

城市再生资源回收集成系统的设计与研究

朱泽清,段雨洪,禹明生

(四川长虹格润环保科技股份有限公司,四川 成都 610404)

摘要:随着科技的进步,人们生活水平的提高,家电产品更新换代加快,废旧家电数量也日益增多。这些废旧家电如果得不到妥善处理,会造成环境污染,对人们的生命健康造成危害。目前国内虽然已经建设了正规的回收体系,但回收效率低下,逆向物流体系存在问题。当前,“互联网+”模式在各个行业蓬勃发展,为提高废旧家电回收效率,提供了一种新的思路。文中从废旧家电回收现状入手,调查分析现有回收模式。通过设计移动端应用,解决线上线下信息共享难的问题,实现线上线下快速对接。并收集移动端应用数据,建立管理平台,构建集成系统,解决了原有回收模式管理混乱,货品无法溯源的问题。互联网+回收模式通过集成系统,提高线上回收效率,降低线上回收成本,为回收处理废旧家电的企业提供新的回收模式。

关键词:互联网+;废旧家电;回收;逆向物流;系统设计

中图分类号:TP302

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2021)0166-04

Research and Design of Urban Renewable Resources Recycling Integrated System

ZHU Ze-qing, DUAN Yu-hong, YU Ming-sheng

(Sichuan Changhong Green E&T Co., Ltd., Chengdu 610404, China)

Abstract: With the progress of science and technology, the improvement of people's living standards, the upgrading of household appliances, the number of waste household appliances is also increasing. If these waste household appliances are not properly treated, it will cause environmental pollution and harm people's life and health. At present, although a formal recycling system has been built in China, the recycling efficiency is low and the reverse logistics system has problems. At present, the "Internet plus" mode is booming in various industries, providing a new way of thinking for improving the efficiency of recycling waste household appliances. Starting with the current situation of waste household appliances recycling, we investigate and analyze the existing recycling mode. Through the design of mobile terminal applications, the problem of difficult online and offline information sharing is solved, and the online and offline rapid docking is realized. And collect mobile application data, establish management platform, build an integrated system, solve the original recycling mode management confusion, goods cannot be traced. The Internet plus recovery mode improves the efficiency of online recycling and reduces the cost of online recycling by integrating systems, providing a new mode of recovery for enterprises that recycle waste household appliances.

Key words: Internet plus; waste household appliances; recovery; reverse logistics; system design

0 引言

随着经济的发展,科技的进步,国民生活水平的不断提高,家电的更新换代也越来越快,淘汰量日渐增多。随之带来的废旧电器再利用问题也日益严峻。一方面,废旧电器不同于一般的城市垃圾,具有污染性。生产家用电器的常用原料中,存在着几百种对人体有较大危害并会对环境造成较大污染的元素。如玻璃制品中含有以硅酸盐形式存在的铅元素;焊接电路使用的焊锡通常为铅锡合金;塑料包装中含有聚氯乙烯。

如果进行单纯的焚烧或掩埋处理会对环境造成污染,并对人体构成极大的危害。另一方面,废旧电器仍有巨大的利用价值。部分功能完善、符合安全要求的可以直接进入二手家电市场进行二次销售,其余固体废弃物可经过拆解中心完成材料的可回收再利用^[1-3]。

国内废旧电器的回收途径主要有三方面。一是依靠“以旧换新”政策回收。2009年财政部安排20亿元资金,用以家电“以旧换新”补贴,但活动涉及的家电种类有限,并且活动不具备连续性。二是流动人员收

收稿日期:2021-03-05

作者简介:国家重点研发计划“固废资源化”重点专项(2018YFC1900803)

作者简介:朱泽清(1998-),男,助理工程师,研究方向为软件工程、工业互联网。

购。这是国内目前电子废弃物回收的主力军,但存在着价格不透明、缺乏监管等问题。三是二手市场收购。但二手收购市场良莠不齐,部分商家对废旧家电拆解方式简单粗暴,仍会对环境造成污染^[4-6]。

在当前回收体系下,逆物流过程存在着众多问题,废旧家电从家庭到拆解中心阻碍重重。废旧家电价格信息不透明,缺乏统一管理系统,无法进行流程追踪。长虹格润环保科技股份有限公司分析行业现状,结合大数据、云计算时代背景,设计了包括移动端小程序、PC 门店端、后台管理平台在内的回收集成系统。

1 设计目标

针对目前典型城市再生资源线上线下回收信息共享难、线上线下耦合回收交易响应时间长、线上线下回收交易匹配成功率低的问题,设计并研发了具有线上线下多源异构信息深度处理、线上回收调控与增值、线上线下智能交互等功能的耦合回收集成系统。

1.1 普通用户端

为了解决用户收集信息难,打通逆向物流第一步,设计开发微信小程序,实现普通用户的回收登记和回收员的接单及上门回收。普通用户可以根据电器类型、品牌、型号、破损程度查询到回收门店的报价区间。回收员可自行接单将电器送至线下门店。通过用户端小程序,实现线上线下信息对接,提高订单交易效率。

1.2 门店管理

线下门店与拆解中心作为逆向物流中间站,承担

了货品及信息传递的责任。设计开发门店及拆解中心后台管理系统,用于回收及转卖交易流程的管理及查看。利用条形码建立物流信息,完善回收流程中物流信息的追溯。

1.3 运营管理

设计开发运营管理平台。实现组织管理、人员管理、角色权限管理、用户管理、订单管理等功能模块。

2 再生资源回收业务流程

通过设计研发一系列微信小程序及后台管理系统,提高线上回收效率,降低线上回收成本,实现线上线下快速对接。

2.1 回收模式分析

在现有回收模式下,大多数用户处理废旧家电产品主要有两种渠道,其一是直接出售给流动商贩,其二是卖给线下门店,如图 1 所示。流动商贩为追求最大的经济收益通常会将废旧家电出售给收购价较高的非正规收购站。收购站将部分保存较好的货品进行简单的维修和再加工后流向二手市场,这些家电流动性强,监管困难,且存在着安全隐患。而线下门店以私人小作坊为主,正规门店数量少、分布不均匀。非正规的拆解处理主要进行简单的拆卸处理,回收电子零部件,提取金、银、铜、铁、铝等贵金属零件材料,其余部分视作垃圾丢弃,丢弃的垃圾中仍有大量会污染环境的物质^[7-8]。

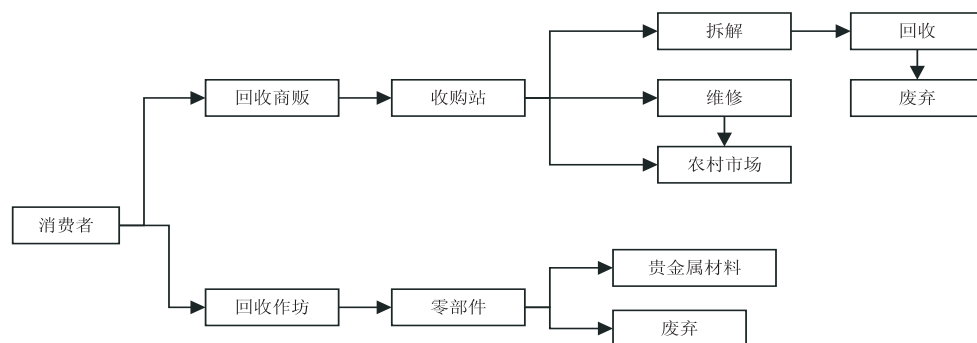


图 1 原有回收模式

根据家电研究院数据统计,自 2012 年以后,因为科技的发展家电行业更新换代速度加快,被淘汰的家用电器数量急剧增多^[9]。但大多数消费者仍不了解废旧家电被正规拆解的必要性,没有回收意识。由上文中列举的用户处理废旧家电的方式可知,大多数消费者选择将废旧电器卖给回收价格高,并且不用付出运输成本的流动商贩,或者和其他生活垃圾一起丢弃,他们并不愿意将废弃家电送往专业的处理中心。首先,专业回收门店数量少、分布不均,给用户增加了运输成本。其次,由于缺乏宣传,用户对专业回收的必要性认

识不足,甚至不了解所在城市的正规回收公司及其线下门店位置^[10-12]。

用户意识不到废弃电器中含有大量污染环境的材料,不了解废弃家电的正规处理流程,导致在处理废旧家电时主要受利益驱使。只看重自身在处理废旧家电时付出的运输成本和得到的经济收益,没有宏观视角,缺乏主人翁意识,考虑不到环境保护因素。由此可见,针对家电回收相关知识及正规回收厂商的教育宣传普及活动刻不容缓^[13-15]。

另一方面,正规回收需要优化流程,降低用户使用

成本。针对正规线下门店数量少、分布不均的问题,设计研发小程序,进行线上线下对接,用户可以线上提交订单后预约回收员上门取货或快递至门店,每完成一笔订单给予用户积分奖励,可在积分商城使用。整体流程如图2,其中主要环节简述如下。

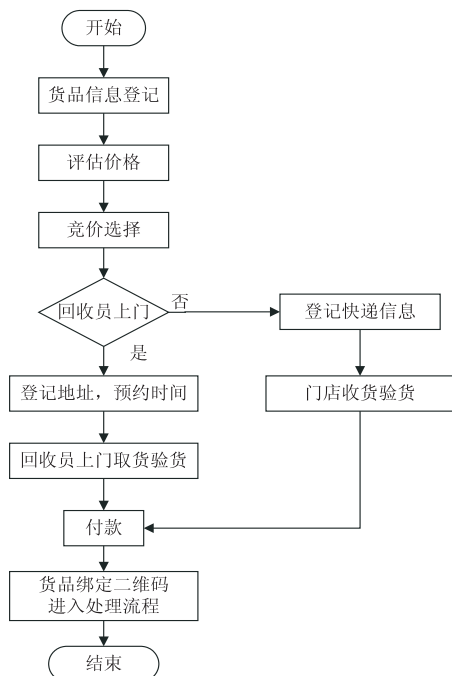


图2 用户回收流程

2.1.1 价值评估

小程序为用户提供免费的价值评估功能,帮助用户快捷清晰地了解废旧家电的价值,提高用户回收意愿。

用户由小程序首页进入价值评估功能页面。首先选择废旧电器的种类,根据种类不同,再选择废旧家电的规格、型号等相关参数,填写损耗程度问卷调查,通常包括使用年限,主要功能是否正常,外观破损程度等。对于一些价值较高的废旧家电,如二手手机。可以进入竞价系统,用户可以查询不同门店的出价并进行选择。

2.1.2 提交订单

用户确定回收门店后,可以结合自身需求选择预约回收员上门取货或快递货品。选择完成后登记地址、预约时间或快递单号等相关信息后,由回收员或门店在收到货品后根据用户提交的货品信息进行验货,确认是否需要修改价格,双方完成价格的确认后付款。完成回收部分流程,进入货品处理流程。

2.2 处理流程

在原先逆物流体系中,各个环节之间存在断层,缺乏沟通,没有信息对接平台,导致统一管理难度大。为了实现对货品处理流程的监管,也便于货品信息的统计,在完成对回收货品的验收和价格确认生成货品二

维码,扫描二维码可知货品的种类、规格、型号、货品状态、处理流程等信息。之后从门店出库运输至拆解中心、拆解中心接收货品并进行处理,每一步处理前均进行扫码更新状态,确保货品在回收的整个流程内去向清晰可查。

3 管理系统简述

移动端应用解决了原先逆物流体系中,用户付出成本过高的问题,同时在逆物流体系中增加了回收员与线下门店的角色。在新的“互联网+”模式下,各个角色承担的责任与原先模式中有所不同,针对不同的责任设计不同的应用以便使用,具体内容如下。

3.1 回收人员

原先逆物流体系中主要由流动商贩负责将货品从用户送至线下门店,但这些流动商贩工作素养良莠不齐,而废旧家电种类繁多,涉及多个品牌,定价时还需要考虑破损程度、使用年限等诸多因素。在原有逆物流体系中价格不透明,采用小程序后价格由门店统一规定,用户先在线上进行价值评估后下单,这就要求回收员可以完成验货和货品价格的修正,这对于回收员的专业素养有了一定的要求,需要对人员做适当的培训考核。

考虑到回收人员流动性大,分布广的特点,将回收人员分为两种,一种为门店回收员,在系统中由门店在其后台管理平台进行添加,要求上传回收人员身份信息及证件,便于管理。另一种为独立回收员,任意用户可在小程序界面自行申请成为回收员,提交身份信息与证件照片,通过后即可自行接单。这样可以有效利用原有流动商贩资源,合格的人员可直接转变为回收员加入现有模式。

成为回收员后可以使用回收员订单登录小程序,通过小程序浏览订单并进行接单,回收员可在小程序中进行回收设置,设定接单区域、废旧电器种类等。系统还提供线路规划功能,以便回收员同时接多个订单提高效率。

3.2 回收门店

回收门店主要连接回收员与拆解中心,通过回收员或快递的方式收集用户手中的废旧家电,并进行暂时存储,等待运输车辆将家电送至拆解中心。同时在线上设定价值评估体系,给出本门店对于各类废旧家电的回收价格便于用户查看。

原有回收体系中,家电零售商、售后维修服务门店、回收流动商贩、二手回收市场分别承担了其中的部分任务。若重新新建线下门店,势必会对市场造成冲击,带来不必要的成本的同时也造成了资源的浪费。除正规回收门店外,这些回收站点多为经济实体,回收

废旧家电看重的是经济收益。因此,如果通过完善新的逆物流体系,提升用户参与家电回收意愿,提高整体市场份额,配合适当的补贴政策,完全可以吸引现有回收站点加盟改造为正规回收网点。既解决了正规回收网点数量少、分布不均的问题,又降低了维护成本。

加盟后门店可使用门店管理系统,用于管理门店回收员,上传废旧家电回收相关信息给用户。除此之外,在完成验货确认之后,生成货品二维码,记载货品类型、价格等信息,验货完成后扫码入库,货品进入逆物流管理体系。在之后出库、进入拆解中心等流程时均进行扫码更新信息,修改货品状态。

3.3 后台管理

通过设计移动端应用,解决了以往线上线下耦合回收共享信息难、交易匹配效率低的问题。将原本各自分散的回收人员和回收站点整合起来,还需要设计后台管理系统,为相关管理人员提供数据分析,由管理人员通过系统对下属人员任务指标进行调整。

系统对订单数据、用户数据分析处理,数据可视化后以图表的形式展示,主要包括以下数据图表。

(1) 订单数量及交易额。将统计的交易额与以往数据对比,将当前时间段的订单数量、交易额及其同比增长列出,并以柱状图的形式展示。根据管理人员层级权限不同分别显示部分或全部门店数据。

(2) 用户数量及区域分布。将用户数量及其区域分布情况以表格和饼状图的形式表示。用户单日增长数量及增长率以表格的形式表示。

(3) 货品种类规格分布。货品品牌、种类等信息以表格和饼状图的形式表示。结合用户信息,对货品来源渠道进行分类并以表格和饼状图的形式表示。

根据管理者层级、权限不同,分别提供所有门店数据或部分下属门店数据。同时还可以查看下属人员、门店的绩效考核情况,并根据数据分析内容对绩效指标进行调整。当有货品出现问题,可以利用货品二维码进入货品溯源模块,查询货品处理流程及经手人。

后台管理系统在实现了线上线下对接的基础上,增强了对回收流程的管理力度,利用货品二维码实现了对货品处理流程的追踪。并建立绩效考核人员管理制度,完善监管体系的同时提高回收效率。

4 结束语

文中通过对废旧家电回收体系进行调查研究,分析现状,发现存在线上线下回收信息共享难、线上线下耦合回收交易响应时间长、线上线下回收交易匹配成

功率低等问题。设计了包括用户端小程序、门店后台管理平台在内的回收集成系统。系统具有线上线下多源异构信息深度处理、线上回收调控与增值、线上线下智能交互等功能,旨在提高线上回收效率,降低线上回收成本,实现线上线下快速对接。简化用户操作,提高民众参与回收意愿,让回收企业可以更好的服务人民,提高资源利用率。

参考文献:

- [1] 刘 艳,蔡万霖,周雪琴,等.“互联网+废旧资源回收与利用”的运作机制研究[J]. 中国市场,2020(20):179-180.
- [2] 王继荣. 废旧家电回收再利用系统若干关键问题研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2009.
- [3] CHOUINARD M, D'AMOURS S, AÏT-KADI D. Integration of reverse logistics activities within a supply chain information system[J]. Computers in Industry, 2004, 56(1):105-124.
- [4] 杨亚利. 废旧家电回收中用户参与行为意向分析[D]. 太原:太原理工大学,2017.
- [5] ZHANG Suopeng. What keeps Chinese from recycling: accessibility of recycling facilities and the behavior[J]. Resources, Conservation & Recycling, 2016, 109:176-186.
- [6] SAPHORES J M. Household willingness to recycle electronic waste[J]. Environment and Behavior, 2006, 38(2):183-208.
- [7] 何捷娴,樊 宏,尹荔松. 电子废弃物回收网络设计研究综述[J]. 科技创新导报,2013(35):19.
- [8] XU Fangchao, LI Yongjian, FENG Lipan. The influence of big data system for used product management on manufacturing - remanufacturing operations[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 209:782-794.
- [9] 魏 洁. 废弃电器电子产品“互联网+”回收模式构建[J]. 科技管理研究, 2016, 36(21):230-234.
- [10] 陶佳昕. 基于循环经济视角的废旧家电回收体系构造研究[J]. 时代金融, 2017(36):187.
- [11] ZHANG Ming, LI Hao. New evolutionary game model of the regional governance of haze pollution in China[J]. Applied Mathematical Modelling, 2018, 63:577-590.
- [12] 刘静茹,胡春阳,张炳东. 基于 J2EE 技术的第三方逆向物流信息系统的构建[J]. 价值工程, 2007(5):93-96.
- [13] 鄢圣辉,顾嘉源,蔡雨成,等. 管理信息系统对逆向物流模式的优化[J]. 现代商业, 2020(27):6-8.
- [14] 郭玉文. 多方联动完善消费—回收—处理体系合力推动废旧家电生命周期管理[J]. 中国经贸导刊, 2020(11):54.
- [15] 周 杰,孔维佳. GS1 编码体系在北京市家电绿色回收体系中的探索与展望[J]. 中国自动识别技术, 2020(1):69-73.