

大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建与应用

陈宝燕

乌鲁木齐市米东区农产品质量安全检测中心，新疆 乌鲁木齐 830017

DOI: 10.61369/SSSD.2025190009

摘 要：农产品质量安全关乎公众健康、农业可持续发展及国家食品安全战略实施，全链条追溯体系则是保障农产品质量安全的核心支撑。大数据技术以其海量数据处理和实时分析能力，能够为农产品质量安全追溯体系的智能化升级提供了关键驱动力。鉴于此，本文将从大数据驱动农产品质量安全全链条追溯体系构建的意义出发，分析当前体系构建与应用中存在的各类问题，进而提出一些策略，为推动农产品质量安全全链条追溯体系的高效构建与落地应用提供参考。

关 键 词：大数据；农产品质量安全；全链条追溯；体系构建

Construction and Application of a Full-Chain Traceability System for Agricultural Product Quality and Safety Driven by Big Data

Chen Baoyan

Urumqi Midong District Agricultural Product Quality and Safety Testing Center, Urumqi, Xinjiang 830017

Abstract： Agricultural product quality and safety are related to public health, sustainable agricultural development, and the implementation of the national food safety strategy. The full-chain traceability system is the core support for ensuring agricultural product quality and safety. With its massive data processing and real-time analysis capabilities, big data technology can provide a key driving force for the intelligent upgrading of the agricultural product quality and safety traceability system. In view of this, this paper starts from the significance of building a big data-driven full-chain traceability system for agricultural product quality and safety, analyzes various problems existing in the current system construction and application, and then puts forward some strategies. It aims to provide reference for promoting the efficient construction and practical application of the full-chain traceability system for agricultural product quality and safety.

Keywords： big data; agricultural product quality and safety; full-chain traceability; system construction

一、大数据驱动农产品质量安全全链条追溯体系构建的意义

（一）保障公众消费安全，提升消费信任

公众是农产品的最终消费者，他们的消费安全也会直接影响到其身体健康和生活质量。在传统农产品流通模式中，消费者处于信息劣势地位，他们无法准确知晓农产品的生产环境等关键信息，一旦产品出现质量问题则难以快速追溯源头^[1]。通过开展大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建，我们可以通过物联网设备等多种采集手段实时收集农产品从生产到销售各环节的海量数据，而后可以借助大数据分析技术对这些数据进行整合处理和可视化呈现，消费者可以通过扫描产品二维码等方式，快速查询农产品全链条质量安全信息。这种透明化的追溯机制有效消除了消费者与生产经营者之间的信息不对称，增强了消费者对农产品质量安全的信任度，同时也倒逼生产经营者规范生产经营行为。

（二）强化政府监管效能，提升治理水平

政府作为农产品质量安全监管的主体承担着维护市场秩序、保障公共安全的重要职责，在传统监管模式下，工作人员通常是以事后抽查、现场检查为主，这样会出现监管范围有限以及监管效率低下等问题，难以实现对全链条质量安全风险的全面管控。通过开展大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建，我们可以构建一个全链条追溯大数据平台，政府监管部门可实时获取各环节质量安全数据，利用大数据分析模型对数据进行深度挖掘，精准识别潜在风险点^[2]。此外，大数据平台可实现各监管部门之间的数据共享与协同联动，这样可以有效打破“信息孤岛”，避免重复监管和监管盲区，提升监管的精准性和效率。

（三）推动农业产业升级，增强市场竞争力

农产品质量安全是农业产业核心竞争力的重要组成部分，大数据驱动的全链条追溯体系不仅是质量安全保障手段更是推动农业产业转型升级的重要引擎。通过开展大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建工作，可以帮助追溯体系积累更多的安

全数据，这样可以让其成为农产品品牌建设的重要支撑。拥有完善追溯体系的农产品可以更容易获得市场认可，从而形成差异化竞争优势，帮助生产经营者摆脱以价取胜的低层次竞争模式^[3]。此外，在国际贸易中，很多国家也会将农产品追溯体系作为市场准入的重要条件，大数据驱动的全链条追溯体系能够满足国际市场的追溯要求可以帮助我国农产品突破贸易壁垒，提升国际市场竞争力。

二、大数据驱动农产品质量安全全链条追溯体系构建与应用中的问题

（一）数据源分散且整合不足，数据质量参差不齐

农产品全链条涉及种植养殖、加工等诸多环节，参与主体包括农户、合作社等不同主体，这样会导致各环节以及各主体的数据分散在不同系统中从而形成一个“信息孤岛”。比如，加工环节的数据通常会存储在企业内部管理系统中，但是出于商业机密保护等考虑，很多企业并不愿对外共享，流通环节的数据由物流企业的运输跟踪系统记录，与生产、销售环节数据缺乏关联^[4]。同时，很多企业的数据采集方式虽然较为多样但是整体的标准化程度低，不同主体采用不同的数据采集工具和记录规范，导致数据格式不统一、语义不一致，这样也会在无形中增加数据整合难度。不仅如此，部分数据采集依赖人工记录，这样可能会出现一些数据遗漏、错误等问题，数据真实性和准确性难以保障。

（二）技术融合深度不够，核心技术应用滞后

大数据驱动的全链条追溯体系构建需要大数据以及物联网等多种技术的协同融合，但是，当前一些追溯体系存在技术融合深度不够以及核心技术应用滞后等问题。在数据采集环节，很多物联网设备的应用范围有限，尤其是在分散的农户种植养殖环节，传感器、智能监控等设备普及率低，难以实现对生产过程数据的自动、实时采集。在数据存储和安全保障环节，区块链技术的应用尚处于初级阶段，数据的不可篡改、可追溯特性未得到充分发挥，数据安全和信任问题仍存在隐患^[5]。不仅如此，一些企业的技术研发与实际应用脱节，部分先进技术仅停留在实验室阶段，未形成成熟的商业化应用方案，难以满足追溯体系构建的实际需求。技术融合不足和核心技术应用滞后，导致追溯体系的智能化水平不高，无法充分发挥大数据的驱动作用。

（三）主体协同动力不足，责任体系不完善

农产品全链条追溯体系的构建与应用需要政府以及生产经营者等多个主体的协同参与，但是当前各主体协同动力不足，这样会导致责任体系出现不完善的情况。从生产经营者的角度分析，部分中小微企业和农户对追溯体系的认知不足，认为构建追溯体系会增加设备采购、数据采集、人员培训等成本，而短期内难以获得明显的经济效益，参与积极性不高。从政府层面来看，各监管部门之间的协同机制不健全，存在监管职责交叉或空白的情况，数据共享和业务协同难度大^[6]。此外，全链条各环节的责任划分不清晰，一旦出现质量安全问题很容易出现推诿扯皮现象，责任追究困难，这也会在一定程度上影响各主体的协同动力。

三、大数据驱动农产品质量安全全链条追溯体系构建与应用的策略

（一）推进数据整合共享，提升数据质量

数据是大数据驱动追溯体系的核心要素，推进数据整合共享、提升数据质量是体系构建的基础。为此，若想提升大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建效果，我们可以构建一个统一的数据采集体系，进一步规范数据采集标准。我们可以制定一个农产品全链条数据采集指标体系，这样可以更好的明确各环节的必采数据和可选数据，统一数据格式、编码规则和命名规范^[7]。同时，我们还需推广物联网设备在全链条的应用，在种植养殖环节部署传感器以及智能灌溉等设备，在加工环节安装生产过程监控设备，我们可以在流通环节应用GPS定位以及温湿度传感器等设备，这样可以有效实现数据的自动、实时采集，减少人工干预。同时，我们还可搭建一个跨部门、跨主体的大数据共享平台，以政府为主导，整合农业农村以及市场监管等部门的监管数据，同时打通生产经营者、物流企业等市场主体的数据接口，而后逐渐建立一个数据共享机制。通过明确数据共享的范围、权限和流程，我们可以对涉及商业机密和个人隐私的数据采用数据脱敏、加密等技术手段，这样可以有效保障数据安全。不仅如此，我们还可结合实际情况建立一个数据质量管控体系，制定一些数据质量评价标准，以此对数据的真实性、准确性和完整性等展开评估。

（二）深化技术融合创新，提升智能化水平

为保证大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建效果，我们应进一步强化物联网技术在数据采集环节的应用，加大对物联网技术研发和推广的投入，我们还需降低传感器、智能终端等设备的成本，这样可以大幅提高在中小微企业和农户中的普及率，实现物联网设备与大数据平台的无缝对接，通过实时传输生产、加工、流通等环节的数据可以为大数据分析提供实时数据来源^[8]。此外，我们可以将农产品全链条关键数据上传至区块链网络，利用区块链的去中心化、不可篡改、可追溯的特性确保数据的真实性和安全性。同时，我们可以构建一个基于区块链的信任机制，这样可以有效实现各主体之间的信任传递减少信息不对称带来的交易成本。

我们还可研发一些适用于农产品质量安全追溯的人工智能算法模型，如基于机器学习的风险预测模型等，这样可以对海量数据进行深度挖掘，从而实现对质量安全风险的早期预警、精准诊断和智能决策。例如，我们可以通过分析历史质量安全数据和实时监测数据预测某一区域、某一品种农产品的质量安全风险等级，这样可以为监管部门和生产经营者提供预警信息。

（三）强化主体协同联动，健全责任体系

多主体协同联动是追溯体系有效运行的保障需明确各主体职责，强化协同动力，健全责任体系。为此，我们可以通过宣传培训、案例讲解等方式提高生产经营者对追溯体系重要性的认知，使其认识到追溯体系对提升产品竞争力、降低经营风险的积极作用。同时，我们还需进一步加大政策扶持力度，对建设追溯体系

的企业和农户给予更多财政补贴等优惠政策，这样可以有效降低其建设成本。同时，我们还可建立一个追溯体系与品牌建设，以此更好的引导生产经营者主动参与追溯体系建设。我们可以建立一个跨部门的农产品质量安全追溯联席会议制度，以此更好的明确各部门的监管职责和分工，加强部门之间的信息共享和业务协同，整合监管资源构建一个“互联网 + 监管”模式，通过大数据平台实现对全链条的实时监管和联合执法^[9]。通过加大对违法违规行为的处罚力度，我们可以对数据造假、瞒报等行为依法从重处罚，形成震慑效应。为保证大数据驱动下农产品质量安全全链条追溯体系构建效果，我们可以通过媒体宣传、科普教育等方式提高消费者对农产品质量安全和追溯体系的关注度，这样可以有效培养消费者查询追溯信息的习惯。在实践中，我们可以明确农产品全链条各环节主体的质量安全责任，制定一个更为优质的责任清单，通过建立基于追溯体系的责任认定机制，一旦出现质量安

全问题则可以通过追溯体系快速定位责任主体依法追究其责任，将责任履行情况纳入信用评价体系，可以更好的对失信主体进行联合惩戒，提高他们的违法成本。

（四）完善标准规范体系，推动行业统一

为提升大数据驱动农产品质量安全全链条追溯体系构建与应用效果，我们可以制定一个全链条数据标准，由农业农村、市场监管等部门牵头，而后可以联合行业协会、科研以及企业等主体，制定一个包括农产品生产、加工等环节的数据采集标准等，我们应确保不同主体、不同地区的数据能够互联互通，还可尝试建立一个数据标准动态更新机制，而后可以根据技术发展和产业需求及时修订完善标准^[10]。此外，我们可以进一步完善技术标准规范，制定一个物联网设备接口标准，提高技术兼容性。同时，我们需要规范追溯体系建设的技术要求，明确硬件设备配置、软件系统功能、数据安全保障等方面的标准，确保追溯体系建设质量。

参考文献

[1] 陈雅静. 云平台驱动农产品供应链信息资源配置研究 [D]. 云南财经大学, 2024.

[2] 周薪薪. 新疆数字农业发展的水平评价、驱动机制及提升路径研究 [D]. 新疆农业大学, 2024.

[3] 黄伯玉. 大数据统计在农业生产中的应用与前景 [J]. 产业创新研究, 2023, (15): 18-21.

[4] 赵忠学. 建构理路与实践向度：食品安全政府智慧监管模式研究 [D]. 吉林大学, 2023.

[5] 赵佳鹏. 数智赋能下大同云州区黄花草供应链的升级研究 [D]. 河南工业大学, 2023.

[6] 江梦英. 区域品牌农产品质量生态系统形成的影响因素 [D]. 福建农林大学, 2023.

[7] 朱杰. 数字经济赋能中国农业高质量发展研究 [D]. 西南财经大学, 2023.

[8] 李梦兰. 新时代中国特色乡村治理信息化效能研究 [D]. 华中师范大学, 2022.

[9] 徐冬寅, 陈慧琴. 数字乡村战略背景下江苏“互联网+监管”大数据平台的构建 [J]. 江苏农业科学, 2022, 50(22): 259-264.

[10] 杨洋. 农业大数据科学监管分析系统设计与实现 [D]. 山西农业大学, 2022.