

基于区块链技术的农产品跨境物流信息系统研究与实践

陈艺璇 黄秀社

广西职业技术学院 广西南宁 530226

DOI: 10.12238/jief.v6i8.9655

[摘要] 伴随经济全球化的深入发展,农产品国际贸易日益频繁。然而,由于农产品跨境物流涉及环节众多、参与主体复杂,在信息传递、质量追溯等方面存在诸多挑战。区块链技术以其去中心化、数据不可篡改等特性,为破解农产品跨境物流面临的瓶颈提供了崭新视角。本文在深入剖析农产品跨境物流痛点的基础上,从构建农产品跨境物流底层架构、打造一体化协同平台、搭建可信贸易金融服务平台、建设智慧化口岸监管服务平台等方面,探讨了区块链技术在农产品跨境物流领域的创新应用,以期为推动我国农产品贸易高质量发展提供有益启示。

[关键词] 区块链技术;农产品;跨境物流信息系统

Research and practice of cross-border logistics information system of agricultural products based on blockchain technology

Chen Yixuan Huang Xiushe

(Guangxi Vocational and Technical College, Guangxi Nanning 530226)

[Abstract] With the in-depth development of economic globalization, the international trade of agricultural products is increasingly frequent. However, because the cross-border logistics of agricultural products involves many links and complex participants, there are many challenges in information transmission, quality traceability and other aspects. Blockchain technology, with its characteristics of decentralization and data immutability, provides a new perspective for solving the bottleneck of cross-border logistics of agricultural products. This article, on the basis of cross-border logistics agricultural products pain points, from building agricultural cross-border logistics architecture, build integration coordination platform, build credible trade financial service platform, the construction of wisdom port supervision service platform, etc., discusses the block chain technology innovation application in the field of cross-border logistics agricultural products, in order to promote the development of agricultural products trade high quality provide beneficial enlightenment.

[Key words] Block chain technology; agricultural products; cross-border logistics information system

引言:

农产品跨境贸易的蓬勃发展,对农产品跨境物流提出了更高要求。但受制于农产品自身的特殊属性以及跨境物流涉及主体众多等因素,传统农产品跨境物流模式在信息孤岛、质量追溯等方面存在诸多短板,亟需创新突破。区块链作为新一代颠覆性技术,为重塑农产品跨境物流全流程、破解农产品贸易发展瓶颈提供了全新思路。本文拟在梳理区块链赋能农产品跨境物流的现实基础上,围绕农产品跨境物流存在的主要问题,系统探讨区块链技术在农产品跨境物流信息化进程中的应用路

径,为我国农产品贸易提质增效、走向世界探寻创新方向。

一、区块链技术赋能农产品跨境物流的必然性

(一) 提升农产品跨境物流运行效率的客观需求

农产品跨境物流涉及生产、加工、储运、通关等多个环节,信息传递的及时性和准确性直接影响农产品跨境贸易的效率和成本。传统农产品跨境物流模式下,各环节之间信息传递滞后、错误频发,严重制约了农产品跨境物流时效性。区块链以分布式账本、智能合约等为核心,可有效解决农产品跨境物流参与主体之间的信任问题,实现农产品全生命周期数据多方可

信记录、共享, 进而达到优化物流、简化流程、降本增效的目的, 是提升农产品跨境物流运行效率的必然选择。

(二) 保障农产品质量安全的迫切愿景

从田间到餐桌, 农产品质量安全时刻牵动消费者的心。然而, 由于农产品跨境物流链条长、涉及主体多, 而溯源体系尚不健全, 一旦出现质量问题往往难以快速、准确地追溯源头, 给消费者合法权益带来损害。运用区块链技术, 可精准记录农产品生产、加工、储运等各环节信息, 实现来源可查、去向可追、责任可究, 真正做到让问题产品“浮出水面”、风险隐患“现形记”, 筑牢农产品质量安全防火墙, 维护消费者“舌尖上的安全”, 成为保障农产品质量安全的必由之路^[1]。

(三) 助力农产品贸易数字化转型的时代使命

随着数字经济时代的来临, 农产品贸易数字化转型已成必然趋势。农产品跨境物流作为贯通农产品国际贸易始终的关键环节, 必须加快数字化步伐, 焕发新的生机活力。将区块链引入农产品跨境物流, 可为农产品贸易各参与主体搭建一个高效协同、互信共享的数字化基础设施, 实现贸易全流程、全链条的可视化、可追溯化管理, 进而带动以供应链金融、智慧口岸为代表的农产品贸易新业态蓬勃发展, 有力推动农产品贸易数字化转型, 是助力我国农业走向世界的时代使命。

二、农产品跨境物流面临的主要问题

(一) 部门壁垒森严, 多方协同困难重重

现实中, 农产品跨境物流涉及农业、商务、交通运输、海关等多个部门。但由于缺乏统一的信息交换标准和共享机制, 部门间数据断链、信息不对称的问题十分突出, 致使通关、查验等关键环节效率低下, 已成为农产品跨境物流提质增效的“拦路虎”。农产品出口大省云南的调研数据显示, 一批农产品从生产基地运抵国外港口, 需经农业、交通运输、海关等9个部门办理近30项证照手续, 各部门数据不共享、业务难衔接的矛盾日益凸显。尤其在疫情等突发状况下, 部门间信息不畅、协调不力更加凸显, 已成为制约农产品高效跨境流通的症结所在。

(二) 信息追溯体系不健全, 质量安全隐患难除

从产地到餐桌, 农产品跨境物流每一环节都关系到消费者的餐桌安全。但受制于标准不一、渠道多元等因素, 农产品质量信息追溯体系尚不健全, 产品质量安全隐患丛生。以水果为例, 由于种植、采后等环节的数据未能有效采集、多方验证, 致使部分农残超标、染疫水果混入正常水果中出口, 既损害消费者利益, 又给国内优质农产品品牌带来负面影响。农业农村部数据显示, 我国农产品质量安全例行监测合格率虽已达97%以上, 但假冒伪劣、标签标识不规范等问题仍不同程度存在, 亟需通过可信、可追溯的信息化手段规范农产品生产流通全过程, 夯实农产品质量安全基础。

(三) 金融服务滞后, 贸易融资难融资贵

农产品跨境贸易结算金额大、周期长, 融资需求迫切。但在传统农产品跨境物流中, 贸易背景真实性难以验证, 导致金融机构对农产品出口融资持谨慎态度, 资金难以精准、高效地流向农产品跨境贸易第一线。以果品出口为例, 从果园到港口, 资金需求环环相扣, 农户需资金采购农资、包装物, 贸易商需资金组织货源、预付定金, 物流商需资金保障仓储、运力, 一旦某个环节资金链断裂, 整个产业链都将面临“断粮”风险。但由于农产品跨境物流各参与主体之间缺乏互信机制, 一荣俱荣、一损俱损的真实贸易场景难以呈现, 资金脱实向虚的现象普遍存在, 融资难、融资贵问题长期困扰农产品跨境贸易发展^[2]。

(四) 通关流程复杂, 贸易便利化水平亟待提升

衡量一国农产品贸易便利化水平的重要标志, 是通关的时间成本和货币成本。但当前我国农产品进出口通关环节多、手续繁, 货物查验、鉴定等非关税措施层出不穷, 通关流程复杂冗长、耗时费力已成普遍现象。海关总署数据显示, 当前我国农产品进口从申报到放行平均需4天以上, 高于发达国家水平, 严重影响了农产品的时效性和竞争力。同时, 复杂的通关手续也进一步加重了农产品贸易成本, 据测算, 目前通关环节成本占农产品出口成本的12%以上, 大幅削弱农产品盈利水平。优化农产品通关流程、提高口岸通关便利化, 既是提升农产品国际竞争力的现实需要, 更是农产品贸易高质量发展的必然要求。

三、基于区块链的农产品跨境物流信息系统设计

(一) 构建联通产销的农产品跨境物流区块链底层架构

基于区块链的农产品跨境物流信息系统以区块链为底座, 物联网为触角, 大数据为分析工具, 人工智能为决策引擎, 搭建连接田间地头与国际市场的数字化底层架构。在农产品种植、加工、仓储、运输等全生命周期各环节布设温度、湿度、定位等物联网传感器, 自动采集数据; 同时利用卫星遥感、视频监控等技术, 对农产品生长、加工关键场景实施在线监测。所采集的结构化、非结构化数据经智能终端实时上传至区块链系统, 利用共识机制、非对称加密等技术进行多方验证, 并将结果持久化到区块链上, 实现数据全流程记录、全节点备份、全时段可追溯。基于大数据分析和人工智能技术, 对海量异构数据进行智能分析与信息挖掘, 为农产品质量安全预警、智能通关决策等提供强有力的数据支撑^[3]。这些新兴技术的集成应用将重塑农产品跨境物流运行机制, 夯实国际竞争力的数字化基础。通过构建这一底层架构, 农产品跨境物流将实现从传统的碎片化、孤立化运作模式向数字化、智能化、一体化的现代物流体系转变, 有效提升农产品跨境流通效率和质量安全水平, 为推动农业国际化发展提供技术支撑, 最终实现农产品全球供应链的透明化、可信化和高效化, 增强我国农产品在国际市场的竞争优势。

(二) 打造农产品跨境物流多方协同的“数据流、实物流、

资金流”一体化平台

当前,农产品跨境物流涉及生产、加工、报关、运输、通关、结算等诸多业务环节,而各环节信息传递滞后,实物流、信息流、资金流“三流”协同困难已成为制约农产品跨境贸易提质增效的瓶颈所在。基于区块链的分布式账本、智能合约、多方存储等先进特性,可为农产品跨境物流各参与主体搭建一套数据实时共享、业务紧密协同的一体化信息平台。在数据流方面,通过对接海关、商检等监管部门以及银行、保险等金融机构的业务系统,可实现农产品通关、检验、融资、理赔等各业务环节数据的多方可信采集与实时共享,破除了农产品跨境物流“信息孤岛”难题。在实物流方面,基于可信的农产品溯源信息和贸易真实数据,物流企业可灵活调度仓储网点、运输线路,实现农产品运输全流程的可视化跟踪、智能化调度,农产品跨境物流“最先一公里”和“最后一公里”的高效衔接也成为可能。在资金流方面,基于区块链可信数据,可为各生产、贸易主体提供融资、结算、保理等一揽子普惠金融服务,实现贸易融资与物流运单、仓单等自动匹配,资金“无缝”、精准流向农产品跨境贸易第一线^[4]。农产品跨境物流区块链协同平台的建立,必将打通数据流、实物流、资金流的任督二脉,驱动农产品国际市场“接得住、流得快、卖得好”。

(三) 拓展基于区块链的农产品跨境贸易新型金融服务

融资难、融资贵、结算慢一直是困扰农产品跨境贸易发展的痼疾。传统农产品贸易融资模式下,金融机构与贸易企业之间缺乏互信,贸易背景真实性、货权归属等难以有效验证,导致资金脱实向虚、融资风险居高不下,农产品贸易纸上富贵、款项难落地的局面屡屡上演。区块链技术为破解农产品跨境贸易融资之困提供了新的可能。通过将原产地证书、提单、运单、仓单等贸易单证通过区块链进行加密存证,可为贸易背景的真实性提供强有力的证据支撑,让贸易数据与实物流、资金流实现可信映射,切实解决了银行“不敢贷”的后顾之忧。在此基础上,可进一步创新农产品贸易融资模式,利用区块链可编程功能,将贸易合同条款嵌入智能合约代码,在约定条件触发时自动实现付款,从而大幅降低贸易欺诈、违约等风险,有效破解农产品贸易纠纷多发、款项难落地的世界性难题。此外,针对农产品跨境贸易碎片化、高频次的小额结算需求,可充分发挥区块链点对点支付、价值传输等特性,为农产品出口企业提供低成本、高效率的跨境结算服务,助力其打通资金流动的“最后一公里”^[5]。区块链正在为传统农产品贸易融资、结算等“老大难”问题提供崭新解决方案,创新农产品跨境贸易金融服务模式,将为农产品贸易提质增效注入澎湃动力。

(四) 建设基于区块链的智慧化农产品口岸监管服务平台

提升农产品口岸监管效能是维护国门安全、保障农产品质量安全的重要抓手,也是提高贸易便利化水平的必经之路。传统监管模式下,部门间数据壁垒和单打独斗现象普遍,致使货

物查验、风险布控等工作效率低下。区块链技术为解决这些问题提供了创新思路,通过在口岸关键节点部署物联网设备,实现作业过程数据的自动感知与上链。利用大数据分析和人工智能等技术,可精准刻画口岸实时态势,对高风险农产品实施精准拦截,既便利守法主体,又有效打击违法行为,实现“一网通关、一次查验、一单放行”。监管部门还可利用区块链溯源机制,对进出口数据进行深入分析,揭示贸易规律,为精准施策提供支撑。这种智慧口岸建设模式不仅能压缩通关时间、降低成本,还能提升监管的科学化和精细化水平。它促进了部门间数据共享和协同合作,打破信息孤岛,提高整体监管效能,平衡了贸易安全与便利化的关系。通过构建基于区块链的智慧化监管服务平台,农产品口岸监管将从传统的“人工操作、单一部门”模式转向“智能协同、全程可控”的现代化模式,为保障国家食品安全和促进对外贸易发展做出重要贡献,最终实现贸易安全与便利化的双赢目标。

结语:

区块链技术为农产品跨境物流带来了革命性变革,通过构建底层架构、打造协同平台、创新金融服务和建设智慧口岸,区块链有望破解信息孤岛、质量追溯、融资难等痛点问题。这不仅能提升农产品跨境物流效率,保障质量安全,还将推动农产品贸易数字化转型。未来,随着区块链等新技术的深入应用,农产品跨境物流必将焕发新的生机,为我国农产品走向世界、提升国际竞争力注入强劲动力。展望未来,区块链赋能农产品跨境物流,必将成为推动农业现代化、促进农产品贸易高质量发展的重要引擎。

[参考文献]

- [1]张馨月.基于区块链技术的跨境电商物流联盟新模式探究[J].中国储运,2024(06):65-66.
 - [2]张平东,程钟莉.区块链技术下我国生鲜农产品跨境电商优化研究[J].农业与技术,2022,42(18):160-163.
 - [3]王茜,汤银英,陈思.基于区块链技术的跨境物流信息追溯研究[C]//中国科学技术协会,交通运输部,中国工程院,湖北省人民政府.2022世界交通运输大会(WTC2022)论文集(运输规划与交叉学科篇).人民交通出版社股份有限公司,2022:6.
 - [4]李旭东,王耀球,王芳.区块链技术在跨境物流领域的应用模式与实施路径研究[J].当代经济管理,2020,42(07):32-39.
 - [5]张旭凤,宛如星,郑忠义.基于区块链技术的农产品物流信息系统模式[J].江苏农业科学,2019,47(15):263-268.
- (基金项目:广西职业教育教学改革研究项目A类课题《数字经济背景下物流类专业模块化实训教学改革与实践》,项目编号:GXGZJG2023A037)
- 作者简介:陈艺璇(1987.01-),女,汉族,广西桂林人,副教授,主要研究方向农产品物流与供应链管理。