仓储物流枢纽。这些枢纽应集成自动化立体仓库、多温区冷库与智能分拣线，并配备统一标准的射频识别标签。同时鼓励在县级产区建设标准化前端收储节点，通过统一的信息系统与枢纽互联，形成前端集货、智能干线、高效分发的现代化物流网络。最后应推动基础设施的普惠化服务[10]。支持龙头企业或第三方平台将其物联网平台、溯源软件服务、智能分拣算法等以服务化模式开放给中小企业使用，显著降低其独立部署的资本门槛与技术风险。

4.4. 优化政策支持体系

政策设计需从供给型补助转向激励型引导，并提升监管的适配性。建议由相关部委联合设立国家中

药材供应链数字化转型升级专项基金。该基金应改变传统补贴方式,更多采用后补助、政府采购服务、贷款贴息等方式,重点支持跨企业数据共享平台建设、关键共性技术研发开源以及为中小商户提供普惠数字化工具的公共服务项目。在监管创新方面可在数字化基础较好的主产区设立中药材数字化监管沙盒试点。允许进入沙盒的企业在可控范围内,对基于区块链的追溯数据质量监管、人工智能辅助的远程审计等创新模式进行真实场景测试。监管部门与试点企业需建立紧密沟通机制,共同评估风险与界定责任,为形成普适性的监管规则提供实践依据[11]。此外,亟待建立国家层面的中药材数据治理委员会,明确各环节所产生数据的权属关系、使用边界与安全责任,出台专门的数据分类分级与安全管理指南,在促进数据要素有序流动的同时,筑牢安全防线。最终应建立数字化转型成效的第三方定期评估与发布制度,形成政策、实践、评估、优化的完整闭环,持续引导产业高质量发展。

5. 结论

中药材供应链的数字化转型是产业发展的必然趋势,这一过程不仅改变了传统流通方式,更重塑了产业生态和价值分配模式。通过构建全程可追溯体系、创新电商模式、拓展跨境贸易、应用智能技术等路径,能够有效提升供应链效率和质量管控水平,为产业发展注入新动能。从实践来看,数字化转型已经取得显著成效,江西的区块链溯源、云南的数智云药平台、甘肃的陇药云平台等创新实践,为行业发展提供了有益借鉴。这些案例表明,成功的数字化转型需要技术与业务深度融合,既要把握技术发展趋势,又要立足产业实际需求。未来,随着5G、区块链、人工智能等新技术的深度应用,中药材供应链将向更加智能化、全球化、协同化的方向发展。预计到2025年,我国中药材重点品种追溯覆盖率将超过80%,电子商务交易规模突破1500亿元。在这个过程中,需要特别关注数字化转型的包容性,帮助中小企业和传统药农顺利过渡到新的发展模式。同时,要注重数据安全和隐私保护,建立完善的风险防控机制。各方应把握数字化机遇,加强协同创新,共同推动中药材产业高质量发展,让这一传统产业在数字时代焕发新的生机与活力,为健康中国建设和全球卫生健康事业作出更大贡献。

参考文献

- [1] 刘峥. 困境与突破: 中药材供应链创新发展研究[J]. 中草药, 2017, 48(19): 4126-4132.
- [2] 刘峥. 产业集群视域下中药材供应链协同管理体系构建研究[J]. 中草药, 2020, 51(13): 3601-3608.
- [3] 彭孟凡, 田硕, 苗晋鑫, 等. 中药鲜品的应用、存在问题及未来发展[J]. 中医杂志, 2021, 62(14): 1200-1204.
- [4] 李爱玉, 刘志迎, 丰志培. 中药产业多链融合策略: 基于安徽黄精产业的案例研究[J]. 中国现代应用药学, 2024, 41(9): 1259-1266.
- [5] 郭伟, 陈静漪, 罗细飞, 等. 云南传统中药产业链供应链创新路径探析[J]. 中国物流与采购, 2024(11): 87-88.
- [6] 段一峰. 基于区块链技术的中药供应链体系研究[J]. 物流技术, 2022, 41(11): 105-108+138.
- [7] 朱玉洁, 赵学龙, 申俊龙. 中药产业供应链绿色生产力测算框架及实证研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2019, 21(12): 2664-2670.
- [8] 朱玉洁, 申俊龙. 中药绿色供应链绿色生产力实现策略与机制研究[J]. 中草药, 2019, 50(7): 1515-1522.
- [9] 韩丹, 范冬梅, 邢红杰, 等. 上海市某区中药饮片供应链管理模式的探讨[J]. 中国初级卫生保健, 2018, 32(10): 72-73+76.
- [10] 董红永, 刘峥. “互联网+”中药材绿色供应链模式研究——以亳州中药材供应链为例[J]. 皖西学院学报, 2017, 33(5): 89-93+101.
- [11] 江许胜, 刘峥, 耿道理, 等. 中药材绿色供应链管理驱动力与系统模型构建——以安徽亳州中药材供应链为例[J]. 中药材, 2017, 40(5): 1007-1013.