

基于区块链技术的物流信息共享平台构建研究

——以秦皇岛市为例

●李丽杰 蒯本明 马郡镁 陈泽华 王雨迎 苗雲博



[摘要] 随着经济全球化和物流行业的快速发展,物流信息共享的重要性日益突出。本文基于区块链的去中心化、不可篡改和共识机制等特性,阐述了物流信息共享平台设计与架构,包括区块链网络节点、身份验证与权限管理、数据共享与交换、智能合约等模块。建设过程中涵盖了用户参与、激励机制、运营管理和技术支持等方面。通过该平台,物流行业可以解决信息孤岛和数据安全等问题,提升服务质量和效率。

[关键词] 区块链;物流信息共享;安全性;可信度

当前,传统的物流信息共享方式存在着诸多问题,如信息分散、透明度低、安全性较差等。区块链技术作为新兴技术,具有去中心化、可追溯、安全可靠等特点,为物流信息共享提供了有效的解决方案。区块链技术应用到物流信息共享平台中不仅可以提高信息共享的安全性和效率,还能大幅降低运营成本并提升货物追踪的透明度。

近年来学者们不断探索如何利用区块链技术改进物流信息共享问题,努力通过技术手段增进信息的透明度,同时提高物流操作的整体效率。王永初和周雷等人提出区块链技术通过建立去中心化的数据管理系统,能有效提高物流信息共享的安全性和透明度。李光杰和李娟指出,区块链技术不仅可以确保信息的真实性和一致性,还可以通过智能合约自动执行复杂的物流流程。区块链技术在物流信息共享方面具有明显的优势。王凤霞等提出基于区块链的物流信息共享模式能够帮助企业减少纸质记录,降低运营成本,并增强跨组织间的合作。张明等人则探讨了区块链技术在追溯系统中的应用,指出其对提高货物追踪的准确性和透明度具有重要价值。这些研究表明,区块链技术对构建高效、可靠的物流信息共享平台至关重要。

❶ 主要问题与需求分析

(一) 主要问题

(1) 物流信息平台缺乏兼容性。目前已经有一些物流企业试图构建物流信息平台,然而缺少一套共通的标准,兼容性成了物流信息流通的阻碍。公司内部信息的安全性与隐私保护问题正受到越来越多的重视。部分企业担忧开放信

息共享可能会被竞争对手利用,限制了他们在信息共享方面的积极性。

(2) 缺乏新技术应用的经验和动力。尽管大数据、云计算、区块链等技术在物流业的应用潜能巨大,但目前在实际应用上还未普及,一些企业对于新技术的认识以及如何将其融入实际运营中还缺乏足够的理解与操作经验。目前秦皇岛市多数企业仍依赖传统的沟通方法交流信息,影响了行业的整体响应速度。在监管和预警体系方面,统一、及时的监测手段尚未普及。

(3) 物流企业间的信息交流尚不畅通,缺少高效的共享与合作方式。不同的物流公司运用各自的数据标准和格式,使得信息整合和交换面临障碍。对于物流过程中信息的安全保障和隐私防护不足,数据泄露和被篡改的风险一直存在。缺少一个能全面监控物流环节并实时反馈的平台,难以做到快速预警和应对紧急情况。物流企业和物流环节之间的信息系统不统一,导致信息无法有效交流和协同,也成为信息平台建设的难题。

(4) 专业技术人才短缺。建设和运营一个有效的物流信息平台需要到位的运营团队以及具有前沿技术能力的技术团队。这是一个系统工程,需要人才具备信息技术、物流管理、统计学、网络安全等多方面的专业知识。然而目前,秦皇岛市的物流企业在人才储备上面临较大的挑战,尤其是缺乏具有深厚IT技术背景和物流行业经验的复合型人才。

(5) 信息孤岛问题较为突出。物流信息平台应具备集成各方物流信息的能力,然而当前各物流企业各个环节往往各自形成各自的信息系统,产生了大量的信息孤岛。这些信

息孤岛并未被充分利用,往往无法进行有效的信息交流和协同配合,影响了物流行业整体效率。

(二)需求分析

(1)推行一套共同的数据标准和格式,确保物流公司之间的数据能够无障碍地进行兼容和整合,使信息交流更加畅通。运用区块链等先进技术来防止数据被篡改和外泄。(2)建设一个全面的运输监测平台,能够实时跟踪货物的运输状态和车辆的具体位置,并具备预警和紧急反应的功能。(3)支持移动设备接入,让物流工作者能随时查阅和处理物流信息,推进物流作业流程的自动化与智能化。(4)实现物流资源整合和协同,应能够整合秦皇岛地区的物流资源,包括仓储设施、运输车辆、人力资源等,并实现统一的调度和协同管理,以提高资源利用率和运作效率。(5)基于平台收集的大量数据和分析结果,为用户提供智能化的服务,如预测货物到达时间、推荐最佳运输方案、提供天气和交通等实时信息,提升用户体验和满意度。(6)具备主管部门监管和统计功能,可作为部门监管和数据统计的重要依托,收集和共享物流企业运营数据和统计信息,为主管部门提供决策依据和数据支持。

Q 基于区块链技术构建物流信息平台的关键步骤和功能

(一)构建的关键步骤

(1)明确关键参与者。识别并勾画出物流信息平台中扮演重要角色的主体,通常这涉及物流企业、货主、收货人和主管监管机构等。这些实体需要在平台中明确其职责,并参与特定的流程。(2)规划业务规则与流程。重新审视并优化整个物流链中的每个步骤,设立确切的规则以促进信息的共享及数据的流转。(3)搭建技术框架。选取区块链作为支撑架构,确保信息交换的安全可靠。为此,需要筛选合适的区块链解决方案,并着重于共识算法、安全协议以及智能合约的设计和安排。(4)整合数据流。整合不同参与方的数据集,创建统一标准和格式化的数据结构,使信息可以在众多企业之间顺畅流通。(5)持续管理与支持。确保平台的稳定运行,包括监控系统性能、处理任何技术问题并维护用户服务品质。

(二)主要功能

(1)安全与隐私保护。区块链技术在物流信息安全方面具有较大潜力。其分布式网络和不可篡改的数据特性有助于提高安全水平。将物流数据记录在区块链上,并利用加密和智能合约保护信息,可以有效防止非法篡改和泄露,从而增加信息可信度并加强安全保障。

(2)监控与预警。物流运输过程中,实时监控和预警是重要环节。区块链技术可以实现对物流运输过程的实时追踪和监控。通过将物流信息记录在区块链上,并结合物联

网和传感器技术,可以实时获取物流运输的位置、温度、湿度等信息,及时发现异常情况并进行预警,提高物流运输的安全性和准确性。

(3)数据分析与智能决策。在物流运输环节,即时的追踪与预警系统扮演着关键角色。利用区块链技术,可以达成对物流过程动态监控的需求。将运输数据嵌入区块链,并借助物联网以及传感器的力量,可以无缝捕获货物在途的实时位置、温度、湿度等重要参数。并能够在检测到任何不符合常规的情况时立即报警,有效提高物流的安全与精准度。

Q 秦皇岛市物流信息平台的构建思路

(一)平台架构设计与功能模块划分

秦皇岛区块链物流信息平台的架构设计主要包括以下功能模块:(1)区块链网络节点。用于构建去中心化的区块链网络,包括共识算法、数据存储和验证等。(2)身份验证与权限管理。确保参与者的身份合法,并分配相应的权限进行信息共享。(3)数据共享与交换。提供共享和交换物流信息的接口,实现数据的安全传输和共享。(4)智能合约。执行各种与物流信息相关的自动化业务逻辑,如支付、合作伙伴关系管理、合同执行等。(5)用户界面。为物流企业和相关参与者提供友好的用户界面,方便信息查看和操作。

(二)技术实现方案和关键技术选择

(1)选择合适的区块链架构。根据物流信息共享的需求选用合适的区块链技术平台,比如可以选择以太坊或 Hyperledger Fabric。(2)数据加密与分布式存储方案。利用分布式账本技术来保存物流相关数据,并通过加密手段确保信息的保密性。(3)功能合同编程。运用如 Solidity 等区块链编程语言来构建与物流信息处理相关的智能合约系统。(4)设计用户互动界面。重视设计优化用户体验,界面简明且易用,以便用户可轻松地访问物流数据及进行各种操作和维护。

(三)基于区块链的物流信息共享平台架构

基于区块链技术的物流信息共享平台主要有四个层次,如图1所示。

(1)用户接入层。用户通过 Web 应用或门户网站访问平台,包括物流企业、用户、监管部门等。(2)应用服务层。提供业务逻辑服务,如身份验证、权限管理、信息查询、数据提交、智能合约触发器等。(3)网络层。承载平台数据的传输与交换,主要包括 P2P 网络、传播机制和验证机制。通过分布式的对等网络模型(P2P 网络模型),网络用户在进行交易过程中利用密码学对交易进行数字签名并发布到区块链网络中,在交易通过验证后在全网中进行广播。这一过程无法篡改且安全透明,保证了整个交易过程的完整

性与真实性,解决的共享物流过程中的信任问题。(4)数据存储层。存储共享物流信息平台数据资源的数据。在区块链的基础数据层中主要包括数据区块、数字签名、链式结构,通过这些相关数据加密技术保证数据存储的安全性。

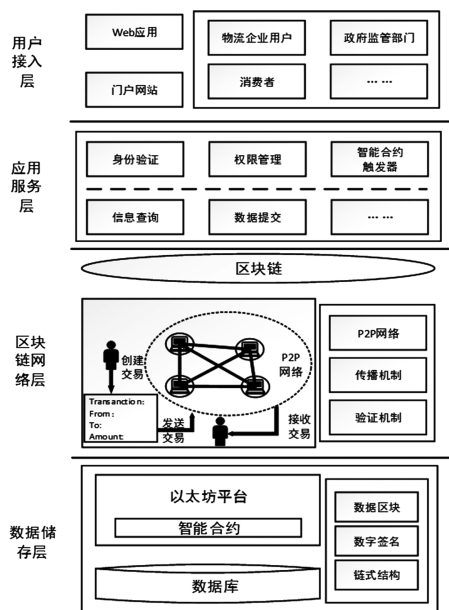


图1 物流信息共享平台设计图

Q 结束语

应用区块链技术在提高信息透明度和可信度、降低物流成本、增强供应链可追溯性等方面具有显著优势。为了保障平台的顺利运行应从主管部门、企业、高校等多个层面制定措施。主管部门制订和完善针对物流信息共享平台的相关政策。激励和引导物流企业采用区块链技术。企业加强内部管理,完善和优化企业内部运营流程,以便更好地适应区块链应用及发展。注重技术创新,投资并引进尖端技术和人才,研发和改进区块链技术,确保物流信息共享平台的稳定运行。高校加强人才培养,及时调整教育策略和课程设置,为社会培养更多实用、满足区块链需求的专业人才。

参考文献

- [1]王永初,赵春雷,熊梅.基于区块链的物流信息共享系统架构[J].情报理论与实践,2019(08):93-98.
- [2]周雷,陈亚红,朱云鹏,等.基于区块链的物流信息服务平台构建[J].计算机技术与发展,2019(08):99-103.
- [3]李光杰,李娟.基于区块链的智能物流信息平台研究[J].物流科技,2018(03):46-49.
- [4]王凤霞,王琪.基于区块链技术的物流信息共享模式研究[J].信息技术与标准化,2017(06):24-27.
- [5]张明,赵明,王凤霞.基于区块链的物流信息追溯系统设计[J].物流科技,2019(07):44-47.

基金项目:

国家级大创项目,项目名称:基于区块链的秦皇岛市物流信息共享平台的分析与设计,项目编号:0815210207;河北省社科联重点项目,项目名称:京津冀协同发展下区块链供应链金融深推汽车产业数字化升级研究,项目编号:2019021201001;河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心项目,项目名称:京津冀协同视角下河北省港口物流产业创新发展机制与路径研究,项目编号:HYBYB202303。

作者简介:

蒯本明(2003—),男,汉族,江苏苏州人,大学本科,河北科技师范学院工商管理学院,研究方向:物流信息管理。

马郡镁(2003—),女,汉族,河北沧州人,大学本科,河北科技师范学院工商管理学院,研究方向:大数据与区块链。

陈泽华(2002—),男,汉族,福建莆田人,大学本科,河北科技师范学院工商管理学院,研究方向:物流管理。

王雨迎(2003—),女,满族,吉林长春人,大学本科,河北科技师范学院工商管理学院,研究方向:物流管理。

苗雲博(2003—),男,汉族,河北唐山人,大学本科,河北科技师范学院工商管理学院,研究方向:物流管理。

通讯作者:

李丽杰(1981—),女,汉族,河北保定人,硕士,副教授,河北科技师范学院工商管理学院、河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心,研究方向:区域经济、区域物流。