

区块链技术在逆向物流信息系统中的应用

胡奥运,邹安全,党镇宇,杨佳慧

(佛山科学技术学院 经济管理学院,广东 佛山 528000)

[摘要]根据区块链技术特点建立逆向物流信息系统模型,用以解决逆向物流的高度不确定性、运作与实施的复杂性等问题,并以口罩为例进行分析,探究逆向物流信息系统对口罩的逆向物流的作用效果。通过建立口罩的逆向物流信息系统模型探讨了区块链技术与逆向物流管理相结合的有效性与实用性,为逆向物流研究提供一种思路。

[关键词]区块链技术;逆向物流;口罩;物流管理

[中图分类号]F252;TP311.13

[文献标识码]A

[文章编号]1005-152X(2020)07-0137-05

Application of Blockchain Technology in Reverse Logistics Information System

Hu Aoyun, Zou Anquan, Dang Zhenyu, Yang Jiahui

(School of Economics & Management, Foshan University, Foshan 528000, China)

Abstract: In this paper, we established a reverse logistics information system model based on the characteristics of the blockchain technology to deal with the high uncertainty, operational and implementation complexity of reverse logistics, etc., and with facial mask as the example, analyzed the effect of the reverse logistics information system on the reverse logistics of the facial masks. Through establishing the facial mask reverse logistics information system model, we discussed the effectiveness and practicability of the combination of blockchain technology and reverse logistics management, offering a way of thinking for the researches on reverse logistics.

Keywords: blockchain technology; reverse logistics; facial mask; logistics management

1 引言

21世纪以来,全球科技创新进入空前密集活跃的时期,以区块链为代表的新一代信息技术得到广泛应用。2019年中共中央政治局就区块链技术发展现状和趋势进行了第十八次集体学习。习总书记在主持学习时强调,要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口,明确主攻方向,加大投入力度,着力攻克一批关键核心技术,加快推动区块链技术和产业创新发展。

随着政府对于区块链技术的要求与推广力度,

区块链技术的应用研究已延伸到数字金融、物联网、智能制造、供应链管理等多个领域。因其技术特征优势,各行业都想通过与区块链技术的结合为企业提供创新型的运营模式与管理方法,为企业的发展提供新的方向。当然,物流领域的专家与学者也不例外,同样想将区块链技术与之领域结合,为物流的管理提供新的思路。

对物流领域中的逆向物流的研究,许多专家、学者认为该研究将有利于国家可持续发展,有利于企业提高有限资源的使用率、增加企业的经济效益,因此对逆向物流的研究也越来越细化。丁启萌等^[1]以电商企业为研究对象,探究最优逆向物流模式的选

[收稿日期]2020-06-08

[基金项目]国家社科基金项目“低碳制造下陶瓷供应链碳排放测度与控制研究”(2017BJY008)

[作者简介]胡奥运(1994-),男,安徽人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理;邹安全(1964-),男,湖南人,博士,教授,研究方向:物流与供应链管理、工业工程;党镇宇(1996-),男,陕西人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理;杨佳慧(1997-),女,山东人,硕士研究生,研究方向:物流与供应链管理。

择,根据影响因素使用熵值法计算,从而求出最优逆向物流模式;邹安全等^[2]和董贵颖等^[3]以废旧汽车为研究对象,前者是通过AHP法建立逆向物流回收模型,定量分析得出第三方物流回收是最优回收模式,后者是以收益最大为目标建立,运用离散粒子群优化算法求解混合整数规划模型,对逆向物流网络中的设施进行布局;张群等^[4]从逆向物流研究的问题、方法、模型、算法和不确定性进行回顾,总结了研究的不足;Gabriella M等^[5]利用区块链技术的可追溯性特点建立供应链可追溯系统进行运营管理,并探究运营管理成功的关键因素;曹允春等^[6]以过期药品为研究对象,构建区块链视角下过期药品逆向供应链模型,同时构建仿真模型验证其可行性。

从以上学者的文献分析可知,目前逆向物流的研究主要集中在退货物流、第三方物流以及逆向物流网络设计的最优化等方面。可以发现逆向物流有其固有的显著性问题:供给的不确定性、运作的复杂、实施的困难等。此外,发现区块链技术应用到逆向物流管理中的研究并不多见,而逆向物流管理存在的问题又急需解决,本文将探究区块链技术与逆向物流管理的结合,建立基于区块链技术的逆向物流信息系统模型,用以解决逆向物流的显著性问题,并以口罩的逆向物流为例进行分析,通过构建口罩的逆向物流信息系统模型验证区块链技术视角下的逆向物流信息系统的有效性与其实用性。

2 逆向物流信息系统模型

2.1 逆向物流的显著性问题

(1)高度不确定。供给的高度不确定:逆向物流产生的时间、地点以及物品的质量和数量的高度不确定;需求的高度不确定:市场对物品再利用、再循环的需求高度不确定。供给和需求的很难达到平衡状态。

(2)运作的复杂性。逆向物流的环节多,从回收设施、路线规划到回收品的维修处理需要经过多个环节;逆向物流的影响因素多,企业逆向物流的实施

受消费者、供应商、竞争对手、政府机构等多个因素的影响,所以企业很难高效且经济地运作逆向物流系统。

(3)实施的复杂性。逆向物流存在于企业的各项经营活动中,需要大量的协调和管理。但是在协调与管理时会发现信息不对称、业务流程透明度低从而增加了实施与责任追溯的困难。另外,由于回收数量的不确定性,逆向物流难以形成规模经济效益,无法为企业带来较大的经济效益。

(4)现行逆向物流信息管理系统低效。目前逆向物流管理信息系统是由ERP与SCM软件支持的,但是只能实现部分逆向物流功能,无法满足企业对逆向物流的需求,比如信息化水平落后,个别环节无法进行信息化;信息管理涉及多个管理系统,系统间无法形成整体“合力”,效率低;逆向物流中的数据由于分析的不够无法对现有管理形成指导作用等问题。

2.2 构建逆向物流信息系统模型

经过研究发现逆向物流管理中的显著性问题可以通过建立基于区块链技术的信息管理系统予以应对,该信息系统可根据收到的数据信息进行预测以解决逆向物流管理中的高度不确定问题,也可根据信息管理简化逆向物流管理中的运作与实施过程。区块链技术的特点就是对信息的管理与应用,因此考虑在区块链视角下建立逆向物流信息系统模型——“一体两翼”模型,用以解决当前逆向物流管理中的显著性问题。模型如图1所示。

该动态模型的系统结构类似于飞机结构——“一体两翼”,以供应链为主体,区块链模块和回收中心为两翼。其中回收中心充当处理中心,一方面将供应链中无法循环回收的物品进行回收;另一方面应用处理技术将回收物进行分类处理以便可再利用、可再制造、可再循环。区块链模块在该模型中充当信息系统的数据库、沟通的“桥梁”和追溯工具三个角色。

(1)信息系统的数据库。逆向物流开始时,可通过条形码、RFID等技术对将回收的物品名称规格、使

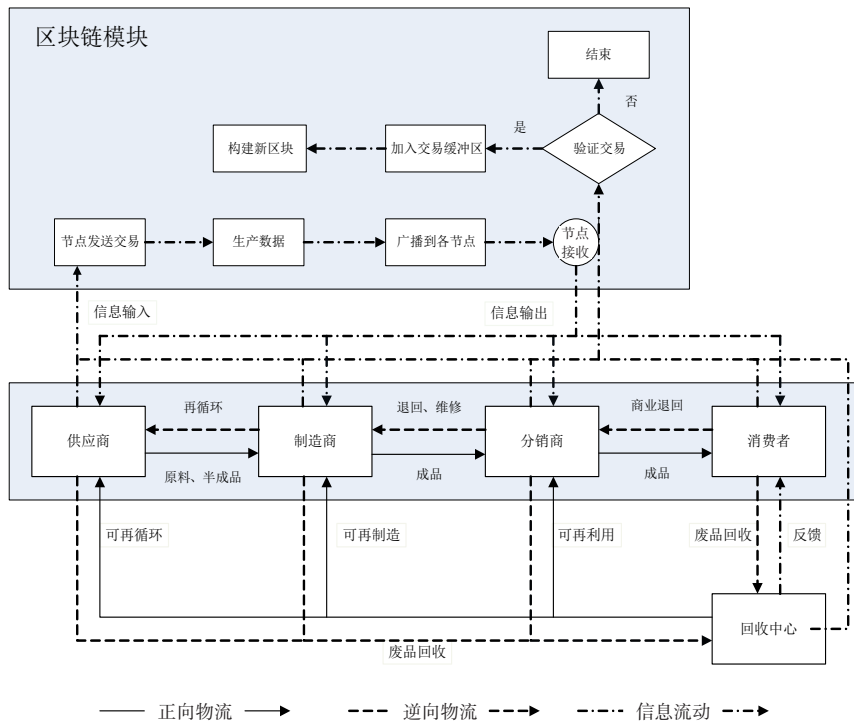


图1 “一体两翼”模型

用时间和来源等信息进行登记,及时输入到区块链模块中进行准确报备并保存。同时为各主体提供用户身份标识符或公开密钥,消费者和相关监管部门可以利用用户身份标识符或公开密钥访问回收环节,各主体通过实时获得物品回收环节的信息来预测供给时间、地点以及回收品的质量和数量从而降低逆向物流管理中的不确定性。在区块链技术下,回收物品的相关数据被多方授权建立和分享,极大地增强了数据信息的完整性,便于数据的整合与分析并加以有效应用,对逆向物流的管理具有一定的指导作用,同时也提高了逆向物流管理的效率和透明度。

(2)供应链各节点的沟通“桥梁”。以供应链为主线逆向物流中各主体间有着许多的协作与交互,在传统逆向物流的运行过程中产生的信息,都被封闭的保存在各主体内部,各主体间的信息流动被隔断,缺乏透明度,使得链条上的参与主体不能准确及时地了解回收物品的相关状况及可能存在的问题,极大的降低了逆向物流管理的运营效率。区块链由供应链上各主体共同维护,在整个逆向物流过

程中形成一个流畅、完整的数据流,并对逆向物流系统中的物流、信息流、资金流进行数据记录,保证数据的透明性和准确性以及各环节信息交互的通畅,从而简化逆向物流的运作与实施,使产生、收集、运输、处理、再利用等环节有序、严密、高效的进行,实现逆向物流管理的高效性。

(3)追溯工具。区块链由供应链、回收中心和监管部门等多方共同维护。主要流程为:供应链中的节点将需要回收的物品信息录入其所维护的区块链节点和监管部门所维护的数据库中,通过共识机制写入区块,写入成功会得到相应的哈希值并存储到数据库中。根据

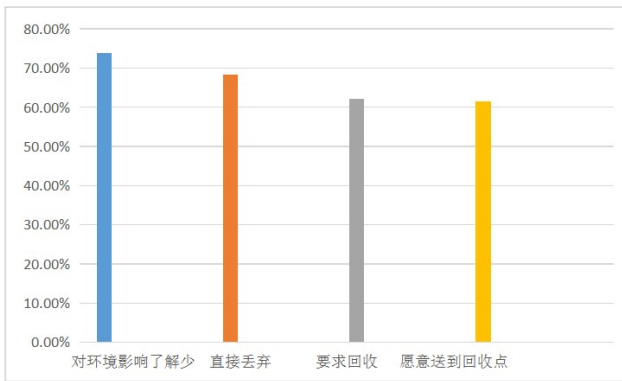
区块链数据多点备份、平等共识和分布式的特性,消除了原来追溯系统中核心企业的中心化问题。一旦写入区块链就不可随意进行更改,具有可追溯性。根据区块链中的数据提供可靠的验证依据,便于责任追踪,加快解决各环节的交易纠纷。

3 以口罩为例构建逆向物流系统模型

3.1 口罩的回收意义

(1)环境保护。因为新冠疫情在全球范围内爆发,而佩戴口罩是有效的防控手段,所以人们每天将使用大量的口罩。目前国内口罩的产量同比超过6倍(数据来源:国家统计局),日产量达到2亿只以上(数据来源:人民日报),日消耗至少5.3亿只口罩(数据来源:中关村在线)。根据调查问卷显示70.19%的人对废旧口罩对环境污染处于不了解和了解一点的状态;随手丢弃和未经分类直接丢到垃圾桶的人占据68.33%,这些数据意味着将有大量的口罩被丢弃,这些被丢弃的口罩一方面会造成白色污染;另一方面这些废旧口罩上面可能含有细菌,甚至有新冠病

毒,会使人们再一次承担被感染的风险。在调查问卷中有62.11%的人认为回收口罩是必要的,但没有回收途径;61.49%的人认为如果生活附件有废旧口罩回收点的话愿意将废旧口罩送到回收点,数据显示有大量的口罩未能回收处理,人们尽管不知道或很少知道废旧口罩对环境的影响,但是大多数人认为废旧口罩应该回收。因此,为了环境的保护与人们的健康生活,应该考虑将废旧口罩进行回收。问卷调查如图2所示。



备注:问卷调查共发放200份,回收161份,有效问卷161份,数据(一手资料)来源真实可靠。

图2 人们对废旧口罩回收处理问卷调查

(2)经济效益。制作口罩的原材料一般有无纺布、鼻梁筋、耳挂、滤纸、活性炭过滤纸等,其中无纺布的生产使用的纤维主要是丙纶(PP)、涤纶(PET)、锦纶(PA)、粘胶纤维、腈纶、乙纶(HDPE)、氯纶(PVC)、色母粒等。

回收的口罩经过分类、消毒、再加工处理后有其不同的用处,例如无纺布中的丙纶适合吸附小于100m L/L的含油废水^[7];涤纶(PET)废纤维可改善钢筋混凝土梁的抗

裂性能^[8];可以采用溶剂萃取从锦纶废料中回收己内酰胺;粘胶纤维经过处理后可与聚丙烯腈或聚乙烯醇复合,复合的粘胶纤维具有毛型感和膨松性,适合作为毛毯、西装的原料;腈纶纤维经过研究可开发为高附加值纤维,有很好的市场前景等。因此,可知废旧口罩在回收处理后将作为新的资源在供应链中进行良性循环,不断为企业带来经济效益。

3.2 口罩的逆向物流信息系统设计

建立口罩的逆向物流信息系统模型来检验区块链技术对逆向物流管理的实用性如图3所示。

在口罩的逆向物流信息系统中,主要包括区块链技术在成品逆向物流管理、废弃口罩处理管理和原材料逆向物流管理三个方面的作用。

成品逆向物流管理。区块链技术使供应链形成有机整体,口罩生产供应链中的各节点将交易信息以及回收品信息输入区块链模块中进行报备,各节点对报备信息进行验证并储存起来,为各节点提供完整的数据信息。口罩在消费者退单时,销售商就可根据现有库存预测下期订货量,制造商也可

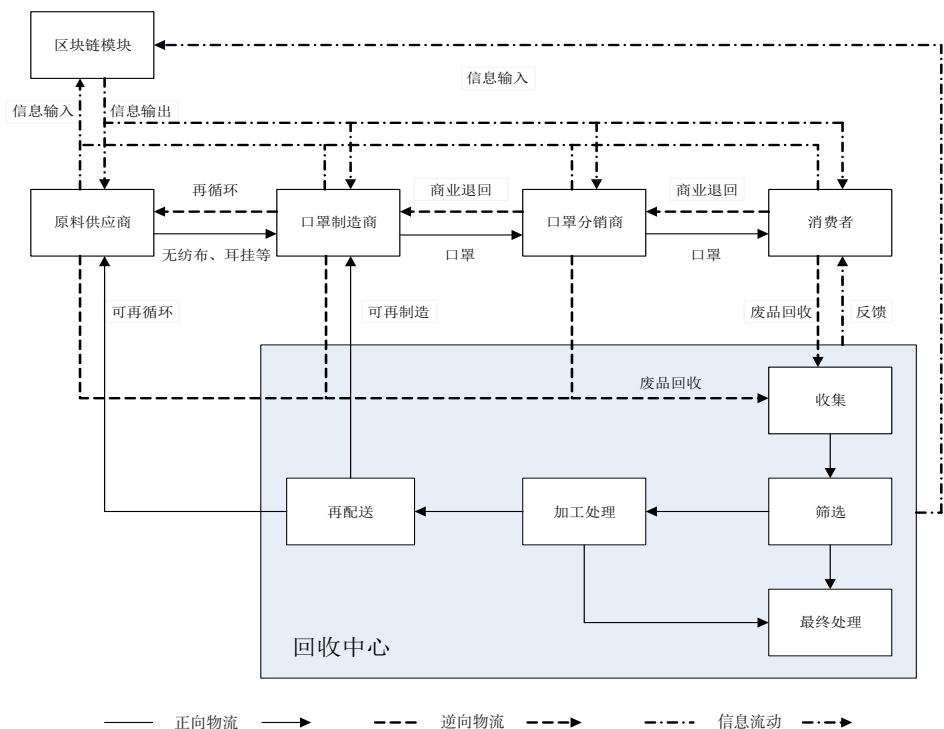


图3 废旧口罩逆向物流信息系统模型

根据区块链中的消费者退单以及销售商下期订货量的预测记录计划好对应的制造原料,降低供应商的库存。最重要的是通过区块链技术将数据整合分析,同时覆盖逆向物流的全过程,可以对顾客逆向物流需求进行系统性管理。

废弃口罩处理管理。对于废旧口罩的处理第一步是收集,可以利用如图4废旧口罩回收的层级结构进行收集,这样的收集模式有利于形成规模经济;第二步就是通过区块链技术在逆向物流的沟通“桥梁”作用保证各回收环节信息的流畅与同步,企业自身可根据区块链中的信息预测废旧口罩逆向物流产生的时间、地点以及物品的质量和数量以降低不确定性;简化废旧口罩的收集、运输、处理等运作流程;第三步是区块链中数据一旦写入就不得随意更改,具有可追溯性。在回收过程中,有利于对各回收环节的规范化管理,在监管过程中,有利于各节点相互监督,便于追究各环节的责任,提高政府对企业逆向物流过程的监管程度。

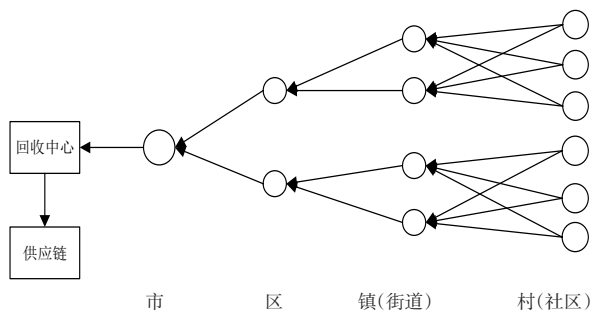


图4 废旧口罩回收的层级结构

口罩原材料逆向物流管理。即是将还未使用的原材料和废旧口罩经过回收处理后成为可再制造、再循环的原材料运给制造商或原材料供应商,有利于资源的循环利用,降低企业的生产成本。区块链技术在这方面的应用主要是通过可追溯性间接对回收中心废旧口罩处理的监督作用,原料逆向物流的每个环节在区块链中均有记录,一经发现不合格的原料流入企业中,将会受到严惩,从而保障口罩原料逆向物流进入企业时的质量。

4 结论

本文主要是想通过区块链技术的结构、运行原理以及技术特点,解决现阶段逆向物流的显著性问题:高度不确定、运作的复杂性和实施的复杂,根据区块链技术特征与逆向物流的显著性问题的联系提出在区块链视角下建立逆向物流信息系统模型,以供应链为主体,区块链技术模块和回收中心为两翼建立“一体两翼”模型,进而说明该系统模型的作用原理。最后以废旧口罩为例进行分析,探究了废旧口罩的回收价值,建立废旧口罩的逆向物流信息系统模型验证模型的可行性与有效性。

经研究发现,在区块链视角下逆向物流信息系统模型使供应链中的各节点成为有机整体,可以很大程度上简化现代逆向物流的管理流程,为用户提供满意的服务,为各企业节约物流成本,为社会节约资源。

[参考文献]

- [1]丁启萌,李荷华,王冠军.基于熵值法的大型B2C电子商务企业逆向物流模式选择[J].物流技术,2020,39(2):52-55.
- [2]邹安全,罗杏玲.基于AHP方法的废旧汽车逆向物流回收模式研究[J].长沙大学学报,2013,27(5):78-80.
- [3]董贵颖,胡坚壁,黄有方.废旧汽车再制造逆向物流网络模型优化[J].上海海事大学学报,2018,39(1):60-66.
- [4]张群,卫李蓉.逆向物流网络设计研究进展[J].中国管理科学,2016,24(9):165-176.
- [5]Gabriella M. Hastig,ManMohan S.Sodhi.Blockchain for Supply Chain Traceability:Business Requirements and Critical Success Factors[J].Production and Operations Management,2020,29(4).
- [6]曹允春,林浩楠.区块链视角下过期药品逆向供应链构建研究[J].中国药房,2019,30(24):3342-3349.
- [7]陈莉,邹龙,孙卫国.几种废旧纤维材料的吸油性能[J].毛纺科技,2017,45(7):17-21.
- [8]Azad A. Mohammed,Aso A. Faqe Rahim. Experimental behavior and analysis of high strength concrete beams reinforced with PET waste fiber[J].Construction and Building Materials, 2020.