

区块链技术在跨境电子商务供应链中的应用探索

陈 微

杭州昊略科技有限公司 浙江 杭州 311000

摘 要：随着全球经济一体化进程的加速以及互联网技术的飞速发展，跨境电子商务呈现出蓬勃发展的态势，已成为国际贸易的重要组成部分。跨境电子商务供应链涵盖了从原材料采购、生产制造、物流运输到最终销售等多个环节，涉及众多参与主体。然而，当前跨境电子商务供应链面临着诸多问题。信任缺失是一大难题，各参与方之间信息不对称，难以建立可靠的合作关系；数据管理混乱，数据的真实性、完整性和安全性难以保障；此外，供应链中的合同执行效率低，违约风险高，同时还面临着复杂的安全与风险管理挑战。基于此，本文针对区块链技术在跨境电子商务供应链中的应用展开深入分析。首先，详细阐述了区块链技术的基本原理、特点及优势。接着，剖析了跨境电子商务供应链的构成及面临的挑战，探讨了两者融合的理论基础和可行性。在此基础上，设计了基于区块链的跨境电子商务供应链架构，分析了区块链技术对各环节的作用，并提出了具体的应用策略。本文以期通过这些研究，为解决跨境电子商务供应链现存问题提供新的思路和方法，提升供应链的效率、透明度和安全性，促进跨境电子商务的健康可持续发展。

关键词：区块链技术；跨境电子商务；供应链；数据管理；智能合约

1 引言

在经济全球化与数字化浪潮的推动下，跨境电子商务近年来发展迅猛。它突破了传统国际贸易的时空限制，降低了贸易成本，为企业和消费者带来了诸多便利，成为国际贸易领域的新增长点。然而，跨境电子商务的快速发展也暴露出其供应链存在的诸多问题。由于跨境交易涉及多个国家和地区，供应链环节复杂，参与主体众多，信任机制难以有效建立。买卖双方、物流企业、监管机构等之间信息不对称，导致交易风险增加，欺诈行为时有发生。同时，数据在传输和存储过程中面临着被篡改、泄露的风险，数据的安全性和隐私性难以保障。此外，供应链各环节之间的协同效率低下，影响了商品的流转速度和交付质量。区块链技术作为一种新兴的分布式账本技术，以其去中心化、不可篡改、可追溯等特点，为解决跨境电子商务供应链的上述问题提供了新的契机。深入研究区块链技术在跨境电子商务供应链中的应用，对于提升供应链的整体效能、促进跨境电子商务的健康发展具有重要的现实意义。

2 区块链技术基础

2.1 区块链的基本概念与原理

区块链是一种去中心化的分布式账本技术。它由一个个数据块按照时间顺序依次相连组成链式结构，每个数据块包含了一定时间内的所有交易记录。其核心原理基于密码学技术和共识机制。在密码学方面，通过哈希算法对数据进行加密处理，生成唯一的哈希值，用于

标识数据块并确保数据的完整性。一旦数据被篡改，哈希值就会发生变化。同时，采用公私钥加密体系，保障交易的安全性和隐私性，只有拥有私钥的用户才能对交易进行签名和验证。共识机制则是让区块链网络中的节点达成一致的规则。常见的共识机制如工作量证明（PoW）、权益证明（PoS）等，它们激励节点参与区块链的维护和交易验证，确保所有节点对账本状态的认可，从而实现去中心化的信任建立。

2.2 区块链的技术特点与优势

区块链具有去中心化、不可篡改、可追溯、匿名性等显著技术特点。去中心化意味着没有单一的中心机构控制整个系统，而是由众多节点共同维护，降低了单点故障的风险和中心机构的权力集中。不可篡改特性源于其哈希算法和链式结构，一旦数据被记录到区块链上，就难以被修改，保证了数据的真实性和可靠性。可追溯性使得每一笔交易都能沿着区块链的链条被准确追踪，方便审计和监管。这些特点带来了诸多优势^[1]。在信任建立方面，无需依赖第三方中介机构，各参与方可以直接基于区块链的记录进行交易，降低信任成本。在数据安全上，有效防止数据被篡改和泄露。同时，提高了业务流程的透明度和效率，减少了繁琐的中间环节，促进了供应链各环节的协同运作。

2.3 区块链的分类及应用场景概述

区块链主要分为公有链、联盟链和私有链。公有链是完全去中心化的，任何人都可以参与网络的维护和交

易,如比特币区块链。其优点是具有高度的开放性和透明度,但处理速度相对较慢,且存在一定的安全风险。联盟链由多个组织或机构共同参与管理,节点的加入需要经过授权,适用于行业内的合作场景,如金融机构间的联盟链。它在一定程度上兼顾了去中心化和效率,同时能保证数据的隐私性。私有链则由单一组织或机构控制,主要用于内部管理和数据共享,如企业内部的供应链管理。在应用场景方面,区块链已在金融、供应链管理、医疗、版权保护等多个领域得到应用。在跨境电子商务供应链中,区块链的应用有望解决信任、信息共享等问题,提升供应链的整体效能。

3 跨境电子商务供应链的构成与挑战

3.1 跨境电子商务供应链的主要环节

跨境电子商务供应链涵盖了多个关键环节。首先是采购环节,商家需在全球范围内寻找优质的供应商,评估产品质量、价格、交货期等因素,确保所采购的商品符合市场需求。其次是物流运输环节,这涉及到货物的仓储、包装、运输方式选择(如海运、空运、陆运等)以及国际物流配送。货物需要经过报关、清关等复杂手续,跨越不同国家和地区的海关监管,最终送达消费者手中。再者是销售环节,商家通过跨境电商平台展示商品,吸引全球消费者进行购买。在这个过程中,需要处理订单管理、支付结算等业务。同时,售后服务也是重要一环,包括退换货处理、客户投诉解决等,以提升消费者的满意度和忠诚度。此外,还涉及到供应链的协调与管理,确保各个环节之间的有效衔接,提高整体运营效率。

3.2 跨境电子商务供应链面临的信任问题

跨境电子商务供应链中存在着诸多信任问题。一方面,买卖双方之间存在信任缺失。由于交易双方身处不同国家和地区,彼此之间缺乏直接的了解和沟通,消费者担心购买到假冒伪劣商品,而商家则担心消费者的支付能力和信用状况。

另一方面,供应商与商家之间也存在信任风险。供应商可能无法按时、按质、按量交付货物,或者提供虚假的产品信息。而商家可能会拖欠货款,导致双方合作关系不稳定^[2]。此外,物流企业与其他参与方之间也存在信任问题。物流过程中的货物损坏、丢失、延误等情况,会影响到买卖双方的利益,而物流信息的不透明也使得各方难以准确掌握货物的实时状态,进一步加剧了信任危机。

3.3 跨境电子商务供应链存在的其他痛点分析

除了信任问题外,跨境电子商务供应链还面临着其

他痛点。信息不对称是一大难题,由于供应链环节众多,各参与方之间的信息传递不畅,导致商家难以准确掌握市场需求,消费者也无法获取全面的产品信息。另外,跨境交易的法律法规和政策环境复杂多变,不同国家和地区的贸易政策、税收政策、知识产权保护等存在差异,增加了企业的运营风险和合规成本。同时,跨境支付结算也存在诸多不便,汇率波动、支付手续费高、支付流程繁琐等问题,影响了交易的效率和成本。此外,数据安全和隐私保护也是跨境电子商务供应链面临的重要挑战,在数据传输和存储过程中,存在数据泄露、篡改等风险,威胁到企业和消费者的利益。

4 区块链技术与跨境电子商务供应链的融合

4.1 融合的理论基础与可行性分析

区块链与跨境电商供应链融合的理论基础在于其去中心化、不可篡改等特性与供应链需求相契合。从信任角度,区块链能建立无需中介的信任体系,解决供应链参与方间信任缺失问题。从信息管理看,可实现数据的透明共享与安全存储。

在可行性方面,技术上,区块链发展已具备一定成熟度,能与现有供应链系统集成。经济上,虽然初期投入成本高,但从长期看,能降低交易成本、提高效率,带来收益。而且,行业内对新技术应用的接受度逐渐提升,政策上也有对跨境电商和区块链发展的支持,为两者融合提供了良好环境。

4.2 基于区块链的跨境电子商务供应链架构设计

基于区块链的跨境电商供应链架构,底层是区块链基础层,包含分布式账本、共识机制、加密算法等,确保数据安全可靠。中间层是数据层,整合供应链各环节数据,如采购、物流、销售等信息,并进行上链处理。应用层则面向不同参与方提供服务,如商家可通过智能合约管理订单和库存,消费者能追溯商品来源和物流信息,监管机构可实时监控交易合规性。同时,设置接口层实现与外部系统的交互,如与海关、支付机构等对接,保障整个供应链的顺畅运作^[3]。

4.3 区块链技术对跨境电子商务供应链各环节的作用

在采购环节,区块链可记录供应商资质和产品信息,增强商家对供应商信任,确保采购商品质量。物流环节,能实时追踪货物位置和状态,提高物流透明度,减少货物丢失损坏风险。销售环节,通过智能合约自动执行交易规则,保障交易安全,提升支付结算效率。售后服务中,消费者可凭区块链记录快速维权,商家能正确处理退换货等问题。在整体供应链协调上,区块链促进信息共享,各参与方基于统一数据协同工作,优化资

源配置,提高供应链整体响应速度和竞争力。

5 区块链技术在跨境电子商务供应链中的应用策略

5.1 数据管理与共享的优化策略

在跨境电子商务供应链中,数据管理与共享至关重要。首先,利用区块链的分布式账本特性,建立统一的数据存储平台。所有参与方,从供应商、物流商到商家和消费者,都能在授权范围内访问和更新数据。这样避免了数据的重复存储和不一致性问题。对于数据的采集,制定严格的数据标准和规范,确保信息的准确性和完整性^[4]。例如,在产品信息录入时,详细记录产地、成分、生产日期等关键数据。同时,通过智能合约设定数据的访问权限,只有经过授权的主体才能查看特定数据,保护企业的商业机密和消费者的隐私。在数据共享方面,打破传统供应链中数据孤岛的局面。供应商可以实时共享库存信息,让商家及时调整采购计划;物流商可以实时更新货物运输状态,让消费者随时了解商品动向。通过区块链的不可篡改特性,保证数据在共享过程中的真实性和可靠性。

5.2 智能合约在供应链协作中的应用方法

智能合约是区块链技术的重要应用,在跨境电商供应链协作中发挥着关键作用。在采购合同方面,商家和供应商可以通过智能合约明确双方的权利和义务,如产品规格、价格、交货日期等。当满足预设条件时,智能合约自动执行,例如货物按时交付且质量合格后,自动触发付款流程。在物流环节,智能合约可以与物联网设备相结合。当货物到达特定节点时,传感器自动将信息反馈给智能合约,触发相应的操作,如通知海关进行查验、安排下一步运输等。这样实现物流流程的自动化和智能化,提高运输效率。在销售环节,智能合约可用于处理订单和退换货。当消费者下单后,智能合约自动检查库存、锁定商品,并通知商家发货。若发生退换货情况,智能合约根据预设的退换货规则进行处理,保障买卖双方的权益,促进供应链各环节的高效协作。

5.3 供应链安全与风险管理的强化措施

跨境电子商务供应链面临着诸多安全和风险问题,区块链技术可提供有效的强化措施。在数据安全方面,利用区块链的加密算法对数据进行多重加密,防止数据

泄露和篡改^[5]。同时,定期对数据进行备份,并存储在多个节点上,确保数据的可用性。对于供应链中的欺诈风险,通过区块链的溯源功能,对产品的整个生命周期进行追踪。一旦发现产品存在问题,可以迅速追溯到源头,确定责任主体。在物流安全方面,结合物联网技术,实时监控货物的运输状态,防止货物被盗或损坏。在风险管理方面,建立基于区块链的风险预警机制。通过分析历史数据和实时数据,识别潜在的风险因素,如供应商违约风险、物流延误风险等。一旦风险指标达到预设阈值,自动发出预警信息,提醒相关方采取措施进行应对,降低风险对供应链的影响,保障供应链的稳定运行。

6 结语

本文全面探究了区块链技术在跨境电子商务供应链中的应用。阐述了区块链技术基础,剖析了跨境电商供应链的构成与挑战,研究了两者融合的可行性、架构及作用,并提出了相应应用策略。研究表明,区块链技术通过解决信任、信息共享、安全等问题,能显著提升跨境电商供应链的效率与安全性。但本研究也存在局限,如对区块链应用的潜在风险分析不够深入,在不同业务场景的应用细节研究不足。未来,需进一步深化相关研究,加强对区块链技术与跨境电商供应链融合的实践探索,不断完善应用方案。同时,相关企业和机构应积极拥抱区块链技术,推动跨境电子商务供应链的创新发展,助力跨境电商行业迈向新台阶。

参考文献

- [1]林薇.区块链技术在电子商务信用体系建设中的应用研究[J].商展经济,2024(4):126-129.
- [2]李文娟.区块链技术在电子商务领域中的应用[J].信息记录材料,2024,25(3):139-141.
- [3]陈靖.区块链技术在供应链金融审计中的应用探索[J].财会学习,2024(24):122-124.
- [4]王剑峰,赵文宏,高若涵,曹俊伟.区块链技术在跨境电子商务中的应用研究[J].吉林金融研究,2020(8):11-13+30.
- [5]张帆,张宝明.区块链技术在跨境电子商务的应用研究[J].电子商务,2019,20(3):57-57+78.