

DOI: 10.13253/j.cnki.ddjgl.2020.04.009

突发公共卫生事件下基于区块链应用的 应急物流完善研究

◆ 李旭东¹, 王耀球², 王芳¹

(1. 广东交通职业技术学院 运输与经济管理学院, 广东 广州 510650;

2. 北京交通大学 经济管理学院, 北京 100044)

[摘 要] 应急物流是应对突发公共卫生事件的重要支撑, 为提升疫情防控应急物资的保障能力, 探索如何应用区块链先进技术完善应急物流具有重要的理论意义和实践价值。研究现状分析表明鲜有文献基于区块链应用探索完善突发事件下的应急物流。文章剖析了应对突发公共卫生事件对应急物流的需求与区块链技术优势之间的耦合机理, 进而分析了应急物流运行中存在的主要问题。在此基础上, 从高效运行、助力捐赠、智能发展三个维度入手, 探究突发公共卫生事件下应用区块链技术完善应急物流的对策, 提出了三种典型应用模式及相关举措, 为有效提升应急物流服务、有力应对突发公共卫生事件提供更强支撑。

[关键词] 突发公共卫生事件; 区块链技术; 应急物流; 完善; 耦合机理

[中图分类号] F273.1; F279.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-0461 (2020) 04-0057-07

一、引言

应对突发公共卫生事件是一项复杂的工程, 其中应急救援物资的保障和供应是关乎人民群众生命安全和维持社会安定的重大问题^[1], 这就要求应急物流对突发公共卫生事件提供强有力的支撑。2020年新型冠状病毒感染的肺炎疫情(以下简称新冠肺炎疫情)是一起突发公共卫生事件, 大量医用口罩、酒精、消毒剂、防护服、工作帽、护目镜等紧缺物资急需有力的物流保障。面对捐赠物资的接收、入库、分发和救援供应物资的调拨、运输、配送, 应急物流发挥的作用举足轻重, 对疫情防控进展产生重要影响。2003年“非典”事件以后, 我国对应急物流体系的研究和建设取得较大进展, 在应对后来的突发事件中也发挥了重要作用。然而, 纵观这次新冠肺炎疫情防控应急物流的运行情况, 我国物流运行系统供需匹配、环节衔接、要素配置等结构被打乱, 面对突发的防疫物流需求, 表现出反应迟滞、供需失配错配、效率低下等问题^[2], 因此完

善应急物流势在必行。其中, 可探索应用区块链设计理念及其先进技术提升应急物流服务, 完善实际运行功能, 与此同时, 物流与供应链领域是区块链技术重点应用方向, 正迎来新的发展机遇^[3]。综上所述, 为更有序有力应对突发公共卫生事件, 应急物流亟待进一步完善, 探索区块链技术在应急物流领域的创新应用具有重要的理论意义和实践价值。

二、文献回顾

近年来, 研究物流领域应用区块链技术的文献日益显现。Francisconi M 实证研究了区块链技术在港口物流中的应用, 将信息系统提供的功能对应区块链的各种用途, 分析了区块链技术的实践应用案例, 综合评估了应用收益^[4]。汪传雷、万一荻等研究了区块链与供应链物流信息资源的耦合关系, 从对象、属性、功能维度分析区块链供应链物流信息资源管理, 构建基于区块链的供应链物流信息生态圈模型^[5]。王娟娟和刘萍对区块链技术在“一带一路”区域物流的适用性

收稿日期: 2020-03-10

网络出版网址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1356.F.20200331.0851.002.html> 网络出版时间: 2020-03-31 10:49:27

基金项目: 广东省普通高校哲学社会科学专项研究项目《“一带一路”视域下区块链在跨境物流协作中的应用研究》(2019GXJK153)。

作者简介: 李旭东(1975—), 男, 广东梅州人, 广东交通职业技术学院运输与经济管理学院副教授, 研究方向为物流管理与工程、跨境物流; 王耀球(1945—), 男, 湖南湘潭人, 北京交通大学经济管理学院教授、博士生导师, 研究方向为物流与供应链管理; 王芳(1977—), 女, 河南焦作人, 广东交通职业技术学院运输与经济管理学院副教授, 研究方向为物流与交通管理。

进行了研究,结果显示区块链技术有助于“一带一路”区域提升物流信息的透明度和构建高效的物流机制,并提出由政府主导物流安全机制建设^[6]。Haiman Liu, Ruoying Sun 等针对物流欺诈和监管机制缺陷等问题,提出了基于区块链的物流安全提升方法,设计了物流安全智能合约^[7]。周杰和李文敬为解决物流企业供应链信息的不可篡改性、物品可溯源性、公证防伪不可抵赖性、资金安全性等问题,提出了基于云计算的物流区块链模型及区块链共识算法^[8]。梁雯和司俊芳探究了区块链与物流之间在主体、交易机制、智能合约、数据库的耦合关系,从安全、效率、资源、博弈和三角悖论五个方面提出存在的弊端并提出对策,以完善区块链与物流的耦合发展^[9]。Yassine Issaoui, Azeddine Khiat 等研究了面向信息、传输、财务和管理等四个领域区块链技术在智慧物流中的各种应用场景,并从四个领域分析了实际应用案例^[10]。李旭东、王耀球等分析了区块链核心技术及其主要优势,阐述了区块链与跨境物流之间的耦合机理,提出区块链技术在跨境通关中的应用模式、实施路径、主要成功要素和实施步骤^[11]。张森、叶剑等提出了冷链物流行业区块链解决方案,针对订单数据和环境数据分别设计上链系统,以实现订单数据安全上链、冷链环境数据实时上链以及物联网设备的身份认证与权限控制机制^[12]。秦明提出了利用区块链技术持续完善供应链物流、以“区块链+物联网”优化供应链物流、以“区块链+供应链金融”改进供应链物流等对策建议^[13]。Tsan-Ming Choi, Xin Wen 等基于区块链技术应用,从航空物流运作、需求管理、供应管理和供需协调四个方面,阐述如何用均值-方差(MV)方法分析全球供应链与航空物流运营风险^[14]。陈军和黄光球以模糊 Petri 网为工具构建航空物流区块链影响要素分析模型,设计模型推理法则,定量探索制约航空物流区块链技术落地的主要影响要素,提出了区块链技术在航空物流业快速落地的应用路径^[15]。潘卓和郑杨提出重点在区块链与智慧物流的交易主体去中心化、交易机制高效化、交易过程安全化三方面下功夫,实现区块链与智慧物流的有机结合^[16]。冯毅提出了基于区块链的智能物流系统、区块链技术与星际文件系统结合方案,两者共同维护图片数据的存储与查询,在车货推荐场景采用了基于 LightGBM 的推荐算法,测试表明该算法成功提升了业务效益^[17]。

综上所述,已有研究围绕物流领域应用区块

链技术的相关问题,提出了一些战略设计层的应用模式、思路及策略,战术运作层的应用方法、路径及方案,分析了一些典型应用案例,但仍存在一些不足:一是鲜有文献研究应用区块链技术完善突发公共卫生事件下的应急物流,缺乏有针对性的成果;二是多数文献研究重点比较单一,多以物流信息管理及系统为区块链应用的核心领域,研究的系统性有待增强。本文围绕区块链技术的创新应用,剖析应对突发公共卫生事件对应急物流的需求与区块链技术优势之间的耦合机理,面向本次新冠肺炎疫情防控应急物流存在的主要问题,从高效运行、助力捐赠、智能发展三个维度入手,研究应用区块链技术完善应急物流的对策,提出具体的应用模式及相关举措,有效提升应急物流服务,为有力应对突发公共卫生事件提供更强支撑。

三、突发公共卫生事件下区块链与应急物流的耦合机理

狭义来讲,区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种数据结构,并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。广义来讲,区块链技术是利用块链式数据结构来验证和存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全性、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算范式^[18]。更广义上的区块链不仅是一种技术,而且是一种新设计理念、一种新应用模式、一种新组织形式。区块链技术主要包括分布式账本/P2P 网络、共识机制、非对称加密/数字签名、哈希运算、时间戳/时序数据、智能合约等,具有去中心化、信息对称/透明可信、防伪防篡改、永久储存数据/可追溯、系统高可靠、自动化履约等特性及优势。

应急物流是指,以提供突发性自然灾害、突发性公共卫生事件等突发性事件所需应急物资为目的,以追求时间效益最大化和灾害损失最小化为目标的特种物流活动^[19]。应急物流具有物流的突发性或非正常性、物流需求的随机性、物流需求的事后选择性、流量的不均衡性、物流时间约束的紧迫性和应急物流的社会公益性等特点^[20]。应对突发公共卫生事件对应急物流的主要需求为快速高效、供需匹配、精准溯源、信息透明、实时响应等。突发公共卫生事件下区块链与应急物流的耦合机理,如图1所示。

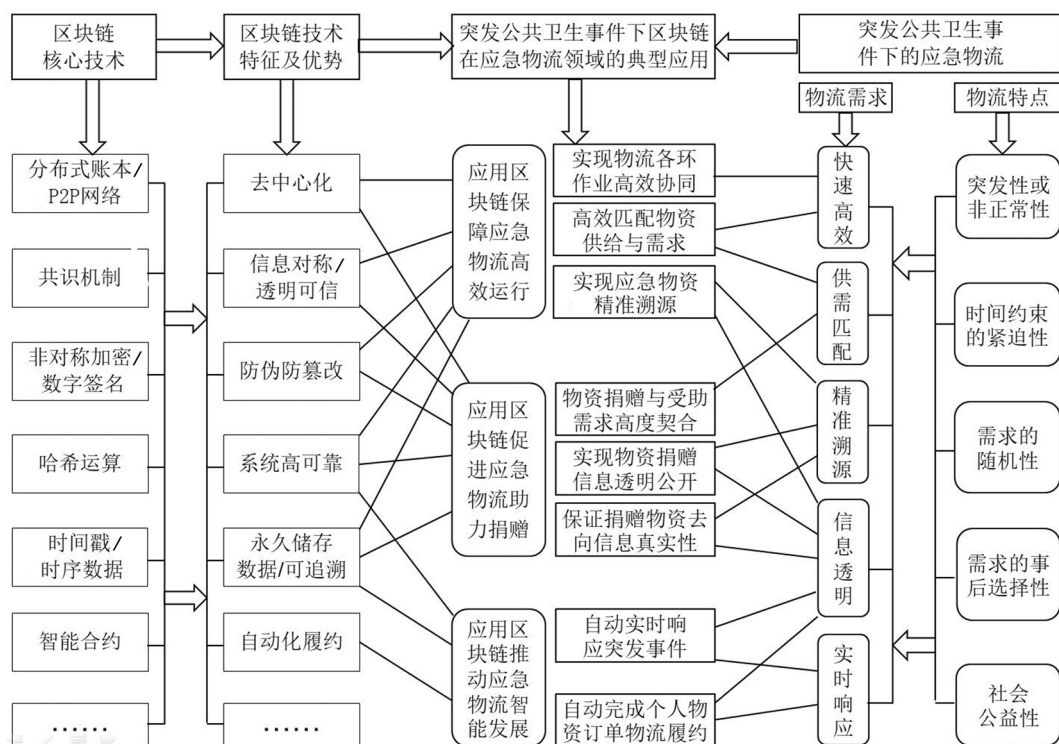


图1 突发公共卫生事件下区块链与应急物流的耦合机理

基于区块链的特性,发挥利用各种技术优势,构建区块链在保障应急物流高效运行、促进应急物流助力捐赠、推动应急物流智能发展等领域的典型应用模式,为有效应对突发公共卫生事件提供更强支撑,确保应急物资得到合理配置与高效利用。以图1中“应用区块链促进应急物流助力捐赠”的领域为例,分析区块链分布式账本、共识机制、非对称加密、哈希运算、时间戳等技术特性,发挥它们去中心化、信息对称/透明可信、防伪防篡改、永久储存数据/可追溯、系统高可靠等技术优势,结合应对突发公共卫生事件对应急物流提出的捐赠物资精准溯源、捐受契合等相关需求,提出应用区块链促进应急物流助力捐赠的应用模式,从而达到物资捐赠与受助需求高度契合、物资捐赠信息透明公开、保证物资去向信息真实性等主要目标。

四、突发公共卫生事件下基于区块链应用的应急物流完善

(一) 新冠肺炎疫情防控应急物流运行现状中存在的主要问题

突发公共卫生事件下,应急物流是疫情防控、保民生活、稳定社会的重要支撑。在这次新冠肺炎疫情防控过程中,应急物流运行现状中存在若干方面的问题。一是应急物流效率有待提高。此

次疫情防控尤其是在前期,物资保障混乱、不及时、不准确的问题突出。二是存在供需脱节现象。一方面,在平时建设时,应急物流需求不明确,而且由于前后方脱节,在制定防灾救灾相关预案时并未与应急物流预案同步;另一方面,在急时调度中,物资需求不能及时、准确提供^[21]。三是捐赠物资管理有待完善。这次新冠肺炎疫情暴发以来,社会各界与爱心人士踊跃捐赠。然而,面对大量资金和物资的聚集,受捐单位人力资源不足,工作机制尚未捋顺,导致出现了物资发放不够及时、捐赠信息更新不足等问题^[22]。四是应急反应迟滞。这次疫情防控过程中,显现出我国应急物流体系理念落后,标准、技术更新机制缺失和实际运行功能不完善,导致应急反应迟滞^[23]。

(二) 突发公共卫生事件下基于区块链应用的应急物流模式

以上剖析了应对突发公共卫生事件下区块链与应急物流的耦合机理,分析了新冠肺炎疫情防控应急物流存在的主要问题。在此基础上,下面从高效运行、助力捐赠、智能发展三个维度入手,探索应用区块链技术完善应急物流的对策,提出三种典型应用模式及相关举措,有效提升应急物流服务,为有力应对突发公共卫生事件提供更强支撑。突发公共卫生事件下基于区块链应用的应急物流模式,如图2所示。

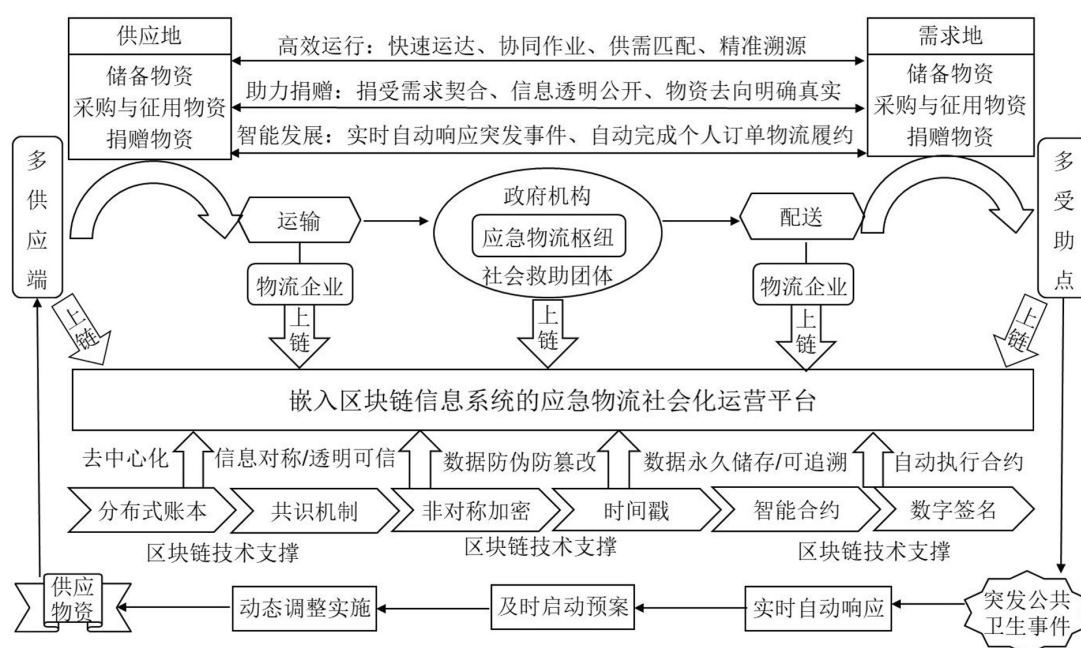


图2 突发公共卫生事件下基于区块链应用的应急物流模式

（三）应用区块链保障应急物流高效运行

探索应用区块链设计理念及其先进技术，完善突发公共卫生事件下的应急物流，实现物流各环节作业高效协同，高效匹配物资供给与需求，实现应急物资精准溯源，做到关键时刻所需物资调得出、用得上，实现应急物流高效节约、物资保障有序有力。

1. 实现物流各环节作业高效协同

高效快速是应急物流的关键指标。应用区块链并融合相关技术，制定周密的物流方案，以应急的物流手段、规范的物流作业、平稳的物流服务为基本支撑，提升医疗物资物流运行效率。围绕上述目标，主要采取以下具体举措：①围绕官方认定的疫区周边物流（转运）中心，构建应急物流社会化运营平台，并采用区块链信息系统为运营平台提供强力支撑；②采取“区块链+大数据”技术挖掘分析信息，有机整合“干、支、末”物流（物资运往疫区的干线物流、疫区间的支线运输、疫区内的末端配送），开展协同运作，并采用“区块链+人工智能”技术，自动完成运输路线规划和路径优化；③利用区块链分布式账本技术统筹调配物资、人员、场站、车辆等资源与设施装备，实现物流各环节作业高效协同，加快疫区应急物流智慧化、信息化运行；④目前，顺丰、京东、菜鸟及一些优质物流平台企业不同程度上具备上述应急物流模式的运行条件，可考虑通过定向协商，授权企业牵头，尽快接管物流系统，实现应急物流高效运行。

2. 高效匹配物资供给与需求

传统应急物流高度依赖中心化的指挥系统，

不但信息传递层级繁琐，而且系统对运行故障或通信中断的抗风险能力低。区块链的去中心化分布式结构可使参与应急物流的各方之间实现点对点沟通，而不必通过一个特定的中心机构进行信息交流，消除繁琐的信息传递层级，这种去中心化的新组织形式障碍少、摩擦小，使应急物资供应链上下游物流信息传递畅通无阻、物资供应精准对接疫区需求。此外，传统供应链物流系统易出现“数据孤岛”和“牛鞭效应”，基于区块链的应急物流系统数据对各方透明、不可篡改、容易追溯，与物联网技术结合应用还可确保信息真实可信，从而消除信息扭曲、需求数据变异放大等现象，使物资供应链上下游之间共享互通物流信息，高效开展物流协作，有效规避“数据孤岛”和“牛鞭效应”，最终实现物资供给与需求高效匹配。2020年2月7日，支付宝宣布基于区块链技术的防疫物资信息服务平台成功上线，对物资的需求、供给、运输等环节信息进行审核并上链存证，区块链的信任机制能够带来可信连接，在一方发出需求清单、一方物资进入物流环节的一刻，就开始信息上链，物资所到之处的每一个环节、经手人确认都在链上显示，浙江省医疗物资保障组已通过该平台发起物资需求清单，其中包括医用口罩、防护服、工作帽等。

3. 实现应急物资精准溯源

应对突发公共卫生事件对医疗物资质量安全具有高需求。为严格杜绝假冒伪劣物资，精准溯源至关重要。社会上近几年发生的药品食品丑闻难追责和缺乏有效的溯源机制密切相关，由于传统物流数据隔离、系统复杂，无法对问题产品进

行精准追溯和及时召回。可追溯性是区块链的重要特性,与应急物流中医疗物资的防伪需求正好契合。基于区块链的应急物流系统数据不可篡改,物资供应链的全部物流活动记录被永久存储。物资原材料从哪里采购,半成品及成品在哪里生产、加工及包装,由哪间公司负责运输,由哪个物流中心配送,分发到了哪些城市、医院、相关机构和个人等等,上述活动产生的所有数据都被实时获取,所需物资可被精准定位和溯源,问题物资可被快速处理和精准追责,从而保障应急物资安全可控,充分满足应对突发公共卫生事件对医疗物资的需求。

(四) 应用区块链促进应急物流助力捐赠

社会捐赠的应急物资对疫情防控具有重要作用。在此次疫情防控前期,捐赠物资管理及其应急物流运行的能力总体上是不适应需求的。在此面向突发公共卫生事件下的捐赠物资,提出区块链在促进应急物流助力捐赠中的应用模式,为更好激发社会善意,共同推进疫情防控工作提供更强支撑。

1. 物资捐赠与受助需求高度契合

突发公共卫生事件下,社会各界踊跃捐赠各种物资,但在筹集、接收、分配与追溯等过程中容易产生捐赠资源配置不合理与效率较低等问题,例如物资接收和领用信息不透明、物资分配流程不合理、物资紧急等级不明、配送优先次序不清、一部分物资被滥发或冒领,从而导致捐赠与受助需求在品类与时间等方面契合度低,其中一个重要原因是,在资源配置上传统技术手段难以实现跨领域、跨部门资源实时信息的共享及开放。针对上述问题,可在前面构建的应急物流社会化运营平台的基础上建立分平台——基于区块链的物资捐赠平台,实现社会各界各部门捐赠物资的数据整合和信息匹配,进行跨链数据共享与社会协同。在此基础上,围绕上述目标采取以下具体举措:①受助者通过区块链平台发布物资需求,捐助者通过平台完成物资捐助;②结合大数据、人工智能等先进技术,对受助需求与物资捐赠进行自动匹配;③合理划分物资需求紧急等级,按照优先次序安排接收、分配、运送、调拨等物流活动;④物资始发地、物流走向、滞留地、分发地与分发情况均在链上实时记账,多点存储数据,并及时向社会公布。基于区块链的物资捐赠平台在捐赠者与受助者之间搭建起慈善桥梁,让捐赠者了解受助者的需求,也让受助者准确表达实际需要,实现捐赠者、物资与受助者之间的精准匹配。2020年2月2日,武汉大学团队采用区块链等技术研发的“全国抗击新冠肺炎防护物资信息交流平台——珞樱善联”正式上线,这一平台有效利用区块链技术追踪溯源且不可更改的优势,实现捐受双方意愿线上精准对接。

2. 实现物资捐赠信息透明公开

面对捐赠物资,接收与分配机构尤其是慈善组织必须及时公开与更新相关数据,确保信息透明,否则容易引起公众的不满或质疑,甚至遭遇信任危机,从而对疫情防控工作造成负面影响。为此,可将区块链信息系统嵌入物资捐赠平台,利用区块链去中心化、人人记账等技术特性,以实现物资数据透明公开。具体措施如下:①人人记账,把数据晒在阳光下。区块链可通过共同记账的颠覆性方式保证人人可获取完整信息,去中心化系统中的所有节点均是对等节点,大家平等接发网络中的消息,每位参与者都可以完整观察系统中节点的全部行为。因此,各参与者对观察到的捐赠物资名称、数量、价值等相关信息进行记录,并输入捐赠者、中间组织、受助者等主体相关信息,以及记录物资捐赠、接收、仓储、分配、运送、签收、领用等物流过程的相关信息,把捐赠数据晒在阳光下,使物资信息透明公开。②有效自证、增强公信力。慈善组织及其各个合作主体随时采集区块链上的存证信息,主动及时公开捐赠物资数据、进行有效自证,避免遭受因信息公开不及时、数据传递扭曲等问题导致的信任危机,也可以通过这种方式及时防谣止谣,从而增强慈善组织公信力。2017年9月,在京东公益物资募捐平台正式上线的“守梦天使寻找之旅”公益项目,是中国应用区块链技术追溯捐赠物资的首个案例,创新性地应用区块链技术采集、整合、记录和展示捐赠物资的流程、批次和信息,向每位捐赠者发送含有区块链追溯证书的公益项目链接,可随时查询捐赠物的真实去向,同时有效保障了平台项目的公信力。

3. 保证捐赠物资去向信息真实性

以往捐赠物资数据与物流去向信息由慈善组织及其指定合作方自行维护。理论上,当捐赠物资被异常处理、账本信息不利于其自身时,相关责任方有机会篡改数据、甚至删除信息,如果外部进行追责,为此将浪费相当高的人力、物力及时间成本。区块链信息系统可严防捐赠物资记录被篡改,确保物资去向信息真实性,具体举措主要包括以下三个方面:①防篡改。可对每一笔捐赠(即区块链上的“交易”)在全网范围内进行验证并添加至区块链,PBFT等共识算法可保证捐赠信息一旦被写入即无法被篡改,虽然记录的内容允许编辑,但是整个编辑过程也被以类似“日志”的形式完整记录下来,而该“日志”无法被修改。②有效追责。在区块链上完整记录每一笔捐赠,针对某种状态(例如被侵吞)的物资,在链上追查与其相关的所有历史活动记录,作为可供公众监督和溯源追责的可靠依据,从这个意义上说区块链也是“责任链”,可按完整的链上数据进行追责调查。③保证信息真实。为每

个参与者发放公私匙体系中的私匙作为区块链上的唯一身份标识,参与者对每个环节进行数字签名,有效防范冒领或滥发物资等不良现象,随着物联网技术推广应用,可采取“区块链+物联网”技术确保物资信息真实可信。综上所述,区块链信息系统充分保障记录于链上的每一笔捐赠物资的物流安全,严格防范暗箱操作,不论捐赠物资处于哪个物流环节,哪里存在物流障碍、配送是否及时到位,分发品类数量等信息真实性都能得到清晰展示、实时发布,有效消除捐赠者和公众的疑虑,有利于维护激发社会善意、增强社会互信,有利于公共卫生事件下集全社会之力做好疫情防控。

(五) 应用区块链推动应急物流智能发展

早在 20 世纪 90 年代,跨领域学者 Nick Szabo 提出了智能合约的概念,但是一直未引起广泛关注,缺乏适合运行智能合约的平台。区块链这种去中心化、防篡改系统的出现,充分满足了智能合约得以严格执行的两个基本条件:第一,合约一旦在区块链上部署、全部参与节点严格按照既定逻辑执行,相关数据和规则一旦生成,任何单方无法篡改;第二,交易过程透明、信息公开,任何蓄意隐藏及造假的交易都不允许存在。因此,区块链成为严格执行智能合约既定逻辑的理想平台,结合突发公共卫生事件下的应急物流场景,应用智能合约技术可有效推动应急物流的智能发展。

1. 自动实时响应突发事件

运用区块链智能合约等相关技术,发挥其自动执行合约、可预置存储数据并自动处理事务等技术优势,实现自动实时响应突发事件。在嵌入智能合约的系统内,预置突发事件类型、程度、烈度和范围等为触发条件,预设响应规则。当突发事件发生时,系统以综合实时信息为数据源,动态获取事件进展情报,然后根据预置的触发条件实时作出自动响应,及时启动相对应的应急物流预案,第一时间组织物资的筹集、募捐、采购、征用、调配等物流活动,并定期根据事态发展自动评估物资需求,对已采取的应急物流方案进行动态调整,更新输出下一步实施方案,保障应急物资供应有序有力,在此过程中永久储存全程数据,实现物流信息透明、可查可追溯。

2. 自动完成个人物资订单物流履约

在突发公共卫生事件防控过程中,除了疫区救助点对医疗物资需求巨大,社会大众中的每一位个体对口罩、酒精和消毒剂等防控物资也存在大量而紧迫的需求,同时维持疫区生活的日常物资供应同样举足轻重。因此相关物资的产销与供应企业对个人(B2C)的销售量、尤其是电商交易量将显著增长,此时交易订单的物流履约效率至关重要,基于区块链的智能应急物流系统可为

此提供有力支撑。应用智能合约技术,将所需物资的采购、订单提交等环节转化为预置触发条件,将物流交货与付款等协议动作转化为预置响应条件,然后预设响应规则,启动智能应急物流。在送货交付环节,一旦订单合约条款被执行、之前设定的交货条件被满足(例如收货人确认交货成功的信息),系统可将智能合约自动履行完毕。在结算环节,可预先设立类似区块链“比特币”的“物流币”以实现结算自动化,所有收货人预先兑换“物流币”以支付运费、自动结算。此外,将物联网技术与之相结合,可进一步提升应急物流智能化水平,例如将承载物资的托盘(或包装箱)纳入物联网,交付物资时关联托盘自动向系统发送交货确认书、交货时间以及货况信息,系统自动核对交货实况,检查货物是否按照合约规定的条件(例如温度、湿度等)完成交付,再确定是否进行付款。整个过程可有效提高订单合约执行效率、显著降低双方违约风险。

五、研究结论与展望

应急物流在重大疫情等突发公共卫生事件中发挥的作用日益重要。为提高疫情防控应急物资的保障能力,探索如何应用区块链先进技术完善应急物流具有重要的理论意义和实践价值。应对突发公共卫生事件对应急物流的需求与区块链技术优势之间存在密切的耦合关系,面向本次新冠肺炎疫情防控应急物流运行现状中存在的主要问题,可从高效运行、助力捐赠、智能发展三个维度入手,探索突发公共卫生事件下应用区块链技术完善应急物流,构建三种典型的应用模式并提出相关举措:一是应用区块链保障应急物流高效运行,以实现物流各环节作业高效协同、高效匹配物资供给与需求、实现应急物资精准溯源;二是应用区块链促进应急物流助力捐赠,以高度契合物资捐赠与受助需求、实现物资捐赠信息透明公开、保证物资去向信息真实性;三是应用区块链推动应急物流智能发展,以自动实时响应突发事件、自动完成个人物资订单物流履约。

尽管提出了具体的应用模式和相关举措,但本文仍侧重理论探讨,区块链技术在应急物流领域成功应用的实践案例和实证分析是后续可取的研究方向。同时,必须认识到,仅靠前沿技术的系统化应用不能完全替代应急管理机制体系的结构性深层次改革,如何将应急物流的完善与疫情防控机制的改革密切结合、融入公共卫生应急管理体系的健全当中,有待下一步深入研究。在此基础上展望未来,区块链将与人工智能、大数据、物联网、5G 等先进技术深度融合,促进应急物流可持续发展,为有力应对突发公共卫生事件提供更强支撑。

[参考文献]

- [1]徐琴,马祖军,李华俊.城市突发公共事件在应急物流中的定位——路径问题研究[J].华中科技大学学报(社会科学版), 2008(6): 36-40.
- [2]汪鸣,陆成云,刘文华.理顺物流运行关系 科学有序推进复工复产[N].经济参考报, 2020-03-05(008).
- [3]何黎明.以区块链创新推动物流供应链高质量发展[J].中国物流与采购, 2019(22): 8-10.
- [4]FRANCISCONI M. An explorative study on blockchain technology in application to port logistics [D].Delft university of technology, 2017.
- [5]汪传雷,万一荻,秦琴,等.基于区块链的供应链物流信息生态圈模型[J].情报理论与实践, 2017, 40(7): 115-121.
- [6]王娟娟,刘萍.区块链技术在“一带一路”区域物流领域的应用[J].中国流通经济, 2018, 32(2): 57-65.
- [7]HAIMAN LIU, RUOYING SUN, GANG ZHAO. A method of logistics information security based on blockchain technology [C]. Proceedings of the 2018 3rd joint international information technology, mechanical and electronic engineering conference (JIMEC 2018), 2018.
- [8]周杰,李文敬.基于云计算的物流区块链共识算法研究[J].计算机工程与应用, 2018, 54(19): 237-242.
- [9]梁雯,司俊芳.基于共享经济的“区块链+物流”创新耦合发展研究[J].上海对外经贸大学学报, 2019, 26(1): 60-69.
- [10]YASSINE ISSAOUI, AZEDDINE KHIAT, AYOUB BAHNASSE, et al. Smart logistics: study of the application of blockchain technology [J]. Procedia computer science, 2019, 160.
- [11]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/OL].当代经济管理: 1-9 [2020-02-28].http://kns-cnki-net.vpn1.gdep.cn/kcms/detail/13.1356.F.20191125.1542.004.html.
- [12]张森,叶剑,李国刚.面向冷链物流的区块链技术方案研究与实现[J/OL].计算机工程与应用: 1-11 [2020-02-28].http://kns-cnki-net.vpn1.gdep.cn/kcms/detail/11.2127.TP.20191113.1508.012.html.
- [13]秦明.区块链技术在供应链物流中的应用探讨[J].价格月刊, 2019(12): 64-69.
- [14]TSAN-MING CHOI, XIN WEN, XUTING SUN, et al. The mean-variance approach for global supply chain risk analysis with air logistics in the blockchain technology era [J]. Transportation research part e, 2019, 127.
- [15]陈军,黄光球.基于模糊 Petri 网的航空物流区块链应用路径设计[J].统计与决策, 2019, 35(15): 181-184.
- [16]潘卓,郑杨.区块链在智慧物流发展中的运用研究[J].价格月刊, 2019(5): 61-66.
- [17]冯毅.基于区块链的智能物流系统的研究与实现[D].成都:电子科技大学, 2019.
- [18]华为区块链技术开发团队.区块链技术及应用[M].北京:清华大学出版社, 2019.
- [19]谢如鹤,邱祝强.论应急物流体系的构建及其运作管理[J].物流技术, 2005(10): 78-80.
- [20]王旭坪,傅克俊,胡祥培.应急物流系统及其快速反应机制研究[J].中国软科学, 2005(6): 127-131.
- [21]徐东.复盘思考迎接大考“新冠肺炎”疫情防控应急物流启示[N].现代物流报, 2020-02-24(A02).
- [22]万文波.捐赠物资要管好更要用好[N].健康报, 2020-02-15(002).
- [23]汪鸣.这次疫情,原本可以提供更好的物流服务[EB/OL] (2020-02-21) [2020-03-10]. https://www.xd56b.com/media/detail/e6co.

Research on Improvement of Emergency Logistics Based on Application of Blockchain during Public Health Emergencies

Li Xudong¹, Wang Yaoqiu², Wang Fang¹

(1. School of Transportation & Economic Management, Guangdong Communication Polytechnic, Guangzhou 510650, China;

2. School of Economics & Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: Emergency logistics is an important support for responding to public health emergencies. In order to improve the guarantee capability of emergency materials in epidemic prevention and control, it is of great theoretical and practical significance to study how to apply the advanced technology of blockchain to improve emergency logistics. The analysis of current research shows that there are few literatures on the improvement of emergency logistics based on the application of blockchain. This paper analyzes the coupling mechanism between the demand for emergency logistics and the technical advantages of blockchain in response to public health emergencies, and then analyzes the main problems existing in the current situation of emergency logistics operation. On this basis, from three dimensions of efficient operation, donation support and intelligent development, it studies the countermeasures of improving emergency logistics by applying blockchain technology during public health emergencies, and puts forward three typical application modes and relevant measures, so as to effectively improve emergency logistics services and provide stronger support for responding to public health emergencies.

Key words: public health emergencies; blockchain technology; emergency logistics; improvement; coupling mechanism

(责任编辑:张丽阳)