

区块链溯源技术赋能宁夏肉牛产业供应链金融的效率提升研究

石於鑫

宁夏工商职业技术大学 宁夏 银川 750000

摘要：本文系2024年宁夏工商职业技术大学校级科研项目“基于区块链技术的宁夏肉牛产业溯源管理研究”研究成果（项目编号为NXGS2024RW13），聚焦宁夏肉牛产业供应链金融，剖析其面临的中小养殖户融资难、信息不对称等痛点，探讨区块链溯源技术的应用潜力。研究旨在揭示区块链溯源对供应链金融的效率提升路径及价值，采用文献研究、案例分析等方法。核心结论显示，区块链溯源通过信息透明化、智能合约等机制提升效率，在经济、社会等多维度展现出显著价值。研究具有丰富交叉领域理论、为产业创新提供路径的双重意义。

关键词：区块链溯源；宁夏肉牛产业；供应链金融；效率提升；产业链协同

1 引言

宁夏肉牛产业是农业支柱，但供应链金融中，中小养殖户面临融资难、信息不对称、质押物监管成本高等问题。区块链溯源技术以其数据不可篡改、透明可追溯特性，为解决这些问题提供新路径，可降低信息不对称，提升风险评估准确性。当前，国内外在区块链农业溯源等领域有进展，但存在技术不成熟、实证分析缺乏等问题，针对宁夏肉牛产业的研究也少。本研究将探索区块链溯源提升其供应链金融效率的机制并提出优化路径。

2 宁夏肉牛产业供应链金融发展现状及痛点分析

2.1 宁夏肉牛产业发展概况

宁夏肉牛养殖产量和产值近年持续增长，成为当地农业重要支柱。政府出台政策支持，如“盐池滩羊”式品牌化路径，推动产业规模化、标准化、品牌化建设。养殖环节有散户、合作社和规模化养殖场。散户规模小、技术低；合作社组织散户规模化生产，提升效率与抗风险能力；规模化养殖场技术和管理先进，但投资成本高。加工环节主要是屠宰和精深加工企业，提升产品附加值。流通环节依靠冷链物流和批发市场，保障产品新鲜度与供应。销售环节涵盖商超、电商和餐饮等，满足多元需求。目前，产业链各环节协同性不足，信息流通不畅。

2.2 宁夏肉牛产业供应链金融的现有模式与需求

主要有银行传统信贷、政府担保融资和产业链核心企业担保。银行传统信贷对借款人信用和抵押物要求高，中小养殖户难满足；政府担保融资通过担保基金缓解融资难题，但规模有限；产业链核心企业担保模式下，核心企业参与积极性不高，担保范围有限^[1]。中小养殖户养殖需大量流动资金购买饲料、牛犊等，融资迫切。

加工企业扩大生产、更新设备需资金支持。物流企业冷链设施建设和运营面临资金压力，需融资改善条件。

2.3 宁夏肉牛产业供应链金融的痛点分析

2.3.1 信息不对称

养殖数据不透明，金融机构难掌握养殖户实际养殖情况。质押物价值评估难，活牛价格受多因素影响，牛肉质量因储存运输条件有差异。交易记录可篡改，增加金融机构风险评估难度。

2.3.2 信用体系不完善

中小养殖户和部分加工企业缺乏有效信用记录，金融机构难评估其信用状况。且缺乏有效抵押物，金融机构放贷谨慎，限制中小主体融资渠道。

2.3.3 流程效率低

人工审核成本高，金融机构需逐一审核借款人资料，耗时耗力。融资周期长，企业难及时获资金支持。跨主体协同难度大，产业链主体信息沟通不畅，影响业务开展效率^[2]。

2.3.4 风险管理难

质押物监管成本高，活牛流动性强，需大量人力物力监管。牛肉储存运输质量可能变化，增加违约风险。金融机构缺乏有效风险预警和控制手段，难应对突发风险。

2.3.5 区块链溯源技术的应用缺口

现有溯源系统存在中心化、数据孤岛问题，数据真实性和可靠性难保证。不同溯源系统缺乏兼容性，无法实现数据共享互通，限制区块链溯源技术应用效果。

3 区块链溯源技术赋能宁夏肉牛产业供应链金融效率提升的研究

3.1 技术赋能：从“物理世界”到“数字孪生”的信

任革命

宁夏肉牛产业作为西北地区乡村振兴的标杆，长期受制于活体抵押融资的“三难困境”：由于活体流动性高、权属界定模糊，形成监管难题；因市场价格波动大、生长周期不可控，存在估值难题；又因隐性贬值率高、司法采信成本高，面临处置难题。区块链溯源技术通过“物理世界+数字世界”的双轨映射，实现了全生命周期的信任重构。

3.1.1 “一牛一码”的数字化身份体系

京东生物资产数字化平台为每头肉牛植入物联网耳标，集成GPS定位、体温监测、运动轨迹追踪等功能，每5分钟上传一次数据至区块链节点。以固原市养殖户老锁为例，他的200头肉牛通过耳标生成了唯一的数字孪生体，金融机构可以实时查看牛只的位置、健康状态——比如是否发热、活动量是否异常，以及生长进度，包括日增重、饲料转化率等信息。区块链的不可篡改性确保了数据从源头到终端的全流程可信，解决了传统纸质档案易伪造、人工巡检效率低的问题。

3.1.2 动态估值模型与风险预警系统

平台依托大数据与AI算法，融合市场行情、牛只品种、生长阶段等多方面因素，构建起动态估值模型。其中，市场行情涵盖牛肉期货价格波动，牛只品种包括西门塔尔牛、安格斯牛等常见品类，生长阶段则涉及育肥期、妊娠期等不同阶段特征。当牛只出现健康异常，比如体温连续3天超过39.5℃，或是市场价格下跌幅度超过10%时，智能合约自动触发预警机制，金融机构可要求养殖户补充担保或提前还款。2024年，宁夏银行通过该技术将肉牛养殖贷款的不良率从3.2%降至1.5%，风险处置效率提升70%。

3.1.3 司法存证与隐性贬值防控

区块链的时间戳和哈希加密技术，将耳标数据、交易合同、抵押登记等信息固化为电子证据。在司法实践中，链上数据可直接作为诉讼依据，缩短了活体抵押处置周期，从传统3-6个月降至1个月内。同时，系统通过隐性贬值预警算法，监测牛只体重下降、毛发粗糙等非健康指标，提前评估抵押物价值缩水风险，避免金融机构因信息滞后遭受损失。

3.2 模式创新：政策、金融、产业的“三螺旋”协同

区块链溯源技术不仅解决了技术痛点，更推动了宁夏肉牛产业“政策引导-金融创新-产业升级”的生态化发展。

3.2.1 政策端：专项基金+精准补贴的“双轮驱动”

担保增信。银川市设立2000万元牛奶产业稳定发展

专项担保基金，为奶牛养殖企业提供贷款担保，杠杆率达1:10，即1元基金可撬动10元贷款。

补贴核验。自治区政府实施“基础母牛扩群提质”政策，对能繁母牛给予每头2000元补贴。通过区块链溯源系统核验母牛存栏数量、配种记录、产犊时间等信息，确保补贴精准发放至养殖户账户，杜绝“冒领套补”现象。2024年，宁夏母牛存栏量同比增长15%，补贴资金使用效率提升40%。

3.2.2 金融端：专属产品+智能风控的“精准滴灌”

产品创新。金融机构推出“活体贷”“牛劲贷”“塞上养殖贷”等10余种专属产品，贷款期限延长至18-24个月，与肉牛养殖周期匹配，利率较传统贷款低1-2个百分点。例如，宁夏银行“牛劲贷”通过区块链验证养殖户的饲草料采购发票、牛只销售合同等数据，实现“线上申请-智能审批-自动放款”，业务办理时间从7天缩短至24小时。

风控升级。核心企业如屠宰加工厂借助区块链平台整合上下游数据，搭建起商流、物流、信息流、资金流“四流合一”的供应链金融网络。例如，中宁某屠宰企业通过链上数据核验养殖户的牛只来源、检疫证明、运输记录等信息，将结算周期从7天压缩至24小时，同时为养殖户提供预付款融资支持，供应链融资成本降低30%。

3.2.3 产业端：供应链协同+数据共享的“价值共生”

上下游联动。区块链平台连接养殖户、饲料供应商、物流企业、金融机构等主体，实现数据共享与协同作业。例如，养殖户可通过平台直接采购优质饲草料，供应商根据链上订单数据安排生产，物流企业实时更新运输状态，金融机构根据全链条数据评估风险并授信。

品牌溢价。消费者扫描牛肉包装上的区块链二维码，就能查看牛只从养殖到屠宰的全流程信息，包括饲料成分、疫苗接种记录、冷链运输温度等内容，从而增强对产品质量的信任。增强对产品质量的信任。2025年，宁夏“六盘山牛肉”品牌溢价率达20%，出口量同比增长35%。

3.3 成效分析：从“纾困解难”到“韧性增长”的跨越

3.3.1 产业规模与金融效能双提升

2024年，宁夏肉牛饲养量达245万头，奶牛存栏量突破90万头，增速连续5年居全国第一。金融机构肉牛产业贷款余额307.23亿元，同比增长29.09%；活体抵押贷款占比从2023年的46%提升至68%，不良率低于全国平均水平1.2个百分点。区块链溯源技术降低了融资门槛，中小养殖户贷款覆盖率从2023年的45%提升至78%，户均年收入

增加1.2万元。

3.3.2 风险防控与可持续性增强

区块链技术减少了金融机构与养殖户之间的信息不对称,使金融机构敢于向信用等级较低的中小养殖户授信。例如,固原市某合作社通过链上数据证明其养殖技术规范、管理良好,成功获得500万元贷款,用于扩建标准化牛舍。供应链金融的渗透推动了产业标准化、规模化发展。2025年,宁夏肉牛规模化养殖率达65%,较2023年提高18个百分点,粪污资源化利用率达90%,实现了经济效益与生态效益的双赢^[3]。

4 区块链溯源赋能宁夏肉牛产业供应链金融的优化路径与政策建议

4.1 现存问题分析

当前,区块链技术在应用中存在普及率低、数据标准不统一、金融机构参与度不足、农户数字素养不足等问题。区块链技术在部分企业和养殖户中的应用还处于试点阶段,尚未广泛推广。不同企业和溯源系统之间的数据标准不一致,导致数据难以共享和互通。金融机构对区块链技术的认知和应用能力有限,参与供应链金融创新的积极性不高。农户数字素养较低,对区块链溯源技术的接受和应用存在困难。

4.2 优化路径

4.2.1 技术层面

完善肉牛产业区块链溯源系统,统一数据标准,对接物联网设备实现自动上链。制定统一的数据格式和接口标准,确保不同系统和主体之间的数据能够无缝对接和共享。利用物联网技术,如传感器、摄像头等,实时采集养殖、加工、物流等环节的数据,并自动上传至区块链平台,提高数据的准确性和及时性。

4.2.2 模式层面

创新“区块链溯源+”供应链金融产品,如基于溯源数据的信用贷款、保险+融资组合产品。根据养殖户和企业的溯源数据,评估其信用状况,为其提供无需抵押的信用贷款。将保险与融资相结合,降低金融机构的风险,提高金融机构的参与积极性。

4.2.3 主体协同层面

构建政府、核心企业、金融机构、技术服务商的协同机制,推动数据共享与利益分配。政府发挥引导作用,制定相关政策和规划,协调各方利益。核心企业利用自身优势,带动产业链上下游企业参与区块链溯源和

供应链金融^[4]。金融机构提供金融支持,技术服务商提供技术保障,各方形成合力,共同推动产业发展。

4.3 政策建议

4.3.1 政府层面

加大技术补贴,如对区块链平台建设给予补贴,降低企业和养殖户的应用成本。完善数据安全与隐私保护法规,保障数据主体的合法权益。推动跨部门数据打通,实现政府数据的共享和开放,为区块链溯源和供应链金融提供更多数据支持。

4.3.2 金融机构层面

降低对中小主体的准入门槛,开发适配性金融产品,满足不同主体的融资需求。加强区块链技术应用能力培训,提高金融机构人员对区块链技术的认知和应用水平,推动区块链技术在供应链金融中的广泛应用。

4.3.3 产业层面

加强对养殖户的区块链技术培训,提高农户的数字素养和应用能力。培育产业链核心企业的带动作用,鼓励核心企业积极参与区块链溯源和供应链金融创新。推动溯源数据资产化,探索数据资产的价值评估和交易机制,为企业和养殖户带来更多的经济收益。

结语

研究表明,区块链溯源借助信息透明化等机制,可以有效提升宁夏肉牛产业供应链金融效率,经济与社会价值显著,是破解产业痛点的有效工具,但生态和技术价值有待挖掘,且需多方协同推动发展。不过,本研究存在样本范围有限、评价指标选取和权重确定有主观性等不足。未来,可展望区块链与人工智能、物联网融合应用,提高溯源数据准确性与智能化水平,还可长期跟踪研究产业链价值变化,为产业发展提供更科学的决策依据。

参考文献

- [1]张林萍.以科技创新赋能肉牛产业高效发展[N].中国畜牧兽医报,2022-03-13(001).
- [2]张斌,富硒优质肉牛养殖与食品安全溯源体系的应用.甘肃省,武威市顶乐生态牧业有限公司,2020-07-01.
- [3]梁小军.数字科技促进宁夏肉牛产业高质量发展存在的问题、对策及建议[J].宁夏农林科技,2024,65(05):94-96.
- [4]马小明,杨坚,康晓国,等.宁夏肉牛信息化综合管理平台研发与应用[J].现代农业科技,2022,(14):205-208.