

电子商务下的城市社区逆向物流柔性联合体平台

卢冰原¹, 黄传峰^{1,2}

(1.南京工程学院经济管理学院, 江苏 南京 211167; 2.南京大学商学院, 江苏 南京 230009)

摘 要:近年来,随着我国电子商务的不断发展以及社区功能的日益完备,逆向物流的规模和种类也不断增加,但目前电子商务环境下我国城市社区逆向物流发展还存在很多不足之处。为更好地解决电子商务环境下城市社区逆向物流环节中存在的问题,应借鉴供需网理念,建立一种包括逆向物流管理中心、逆向物流回收中心、逆向物流区域回收站、逆向物流社区回收点等多种角色的逆向物流柔性联合体协作模式,以弥补城市社区物流分散模式的弊端,提高效率,充分整合城市电子商务逆向物流相关企业的可用资源,降低社会总成本;应建立城市社区电子商务逆向物流联合体智能化信息平台,针对联合体中的四种主要角色,分别给出相应的信息平台,以满足不同层级信息处理与信息共享的需要。

关键词:城市; 电子商务; 物联网; 逆向物流; 废弃物物流; 供需网

中图分类号: F252.24

文献标识码: A

文章编号: 1007-8266(2013)02-0046-06

近年来,我国城市电子商务高速发展,城市社区客户群体规模越来越大,所涉及的电子商务模式涵盖企业对消费者(B2C)、企业对企业(B2B)、消费者对消费者(C2C)等多种类型。与此同时,社区客户对电子商务逆向物流的需求也日益增加,这部分逆向物流主要包括退货逆向物流和废弃物物流。退货逆向物流是由导致客户不满意的各类因素造成的产品由客户到在线销售商或生产商的反向流动。^[1]废弃物物流指对失去原有使用价值的产品,根据实际需要进行收集、分类、加工、包装、存储等,并运送到专门场所的物品实体流动,^[2]废旧电子产品物流就是其中规模较大的一类。

当前,我国城市社区退货逆向物流活动主要采用单一的第三方物流企业的外包模式,或产品生产商与在线销售商自营物流的模式。由于逆向物流活动的需求信息难以准确预测,退货产品信息容易扭曲失真并在多级传递中呈现出“牛鞭效应”,^[3]城市社区众多且交通路况复杂,物流企业逆向物流信息平台建设相对滞后等原因,导致逆向物流活动存在成本高、效率低、周期长、浪费严重等缺陷。^[4]我国社区废旧电子产品物流主要由回收小贩和拆解作坊组成,或将元器件拆解、组装、翻新后转卖到农村地区,或采用陈旧工艺提取

贵金属,不仅效率低下,浪费严重,还存在更为严重的安全与环境污染隐患。^[5]

目前,退货逆向物流活动在整个电子商务物流活动中所占的比例已经超过了 30%,^[6]而再生金属产业发展也同样具备巨大的市场需求和发展潜力。针对电子商务环境下我国城市社区退货逆向物流和废旧电子产品物流中存在的问题,本文借鉴供需网理念,^[7]整合城市中大量存在的各类物流企业以及城市区域内的产品生产商或在线销售商、大中型废料拆解加工企业的可用物流资源,扬长避短,给出了一种由逆向物流管理中心、逆向物流回收中心、逆向物流区域回收站、逆向物流社区回收点等多种角色组成的柔性联合体协作模式,并引入物联网等技术,构建适用于电子商务环境、面向城市社区逆向物流柔性联合体的信息平台,以提供技术支撑。

一、城市社区逆向物流柔性联合体

1. 城市社区逆向物流柔性联合体架构

本文针对我国城市社区退货逆向物流与废旧电子产品物流发展中存在的问题,结合城市中各类物流企业众多但竞争无序的现状,融合供需网

理念,提出了主要吸纳城市内各类第三方物流企业、仓储企业、第四方物流企业、企业自营物流组织等参加的逆向物流柔性联合体架构模型,具体如图1所示。

该联合体包括一个由第四方物流企业组成的逆向物流管理中心、若干个由大型仓储企业或大型第三方物流企业组成的逆向物流回收中心、多个由中型物流企业组成的逆向物流区域回收站、大量由小型物流企业负责的逆向物流社区回收点。联合体内除逆向物流管理中心外,其他角色的数量可以动态改变,并由物流管理中心直接指挥;联合体成员根据协作契约的规定预留一定的仓储空间和车辆,其余资源可照常进行独立的经营活。统一调用各成员的可用资源,协作完成逆向物流任务,可实现联合体内资源的最佳配置,使联合体呈现出良好的柔性。

2. 城市社区逆向物流联合体运作模式

联合体成员之间通过契约明确权、责、利关系,并通过统一信息平台进行实时的信息交流,定期进行资金结算。

在退货逆向物流运作方面,社区客户通过网络向在线销售商提出退货申请,提供包括退货原因、客户地址、退货时间窗在内的信息。在线销售商确认退货后,生成一项逆向物流任务,批量发送给逆向物流管理中心。逆向物流管理中心根据各在线销售商发来的逆向物流任务,结合联合体成员当前可用的物流资源,采用优化策略,将逆向物流任务分解,分配给相应的逆向物流回收中心、逆向物流区域回收站和逆向物流社区回收点。根据逆向物流管理中心发来的任务,社区回收点完成

自己所负责社区内的终端回收与登记工作;区域回收站派出车辆从社区回收点运回产品,进行登记、分拣(或暂存)后运送到任务指定的回收中心;各逆向物流回收中心对回收站送来的货物进行校验、登记、暂存,并根据目的地分拣、装车,运送到在线零售商指定的仓库或生产商指定的仓库;逆向物流管理中心也可根据协议调用产品生产商或在线销售商的空闲车辆,进行最后的运送工作。

在废旧电子产品物流运作方面,社区客户向电子废旧物回收网(由电子废旧物回收与处理行业构建)提出回收申请,并提供所需的产品和客户信息。网站确认后,向逆向物流管理中心发出回收任务。物流管理中心将任务分解后,发送给有关的社区回收点和区域回收站,由区域回收站直接派出车辆,将回收的电子废旧物运送到指定的废料拆解与加工企业。该流程要比退货逆向物流处理过程简单。

本文给出的电子商务下的城市社区逆向物流联合体成员众多,任务繁杂,为实现联合体内外的良好协作,需要具备强大的数据实时处理和传输能力及决策支持能力,这就需要一个智能化的综合信息平台作为支撑。

二、城市社区逆向物流联合体信息平台

本文给出了一种面向城市社区逆向物流联合体的信息平台框架,分为感知层、网络层、应用层三个层次,分别用来感知数据、传输数据以及为逆向物流提供具体的应用服务,具体如图2所示。

其中,感知层由射频识别(RFID)标签与读写器、二维条形码标签与扫描仪、传感器网络与传感器网关、机器对机器(M2M)终端、传感器和全球定位系统(GPS)等设备组成,主要进行逆向物流中回收产品的感知、识别与定位,逆向物流活动中信息的实时存取。在回收产品信息存取方面,包括射频识别在内的物联网技术,不仅可以高速度、大批量、非接触地进行信息存取,也可以高效解决逆向物流中广泛存在的信息失真问题。^[8]然而,射频识别产品目前价格偏高,考虑到经济上的可行性,本文设计的平台采用射频识别与二维条形码技术相结合的方式。

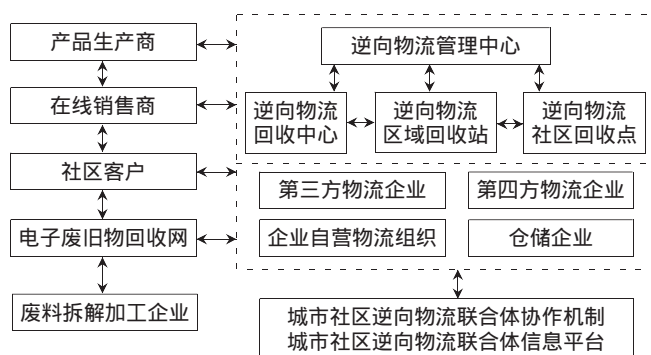


图1 城市社区逆向物流柔性联合体架构

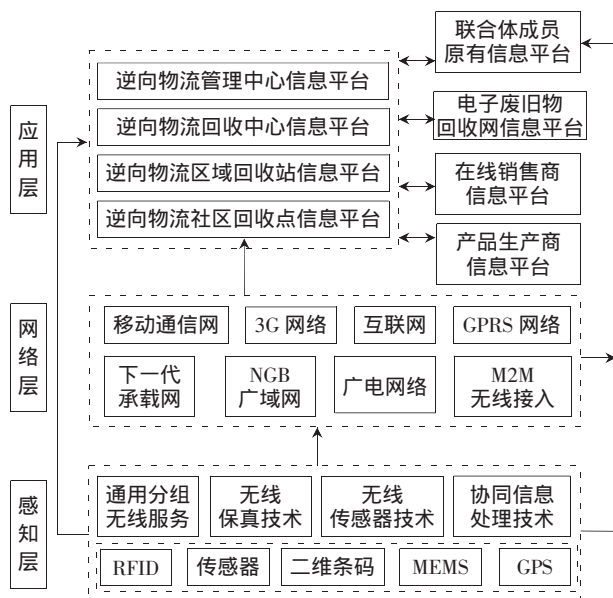


图2 城市社区逆向物流联合体平台框架

二维条形码存储的信息量较大,成本较低,比射频识别技术更易于普及。^[9]现阶段,仅对贵重(特殊)产品使用射频识别标签,对联合体中的部分仓库和车辆配备射频识别设施,对普通产品则使用二维条形码。

网络层将感知层获取的信息通过现有的各类网络进行传输,实现联合体范围内各成员间信息的实时共享。

应用层根据联合体成员任务角色的不同,可细分为逆向物流管理中心信息平台、逆向物流回收中心信息平台、逆向物流区域回收站信息平台、逆向物流社区回收点信息平台等。联合体信息平台通过统一的数据接口,与在线销售商信息平台、产品生产商信息平台、电子废旧物回收网信息平台、联合成员原有信息平台互联,实时共享信息。下面对联合体内不同角色所对应的信息平台进行介绍。

1. 逆向物流管理中心信息平台

逆向物流管理中心信息平台是整个逆向物流联合体信息平台的核心,不仅需要对产品在线销售商和生产商以及电子废旧物回收网之间的逆向物流服务业务进行管理,还需要对批量的逆向物流任务进行优化分解,对联合体内可用资源动态变化的众多成员进行任务分配,对逆向物流活动中的突发状况进行临时协

调指挥,对配备良好车载信息系统的在途车辆进行应急调度,并使各项方案尽量符合“帕累托最优”原则。该平台需要具备海量数据实时采集、处理与传输能力,以及智能化的决策支持能力。本文的逆向物流管理中心信息平台框架可划分为数据层、决策支持层和应用层,如图3所示。

应用层主要包括成员实时资源管理、回收中心管理、区域回收站管理、社区回收点管理、资金结算管理、产品回收任务管理、产品回收方案优化、产品回收跟踪管理、电商(包括产品在线销售商和电子废旧物回收网运营商)信息管理、成员信息管理等功能模块,即逆向物流管理中心的常规功能。例如,成员实时资源管理就是对联合体各成员空余库存、空余车辆以及非满载在途车辆位置等信息的实时采集与处理。

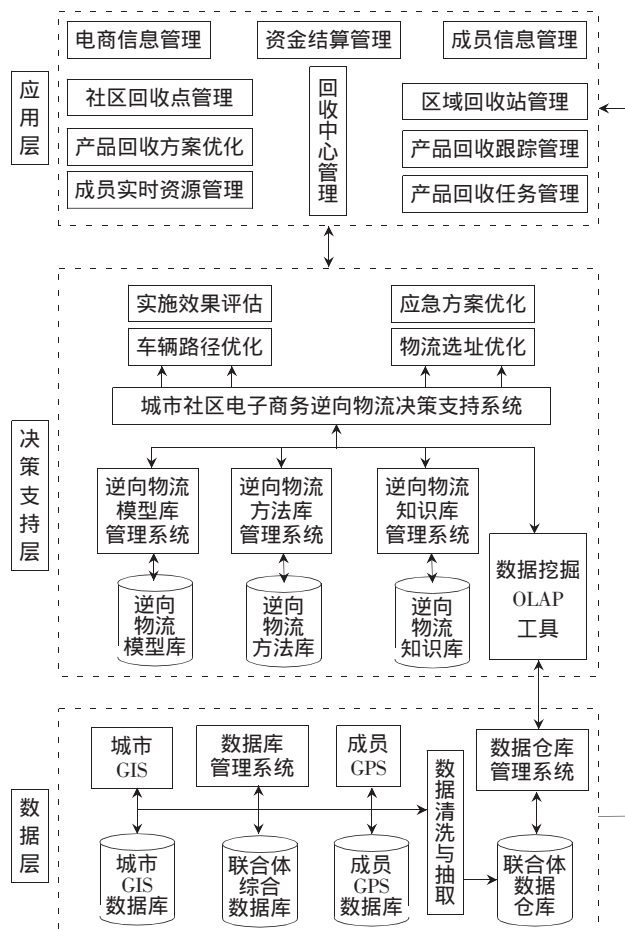


图3 城市逆向物流管理中心信息平台框架

决策支持层主要承担城市逆向物流中的车辆路径优化、物流选址优化、应急方案优化、实施效果评估等工作。为提供定量与定性分析,本文采用了基于模型库、方法库、知识库的决策支持系统。其中,模型库中保存着多种约束条件下的车辆路径优化、应急调度优化、选址优化、多目标优化等模型,方法库中存放着适用于物流领域的各类启发式优化算法,^[10]知识库中存放着与电子商务环境下城市社区物流以及电子废弃物回收相关的各类知识。决策支持系统还具备通过数据挖掘、联机分析处理(OLAP)等工具,从数据层选择数据进行分析的能力。

数据层为决策支持层与应用层提供具备联合体全局视角的数据源。数据层中的数据主要包括联合体综合数据库(包括应用层中各事务处理系统所对应的后台数据库集合)、城市GIS数据库与成员GPS数据库。有关数据可根据选定的领域主题进行抽取,充实管理中心的数据仓库。

2. 逆向物流回收中心信息平台

在城市逆向物流联合体中,逆向物流回收中心一般由大型仓储企业、大型第三方物流企业承担,主要针对退货逆向物流任务。回收中心的数量可根据城市规模、城市电子商务逆向物流业务量的需要来设定。

回收中心信息平台主要提供回收产品仓储管理、回收产品分拣管理、回收物品运送管理、逆向物流任务管理、逆向物流结算管理、回收物品跟踪管理等服务。该信息平台通过统一的数据接口,与逆向物流管理中心、逆向物流区域回收站、逆向物流社区回收点、在线销售商信息平台以及企业原有信息平台进行互联以共享信息。逆向物流综合数据库包括各事务处理系统所对应的后台数据库集合。

基于成本考量,在逆向物流回收中心中,只能有一部分仓库和车辆进行射频识别设备的安装试点,而其他仓库和车辆则使用成本较低的二维条形码系统,但系统中可为未来使用射频识别技术预留数据接口。在使用射频识别设备时,可以直接向射频识别芯片写入产品最新的状态信息,并自动读取更新到产品回收管理数据库中;在使用二维条形码时,除社区回收点制作条形码时输入的产品回收信息外,其他的状态变更信息需要单独输入到产品回收管理数据库中。

本文主要介绍使用射频识别技术的运送车辆终端系统,该平台主要基于射频识别处理模块、全球定位系统(GPS)模块、地理信息系统(GIS)模块、通用分组无线服务(GPRS)模块等。在射频识别处理模块中,车辆安装大功率的射频识别阅读器与数据处理终端,可以实现对装车产品射频识别标签中信息的实时存取;通用分组无线服务模块是实现远程无线联网、实时数据通信的基础,主要完成交互数据通信、短信接收发送、在线数据更新、调度中心远程指令控制等。^[11]通过上述模块,车辆可向逆向物流管理中心与运送车辆所属机构实时传输信息,并接受对方的指挥。

运送车辆终端系统具有回收任务管理、运送任务管理、产品装车管理、产品在途管理、产品卸货管理等功能。回收产品装车时,车载射频识别阅读器动态读取产品标签信息,并与配送任务进行核对,不匹配时自动报警。回收产品在运送途中,车内射频识别阅读器定时读取物资信息,如果发现物资信息有误,可立即对比找出缺失的射频识别标签,并驱动射频识别阅读器进行查找,无法读取时系统会自动报警,可最大限度地减少货物运输过程中的丢失现象。通过计算废弃物的重量与容器体积,可实时了解车辆的空载情况,以便进行在途应急回收。运送期间,通过计算回收物的重量和外包装体积(该信息记录在射频识别芯片中),可实时了解车辆的空载情况,以便进行在途临时任务分配。

3. 逆向物流区域回收站信息平台

逆向物流区域回收站一般由中型第三方物流企业承担,除了可以承担退货逆向物流任务之外,更是承担电子废旧物物流任务的主要节点。

在退货逆向物流的流程中,区域回收站是位于回收中心与社区回收点之间的中间可选环节,信息平台的对应功能包括逆向物流任务管理、退货产品装车管理、退货产品在途管理、退货产品卸货管理、即时数据通信模块等,与逆向物流回收中心信息平台接近,只是存储管理、分拣管理、运送管理等相关功能进一步简化,数量规模也较小。区域回收站适用于城市面积或退货逆向物流需求规模较大的情况,为回收中心提供负荷缓冲,而城市面积或退货逆向物流需求规模较小时,该层角色可以取消,由逆向物流回收中心直接分派车辆到

社区回收站批量回收产品。

在退货逆向物流的流程中,区域回收站是位于社区回收点与废料拆迁和处理企业之间的重要环节,信息平台对应的功能包括电子废旧物装车管理、电子废旧物存储管理、电子废旧物分拣管理、电子废旧物在途管理、电子废旧物卸货管理等。逆向物流回收站主要配备便携式的射频识别读写器或二维条形码读写设备。

4. 逆向物流社区回收点信息平台

逆向物流社区回收点位于逆向物流回收的前沿,一般由小型物流企业与大型社区物业公司合作承担,负责所在社区或周边中小社区退货产品或废旧电子产品的上门回收工作,可以较好地解决社区客户分散以及物流企业正常工作时间与社区客户提供产品“回收时间窗”不一致的问题。

逆向物流社区回收点信息平台的主要功能包括逆向物流任务管理、退货回收产品信息登记、退货回收物品跟踪管理、废旧电子产品信息登记、废旧电子产品跟踪管理、二维条形码标签制作、射频识别标签制作(读写)、逆向物流结算管理等。

其中,二维条形码标签制作指根据物流管理中心发来的回收任务中回收产品的详细信息,生成二维条形码。例如,在退货逆向物流中,管理中心发来的回收产品信息包括产品编号(产品回收管理数据库中的身份标识码)、名称、品牌、型号、生产日期、退货原因、产品故障描述、回收目的地等信息,连同社区回收点名称、回收时间,生成一张二维条形码,粘贴在回收产品的外包装上。相应的信息也会通过社区回收点信息平台,追加到产品回收管理数据库。区域回收站、回收中心、产品在线销售商、产品生产商可以通过扫描二维条形码,获取该产品的关键信息,并借助产品回收管理数据库,实现对该产品状态变化信息的实时存取。

射频识别标签读写可通过便携式射频识别读写终端完成,过程与二维条形码的读写类似,只不过效率更高。现阶段,社区回收点仅针对管理中心特别指定的回收产品加贴射频识别标签。

三、城市社区逆向物流联合体的可行性探讨

第一,从合作动机看。电子商务环境下的退货

逆向物流和电子废旧物物流市场需求巨大,发展前景光明,而目前分散的物流模式或简单合作的联盟模式难以有效解决逆向物流面临的难题。逆向物流发展滞后,对电子商务企业、产品生产企业、废料拆解与处理企业的发展都会造成负面影响,还有可能对区域自然环境构成严重威胁。因此,地方政府、电子商务企业、物流企业、废弃物回收行业等有意愿促进逆向物流联合体的成立,以实现“多赢”的局面。

第二,从联合体管理层面看。联合体具有科学的指挥与协作机制,成员通过契约明确权利与义务关系。联合体运作具备良好的柔性,角色数量可以动态伸缩,同时给联合体各成员提供了充分的独立经营空间,只利用其当前可用资源分配任务。联合体信息平台给联合体内部各成员以及联合体外部业务合作伙伴提供了权限范围内的信息实时共享能力,为联合体高效管理提供了保障,联合体协作具备管理上的可行性。

第三,从联合体信息平台构建看。模型中涉及的决策支持系统、二维条形码技术、数据仓库与数据挖掘技术、计算机网络技术等,在理论研究与行业应用方面都已经相当成熟,物联网技术也在交通运输、智能电网、医疗等多个领域得到了成功运用,^[12]本文提出的信息平台模型具有技术上的可行性。

第四,从联合体信息平台建设成本看。尽管融合物联网技术是电子商务物流发展的趋势,但由于目前射频识别等产品成本较高,在产品识别方面,本文采用射频识别与二维条形码标签相结合的方式,并选择合适的联合体成员进行物联网设备试点推广,用实效来推动物流企业采用物联网技术。同时,本文给出的信息平台模型最大限度地使用了联合体成员原有的信息平台。此外,我国地方政府在推动物联网发展方面也在不断努力,例如部分地区对采用物联网技术的物流企业进行优惠政策支持,或牵头促成物联网企业与电子商务企业、物流企业的深度合作,这些都促进了信息化建设成本的降低。本文给出的联合体信息平台模型具备经济上的可行性。

四、总结

本文根据电子商务环境下我国城市社区逆向

物流发展中存在的不足,针对在社区逆向物流中占主要地位的退货逆向物流及电子废旧物物流的不同需求,给出了一种包括逆向物流管理中心、逆向物流回收中心、逆向物流区域回收站、逆向物流社区回收点等多种角色的逆向物流柔性联合体协作模式。该模式融合了供需网理念,具备管理上的可能性,灵活性与可伸缩性良好,既能弥补城市社区物流分散模式的弊端,提高效率,又可充分整合城市电子商务逆向物流相关企业的可用资源,降低社会总成本。此外,还能促进环境保护,推动再生金属产业发展,体现了“多赢”与“低碳”的原则。

同时,本文给出了城市社区电子商务逆向物流联合体智能化信息平台模型,针对联合体中的四种主要角色,分别给出了相应的信息平台,以满足不同层级信息处理与信息共享的需要,该模型具备实施可能性。随着我国电子商务的不断发展以及社区功能的日益完善,逆向物流的规模和种类也逐步增加,如社区医院还将催生对医疗废弃物物流的需求,接下来我们将对此进行更加深入的研究。

*本文系教育部人文社会科学研究青年基金项目“模糊环境下的城市物流配送车辆路径优化问题研究”(项目编号:10YJC630165)、江苏省教育厅高校哲学社会科学基金项目“物联网环境下的城市突发事件应急物流发展策略研究”(项目编号:2012SJB630028)的部分研究成果。

参考文献:

[1]倪明,查玉莹.电子商务环境下退货逆向物流系统性能评价指标及实证研究[J].图书情报工作,2011,55(4):135-

139.

[2],[5]胡宝宝,石岩.物联网环境下废弃物物流的发展与思考[J].物流技术,2011,30(9):79-81.

[3]贺超,庄玉良.基于物联网的逆向物流管理信息系统构建[J].中国流通经济,2012,25(6):30-34.

[4]朱海波.电子商务环境下的第三方逆向物流信息系统设计[J].哈尔滨商业大学学报(自然科学版),2009,25(1):80-83.

[6]干华栋.基于RFID技术的逆向物流模型[J].物流技术,2008,27(8):120-122.

[7]倪明,程兰兰.逆向物流网络系统柔性评价研究[J].北京交通大学学报(社会科学版),2012,11(2):21-31.

[8]李健,唐燕.基于物联网的逆向物流企业竞争情报系统研究[J].情报杂志,2011,30(10):151-155.

[9]徐燕萍,李飞,郭绍来,崔勇.物流信息保障系统下应用二维条形码进行药品验收的研究与设计[J].中国药物应用与检测,2011,8(3):189-191.

[10]朱文和.基于物联网技术实现供应链全过程的智能化物流配送服务[J].物流技术,2010,23(7):172-173.

[11]林兴志.基于物联网的物流托盘联营统一信息系统分析[J].科技管理研究,2011,29(7):198-201.

[12]陈丰照,姜代红.基于物联网的智能物流配送系统设计与实现[J].微电子学与计算机,2011,28(8):19-21.

[作者简介]卢冰原(1977-),男,安徽省阜阳市人,南京工程学院经济管理学院副教授,博士,主要研究方向为商务智能、物流管理;黄传峰(1966-),男,山东省枣庄市人,南京工程学院经济管理学院副教授,南京大学商学院博士后,主要研究方向为网络优化。

责任编辑:陈静

Reverse Logistics Flexible Union Platform for Urban Community In E-Commerce Environment

LU Bing-yuan¹ and HUANG Chuan-feng^{1,2}

(1.Nanjing Institute of Technology Nanjing Jiangsu211167, China; 2.Nanjing University Nanjing Jiangsu230009, China)

Abstract: With the development of E-commerce and the improvement community function in China, the size and variety of reverse logistics has been increasingly increased; but there are some problems with the development of reverse logistics in China's urban communities in the light of E-commerce. To solve these problems, we should, first, learn from the idea of supply and demand network, establish a reverse logistics flexible union including reverse logistics management center, reverse logistics recycling centers, reverse logistics recycling local stations and reverse logistics recycling community points to improve efficiency, integrate all the related resources and reduce the total social cost; and second, we should establish different information platforms with intelligent decision support ability for reverse logistics of urban community E-commerce for different players in the union to meet their different requirement of information processing and sharing.

Key words: urban e-commerce; internet of things; reverse logistics; waste material logistics; supply and demand network