

废旧物资回收模式典型案例

(选自商务部再生资源新型回收模式案例集)

南京市商务局

2022.3

目 录

上海田强——“物联网+回收平台”之“美家园”爱回收	1
一、基本情况	1
二、案例描述	2
三、成效分析	11
四、适用范围	13
北京云易达——“互联网+上门回收”之“有闲有品”	14
一、基本情况	14
二、案例描述	14
三、成效分析	19
四、适用范围	21
宁夏天工——“互联网+再生资源”之“立马”回收	22
一、基本情况	22
二、案例描述	23
三、成效分析	28
四、适用范围	29
天津新能——绿色可移动“报废王”物流回收体系的建立	30
一、基本情况	30
二、案例描述	31

三、成效分析.....	38
四、适用范围.....	39
四川银谷智联——打造全产业链回收利用体系	40
一、基本情况.....	40
二、案例描述.....	41
三、成效分析.....	46
四、适用范围.....	48
湖南邦普——新能源汽车动力电池绿色回收模式.....	49
一、基本情况.....	49
二、案例描述.....	50
三、成效分析.....	55
四、适用范围.....	56
湖南巨强——构建废玻璃回收利用全产业链.....	57
一、 基本情况.....	57
二、案例描述.....	57
三、成效分析.....	62
四、适用范围.....	62
湖南映宏——塑料基废弃物绿色回收利用模式	64
一、基本情况.....	64

二、案例描述.....	66
三、成效分析.....	68
四、适用范围.....	69
长沙必时——互联网+锂电池生产者责任延伸制回收模式	70
一、基本情况.....	70
二、案例描述.....	71
三、成效分析.....	73
四、适用范围.....	74
北京维应——重塑旧物循环生态链之“阅邻”	75
一、基本情况.....	75
二、案例描述.....	76
三、成效分析.....	81
四、适用范围.....	84
湖南绿动——“互联网”+再生资源回收利用体系的构建	85
一、基本情况.....	85
二、案例描述.....	86
三、成效分析.....	91
四、适用范围.....	92
山东恒久——“生境宝”城市固体废物回收技术系统	93

一、基本情况.....	93
二、案例描述.....	94
三、成效分析.....	99
四、适用范围.....	100
浙江联运——再生资源回收利用整体解决方案提供者.....	102
一、基本情况.....	102
二、案例描述.....	103
三、成效分析.....	110
四、适用范围.....	111

上海田强——“物联网+回收平台”之“美家园”爱回收

上海田强环保科技股份有限公司（以下简称“上海田强”）结合物联网平台研发以及平台管理和模式的优势，在奉贤区承接城市生活垃圾分类“两网融合”回收点、分拣中心、运营管理服务。公司于2016年6月发起“美家园”爱回收项目，该项目主要研究通过利用IOT技术、移动互联网技术结合我国农村现状探索一条适合当下农村垃圾分类的新模式。通过多种技术手段（参与方便、利益引导）吸引村民参与垃圾分类，同时不断降低垃圾分类运营企业运作成本、提高工作效率，使“美家园”爱回收项目能够在低成本、高效率的模式下长期开展垃圾分类工作。

截至2019年7月1日，已经运营回收点238个，分拣中心6个，2017年公司回收再生资源5.58万多吨。2018年全年实现回收再生资源10多万吨。2019计划实现20万吨回收量，该项目是结合我国城市和农村再生资源回收的现状，为解决城市生活垃圾管理和再生资源行业难题而探索的新模式。

一、基本情况

上海田强环保科技股份有限公司成立于2000年，是一家以废塑料回收、分类、分解、造粒为基础的加工型高新技术企业，是集塑料改性、研发、制造、销售、服务为一体的创新型企业。公司总部位于上海市奉贤区，旗下有：上海田强实业有限公司、上海环宝信息科技有限公司以及江苏田强环保科技有限公司，工厂占地面积320余亩，

通过了 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系认证和 OHSAS18001 职业安全健康体系认证。公司为再生塑料国家标准制定者，首批绿色再生塑料 GRP 认证企业，2016-2017 年再生塑料行业发展报告联合发布者。2016 年 9 月登陆上海股权交易中心挂牌上市。目前，已构建废塑料回收、造粒、改性、研发销售完整的产业链。2018 年推动庄行镇三年环保行动计划一年完成，“美家园”再生资源回收项目向奉贤区推广。

基于再生资源行业从业多年和对再生资源回收行业的深刻理解，公司经过十五年对再生塑料产品标准化管理的探索，得到了国内各大电器生产厂商的认可，标准化数据已经得到行业多家企业认可，并且成为再生塑料标准化生产依据。公司从 2016 年开始把“美家园”爱回收列为公司重点项目，探索适合我国农村的垃圾分类模式的可行性。

二、案例描述

为建立城市村、社区到街道、镇再到区市级的再生资源回收网络和体系，实现城市内部生活垃圾减量化。通过分拣中心的建设和运营，连通前端分类和末端处置，从而确保可再生资源的高效化利用，上海田强为智慧城市、垃圾源头减量、中转高效化、末端资源化和垃圾全程可追溯系统的建设做出了先行、先试、先应用的探索。

（一）运营和发展模式

1. 分层次体系建设

由于各种原因，城市和农村垃圾的处置已成为环境管理的重要难题，城市和农村垃圾处置业务分为三个模块，包括居民/居民的分类投

放、收运企业的分类收集和分类运输、末端垃圾处理厂的处理。垃圾的减量化离不开垃圾的分类处置和资源化，因此也离不开垃圾的分类收集、转运和处置网点的建设，也离不开配套的物流体系的动态管理和优化。因此，建立垃圾分类回收体系和再生资源回收体系的首要问题就是在大到城市和区域，小到村镇内建立一套回收体系和物流体系。上海田强凭借多年的再生资源行业经营经验，结合行业的痛点，建立分类、分层次的回收网络体系。其中包括：村、社区、商超和工厂的前端回收网点的建设和运营；乡镇街道内部的回收体系和分拣中心；区域性物流网络和末端处置体系三个方面。

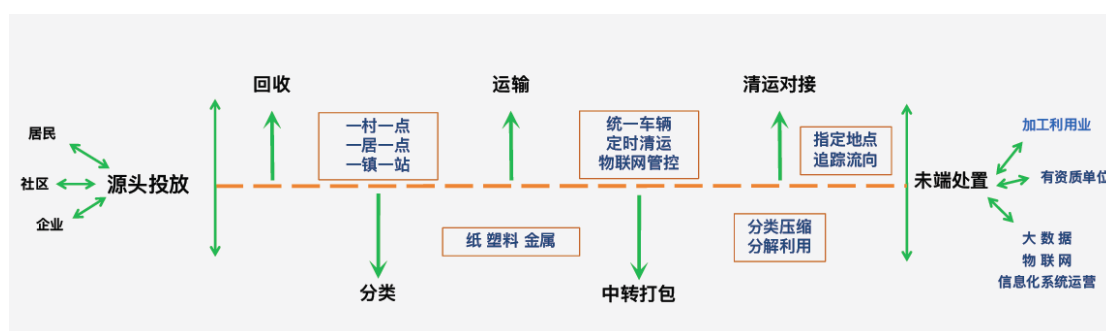


图 1 “美家园”垃圾分类废品回收管理工具平台

2. 前端回收网络建设

前端回收网点建设从“网点布局、物流方案、交易管理、数据管理”四个方面入手，实现再生资源网络体系建设和不断的优化。通过实现以下四个目标的最优化达到以最低的成本最好地服务居民，实现垃圾分类投放并获得减量化数据。

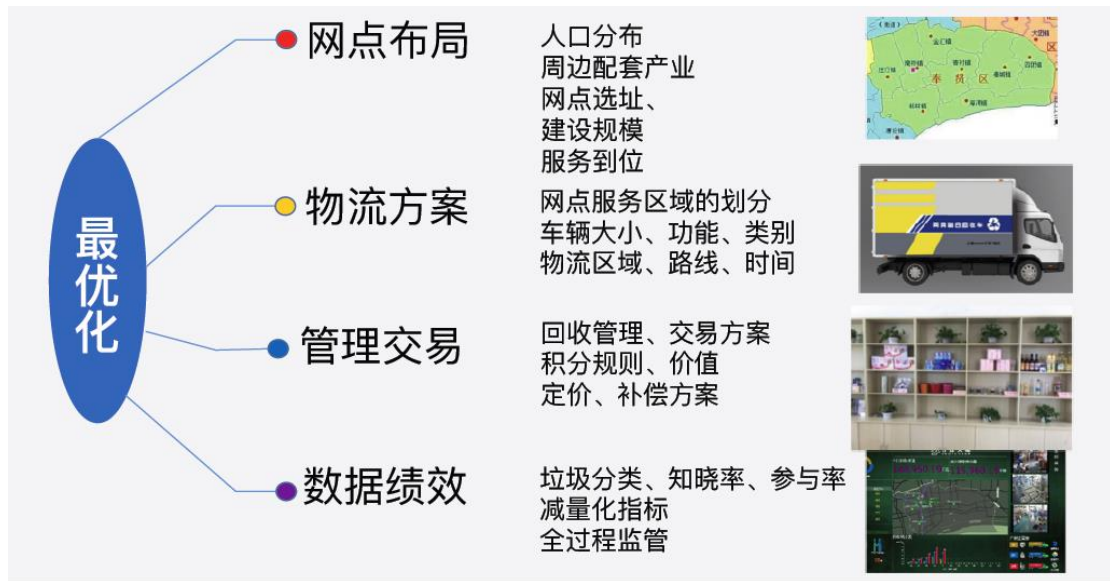


图 2 两网融合体系优化

(1) 网点布局：通过前期的调研走访，根据村、小区、商超、酒店和工厂的人口分布，确定回收点和分拣中心的位置和规模，通过合理的规划和运营，保证后续稳定的服务。

(2) 物流方案：在后期的运营中，为保证长期的商业化运作，在控制成本和保证服务的同时，通过合理的配置运输车辆，规划路线和服务时间等运作模式，确定回收点到分拣中心之间的物流方案，保证以最小的成本，最大化的服务实现垃圾分类的全过程分类运输和管理控制。

(3) 交易管理：为调动居民垃圾分类的积极性和参与度，实现以最低的成本实现前端居民参与分类回收，通过交易模式和投放模式的设计，满足居民对于最低成本最可行的方案实现垃圾分类参与的需要。通过礼品兑换、积分奖励、价格设定等方式促进居民参与垃圾分类。

(4) 数据管理：通过标准化的管理，结合互联网、物联网等手

段，保证垃圾分类回收的全过程监管，记录过程中的运营数据，便于后续减量化目标的监管和持续的改进。

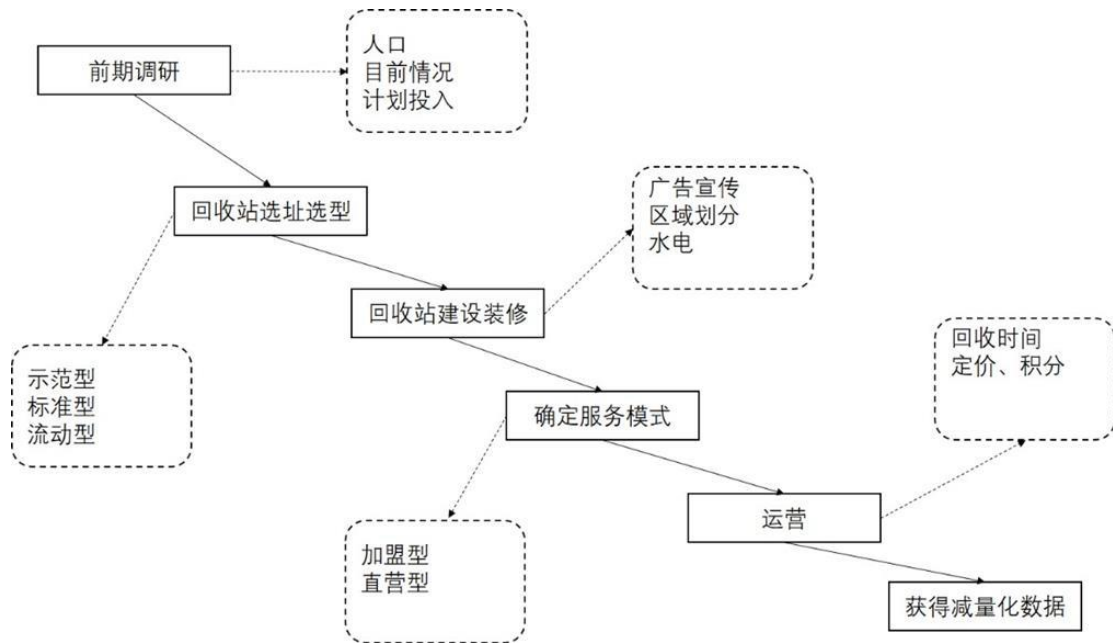


图 3 前端回收点的建设和运营流程图

在回收网点的建设中根据实际情况建设示范型、标准型、自助型或流动型回收点。

示范型为具备垃圾分类宣传、绿色账户服务、再生资源交投等复合性功能的示范型两网融合回收点，可结合垃圾房改建或租用社区其它建筑物设置。标准型为具备再生资源交投、分拣、存储等基本功能的两网融合固定回收点，可单独设置或结合垃圾房改造设置。自助型为具备供居民自助交投、获得交投积分等功能，可供居民投放常见品类生活源再生资源的废物回收箱。流动型为具备提供定时定点回收服务等功能，采用 APP 预约回收和车辆流动回收等方式，可供居民交投常见品类生活源再生资源的两网融合回收点。



图 4 前端回收点示例图

3. 乡镇街道回收体系建设

“1”+“7”+“N”运营模式是乡镇街道内部的回收体系整体方案，实现从前端居民分类投放的回收点到分拣中心的具体运营和管理模式的标准化。

“1”个分拣中心指的是两网融合分拣中心，功能是对乡镇街道区域范围内的生活源再生资源进行集中回收、存储，并具备分选、打包、转运等功能。通过前期的调研选址，到功能区域的划分，再到相关设备的配置，引进相关的人员和经验，以合理的用地规模，高效的运作模式和管理，保证镇和街道的分拣中心实现回收、分选、打包和转运的功能。“7”大功能指的是分拣中心对垃圾进行中间初步的处置来降低整体的物流成本或末端处置成本。“7”大功能包括对大件垃圾、可回收垃圾、建筑垃圾、厨余垃圾、有害垃圾进行中间加

工和处置，并设立办公室管理区和宣传教育区。“N”指的是两网融合前端回收点，主要分为四大类对象，分别是农村和生活小区的生活垃圾回收点、事业单位、商超和酒店、工厂。N是前端接受垃圾分类回收的第一个节点，也是实现垃圾分类和减量化的关键环节。



图 5 分拣中心示例图

4. 末端处置体系建设

2014 年公司在江苏省盐城响水打造 300 亩循环经济产业园。该产业园今后将会是田强的生产基地。2016 年，江苏田强通过年产 10 万吨的再生塑料环评。该项目建设投入投资额 2.6 亿元，项目分三期建设，一期 100 亩，投入建设 6000 万，建成可实现销售收入 10 亿元，年产 15 万吨再生改性塑料粒子及塑料制品。

(二) 物联网技术和运营优化

通过使用公司自主研发的专业手持终端设备、带有射频识别电子标签的垃圾桶和配套的蓝牙秤设备快速记录居民的垃圾分类相关信

息（垃圾成分、分类投放情况等），平台自动根据居民垃圾分类情况给予合理的积分奖励，鼓励居民积极参与；分类运输环节，通过对历史数据分析优化得出最佳的排车路线和车辆选择，降低运输成本；分类处理环节，根据垃圾种类决定垃圾的去向。

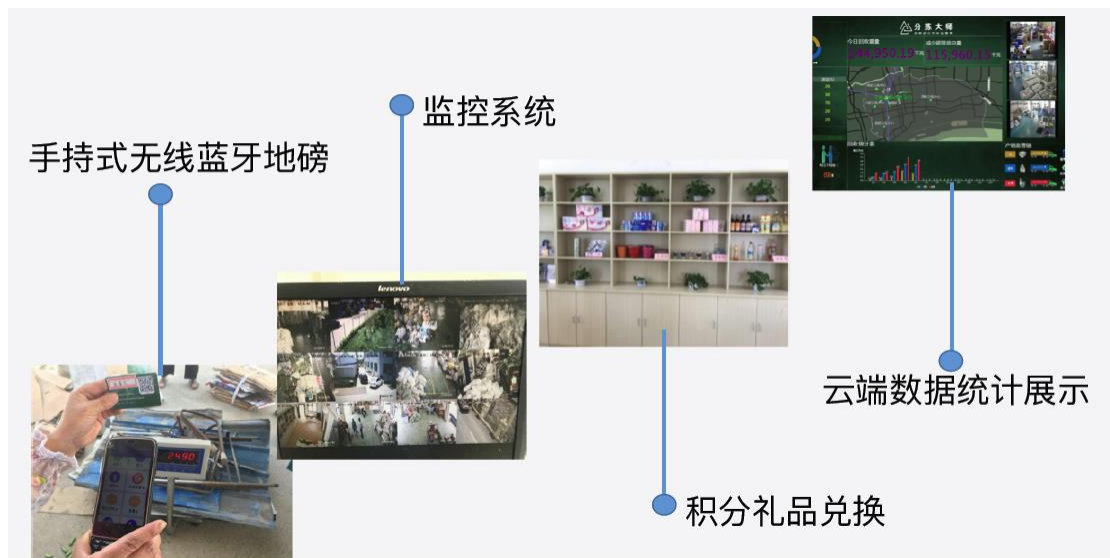


图 6 两网融合配套服务、数据和监管

分拣大师系统项目通过在机构、企事业单位或者社区的智能化回收站，使用“微信小程序+分拣大师 APP+智能环保回收屋+无人智能积分兑换机”线上线下结合模式来进行垃圾分类回收。公司在考虑设备智能化的同时，也充分考虑居民社群的复杂性，针对年轻人开发了微信小程序；针对老年人，在每个回收站提供人员协助操作服务和在线呼叫上门回收业务；针对企事业单位，采用配备有智能地磅+PDA的流动车辆进行上门回收；对于零散的废品回收站，在每个镇设置分拣站，分拣站里面配备安装分拣大师安卓 APP，利用这些智能化的设备和软件系统，进行识别、称重、数据上传后，进行集中收集打包压

缩处理。

1. 智能手持终端

垃圾分类工作使用专业的 PDA，操作便利性远远优于智能手机或其他设备。识别居民会员卡、获取垃圾重量信息到垃圾投放入桶整个过程可在 10 秒内完成；另外，每一户居民的垃圾分类数据会实时上传到总部后台，后台对所有数据进行加工处理，为企业、相关政府部门决策提供数据支撑。

2. 蓝牙电子秤

蓝牙电子秤是智能手持终端 PDA 的最佳配套设备，称重剪度高、反应灵敏，保障每一户居民垃圾分类工作得到数据的准确性。实时把称重数据传输给配对的 PDA 设备，简化传统记录居民用户及手工录入重量信息的工作。

3. 后台管理系统

后台管理系统是一套功能完善、操作便利的垃圾分类信息系统，该系统通过对 PAD 收集上来的数据进行分析整理，把每天的工作成果以图表的形式展现出来，直观明了。系统对居民垃圾分类数据、工作人员、居民、PAD 设备、车辆、积分、资金等进行了不同维度的管理，让客户在管理垃圾分类工作时省时省力。

4. 监控系统

通过基于 IP 网络视频监控系统(IPVS)，对每一个网点的运营实施监控提高管理的水平，及时反馈运营中出现的问题。

（三）平台化和标准化管理

1. 平台化“众创”模式

再生资源前端回收点采取直营和合作两种方式。其中，直营型由本公司委派专人定时定期定点回收再生资源，加盟型由加盟商提供服务。以垃圾减量化和提高资源利用率为目标，按照公平、公开、公正原则，建立再生资源分类回收“政府引导、社会监督、居民参与、专业运营”的市场化运作管理模式。回收队伍做到“五个统一”：服务规范统一、上岗证统一、衡量器统一、车辆统一、服装统一（五个统一相关费用由运营团队支出）。回收品种：废纸、废塑料、废金属、废旧衣服、废旧家电等。回收价格：回收价格明细表在回收点公布，并根据市场价格波动每周一做出调整。行业服务：“五个公开”包括区域回收人员信息公开、回收价格公开、回收种类公开、投诉电话公开、便民热线公开。



图 7 “五个公开”及“五个统一”示意图

分拣中心同样也采取直营和合作两种方式。其中，直营模式由村

委会提供 200-500 平方米仓库作为“美家园再生资源回收示范站”，由公司装修布置、合理安排各个功能区。公司直接派人（站长）定点负责管理。合营模式由村委会推荐或整合专业回收人员以加盟的方式参与到该项目中，接受公司统一培训、统一管理。公司对各个回收示范站会定时派车辆进行收运，然后机械化分类。

2. 运营数据分析和可视化报告系统

物联网平台化运营不仅能够规范回收流程，确保数据的一致性和从业者的业务标准，同时也为垃圾回收体系运营数据的分析和优化提供良好基础。根据实际运营的情况，公司每月都会自动生成月度运营数据报告。为管理运营的优化提供了有针对性的决策基础。其中包括对每个回收点的运营情况，以及分拣中心的运营情况进行分析。同时也包括对应每个运营点的数据分析等，及时的数据分析有助于管理决策和优化。

三、成效分析

（一）模式先进性

“美家园”项目实现了前端回收和末端处置系统的统一，既保证了末端再生资源处置效果和经济价值，也保证了前端分类和垃圾减量化的效果，实现了经济效益和环境效益的统一。

分层次的回收系统，包括前端居民到回收点系统、乡镇街道中转站-回收点系统、区域再生资源回收和末端处置网络系统的统一。

再生资源回收物联网体系结合移动互联网和物联网技术，实现“源头减量、全程分类、末端无害化资源化利用”。上海田强通过自主

研发，获得专利 56 项，其中发明专利 2 项，并取得专业回收资质，享受国家优惠政策。获得 5 项软件著作权，其中一项便是移动互联网系统。

（二）模式可推广性

采用平台化的“众创”模式不仅能够引导居民、规范从业者，同时也使得再生资源回收体系本地化、长期性和深入程度得到了一定的保证。

用科技手段，物联网智能系统运营方式保障垃圾分类回收，数据准确，高效运作，实现垃圾和再生资源流向追踪管理。物联网系统+灵活的运营模式创新，能够快速地将“美家园”模式推广到其他区域。

（三）成果展示

上海市奉贤区 6 个区域，奉城镇、庄行镇、奉浦街道、金海社区、四团镇、青村镇（部分）所有居民的生活垃圾前端分类的再生资源的回收。

截至 2019 年 7 月 1 日，已经运营两网融合回收点 238 个，两网融合中转站（再生资源分拣中心）6 个，2017 年公司回收再生资源 5.58 万多吨。2018 年全年实现回收再生资源 10 多万吨。

2018 年为参与再生资源回收的企业创造 1500 万元的营业收入，同时也为参与垃圾分类的村和社区实现了经济效益，同年为庄行镇吕桥村带来了 5 万元的收入。

解决本地就业问题，为再生资源企业提供平台，为上海市奉贤区两网融合前端居民分类回收提供指导。

累计完成垃圾分类和再生资源培训接待 7000 多人次，实际服务企业 550 多家，完成企业培训 320 多家，多次接待政府、行业和企业领导参访企业模式。

四、适用范围

“美家园”爱回收项目从源头投放、收运系统、处置末端三个环节进行统筹规划设计，实现投放站点的整合统一、作业队伍的整编、设施场地的共享。方便居民分类投放，提升收运队伍专业化水平、服务更及时周到，不同类型垃圾能得到再生利用和处置处理，资源利用效率达到最大化。该模式适用于具有后端加工处置能力，同时具备互联网、物联网开发实力的企业，参与垃圾分类项目，促进再生资源的回收。

北京云易达——“互联网+上门回收”之“有闲有品”

“有闲有品”业务创新是将互联网应用技术与传统回收产业链进行整合对接,将不可流通的再生资源交付给正规再生企业的同时自建下层流通渠道,以便将可流通的再生资源循环共享应用。“有闲有品”业务首创并自主开发了运用互联网进行下单、估价、派单、预约、动态监控、二次评估、支付、溯源等操作的应用技术。这些技术的应用构成了 30 分钟内 100%客联、24 小时内上门服务、价格透明、实名服务、全程溯源等品控链条。截至目前,“有闲有品”的服务范围覆盖了全国 828 个省市县,2342 个城区及 1203 个乡镇。服务人员总数达 12000 余人,为 350-400 万客户提供服务。

一、基本情况

“有闲有品”作为北京云易达技术服务有限责任公司旗下品牌,成立于 2014 年 3 月,是“互联网+上门回收”模式的早期践行者。该公司主营家电、健身器材、乐器、办公设备、家具、手机、电脑、服装玩具、图书等再生资源的回收、二次销售和委托拆解再生。经过 5 年的发展,“有闲有品”已与京东、天猫、闲鱼、支付宝、58 到家、大众点评、小米商城、一号店等网络平台建立了稳定的战略合作关系。

二、案例描述

(一) 业务模式

1. 供方信息链接

五年来,“有闲有品”全程为京东、天猫、支付宝、闲鱼、58、

小米等知名互联网平台客户提供回收服务，服务区域遍布全国各省市县区，服务品牌涉及电子电器、家具用品、运动器材等多品类。通过“有闲有品”提供的上门回收服务，各类平台拉动新品销售增长率在25-30%。

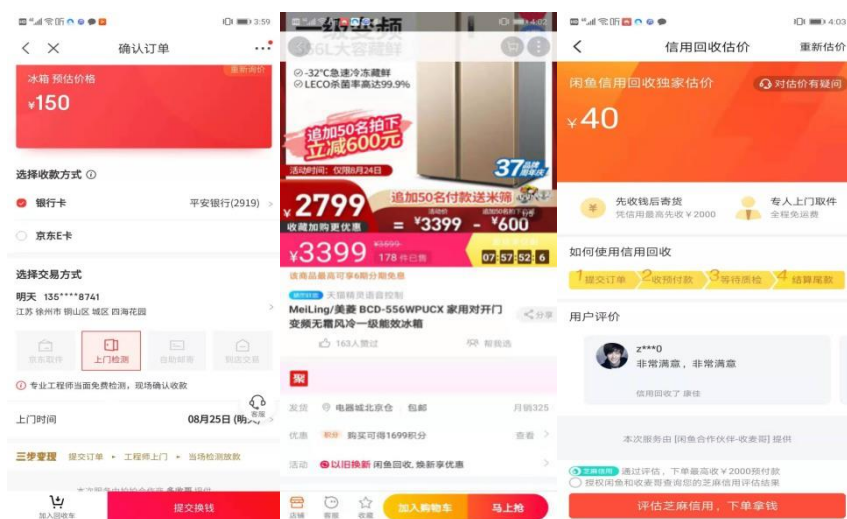


图 8 为互联网平台客户提供回收服务界面展示

2. 需方信息链接

五年来，“有闲有品”通过整合、审核、试用、定级等共计淘汰了8000多名回收人员，最后通过审核且能长期服务的有12000多人，平均服务年限3.2年，人均收入增长200-300%。

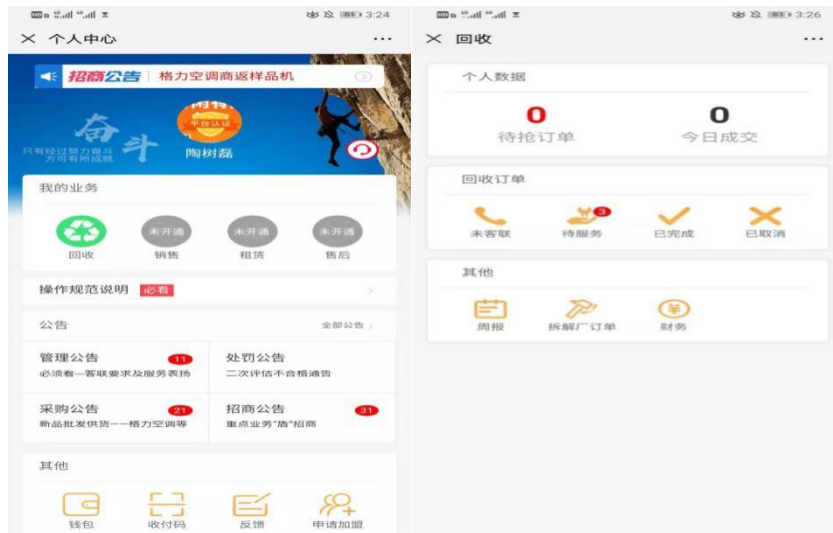


图 9 回收人员操作界面

3. 处置方信息链接

“有闲有品”与3家正规拆解企业达成了报废品的拆解合作，通过“有闲有品”回收的商品，在回收完成时，即在系统中标注是否拆解，并形成电子标签供分拣核对、出库核对、接货核对、客户溯源。

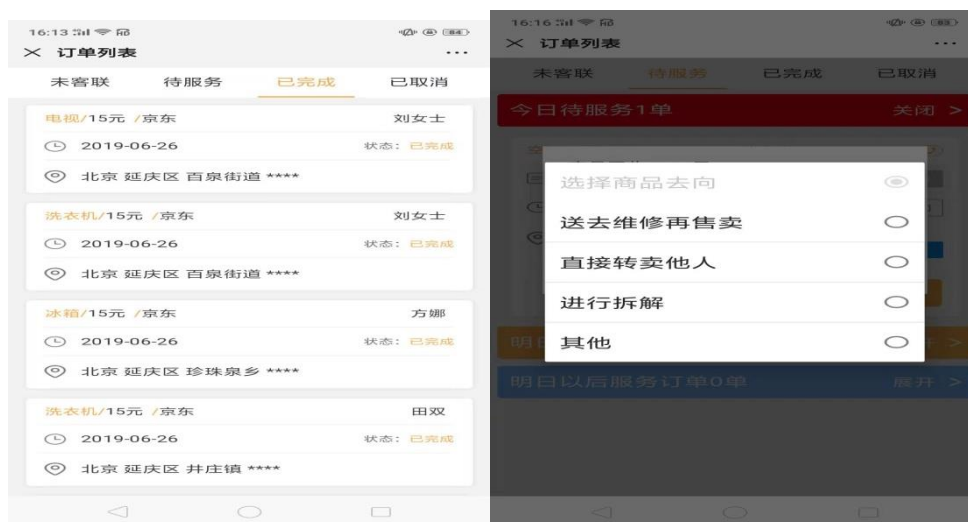


图 10 订单追溯界面

4. 可流通物的降维销售

通过“有闲有品”回收的、符合再次流通标准的商品会组织降维跨城流通。“有闲有品”通过在一线及省会城市设置“卫星仓”、在地级市设置“中转批发仓”、在县镇设置“有闲有品闲置寄卖店”的自建渠道，实现了二手物品的降维流通，真正实现了循环共享的消费链条。截止目前，“有闲有品”共有“卫星仓”828个，“中转批发仓”8个，“闲置寄卖店”136个。



图 11 有闲有品降维流通渠道

（二）业务核心能力支撑

“有闲有品”通过5年的投入和积累，围绕四项价值和能力塑造的需要，已经建立了核心的“三大系统、五项保障”体系，并通过技术的持续迭代升级、服务利益机制的不断塑造，获得了客户和行业认可。

1. 三大系统：

（1）下单估价系统：（线上下单、线上估价）

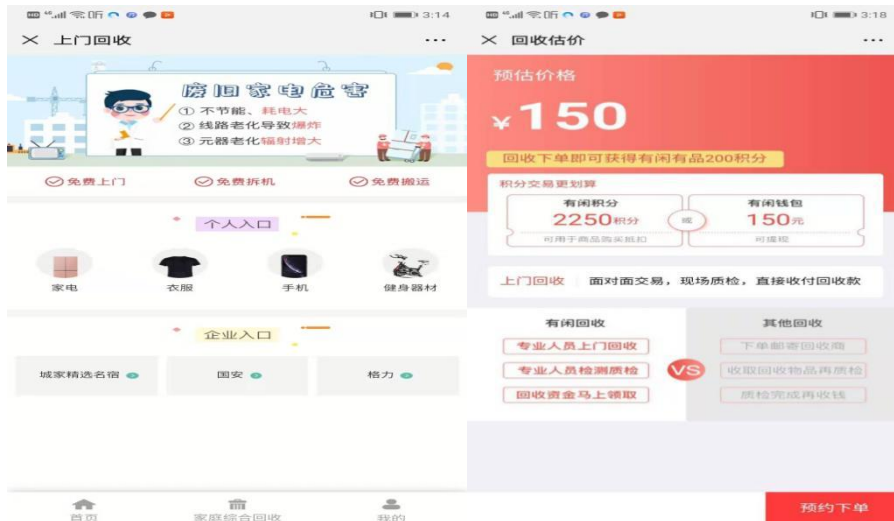


图 12 下单估价系统展示

(2) 服务品控系统：（内置客联、二次评估）

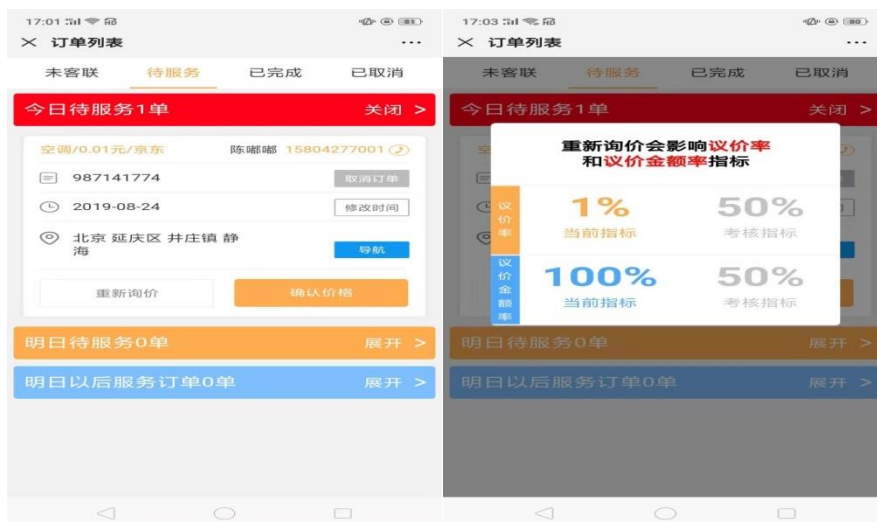


图 13 服务品控系统展示

(3) 入户安全系统：（公安认证、持证上岗）

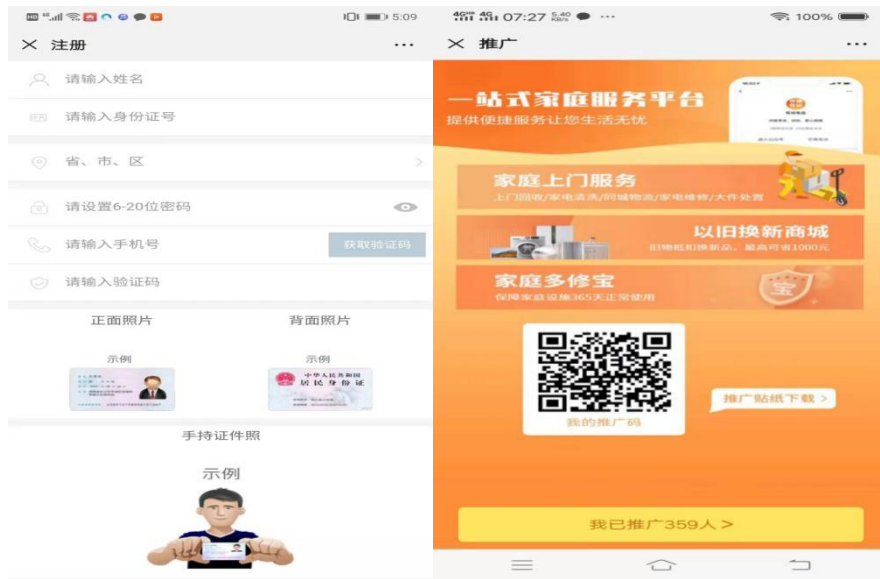


图 14 入户安全系统展示

上述系统功能和保障措施是“有闲有品”业务模式得以持续放大复制的基本支撑。“有闲有品”在未来发展中，还将坚持在业务模式升级迭代的基础上，持续升级业务服务管控系统。

2. 五项保障：

- (1) 服务及时性保障：电子围栏派单、就近服务
- (2) 价格客观性保障：实物二次评估、网签确权
- (3) 客户信任度保障：线上支付、商品属性标签
- (4) 处置客观性保障：仓储分拣、分类溯源
- (5) 商品价值性保障：下沉市场、循环共享

三、成效分析

五年来，“有闲有品”的业务模式和服务能力得到了京东、天猫、支付宝、TCL、海尔、小米等诸多平台和企业的广泛认可和好评，并基于“有闲有品”的业务模式，反向赋能拓展了其他公益、换新、分

销、社区推广、售后增值服务等业务。

“有闲有品”服务了国内所有知名的流量平台、知名的家居家电品牌商、覆盖了全国主要省市县区、自营拓展了数百家流通寄卖店、解决了 12000 多人的持续就业、深度合作了 3000 多家大型社区。

（一）商品订单数据分析

表 1 2018 年 1 月—2019 年 8 月商品订单数据分析

类别	订单数量	订单比例	好评率	客诉率	完成率	客联率
冰洗	95 万台	25%	99%	0.3%	87%	100%
空调	133 万台	35%	99%	0.1%	92%	100%
电视	76 万台	20%	99%	0.15%	90%	100%
其他	76 万件	20%	92%	1%	75%	100%

有闲有品“互联网+回收”的业务模式，共计服务了 380 万名客户。从上述较高的完成率、客联率分析可以得出：只有供需双方均满意的情况下，才可能实现高质量的服务数据，这从数据层面确认了有闲有品业务模式的行业价值。

（二）城市数据分析

表 2 2018 年 1 月—2019 年 8 月不同地域服务综合评价

城市类别	下单率	咨询率	复购率	好评占比
一线城市	42%	4%	35%	8%
二线城市	28%	21%	32%	19%
三线城市	18%	32%	25%	43%
四线城市	12%	43%	18%	30%

以上数据分析如下：因为一、二线城市互联网渗透率高，故而下

单率很高；也因为一、二线城市互联网普及率很高，更需要便捷安全的服务，对价格并不敏感。三、四线城市的情况恰恰相反，也说明在三四线城市，还有很大的市场空间需要去进一步挖掘。

四、适用范围

“有闲有品”采用的是“互联网+回收”的链接模式，等同于传统回收产业的中间平台，平台上游链接供方客户，中游发挥品质管控，下游链接拆解厂及寄卖店。基于商业链条分析，有闲有品的介入提高了传统行业的效率、降低了相关方的成本、为客户提供了第三方担保、为新品企业提供了以旧换新的服务。该模式适用于利用互联网技术对传统回收行业的升级改造，推广成本低，并可快速创造收益。

宁夏天工——“互联网+再生资源”之“立马”回收

宁夏天工科技有限公司（以下简称“宁夏天工”），注册了商标“立马”回收，专门从事再生资源回收、分拣、处理。前端回收，公司开发了立马回收 APP 系统，线上下单，线下回收。末端处理，公司全力打造一流的绿色分拣中心，下设废纸、废塑料、废钢铁等专门的分拣车间，形成再生资源综合型分拣，成为宁夏第一家再生资源分拣示范基地。目前，公司分拣能力为 10 万吨/年。

一、基本情况

宁夏天工科技有限公司成立于 2014 年 10 月，位于银川市金凤区凤翔街 126 号，注册资金 3000 万元。公司占地 50 亩，厂房 16000 m²，综合办公楼 7130 m²，员工食堂 552 m²。公司主要经营市政环卫项目，再生资源回收、分拣、运输、销售，城市垃圾分类、道路清扫保洁、垃圾转运等。现有员工 252 人，其中专门从事再生资源工作的员工 52 人，运输车辆 25 辆。



图 15 宁夏天工公司厂区

二、案例描述

（一）前端回收

宁夏天工采用“互联网+再生资源回收”的新模式，开发了立马回收 APP 系统，线上下单，线下回收。配备专门的回收专员，回收专员全部培训后持证上岗，统一制服、统一标识；建设立马回收车队，配备统一的回收车辆，安装 GPS 定位、联络终端机，通过指挥平台网格化管理，高效完成回收任务，回收过程后台全程监控，实现了再生资源回收专业化、标准化、规范化的要求。回收网点

为方便居民投放，构建与垃圾分类配套的收集体系，推动垃圾分类收集系统与再生资源回收系统有效衔接，促进形成统一完整、协同高效的垃圾分类收集、运输、资源化利用和终端处置的全过程管理系统。



图 16 前端分类回收箱

1. 社区服务点

为方便居民交售，立马回收专门在大型小区设置了社区服务点。在主管部门协调、物业公司配合的条件下，在小区合适的区域设置立马回收服务亭，专人定时定点进行现场回收，或者结合垃圾分类收集点改造设置。



图 17 立马回收社区服务点

2. 回收加盟店

公司整合行业现有社会资源，将原有的废品收购站收编，纳入立马回收体系，按城市规划所需，新开发再生资源服务点，所有的服务点按照“五统一、一规范”（统一办证、统一标识、统一着装、统一计量、统一管理和规范经营）的标准建设。同时制定管理制度和经营标准，并设立专业机构实施监督和考核机制。



图 18 立马回收街面加盟店

3. APP 回收模式

APP 回收主要针对沿街商铺、超市、学校、医院、部门、企事业单位、企业等。利用立马回收 APP 系统，线上下单，线下回收，通过立马回收车队，上门回收，客户随叫随到，回收过程后台全程监控。具体回收流程如下：扫码关注→一键下单→填写资料→提交订单→等待上门→订单完成。

回收专员经专业培训后，持证上岗。网格化管理，每个回收专员都有自己的责任片区。同时公司还成立了回收应急小队，协助每一位回收专员的回收任务。不同场景的运输方案如表 3 所示。

表 3 不同场景的运输方案

方案	适用场景	适用车辆
方案一	适合年龄偏大从业人员，以及一些交通复杂、拥堵的区域。	
方案二	适合有驾照，较年轻从业人员，以及一些交通良好的区域。	
方案三	适合有驾照，年轻的从业人员，以及一些运距较远，货量较大的区域。	

(二) 分拣中心

1. 片区分拣站

由于市中心、老城区等区域比较拥挤，无法完成分拣中心的建设，又离综合分拣中心较远。考虑到物资的运输成本及运输便利，故在所需要的区域设置立马回收片区分拣站。物资进入到分拣站后经过简单的分类，再错开交通高峰期运输至综合分拣中心进行分类、打包。



图 19 立马回收片区分拣站

2. 综合分拣中心

立马回收综合分拣中心，下设废纸、废塑料、废金属、废家电、废旧纺织品、废玻璃、泡沫等专门的分拣车间，成为宁夏首家再生资源综合分拣示范基地，年处理能力达 10 万吨。

综合分拣中心下设的所有车间，科学布局、统一管理，制定管理制度，分拣标准，明确责任人。车间内严格按照标准设置消防设施，并设立安全员，负责安全生产作业。车间内明确各个区域，严禁原作业区和成品区交割、原材料和成品混放，严格执行标准化、定制化管理。同时执行“5S”生产管理制度，对生产管控、品质管控及环境卫生要求严格落实，全面打造一流的绿色综合分拣中心。

（三）智慧平台指挥中心

为了提高本项目高效运行，确保项目实施过程的安全可控，并为银川市城市管理局提供数据支持，宁夏天工研发的立马智能回收管理信息系统，对回收全过程实施管理和监管，形成了源头可追溯、过程

可监控、流向可追踪、信息可查询的高效智能的资源回收管理模式。系统包括居民分类物联网回收系统、车联网物流收运系统、分拣车间管理系统和智能化大数据信息系统 4 个部分。

1. 居民分类物联网回收系统。居民分类物联网回收系统是在智能回收箱投放口设置智能视觉模块,居民投售前实时记录投售前信息、品类、重量等信息。

2. 车联网物流收运系统。车联网物流收运系统是依托最新的物联网和车联网技术,配套带有车联网系统、形象标识统一的专用封闭式回收车辆,代替传统的三轮车、黄标车、非标车等规范化清运车辆,实现智能设备满仓预警(即满即清)、平台自动派单、车辆就近接单、物流线路优化等功能,保障高效清运和监管。

3. 分拣车间管理系统。分拣车间管理系统是在分拣中转中心配置智能称重和监管系统,可回收物统一运送到分拣中心后,进入分类卸货区按类别进行交割处理。对车间进出物料、安全生产,实时监控。

4. 智能化大数据信息系统。智能化大数据信息系统是整合手机微信公众号、客户端 APP 小程序、车联网和智能回收箱、物联网数据库等,建成信息化数据中心,可对发起投售前行为、回收端信息采集、清运信息及路线、分拣信息及利用等实现了全流程、自动化、透明化、实时化的信息管理。同时,还可接入城管、环保等政府监管平台,实现与政府平台的数据对接,接受实时监控。

三、成效分析

收编现有废品收购人员,纳入立马回收体系,享受回收价格优先,

统一车辆，统一工服、统一工牌，统一计量、规范经营。解决了再生资源回收行业规范运营后原有回收人员的就业问题。公司通过工会，以企业文化引导现有的游兵散勇，通过为年轻有需要的人员缴纳社保，开展企业年会、员工聚餐、节日慰问、贫困帮扶等活动，使其获得归属感。在提升标准的情况下让再生资源回收活动还能有序进行。

公司响应自治区人民政府的号召，积极参与扶贫工作。在分拣中心，设立扶贫车间。扶贫车间主要招收贫困地区人员，4050 人员，残疾人，就业困难人员。为他们安排力所能及的岗位，并按有关规定为其缴纳社会保险。为宁夏地区整体脱贫贡献一份力量。

2018 年全年，回收废纸 2.3 万吨，回收废塑料 1.1 万吨。规划到 2020 年，在宁夏实现全覆盖。投放回收车辆 800 辆，建立分拣中心 27 座，回收废纸 20 万吨/年、废塑料 10 万吨/年。

四、适用范围

宁夏天工采用交易平台及智能回收的方式，通过整合行业社会资源，规范前端回收，提升再生资源回收效率；同时，通过建设再生资源绿色分拣中心，对再生资源进行分类、打包，提升再生资源产品价值，在实现自身盈利的同时，也实现了再生资源回收专业化、标准化、规范化发展。本模式适用于传统再生资源企业的转型升级，可通过企业智能化改造提升企业形象，实现经济、社会、环境效益的同步提升。

天津新能——绿色可移动“报废王”物流回收体系的建立

“报废王”回收服务平台，是天津新能再生资源有限公司结合多年再生资源回收经验，自主研发的一款“互联网+再生资源回收”开放式应用型平台。全新的“报废王”线上回收平台推出后，创新的 B2B、B2C 的回收模式在天津掀起了新型回收热潮，同时也促进了绿色、可移动“报废王”物流回收体系的建立。该体系的建立，实现了从仓储到拆解环节的无缝连接，也见证了再生资源的高效环保转运；回收自营网点“4+1”人员体系配置，采取优胜劣汰机制，旨在打造一支高效、专业、优质的再生资源回收新力量团队。

目前“报废王”微信公众号拥有七千多名粉丝，App 注册商家已有三千余家，公司在天津各区域设立直营“报废王”回收网点，各网点均配备一辆“报废王”转运物流车。网点—物流车—公司，这三者通过“报废王”自有 ERP 系统，将网点库存、物资转运、货物信息等有效链接，达到整合网络资源，构建现代化回收网络体系的目的。

一、基本情况

新能集团坐落于天津市子牙循环经济产业区，是经国务院批准的首家以循环经济为主导产业的国家级经济技术开发区。投资 30 亿元，占地 28 万平方米，新能集团不仅是园区内再生资源类龙头企业，更是全国综合性资源再生类最具规模的企业之一。

新能集团依托强有力的地理位置优势，地处京津冀腹地。距天津、北京、雄安新区均在 100 公里左右，并临近多条高速铁路，为集团开

展全国性业务提供交通基础，同时企业还时刻关注国家政策方针，顺应京津冀整体协调发展战略布局。

集团经营内容涵盖资源利用的众多项目，其中主要包括报废机动车回收拆解项目、废旧金属回收拆解及废铜精深加工、家电回收拆解项目、塑料回收利用深加工项目、贵金属提炼、有色金属深加工、国际贸易项目等。

二、案例描述

在目前“互联网+”的大环境背景下，报废王运营中心依靠微信公众号、小程序、APP等线上网络平台对再生资源进行回收，之后由集团各个分公司对所回收的再生资源进行拆解、二次加工等处理，实现资源再利用。

（一）多元化管理运营模式

1. 回收流程

“报废王”从接到电话到上门回收，全程不超过 30 分钟；从验货到货款到账全程不超过 10 分钟。专业、快捷、安全是“报废王”对所有用户的保证。



图 20 “报废王”六步走回收流程

2. 全流程可追溯

“报废王”网点安装无死角高清摄像头，统一上传监控视讯平台，并且针对“报废王”回收网点、“报废王”物流回收车安装无线云摄像头，以实现生产过程以及日常工作状态的全程跟踪。同时通过大数据分析、用户管理、回收加工管理，构建出全产业链高效便捷回收体系，分析用户行为习惯，实现回收物资可监督可追溯。

此外，监控室中或通过上网就能同时对多处生产现场实时监督和管理，大大提高了监督效率，及时发现生产过程中存在的违规现象，及时纠正，降低重大生产事故发生的可能性。同时，生产线人员文化层次参差不齐，现场远程监控的设置，在很大程度上提高了人员的责任心和工作积极性。生产过程录像被存储备份，即使发生了一些不可预测的事件，也便于事故发生以后第一时间明确事故责任，找出事故发生的原因，避免今后类似事件的重演。



图 21 “报废王”后台监控室

3. 自有物资转运系统

“报废王”将自身擅长的信息技术应用于此，并结合上门回收的货源和人员资源，为货场整体提升提供了信息服务和货源整合。货源品质大大提升，利润空间随之上升，且符合循环再利用的原则。而信息化的管理运营技术，让货场的账目、进出库、人员管理等得到全方位立体管控，管理成本逐步下降。“报废王”用整合赋能的方法对分拣中心进行信息化、系统化提升与改造，建设具有共性的、规范的和信息技术支撑的合规分拣中心，这也是“报废王”在打通整个回收产业链过程中，最为重要的一环。

当网点累计库存达到整车运输标准，网点负责人可向物流部提出转运申请，物流部根据平台监控数据核实情况后，便会向网点派送一辆转运货车，缓解网点库存压力。从网点转运回公司的货物，一般会被送到新能集团下的四个分公司，分别是新能再生资源有限公司、天津博瑞特金属制品有限公司、天津博奇金属制品有限公司、文案豫丰金属制品有限公司，四个公司业务相互关联却又互不影响。



图 22 “报废王”物资转运示意图

（二）拆解实力为企业增值赋能

天津新能“报废王”体系将回收、拆解、深加工及再销售融为一体，全产业链式经营，资源利用循环集约化。前端进行再生资源的回收工作，中端进行拆解及深加工，末端负责拆解部件及再生产品的销售工作。三个阶段，企业全程自主运营，集约资源的同时，保证利润最大化，这也为“报废王”以后的发展，奠定了坚实的经济基础。

废铜精深加工项目，主要采用意大利普洛佩兹和西班牙拉法格公司联合开发的废杂铜火法精炼工艺，以高环保生产标准对废铜进行深加工，其中经深加工之后的铜纯度可达到 99.9% 以上，主要生产铜杆及阳极板等资源再生型产品分别有无氧杆、T2 杆、保阻杆。

机动车拆解项目，包含车架剪断、车身压扁、拆解翻转以及大型机动车破碎处理等，目前可达到每小时破碎处理废钢 180 吨，每天可处理报废机动车 1200 余辆。



图 23 机动车拆解设备

废家电拆解项目，目前主要对电视、冰箱、洗衣机、空调、电脑等五大类废旧白色家电进行拆解。每年能够拆解 150 万台废家电，其中废冰箱拆解生产线处理能力为 1100 台/日。



图 24 废家电拆解车间

木塑生产项目，通过对报废机动车拆解过程中产生的废塑料进行深加工，制成木塑类产品，实现经济效益和环境的和谐发展。目前企业拥有 12 条木塑生产线，及两条建筑模板生产线，主要与中铁、中建等大型国有企业合作，木塑产品销往全国各地。



图 25 木塑生产车间

此外，公司拟建热解气化发电项目，该项目采用立式旋转炉以热解气化的方式处理垃圾，将得到的可燃性气体送入内燃机而转化成电能，利用其热利用率高，耗能少，无二次污染的特点，将节能减排发挥到最优。垃圾裂解气化发电过程包括生活垃圾的预处理、生活垃圾催化裂解、裂解气进入内燃机予以发电、尾气的净化和处理等。

（三） 多样化推广活动助力回收

1. “积分兑换”活动

为提高回收参与性，稳定现有用户资源，进一步提高用户满意度，报废王推出“积分兑换”活动，除支付用户货物残值外，另交一台家电累积给用户累积 1 积分、交 50kg 五金累积 1 积分，且设定不同的等级兑换不同的礼品。

积分活动很大程度上带动了流动性回收小商贩的参与性，活动上线九个月，累计参与用户已达 3275 人。“报废王”现有用户间口口相传，极大程度上推动了“报废王”回收模式的宣传。通过积分兑换活动，“报废王”回收网点的收货量有了大幅度的提高，参与人数也在不断增加。

2. 转盘抽奖奖励

此项活动的推出，考虑到 B、C 两端客户需求。积分兑换形式，对于非商贩类用户个人而言，积分累计困难，而转盘的形式为向“报废王”交售一次货物，就可领取“报废王”抽奖券一张，从而开启“报废王”小程序内的转盘，进行抽奖。

活动上线不到六个月，截止目前转盘抽奖参与人次已达 2316 位。

活动页面滚动词条将中奖信息随时进行更新，同时在“报废王”系统后台也将抽奖信息记录，及时联系中奖用户，给与用户最完善的服务。



图 26 幸运转盘抽奖页面

3. 专题活动奖励

专题活动主要是依靠重要节日来展开，也会根据“报废王”实际发展情况进行一些相关的地推活动。

3月8日，妇女节当天“报废王”向所有交易成单的用户赠送护手霜一支，更向当日成交额最高的杨女士赠送 Mac 礼盒装口红一支。



图 27 妇女节活动照片

微笑之星评选，旨在鼓励从事回收行业的劳动者，他们虽渺小，渺小到没有人会注意到他们的辛劳。他们也是伟大的，用乐观的精神每天穿梭于街道的每一个角落，从不言脏、不叫苦、不说累，用辛勤的汗水，守护着我们美丽的家园。

地球日双倍积分活动、端午节知识竞赛活动、父亲节地推活动等，都受到了广大用户的支持，得到了用户对“报废王”回收模式的充分肯定。B、C 两端的推广实践，对“报废王”的长远发展起到了积极有效的推动作用。

三、成效分析

基层回收人员的正规化，是“报废王”扎根再生资源回收行业考虑最多的问题。用互联网技术为回收人打造正规化的回收平台，聚合回收信息、提升回收效率、增加回收人员收入。从工牌、服装到实名认证，为回收人员提供正规化的形象设计；从资质保险、工作流程，

到服务标准、投诉建议渠道，为回收人员定制正规化的工作标准。同时，报废王对回收车辆进行统一包装，定制“专属二维码”，既有利于提升回收车辆的整体形象，也可以依靠“报废王”智能化管理平台，直接对接客户，增加订单量，打造属于自己的“回收”品牌。报废王不断建设线上回收服务系统，完善上门回收网络，经过发展，“报废王”已拥有近百人稳定的线下专业回收团队。

完善的上门回收体系，庞大的回收数据，都需要安全保障。“报废王”从事上门回收业务以来，系统集成了平安征信的大数据系统，对所有回收人员进行实名认证和征信认证，确保回收人员的安全性，并定期、不定期开展服务培训，确保服务质量。同时，“报废王”系统采用电话号码隐私服务，该服务将主要用于回收过程中保护号码不被泄露，用户和回收人员之间通过中间虚拟号码进行转接，这样既保护了用户的隐私，同时又保障了回收人员能够顺畅联系用户。而订单完成后，虚拟号码和聊天页面永久失效，回收人员保存的用户地址信息也将被隐藏，这大大的增强了“报废王”对于公众的信任度，很大程度上调动了全民参与回收的热情。“报废王”回收平台上线以来，回收量大幅增长，企业利润也迅速增加。

四、适用范围

天津新能“报废王”开展“B2B、B2C”两端运营模式，采取“线上交易+线下服务”运营系统，解决了传统回收模式中散户回收难、回收人员不专业、货源与回收信息不对称、再生资源回收信息无法追踪等问题。该模式适用于再生资源回收企业优化传统回收链条、利用信息化技术进行的转型升级。

四川银谷智联——打造全产业链回收利用体系

四川银谷智联环保科技有限公司（以下简称银谷智联）以“天天都是回收日，样样都是可再生”的理念，以行业眼光，建立了“科普宣讲”+“分类收运”+“分类分拣”+“加工再利用”全链条的经营模式。不仅实现了高效收运，还实现了优势资源的集中化，将原本松散的各个环节串联起来，形成“一体化”的垃圾分类服务体系，形成规模效益。同时，公司秉承合作共赢的信念，将整个产业链条打造为开放性的平台，整合原本行业内各环节的闲散资源，并为其赋能，辅助降低各个单体的经营成本，将优势最大化，实现共生共赢。目前，银谷智联拥有 1000 多名回收人员，400 多辆回收车，投放 10000 多只回收箱，合作代收暂存门店 1000 多家，2018 年产值约 1.5 亿元。截至 2018 年 12 月，服务家庭 20 多万户，覆盖小区 300 多个，开展活动 300 多场次，开展教育培训 500 多场次，发放宣传手册 30 多万份。

一、基本情况

四川银谷智联环保科技有限公司前身成立于 2013 年，是一家利用互联网、物联网、大数据等信息化技术，专注于垃圾分类减量化、资源化、无害化和废旧纺织品高值化利用的科技公司。公司从垃圾分类的源头抓起，并通过强化后端承载能力，逐步形成垃圾分类“前端宣讲培训+立体化回收渠道+信息化物流收运+精细化分拣+高值化加工利用”全产业链体系。。公司大数据平台已接入成都市政府旗下“互

联网+城市服务”平台“天府市民云”，打通了市民的全面服务体系。

目前公司已成为四川省内再生资源回收领域的领先性企业之一，占据了川内废旧纺织品 80%的回收渠道，回收规模行业内领先，年回收分拣废旧纺织品约 50000 吨，年回收分拣其它可回收物约 30000 吨，产值过亿。

在多年的垃圾分类工作实践中，公司建立起一套科学性高、落地性强的垃圾分类系统化解决方案：从垃圾分类氛围的营造和居民垃圾分类意识的宣传培养开始，到对垃圾分类投放、分类收运、分类处置等软硬件体系的打造，以及居民垃圾分类积分激励制度的建立，让政府、企业、居民共同可持续参与垃圾分类。

二、案例描述

银谷智联已形成了一套成熟的“前端宣讲培训+立体化回收渠道+信息化物流收运+精细化分拣+高值化加工利用”全产业链体系。

（一）前端宣讲培训

在前端的知识普及环节，公司从源头做起，以普通家庭居民为中心，设计制定了一系列垃圾分类知识宣讲课程及教育培训。公司通过与党政机关、社区、学校、企事业单位进行合作，搭建了针对市民的专属宣讲平台，并通过此平台开展了多样、多轮次、多主体的垃圾分类知识宣讲，让垃圾分类理念得以推广，让居民逐渐形成垃圾分类的环保意识，建立完善的垃圾分类宣传教育培训体系。

在幼儿园、小学、中学、大学等系统性开展垃圾分类知识课程，把垃圾分类意识及知识从教育抓起，根植人心，养成分类习惯；同时

还在校内开展垃圾分类互动活动，将分类知识游戏化，化解知识学习过程中的枯燥性，让学生乐于参与其中；将相关知识趣味化，让学生愿意学习、乐于学习，且学习之后能主动传播宣传。

（二）立体化多维度回收渠道

随着城镇化水平的逐步提高及城市经济的不断发展，人们的城市生活内容也愈加的丰富多彩，作息也更加模块化、碎片化；每个人由于阶层、年龄、职业、家庭情况的不同，其日常出入的生活场景及时间安排也完全不一样。在这样的市场现状下，公司建立了多维度、立体化的回收渠道，以满足不同人群在不同场景下的回收需求，从而保证回收环节中各渠道的高效利用，实现回收率的最大化。

1. 线上回收——“收衣先生”再生资源在线回收平台

公司搭建了“收衣先生”再生资源在线回收微信公众号和小程序，为广大用户提供在线再生资源回收服务。用户可在平台上输入自己需要回收的物品并下单，即有公司的回收人员进行免费上门回收服务。

“收衣先生”小程序基于微信生态环境开发，秉持“将服务融入生活”的想法，最大化的降低使用门槛及操作负担；用户无需进行下载，直接使用微信账号进行一键登录便可使用服务；这样也可最大化满足不同年龄层、知识层的使用习惯。



图 28 “收衣先生”小程序订单界面

2. 网点回收——“联盟商户”代收代存

公司已深度聚合社区和线下 1000+家实体店，其中包括：菜鸟驿站、中国邮政便民服务站、连锁洗衣店、便利店等各类社区周边服务业态；真正解决用户服务“最后 100 米”的问题，实现营销窗口前置的同时做到垂直化纵深扎根。以线下高频消费场景构建废旧物品存量释放，打造“回收+消费”闭环生态链。

同时，这种模式也为社区服务业态赋能，为其提供了新鲜的营收“血液”，提高了线下服务业态的闲置场地及时间的利用率；实现平台、用户、商户的“三赢”。

3. 定时定点回收——“撤桶设站”

撤销各小区楼栋单元门口垃圾桶，在小区内根据小区规模设立单

个或多个四分类（厨余垃圾、可回收垃圾、有害垃圾、其他垃圾）垃圾投放点，配置志愿者作为宣传员、指导员、监督员，并由小区垃圾分类专职人员定时驻点分类收集。

4. 箱体回收

采用政府采购公司服务的形式，在各小区设“可回收垃圾”分类回收箱，公司安排专有回收人员进行定期的清运维护。

5. 现场活动回收

公司常与社区合作开展线下回收活动。通过在小区内摆点的形式，将环保宣传与现场回收结合起来，并以现场赠送礼品的形式激励小区居民积极参与进来。



图 29 回收活动现场

（三）覆盖全川的物流收运网络体系

银谷智联组建了一支约 500 人的回收团队，其服务网络覆盖成都市及全川地级市。公司的各类回收渠道及平台将回收人员整合起来，形成了一套完整的垃圾分类收运的物流服务体系。回收人员可以通过

线上的“收衣先生”平台或线下的各回收渠道提供精准的回收服务。



图 30 “收衣先生”可回收物专用运输车

基于“收衣先生”回收平台构成部分之一的回收人员管理体系，公司建立了一套以大数据为基础的信息化物流管理系统。该系统可实时可视化地跟踪查看各类回收数据，回收人员的收运情况，及区域运力的覆盖状况。该管理系统可及时对运力进行调整和调配，以实现资源的最大化利用。

（四）精细化分拣中心

公司在成都市新都区建设了一个约 15000m²的“物流仓+分拣中心”标准化综合体。该综合体可同时实现货物的暂存、流动与分拣归仓。整个分拣中心共有 4 个分拣仓，5 条全天候运作的流水分拣线，100+名分拣操作员；日均最高货物吞吐量可达 300 吨，年分拣废旧纺织品约 50000 吨，其它可回收物约 30000 吨。

分拣中心采用标准化的管理流程，利用 ERP 生产管理系统实现了从车辆进仓、过磅、卸货、装货、出仓一系列流程的自动化管理。

公司还计划将分拣中心升级为开放式的可回收物中转、分拣、存储空间，引入外部资源入驻，实现本土行业优质资源的集中化，充分的互补有无；以开放性和包容性提高分拣中心的多极化利用与高效收益。

（五）产学研融合

公司与四川大学共建“废旧纺织品高值化利用联合实验室”，经过化学裂解将废旧纺织品转化为“气凝胶”新材料（该材料被誉为改变世界的的神奇材料）。

实验室所取得的科研成果已获得国家发明专利，该专利填补了废旧纺织品高值化利用的空白，引领了行业突破与变革和战略新兴材料产业的发展。

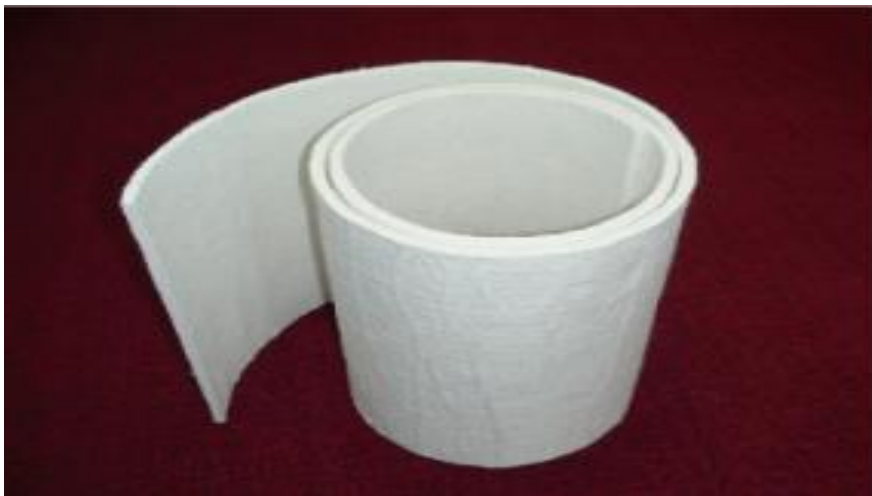


图 31 “气凝胶”新材料

三、成效分析

（一）全产业链模式，实现资源的高度集中化利用

公司所采用的“前端宣讲培训+立体化回收渠道+信息化物流收运

+精细化分拣+高值化加工利用”全产业链体系，在一定程度上将原来产业链中上中下游各个分散的环节，浓缩集中并融入公司整个业务结构中，这样有助于业务资源的集中及高利用率，同时也大大降低了因各个环节的分散而导致的时间、空间、物流、沟通成本。不仅如此，将产业链业务化，也有利于公司在面对激烈的市场竞争时，形成过硬的核心竞争力；并且让各环节之间融合更紧密，倒逼各环节经营模式的优化，从而避免了业务内容单一化而可能出现的经营发展瓶颈等问题。

（二）利用互联网技术，实现收运的高效运转

公司利用互联网技术，搭建的“收衣先生”在线回收平台及信息化物流管理平台，大大提高了城市普通居民家庭的回收效率。有助于减轻低回收效率而导致的“存量释放”低的情况，可推动城市居民生活垃圾分类减量体系的完善。同时，信息化物流管理平台为再生资源的收运体系提供一种新的解决方案，信息化、网络化、智能化的收运体系，不仅能够最大化实现回收服务的覆盖，还能解决长久存在的流动回收人员的管理问题。

（三）打造开放性平台，互利共赢

银谷公司正在积极打造面向行业内各类资源的开放性平台；主动开放自有资源，积极引入外部资源，从而整合各方优势，打造最具竞争力的核心力量。这一开放性理念有助于打破行业中现有的各企业各自为营、单一发展的状况，实现区域内行业资源的中心向流动，通过集中化提高整体区域产业的革新与发展。

四、适用范围

银谷智联将科普教育培训、立体化分类收集、信息化物流分类清运体系、精细化分拣再加工利用等环节进行有效衔接，逐步培养市民垃圾分类的行为习惯，便捷高效解决社区治理“最后一公里”问题，搭建“信息化物流”平台，优化链条、提效降本，达到安全处理、保护环境的目的，打造了一个全产业链回收利用体系。该模式适用于有后端利用技术参与前端垃圾分类企业的创新转型。

湖南邦普——新能源汽车动力电池绿色回收模式

湖南邦普汽车循环有限公司（以下简称“湖南邦普”），以废旧新能源汽车动力电池为切入点，积极响应国家关于动力电池回收利用的政策要求，建立了完善的新能源汽车及动力电池的回收网络体系，拥有专业的研发团队，新能源汽车及动力电池包拆解拆卸平台及动力电池模组自动化拆解设备，攻克了新能源汽车及动力电池在逆向拆解过程中结构学、理学、电学等难题，实现了废旧动力电池的快速安全拆解。同时，依靠邦普先进的“废旧电池定向循环技术”，将拆解出的电池芯体进行资源化和高值化回收，再生成动力型三元前驱体，用于新能源汽车动力电池材料的生产，实现电池废料到电池原料的闭环，从根本上解决了废旧动力电池存在的安全环保隐患，为新能源汽车事业的可持续发展做出贡献。

一、基本情况

湖南邦普汽车循环有限公司成立于2008年2月，注册资本1800万元。公司位于湖南宁乡高新技术产业园区，专业从事传统与新能源退役汽车回收拆解、动力电池回收拆解、关键零部件再制造等循环利用服务研究，是一家致力于低碳减排、节能环保事业的大型再生资源回收企业。

公司自成立之初，就高度重视自主创新和研发的投入。湖南邦普作为车用动力电池回收利用标准起草工作组组长单位和废弃电池化学品处理处置工作组组长单位（SAC/TC294/WG1），共参与制定国家

/行业/地方/团体标准 105 项，已发布 70 项。湖南邦普共计申请国家专利 228 件（其中申请发明专利 164 件），发表技术性论文 71 篇。同时建有“院士工作站、国家级企业技术中心”，在国内率先实施废旧电池回收、无害化处理项目及产业化，围绕废旧电池的拆解及资源化利用技术、先进电池材料关键技术进行全面深入的探索。

公司采用超前设计理念打造了现代化拆解系统，不仅配备了从美、德等国进口的先进设备，还自主研发了可适应传统燃油汽车、纯电动汽车和混合动力汽车三种不同类型汽车的回收工艺线，回收拆解能力可达 20000 辆/年。公司在电池包、模组、单体等方面的研究已经领先于全国水平，自主研发的全自动动力电池单体拆解系统和自动化模组拆解设备，单体、电池箱、电池模组年回收拆解能力可达 30000 吨。

二、案例描述

为了实现废旧动力电池的快速回收，缩短电池在流通环节的储运时间，降低安全环保隐患，湖南邦普从回收模式和利用方式两方面进行创新，打通电池回收利用的“静脉”与新能源汽车及动力电池生产的“动脉”，从产业链的高度，发展新能源汽车动力电池回收利用产业。

（一）全产业链的绿色回收模式

在国家政策及市场的双重推动下，湖南邦普的废旧动力电池的回收模式正在走向生产企业与回收利用企业合作共建的复合型回收模式，其中生产企业发挥在渠道建设的便利优势，回收利用企业发挥在回收标准及技术的优势，积极推动全产业链回收网络的构建和运维。

湖南邦普与新能源汽车生产企业、电池生产企业建立战略合作关系，充分利用新能源汽车厂体系内 4S 店、维保网点的网络体系，实现各网点收集和产生的废旧动力电池快速转移至汽车厂合作的回收利用，降低企业与各个网点商务谈判成本，提高电池周转效率。

同时，针对电池生产过程中产生的不合格品等未进入新能源汽车产业体系的动力电池，湖南邦普与动力电池生产企业合作，负责电池厂内部产生的边角料、不合格品、试验品、以及对外销售、租赁产生的废旧动力电池的回收。湖南邦普通过与主机厂、电池厂共建共享物流体系的商业模式，从源头抓起，协助承担生产企业的主体责任，保证了新能源汽车及动力电池退役后动力电池流入正规企业进行规程拆解。该商业模式的成功运行，离不开生产主体在后续动力电池的回收过程中通过授权制度，指定体系内回收网点将收集的废旧动力电池指定流入湖南邦普等综合利用企业。湖南邦普等综合利用企业则发挥技术标准优势，通过在回收网点投放便捷性动力电池储运站，降低回收网点重资产的建设，提高回收网点的合作积极性，共同推动新能源汽车废旧动力电池回收产业的发展。

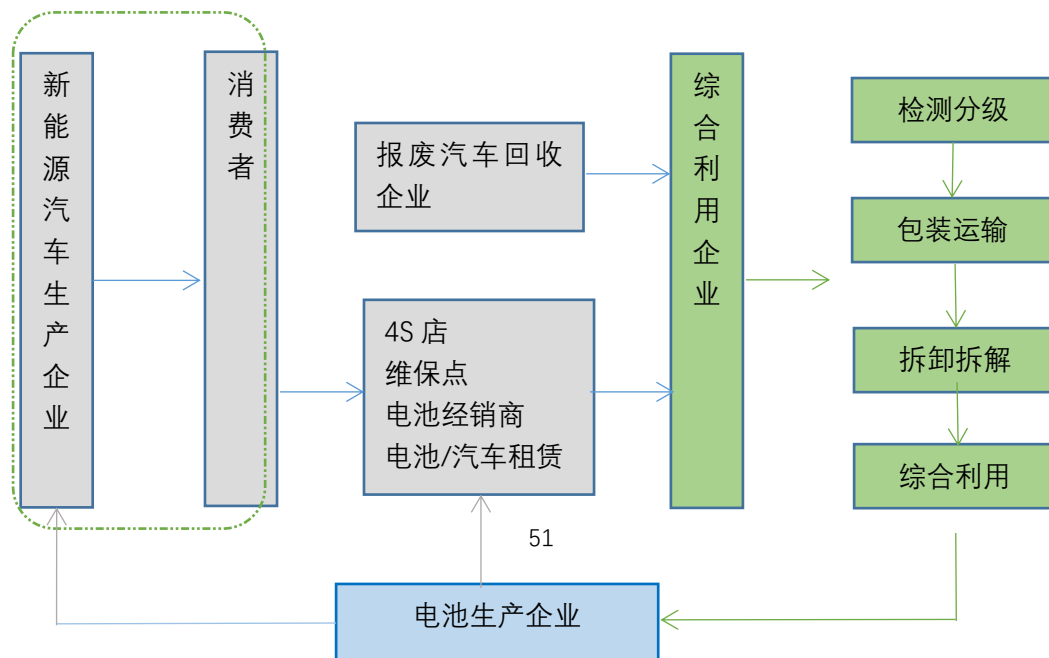


图 32 新能源汽车动力电池回收利用模型

现阶段新能源整车报废后，针对行业内一般将动力电池拆卸后进入电池回收网络，汽车流入报废汽车回收企业进行注销报废的常规做法，湖南邦普创造性的尝试新能源整车带电回收商业模式，鼓励报废新能源汽车产权所有者将新能源整车带电回收，简化新能源汽车报废流程的同时，降低了动力电池批量运输存在的安全风险。

湖南邦普将回收的新能源汽车和动力电池进行回收再利用，回收的废旧新能源汽车经拆解后，其中可利用配件经再制造后形成再制造配件、教具产品外售，废铁、废钢材等直接销售；废旧动力电池经拆解后，对电池性能进行检测，符合梯次利用条件的进行梯次利用，用于太阳能路灯、储能电柜等方面；不能梯次利用的废旧动力电池经报废拆解、预处理、提纯除杂等处理后，最后合成再生为电池材料，反哺给电池生产企业，实现电池产业的闭路循环；同时，循环过程产生的废铁铝渣，湖南邦普通过资源化利用生产陶粒、透水砖等建筑材料，实现废旧动力电池的全组分资源化利用—全生命周期的循环利用模式。

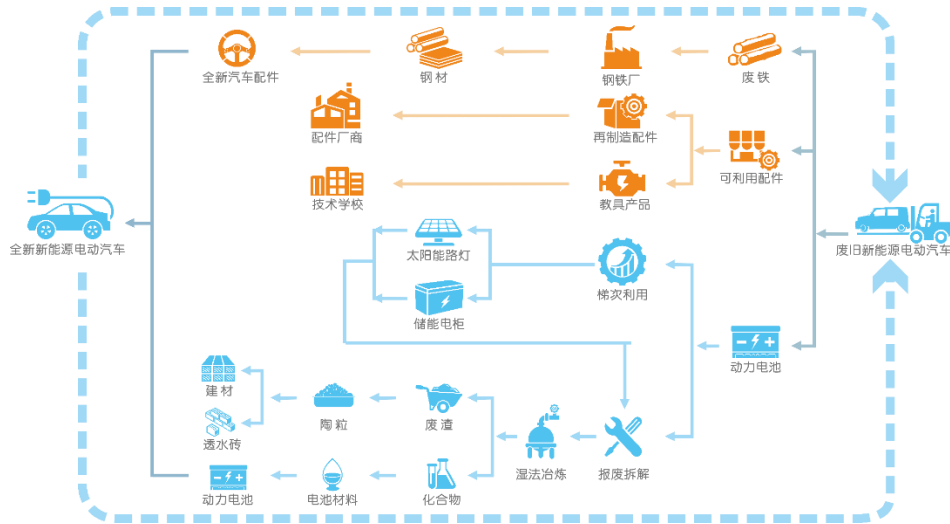


图 33 新能源汽车动力电池回收利用模型

（二）废旧动力电池资源再生利用模式

动力电池的回收利用，主要包括梯次利用和再生利用两种方式。由于目前动力电池梯次利用领域缺乏相对成熟的标准和技术，且现阶段动力电池整体报废体量尚小，资源再生利用--从废旧电池中回收镍钴锰等有价金属元素成为动力电池综合利用主流的发展方向。

废动力电池是由几百上千的单体电池合成电池模块，然后再串、并联成电池包，同电源管理系统等部分组成动力电池安装到汽车上，其封装结构多为机械连杆式、高强度特种塑料注塑式、焊接式或嵌入式等，其外包装材质多为不锈钢、铝合金、铝塑复合膜或塑料板。由于动力电池的组成形式、包装材质和方式给废旧动力电池的拆解带来极大困难，不仅效率低下，而且存在安全隐患。湖南邦普研发了废旧动力电池包及模块的模组分离技术，利用自主研发设计的动力电池拆解设备进行拆解，拆解的资源回收率可达到 90%以上。

同时，公司自主研发了物理拆解+化学处理的“动力电池定向循

环”技术，将动力电池包/组拆解成体积小、电压低的动力电池单体。

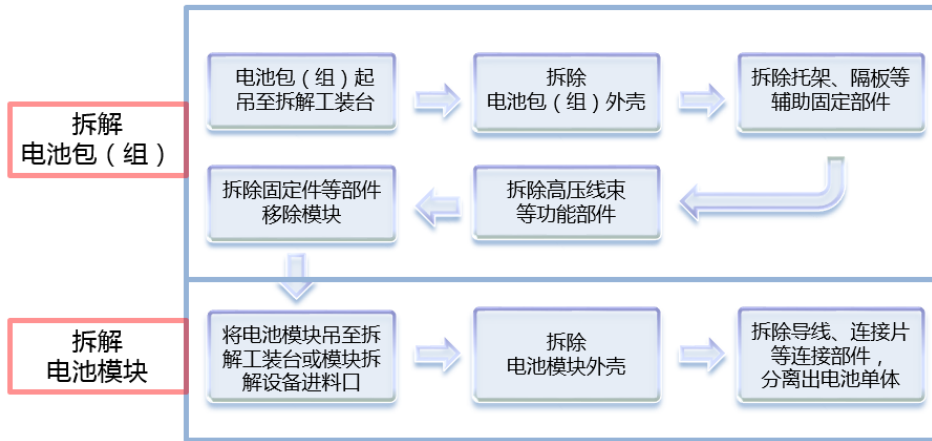


图 34 电池包的标准化拆解过程

电池单体经过破碎、分选后得到电池粉，再进入化学湿法冶金工艺，同时开发出同一溶液体系内合成电池前驱体正极材料的冶金技术，简化了化学合成工艺，短程、高效回收电池中镍、钴、锰、铜、铝、锂等元素，再生成卓越性能的动力型三元前驱体，并利用其储能密度高、循环寿命长、性价比高、加工性能好等优点，制成动力电池正极材料，直接用于动力电池新品的生产，构成了“动力电池材料-动力电池-废弃动力电池-动力电池材料”的循环利用模式，从而推动新能源汽车产业的发展。

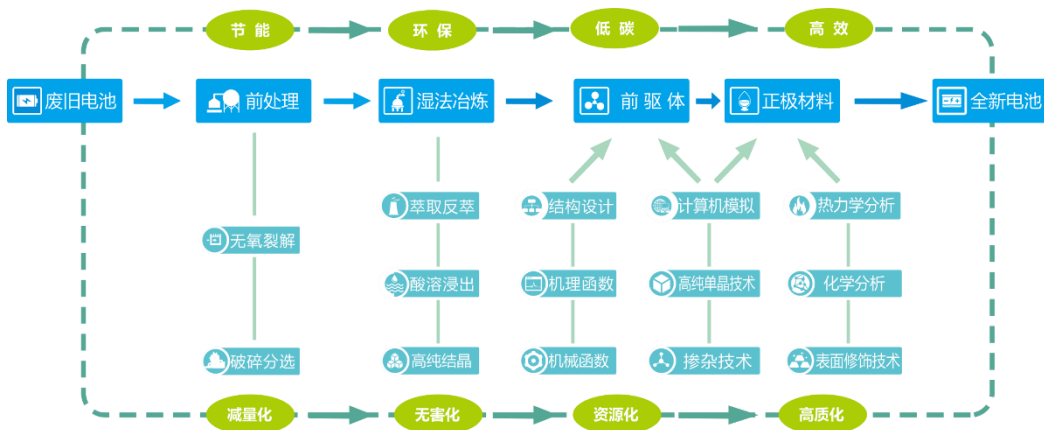


图 35 定向循环核心技术

三、成效分析

目前，已建立了涵盖新能源汽车生产企业、动力电池生产企业、汽车厂体系内 4S 店、维保网点的新能源汽车及动力电池的回收网络，同时联系下游消费者进行整车和动力电池回收。目前公司与行业内众多知名动力电池生产企业和车企建立战略合作关系。2018 年至今，湖南邦普已回收带电整车约 2000 辆，回收新能源汽车动力电池约 2000 吨，回收电池残次品、试验品及其他不合格品等超 30000 吨，回收的新能源汽车动力电池及其它各类废旧电池通过湖南邦普定向循环核心技术，再生成卓越性能的动力型三元前驱体等电池材料约 50000 多吨，销往电池生产企业，产业经济效益超 50 亿元。

我国钴、镍、锂资源严重短缺，对外依存度在 80%以上。动力电池大量消耗钴、镍、锂等稀贵、稀有金属，近两年随着新能源汽车的爆发式增长，我国钴、镍、锂金属资源供求矛盾更加突显。而通过本项目的实施，将使动力蓄电池的镍、钴、锰等资源循环利用率达到 98%以上，极大的缓解了我国资源供求矛盾，保障国民经济安全。

项目配套了先进的安全环保技术、装备，针对生产工艺的每一个环节进行标准化管理，配套了废水、废气、废液处理系统，实现废物的达标排放，并持续落实清洁化生产制度，开发“节能、减排、降耗”等清洁生产技术，保证动力电池清洁化生产的环保达标。

通过本项目的实施，将形成全覆盖的回收网络体系和安全环保的循环利用产业链，无二次污染产生，从根本上消除废旧动力蓄电池的

安全环保隐患，环境效益显著，将推进新能源汽车产业健康发展。

四、适用范围

该模式适用于各类新能源汽车含增程式节能汽车、插电式混合动力汽车、纯电动汽车的回收利用；同时适用于各种规格、状态的动力电池包、电池模组、电池单体以及各种电池材料镍钴锰/铝酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、钴酸锂等动力电池的回收利用。

湖南巨强——构建废玻璃回收利用全产业链

湖南巨强再生资源科技发展有限公司（以下简称“湖南巨强”），建立了一套较完善的废玻璃回收、分拣加工、再生利用体系。公司具有三百多个回收网点，回收网络依托长株潭地区并辐射全国。自主研发的分拣加工系统，能有效地把回收的废玻璃加工成为可利用的玻璃生产原材料。自主研发的高掺技术能有效掺入 90% 的废玻璃，再经熔化、成型、退火而生产出新型再生节能玻璃，实现废玻璃到再生节能玻璃的华丽变身。

一、基本情况

湖南巨强再生资源科技发展有限公司成立于 2012 年 8 月，注册资本 5000 万元，践行“资源有限，循环无限”的理念，一直致力于城市低价值废弃物废玻璃综合回收利用及产业化生产，打造了一个集回收、分拣、利用于一体的废玻璃回收利用基地。该公司占地 275 亩，是目前国内较大的废玻璃循环利用生产基地，年产再生节能玻璃 30 万吨，5 万吨光伏压延玻璃。现有员工 350 人，其中研发人员 35 人，中高级职称 20 人，自主创新“废碎玻璃高掺技术”，已取得 15 项实用新型专利，并有 7 项发明专利申请和 1 项实用新型专利申请已受理。

二、案例描述

（一）回收体系

湖南巨强采用三级回收的模式搭建废玻璃回收体系，第三级是在

省各市州设网点回收站，第二级按区域和类别布局中转站，配置相应物流车辆，统一运输，第一级为湖南巨强循环利用生产基地，实现规模化处理，全面覆盖湖南地区，形成吸纳能力极强的废玻璃收集网络体系。网络体系建设基本解决了废玻璃分布广、回收难的问题，也为政府的劳动力安置、城市垃圾的处理和再生资源回收利用事业做出了贡献。

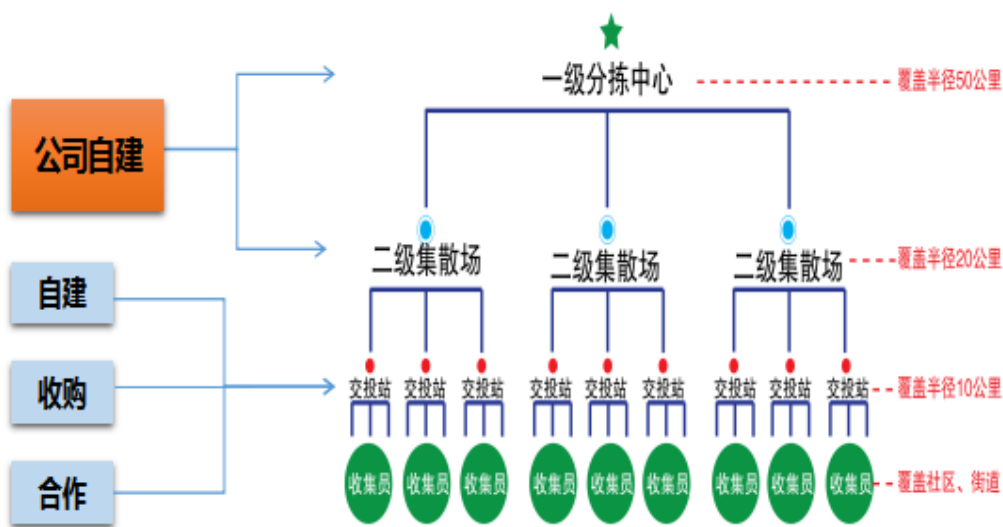


图 36 湖南巨强三级回收网络体系构建图

湖南巨强通过第三级回收网站与各地州市的玻璃加工企业建立直接回收点，将平时收集的边角料直接送至当地的第三级回收网站集中收集，避免掺杂弄假，且无中间环节，极大降低了收购成本，促进废玻璃回收利用产业的良性发展。

湖南巨强与各地州市的废家电和报废汽车拆解企业建立直接回收点，拆解企业在确定有单位稳定回收后，将拆解出的玻璃直接送至当地的第三级回收网站集中收集，通过与三级回收网络的直接对接，

减少中间环节，不仅能够减少资源浪费，保护环境，还能逐步增加正规拆解企业的回收量，从而规范废家电和报废汽车拆解行业。

通过回收网络，每天有 1000 多吨的废玻璃从各地运输到湖南巨强分拣加工基地分类堆场，基地有分拣区 2 个、堆场面积 2 万多平方米、员工 300 余人，已成年处理 50 万吨废玻璃的生产能力。



图 37 循环利用基地废玻璃堆场

（二）分拣体系

在废玻璃综合利用的各环节中，分拣环节尤为重要，一是废玻璃加工难度特别大，二是对加工后的产品质量要求特别高。传统的废玻璃分拣加工基本依靠个体作坊式的回收、储运，再采用人工分拣、水洗的传统模式运作，分拣加工成本高、价值低、环保要求不达标，因此行业处于持续的经营亏损状态，造成废玻璃再利用行业的技术创新和投入不足，制约了行业长期稳定的发展。

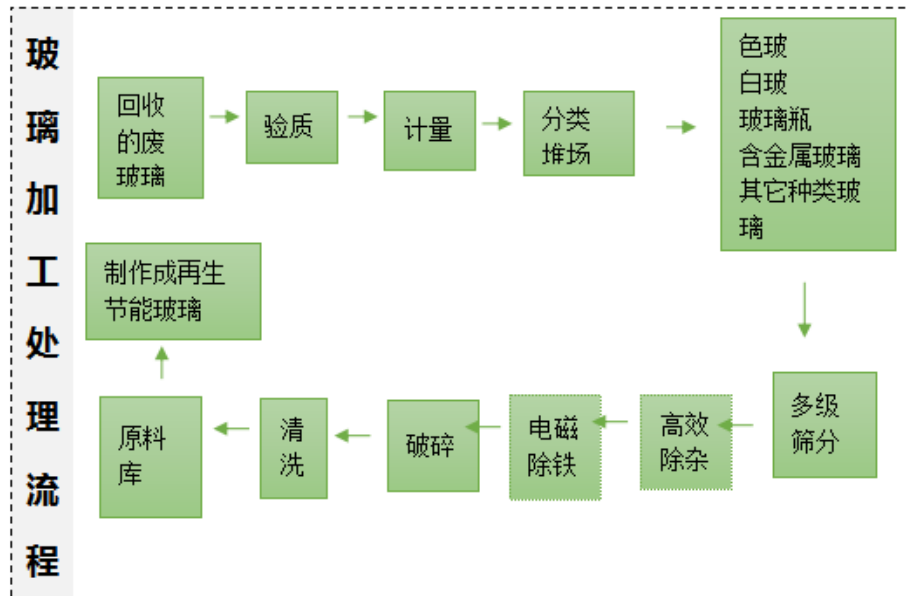


图 38 湖南巨强废玻璃加工处理流程

公司通过对废玻璃加工设备的全面了解和对比，利用两年多时间，大胆探索技术创新，发明了半自动智能分拣系统，形成公司自己独特的技术路线，为此公司向国家专利局申请 5 项专利。

分拣加工核心技术：

1. 高效除铁技术

该技术采用电磁原理，可以去除废玻璃中金属杂物铁，除铁率可达 99.9%，除铁效率高，而且耗电低、重量轻。

2. 杂质清除技术

本装置采用比重差异化原则，可自动识别废玻璃中的塑料、纸屑、泥块等杂质，并利用吹起高度不同，采用气动装置自动剔除。

3. 多级筛分技术

本装置采用集合型设计，实现了对玻璃块度的有效控制(<20 目)，

通过筛体的连续旋转和周期震动，将块度合格的废玻璃送入皮带机，将筛上大块玻璃返回破碎机，对筛下细末集中储存。

(三) 再生利用体系

公司通过一系列的新技术研发，利用废玻璃生产出再生节能玻璃。产品可广泛适用于玻璃深加工（钢化、镀膜、镜面等）、建筑、汽车隔热玻璃、玻璃包装物、外墙饰面、室内装饰、门窗装饰、园艺及其它环境装饰等。项目技术来源为自主知识产权（一种高掺碎玻璃的平板玻璃及其制备方法）的企业自有技术。再生节能玻璃市场覆盖湖南、广东、广西、江西、贵州、福建、云南、长三角地区。

项目以废玻璃、硅砂、纯碱、石灰石、白云石等为原料，针对原料处理开展高掺处理技术研究应用，自主研发复合玻璃澄清剂，有效阻隔紫外线、红外线，提高光透过率；开展工艺流程创新，改革马蹄焰熔窑实际操作实践及应用，进行低氮燃烧和鼓泡均匀等技术攻关。

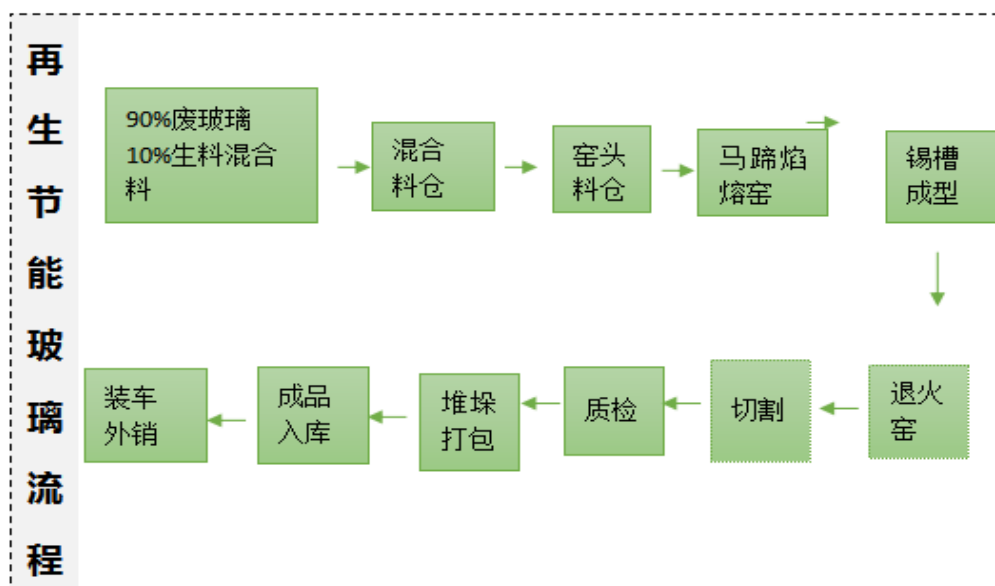


图 39 再生节能玻璃流程

三、成效分析

湖南巨强在扩大现有废玻璃三级回收网络基础上,通过吸引区域大、中型废玻璃回收企业加盟,复制现有经营模式,联合玻璃加工厂、正规报废家电拆解企业和正规报废汽车拆解企业定点回收等方式,搭建覆盖全国的废玻璃回收网络。

公司采用高掺技术和马蹄焰熔窑技术等,利用废玻璃生产的再生节能玻璃,经国家玻璃纤维产品质量监督检验中心检验合格,并获得了用户的一致认可。“碎玻璃循环利用生产再生节能玻璃”项目通过了湖南省经信委组织召开的项目鉴定会。

表 4 2017-2019 年废玻璃回收量及再生节能玻璃产量情况

年份	废玻璃回收量(万吨)	再生节能玻璃产量(万吨)
2017 年	11.32	10.75
2018 年	21.72	20.50
2019 年预期	27.71	25.29

湖南巨强已建成两条再生节能玻璃生产线,将常规的废玻璃再生利用重制成玻璃。通过对废玻璃的回收和再利用,促进垃圾分类处理。目前,湖南巨强每年可回收利用各类废玻璃 50 万吨,可实现销售收入 4 亿元,实现年利税 8000 万元,提供就业岗位 1000 个。

四、适用范围

湖南巨强回收分拣的废玻璃,适用于生产玻璃微珠、玻璃马赛克、

彩色玻璃球、玻璃面、玻璃砖、人造玻璃大理石、泡沫玻璃等，也可用于再生节能玻璃的生产原材料。湖南巨强不断整合上游供应链，提高分拣加工技术水平，完善再利用体系，形成了一套较为完善的回收、加工、再利用的产业链体系。该模式适用于单一品种全产业链条的回收利用。

湖南映宏——塑料基废弃物绿色回收利用模式

湖南映宏新材料股份有限公司（以下简称“湖南映宏”）专业从事塑料基废弃物回收处理、高值化循环利用和推广，其主导建设的塑料基废弃物绿色资源化利用项目，可年处理 10 万吨塑料基废弃物，可年生产 9 万吨改性再生 PE 颗粒产品。项目依托当地人力资源优势，产品主要销售给国内外市政、塑木、油气管道及电线电缆等生产厂家。

一、基本情况

湖南映宏新材料股份有限公司成立于 2010 年 3 月，是一家以基础新材料的研发、生产、销售、服务于一体的现代股份制高科技企业。公司注册资本 6305 万元，公司位于湖南省新化县经济开发区向红工业园，占地面积 66000 m²。



图 40 公司俯瞰图

公司通过了 ISO9001 质量体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、绿色再生塑料认证，是国家知识产权优势企业、国家火炬计划重点高新技术企业、省级循环经济企业技术工程中心、省知识产权优势培育示范企业、湖南省新材料企业、湖南省废塑料综合利用研发基地，是中南大学、湖南大学和湖南科技大学等新材料产学研合作、实习教学及硕士研究生培养基地。

公司下设：湖南省映鸿国际贸易有限公司、长沙映宏新材料科技有限公司、湖南格林美映鸿资源循环有限公司（与格林美股票代码：002340 合资成立）。公司现有职工 208 人，其中大专以上学历专业技术人员 91 人，直接从事科技研究开发及试制的人员 52 人。

湖南映宏致力于高分子材料研究及工程化推广应用，现已发展成为湖南省橡塑复合材料集研发、生产、销售一体的龙头企业。公司参与制定、审核国内标准 20 余项，国际标准 1 项，公司拥有专利 105 项，其中发明专利 18 项；研究成果先后获得湖南省专利二等奖、湖南省科学技术进步三等奖、2018 年度省循环经济科技二等奖。公司多项技术、产品填补国内空白，其中“映鸿新材料托辊”与“造纸废弃物综合利用产业化”两项研究新成果，已完成湖南省科技成果鉴定，属国内领先水平。

公司通过产学研合作协议，与中南大学、湖南大学和湖南科技大学共建新材料产学研合作基地及实习教学基地，建立企业与对口专家联系的长效机制，搭建产学研一体的平台。组建了一支覆盖高分子材料、材料与化学、环境治理、机械加工等专业领域的技术创新团队，

2018 年申请新型复合材料领域国家发明专利 5 项，为助推公司技术创新与产业升级提供了有力保障。

二、案例描述

（一）回收体系建设

公司通过与新化县政府“政企联动”，按照“前端收集、中端储运、终端处理”全产业链进行产业示范，在全县建立了 40 个乡镇分拣中心、500 余个回收点，定时回收低值废塑料进行无害化、资源化处理，通过高值化再生利用，可广泛应用于聚乙烯管材、可降解塑料薄膜、塑料容器制品、PE/PET 塑料合金等。

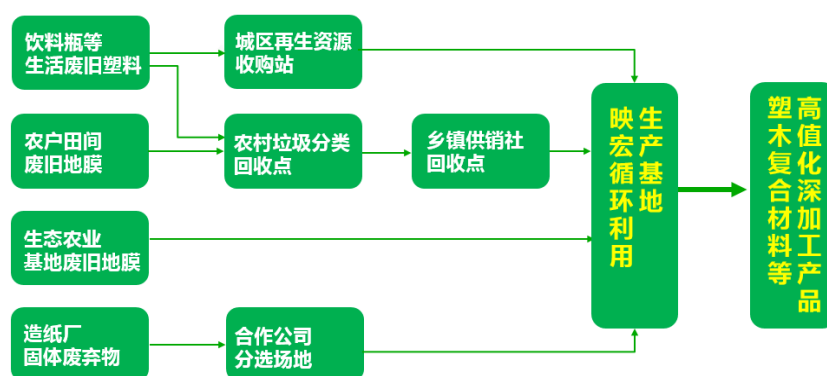


图 41 湖南映宏塑料基废弃物综合利用回收体系图

1. 政府招标采购

通过政府采购与招标信息公布网站，实时了解追踪需求信息，同时加强对原料来源的质量把控，比如采用高标准地膜，严禁厚度低于 0.01mm 的新地膜进入市场，便于地膜的回收利用，以减少农田“白色污染”，将废旧地膜进行资源化利用。

2. 公司+供销社合作回收

公司加强与省供销系统对接，形成“湖南映宏+供销社”的合作新模式，通过“以旧换新”、“收购”、“积分兑换”等方式回收，优化线下回收布局网络，逐步扩大线下回收网络覆盖和服务便捷度。



图 42 湖南映宏塑料基废弃物回收利用流程图

(二) 创新再生利用工艺

塑料基废弃物经过改性造粒后，依然具有良好的综合材料性能，可满足吹膜、拉丝、拉管、注塑、挤出型材等技术要求，大量应用于塑料制品的生产，属于变废为宝、不消耗有限资源的环保产品。

塑料基废弃物通过高值化循环再利用，可广泛应用于聚乙烯管材、可降解塑料薄膜、塑料容器制品、PE/PET 塑料合金等。利用再生塑料、废木粉、纸塑废弃物等通过技术创新制成的木塑产品是一种新型的绿色环保、低碳产品。木塑产品不仅能够很好的替代木材，缓解森林资源短缺，增加森林碳汇，实现二氧化碳的减排，同时解决了造废弃物无法处理的技术难题。

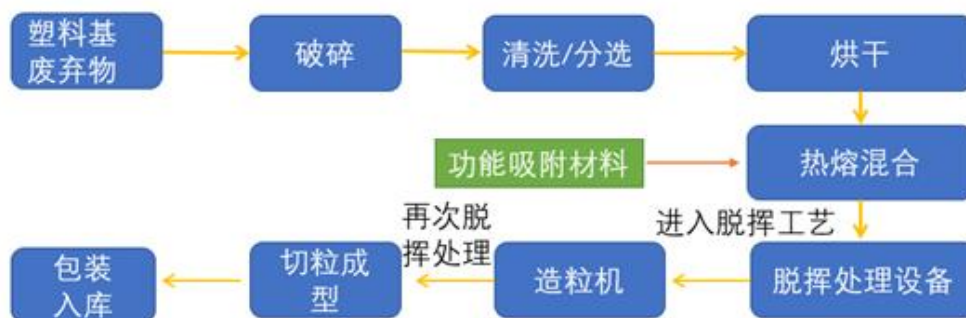


图 43 再生 PE 颗粒生产工艺流程图

主要创新点：

1.脱挥处理技术的使用，降低了塑料基废弃物资源化利用生产过程 VOCs 排放量；

2.采用微交联+界面插层接枝处理改性技术，提高了造纸废弃物与基体树脂的相容性；

3.采用微发泡技术，降低复合材料产品密度的 10~15%，提高了产品的市场竞争力；

4.造纸废弃物和农用地膜的回收高值化利用，减少了自然资源的消耗量。

三、成效分析

人们面对日益增长的垃圾产量和环境状况恶化的局面，如何通过垃圾分类管理，最大限度地实现垃圾资源利用，减少垃圾处置量，改善生存环境质量，是当前世界各国共同关注的迫切问题之一。

1.项目采用先进工艺设备和技术，降低了原辅材料和能源消耗。在生产工艺上使用了先进的源头控制挥发物技术，实现清洁生产，生产过程中产生的固废、废水得到有效处理和循环利用，“三废”排放

量少，减轻末端治理压力。

2.湖南映宏生产的木塑产品其材料 96%的原料为废材料，价格便宜，可以直接与木材竞争，而且可以 100%回收再生利用，各项机械性能与硬木相当，耐用性约为硬木的十倍。产品具有不繁殖细菌，不易被虫蛀咬，抗强酸碱，不吸水分，不易变形，能阻燃等特性，可制作各种规格、尺寸的制品。

3.本项目的建设实施，可消纳造纸废弃物 4 万吨/年，农用地膜 3 万吨/年，饮料瓶等生活塑料 2 万吨/年；年产各类功能塑料母粒 9 万吨，实现销售收入 45250 万元。可吸纳安排当地 300 余人进工厂就业，产生 14500 万元的利税。

四、适用范围

本项目符合国家产业结构调整方针政策与国家资源循环利用的发展趋势，取代了以往纸厂废弃物填埋和焚烧的传统处理方法，克服了塑料基废弃物低值化利用的不足，真正实现了固废减量化、无害化、资源化的目的，并能够取得良好社会效益和经济效益。本项目适用于“无废城市”建设过程中农用地膜以及塑料基废弃物的综合利用。

长沙必时——互联网+锂电池生产者责任延伸制回收模式

长沙必时科技有限公司（以下简称“长沙必时”），于2017年依托线上销售网络，按照电池生产者责任延伸制的原则，建立了以互联网为平台，物流为载体的生产者电池定向回收体系，实现“互联网+电池生产者回收”线上线下回收体系的完美结合；并逐步建立自主产品的电池全生命周期信息管理体系，加强废旧锂电池回收利用管理，提升废旧锂电池规范回收利用率；实现了电池“源头可控、去向清晰”。截至2019年10月，互联网+锂电池生产者责任延伸制回收的数据库覆盖范围，已延伸至全国31个省级行政区、405个城市。港、澳、台暂时未曾涉及，共累计目标用户近1万名，建立了详细的电池购买使用记录，并被5万多名潜在用户关注。

一、基本情况

长沙必时科技有限公司是一家专注于清洁能源产品研发、生产、销售及服务于一体的创新型企业。公司产品通过自主研发，生产代加工，自我品牌进行线上销售。目前，在京东、淘宝等平台拥有锂电池、户外清洁能源灯具等系列产品店铺3家，海外（塞浦路斯）直营网点1个。

公司为了配合废旧锂电池的回收，对以往的产品进行了由“一体化”向“模块化”的全面升级，升级目标设定为：模块拆卸时“不超过四颗螺丝、不超过一件工具、不超过5分钟”的要求。将原产品不可拆卸的系统部分，升级成为可以迅速拆卸、更换的模块化系统。

二、案例描述

长沙必时推行的互联网+锂电池生产者责任延伸制回收模式，相较于传统的回收方式，将回收环节延伸至产品销售端，回收方式由引导宣传变为指导督促，方式更加主动。

（一）借助网络销售渠道完成废旧锂电池回收

公司以回收废旧锂电池为业务切入点，创新性地开辟了废旧电池在电商平台上的回收渠道，提出了以网上商城为平台，以京东物流为回收载体、以废旧电池有偿回收为落脚点，通过平台基础销售、京东物流通道，与锂电池回收产业链回收端口的对接，形成一个由销售开始、跟踪使用情况，并引导终端用户对废旧锂电池进行交售的线上回收模式。

回收模式具体由以下 4 个部分组成：（如图 44 所示）



图 44 废旧电池回收模式构建

1. 废旧电池回收机制

公司针对废旧电池回收，制定了可操作的回收机制：即通过品牌

网店销售的产品可在网站上提出更换电池服务，且废旧电池回收价格可等额抵扣部分新电池更换费用；通过其他渠道购买的产品也可在网站提出更换电池服务，废旧电池也可抵扣部分新电池更换费用。

2. 电池的全生命周期信息管理

公司强化对电池全生命周期的信息管理：产品在网上销售的同时，即掌握了服务人群及产品等信息，通过对电池及目标人群进行数据分析与管理，分析电池的流向、使用周期、回收范围；特别是在终端产品使用两年时，客服将提醒用户更换电池。

3. 有偿回收

废旧电池回收机制明确了可通过必时网店渠道更换电池，不管废旧产品的来源，废旧电池回收价格均可根据实际情况折算，抵扣部分新电池更换费用。

回收价格为替换新品价格的 10%，同时替换式回收不按照分容梯次回收价格，一律按照废品标准抵扣新品购买费用。

4. 践行生产者责任延伸制

采用互联网+废旧电池回收，把电子商务（平台基础销售、京东物流通道、信息管理）运用到锂电池回收当中，成功实践了生产者责任延伸制。

（二）布局逆向回收网络，提高电池定向回收效率

项目以客户购买电池相关产品为起点，将客户的订单信息输入后台回收业务信息管理体系中，订单信息转化为该客户的废旧电池返还资格；当客户提交废旧电池返还申请，客服审核通过后，安排京东物

流上门取件及物流服务。废旧电池到达公司后，公司将废旧电池折价等额抵扣部分新电池费用（一般两节废旧电池可折价3元钱），然后再为用户寄出新电池。同时更换回收的废旧电池也可经专业机构梯次利用系统检测后，分容再次作为低等级的动力源，“变废为宝”。

废旧电池回收业务信息管理体系也会记录废旧电池返还申请的类型、废旧电池型号、记录废旧电池检测结果和原因以及返还金额等。

该用户使用终端的逆向回收体系的建立健全，使得回收环节的源头由回收网点进一步向前延伸，延伸至产品销售端口，实现了生产商、销售商和客户信息共享、同步，财务、营销和运营功能的有机整合，切实提高了废旧电池管理的效率。

三、成效分析

公司于2018年上半年开始在京东港度旗舰店（长沙必时自有品牌）上推行废旧电池回收模式，并与京东物流合作推出了废旧电池上门取件服务。2018年6月17日至2019年10月底。总销售额298万，因增加更换电池服务项目产生的额外销售约15万，用户体验提升重复购买率较以往提高约20%。成功回收电池248次，共计更换不可溯源的各类电芯1220枚。

废旧锂电池回收项目启动以来，不仅带动了新电池的销售，提高了品牌美誉度和客户对品牌的忠实程度。

模式中提出的以换代买，全网搜集，集中运输，并确保最终对接有资质、有实力的锂电池回收处理企业，保证了废旧锂电池在回收环节的环保性，减少了废旧锂电池随意丢弃对环境造成的污染，并可减

少填埋量，避免了有毒有害物质对环境的影响。

四、适用范围

长沙必时推行的互联网+锂电池生产者责任延伸制回收模式，依托线上服务布局，线下管理配置，首次实现了价值相对较低、体积较小的废旧锂电池的有偿小规模回收。本模式适用于具有 B2C 电子商务运营平台，各种回收经济性合理的产品逆向回收。

北京维应——重塑旧物循环生态链之“阅邻”

阅邻是北京维应科技有限责任公司的主打品牌(以下简称阅邻)。阅邻通过核心算法,以图书为核心壁垒向全品类回收拓展,为万亿二手市场赋能。在首发品类拓展中,阅邻以学生用的各类教材教辅、手机、电脑、废旧纺织品等品类为主,开展以校园+社区为回收场景,以互联网平台上门+多渠道合作回收为回收业态、以众包众创为回收组织形态的复合商业模式,3个月内攻下500个万人以上校区+社区,截至2019年6月底,累计回收图书5197805本,为资源节约型社会和美丽校园建设做出贡献,并从社会实践、就业等多个角度为社会创造价值,大幅度提升二手物品用户体验,降低交易成本,提高交易效率,探索出了再生资源及旧物循环利用的新经济模式。

一、基本情况

阅邻以高效、环保、智能的方式赋能物品循环,实现“天下没有难做的二手生意”的企业使命。自2017年3月成立以来,公司目前已完成A+轮融资,通过现代化的逆向供应链系统和强大的选品定价服务平台,链接了全国1600余所高校、社区及170多家行业大商户,为在校学生提供了丰富的社会实践机会,创造了一个开放自由、展现自我、实现价值的成长空间。

公司现有员工70余名,配备办公场所和专业运作团队,建立3000余人的众包回收团队,线下同业、异业回收合作门店100+以及专业化仓储基地。通过大数据、人工智能和物联网等先进科技,以“互联

网+回收”的新模式，打造一套完整的旧物回收生态链，解决回收最后一公里难题，建立最具影响力的校园及社区的闲置服务平台。

目前校园再生资源回收网点多达 800 个，与 1000 多家百吨量级批发商建立合作关系；与百度、京东、享物说、顺丰、爱回收、咸鱼、友宝、36Kr、免费午餐等在内的 170 余家行业商户、公益组织及高校达成战略合作，形成社区循环生态链。从而打造一个全民体验参与“新零售”的循环经济理想社区，全面开放流量和订单合作，整合资源，搭建最优的逆向供应链，从校园走向城市社区，重塑旧物循环的商业价值和社会价值，改变校园及社区人群对旧物循环的认知，公益环保理念让每个人都能够参与其中，建设生态环保、和谐公益和循环发展的校园与社区。

二、案例描述

（一）高效全面的回收模式

1. 校园+社区集单回收

阅邻在校园、社区采用集单回收模式，进行统一的规范化回收操作。阅邻从 2017 年 3 月份开始在全国范围内招募“阅邻优越生”，目前阅邻回收业务已覆盖全国 600 余所高校、社区，有超过 2000+名优阅生加入再生资源回收事业中。

同时，阅邻还对有创业意向，愿意为再生资源做出贡献的学生团体和社会人群（以下简称“校园创客”）进行创业扶持。阅邻为校园创客提供后台技术支持、品牌媒体支持；定期开展创新创业培训和人才交流活动；指导及协助其办理工商注册、税务登记、企业年检、银

行开户等手续并提供统一财务支持；给予充分的经营自主权，充分激发校园创客的创新、创业精神。并设置专项创新奖，保护一线校园创客的创新成果，支持校园创客的创业想法，给学生提供更多的社会实践机会。

在校园内，学生可以深入学校内部，进行点对点的再生资源回收，不仅有助于提升学生的综合素质，也有利于提升整体的回收效率。在社区里，培养居民养成及时处理家里的书籍、废旧纺织品等再生资源的习惯，节约居民居住空间。

校园+社区集单回收流程如图 45 所示：

全国高校——学生用户通过阅邻回收小程序发起卖书、废旧纺织品请求——优阅生使用小程序上门回收扫图书 ISBN 码进行回收分类，废旧纺织品按照小程序指导回收分类，系统自动生成订单——优阅生现场与用户确认订单并支付——统一存储在阅邻前置仓——到达一定数量后，大件物流批次运输到武汉中心仓——武汉中心仓成批接收。

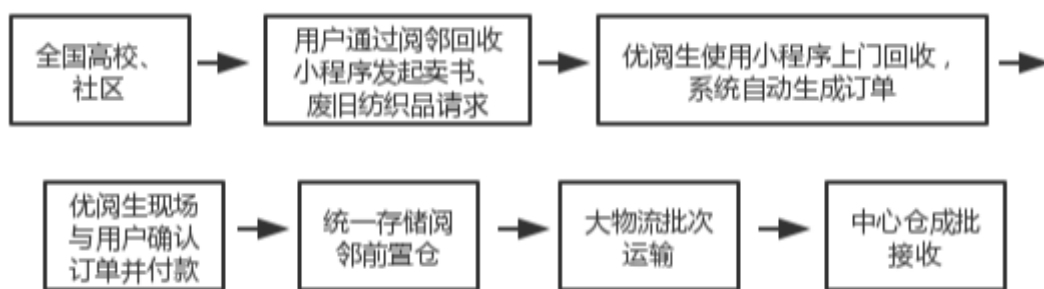


图 45 校园+社区集单回收流程图

2. 多渠道商家，合作回收

阅邻和众多渠道商家开展合作回收，在城市社区的便利店、商超、

快递网点等第三方废品回收站进行分类筛选，与第三方物流定期取货，通过物流批次运输到武汉中心仓进行核检。目前已与兰州、银川、西宁、海口、杭州、宁波、广州等共计 75 个回收站、快递网点开展合作，赋能机构和快递网点完成最后一公里的回收工作。

多渠道商家·合作回收流程如图 46 所示：

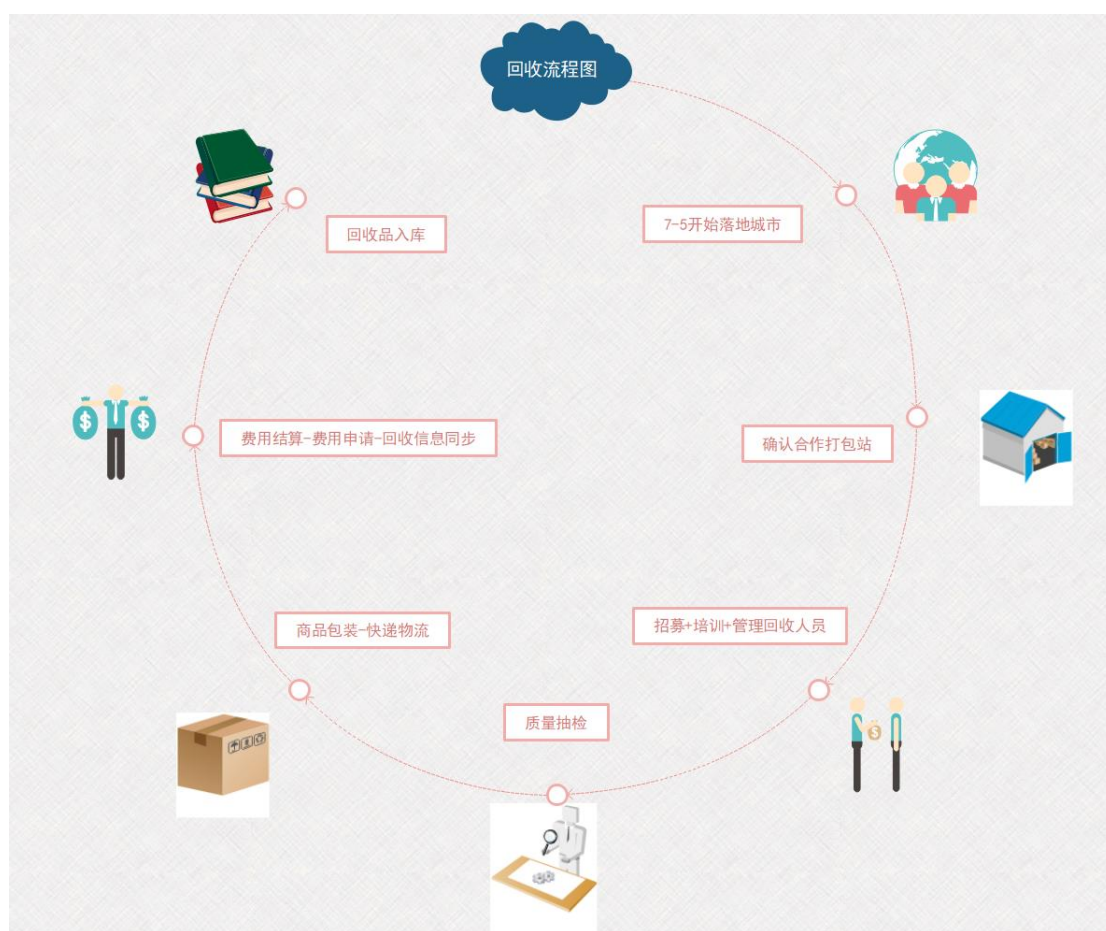


图 46 多渠道商家·合作回收流程图

3. 互联网平台，上门回收

阅邻以互联网平台上门回收模式提升行业效率。当前，我国回收行业以走街串巷、个体回收为主的格局仍未打破，这种服务模式下，操作不规范，再生利用环节渗透不够等问题依然存在。阅邻顺应发展

潮流，从源头进行分类回收，目前阅邻已独立开发并使用“回收小程序”，下一步将根据实际需求开发 APP。小程序具备扫码估价、上门回收、到店卖物等功能。互联网平台·上门回收流程如图 47 所示。自 2019 年 3 月底至今，累计成交 66466 单，共回收 2603 吨二手物品。

阅邻在二手市场引入开放、连接、共赢的协作模式，采用标准化水平更高的回收作业流程，提高了最后一公里回收作业效率，减少资源分类回收的中间环节，从而实现再生资源产业资源的优化配置。

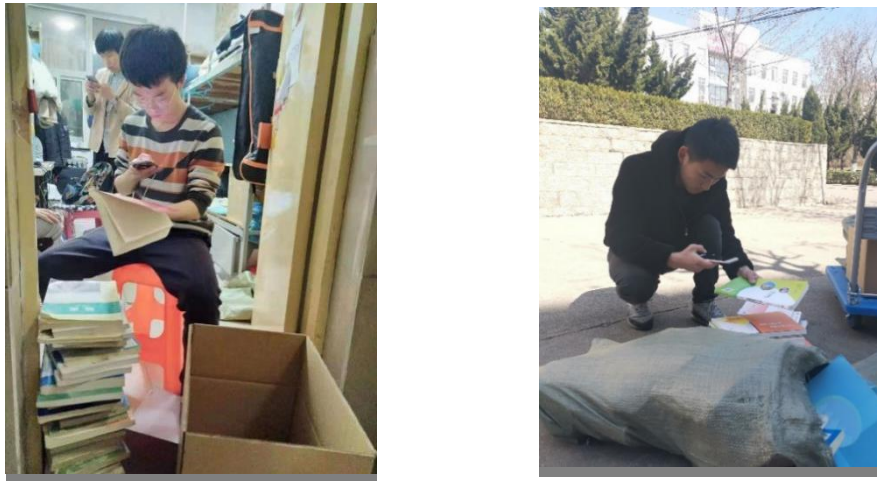


图 47 互联网平台·上门回收示例

（二）核心算法赋能创新

1. 回收动态定价

阅邻能够掌握供应链中的信息流，沉淀 C 端用户交易行为数据与 B 端商家货源及各平台销售情况等数据，对下游需求的精准掌握能够指导 B 端的回收与定价。

2. 零售动态定价

阅邻拥有回收交易定价选品和尾书零收定价选品能力，用数据来改造传统二手行业。我们搜集海量的商家数据，通过 SaaS 服务换取货源，解决二手商家因掌握的 SKU 深度不够、线上售卖的平台信息无法同步导致经常被用户投诉、选品经验无法快速复制等问题。

3. 订单智能匹配

阅邻的技术团队自主研发了二手书籍预约订单管理系统，该系统与前端渠道商数据打通，通过后台管理系统接单，基于回收人员定位，由系统智能计算后完成派单，保障服务时效及服务体验。服务能力可靠，覆盖全国 1600 余所高校，超过 2000 名专业回收人员提供保障。

（三）打造线上线下一体化“新零售”业态

阅邻旨在让全民体验“新零售”的经济模式，打造循环经济社区。预计每 3 公里建立一家线下潮流闲品回收店，50 个循环联盟商家，建设 10 个循环体验服务站，打造 5 万人社区循环生态圈，用户将不同种类再生资源分类打包，通过智能回收箱进行自主交售，即刻获取积分回馈，从而引导用户分类投放再生资源，培养垃圾分类习惯。

潮流闲品回收店支持上门回收、到店回收。循环体验服务站是暂存部分品类的前置仓，负责闲品回收店导流的同时，也起到宣传的作用。线上流量与线下业态的配合协同：**a.**循环体验服务站把分散化流量导给闲品回收店；**b.**闲品回收店通过品牌集中吸引线下流量，维持用户活跃；**c.**社区团收模式实现区域化快速拉新；**d.**周边商户卡券。

三、成效分析

（一）解决传统回收行业痛点

阅邻通过 SaaS 系统服务为传统回收批发商赋能，做回收行业供应链综合方案解决者。传统再生资源行业所涉及的回收站、批发商、分销商痛点集中体现为以下几个方面：

1. 对于回收站而言：行业未标准化，价格体系混乱。二手回收商的角色一般是由废品回收站担任，在真正操作过程中，经常坐地起价或者按斤售卖，造成行业价格体系混乱。

2. 对于批发商而言：无法掌控供应链中的信息流与物流，坏品率高。从批量进手机、电脑等 3C 电子产品，再到处理，然后分发售卖，作为整个供应链最中心的环节，由于无法控制这一过程中集装箱运输的物流损耗，因此，批发商从回收商那里收来的手机、电脑等 3C 产品“坏品率”高达 55%以上。

3. 对于批发商/分销商而言：图书、衣物等物品 SKU 管理难，“空单”现象严重。现在传统的 B 端一般缺乏一套科学的信息管理系统，大部分批发商或分销商还是基于 Excel 表格来管理书籍、衣物等物品。同时，在互联网的背景下，传统分销商为了扩充销路，一般会在淘宝、京东等各个平台上开设店铺，然而各个平台的数据并不相通。二手图书、衣物等不同于新书和新衣物的仓储，二手物品对上游的回收端高度依赖，单品有限，不能及时回收，加上翻新处理需要时间，下游也需要对接分销，同款商品的补货成本很大，因此空单现象非常严重。

为了解决这些痛点，阅邻通过提供大数据分析、SaaS服务和免费的流量，为B端传统二手批发商搭建供应链服务平台与交易网络。让二手市场供应链上的每个服务商、商家、消费者可以实现高效的连接，提高再生资源回收效率，加快商家库存周转，提升二手商家的配货效率，让二手商品交易更加精准，从而降低回收和购买成本，提升消费者的购物体验。

1. 利用高效全面的回收模式，打造循环经济理想社区，阅邻直接从源头（校园+社区）回收，学校人群密度大，校园教学区和图书馆的垃圾以废纸为主，宿舍方面主要以衣物、塑料食品包装为主，再生资源回收潜力巨大，从而降低回收经营成本，获取稳定的货源。同时与垃圾分类结合，借助垃圾分类的政策，取得政府支持，使经营模式的创新更快的转化为生产力和利润。有效提高行业回收效率，降低行业交易成本。

2. 线上线下流量结合：在线下，阅邻会定期在校区、社区举办活动，投放带有小程序码的精美包装物；定期举办优阅生垃圾分类宣讲会，传播绿色环保公益理念，孵化创业团队，进行专业化的线下宣传推广服务；自宣讲会开展以来，目前已覆盖济南、贵阳、西安、福州等30余所高校，活动宣传覆盖受众达2000余人。

在线下主要通过开放的跨平台的流量导入和分单机制实现。与其他平台如智联招聘、享物说等进行活动合作、流量互导；结合热点事件营销，节日营销，主题活动等累积一定知名度。

（二）实现产业链多方共赢

阅邻稳定高效的智能回收模式、搭建的供应链服务平台实现产业多方共赢。对于用户而言，回收环节方便高效，能够解决学生及居民旧物不知道如何处理以及没有稳定的回收平台来进行上门回收的种种痛点，让用户更愿意及时处理闲置物品，避免占用大量空间，培养用户旧物循环的生活理念和习惯。

对于二手批发商而言，阅邻的 SaaS 服务系统能够帮助其提高绩效。有效解决入库效率低下，库存管理乱的等问题，入库效率可提升至 500%；多平台订单同步，解决批发商跨平台售卖，订单管理乱等问题；同行跨库存调货，解决批发商因 SKU 频繁短缺影响再生资源售卖等问题，订单完成率有效提升。

阅邻目前在全国范围内与线下主流电商平台、快递网点、品牌商等均建立战略合作，开展全品类回收合作模式，同时还积极寻求与其他品牌合作，力求与更多线下店合作共同推动再生资源循环利用，推进社会绿色发展。

（三）公益支持

阅邻和麦田计划、免费午餐公益组织、公益机构合作，让贫困山区的孩子与世界连接，帮助用户发现自己的善念，实现自己的善行，让用户养成勤俭节约和分类回收的好习惯，积极把自己不用的闲置物品捐赠出去而不是放在家里囤积，从而改变用户行为，进而推动我国分类回收体系建设。

四、适用范围

阅邻秉承用数据赋能物品循环的理念，运用互联网技术手段，为传统二手批发商搭建供应链服务平台与交易网络，提高再生资源回收效率，加快再生资源批发商库存周转，提升再生资源商家的配货效率，缩短供应链条，改善用户体验，有效解决传统回收领域长期以来存在的信息不对称，回收困难等问题，有利于实现再生资源回收体系的现代化、有序化和规范化。该模式适用于再生资源回收站数量少，传统二手商家多且亟待转型升级的地区。通过校园集单回收、废品回收站回收与线上、线下主流电商平台、快递网点合作构建最优逆向物流回收等模式，实现利益分配合理化和最大化，为二手优质物品提升利润空间。

湖南绿动——“互联网”+再生资源回收利用体系的构建

湖南绿动资源循环有限公司（以下简称“湖南绿动”），坚持以绿色环保为核心精神，以“互联网+再生资源回收利用体系”的新模式、新理念为指导，积极探索生态文明与新型城镇建设下再生资源回收网络、环卫收集系统“两网融合”的新模式。以“再生资源回收利用体系建设信息平台”为核心价值，通过建设线上网络平台与线下回收利用实体站点和物流配送体系相结合，从而整合信息流、资金流和物流，产生协同效应，最终为政府监管、个人（公共机构）网上交废、回收利用体系各环节网点及企业提供便捷高效的再生资源回收利用服务。目前公司在长沙市已经建设固定回收点将近 100 家，自建社区垃圾分类回收箱设备已超过 200 组，同时与小黄狗环保科技有限公司签订战略合作，并承包其在长沙市将近 465 组垃圾分类回收设备。

一、基本情况

湖南绿动资源循环有限公司成立于 2015 年，是长株潭再生资源回收利用体系补链企业。公司团队具有十几年再生资源回收利用体系运营经验。湖南绿动整合前端垃圾分类投放智能回收箱企业；回收点和分拣中心采用加盟连锁方式，配合前端回收系统，完善回收标准，精准完成整体回收利用体系；同时，以回收 APP 大数据端配合，完成长株潭再生资源回收利用体系建设创新服务平台。目前，公司拥有专用收运车辆 40 余辆，收运人员超过 100 名，暂存处理场地超过 10000 平米，并拥有完善的配套处理设施设备。

公司是湖南省第一家“社区垃圾分类”试点企业、湘潭市垃圾分类中标企业、全国供销社系统优秀回收企业、长株潭再生资源回收利用体系建设及长株潭再生资源回收利用体系创新服务平台主体承办企业，是长沙市政府发文确定的互联网+再生资源回收利用的主体承办企业。

二、案例描述

（一）运营模式分析

以“互联网+垃圾分类回收”为切入点，以主城区及城乡结合部为重点，在社区投放低价值可回收物分类回收箱，在乡村建立“垃圾环卫与资源一体化”运营，采用自营、联营、加盟模式建设社区回收站点及建设分拣中心，同时整合行业资源优势，合作建设重点品类再生资源加工项目，打造线上线下再生资源聚集平台，实现长沙地区“一地一资源一产业园”的循环利用，充分满足本地工业原料的供应。

1. 重点推广“互联网+回收”新模式

利用互联网、大数据和云计算等现代信息技术和手段，建立城市再生资源回收利用体系信息服务平台，实现资源聚集。目前已上线运行“基于移动互联网的垃圾分类回收应用系统”，该系统集流程化信息记录、智能化积分查询、多元化礼品兑换的垃圾分类 CRM 管理系统于一体，结合放置在社区、学校的垃圾分类回收箱，运用互联网平台，多种激励政策，倡导居民从最前端将垃圾进行分类处理，以达到垃圾减量化和再生资源循环利用。公司拥有“互联网+垃圾分类回收应用系统”计算机软件著作权、“绿动循环”版权、“智能垃圾分类

回收箱”专利等。

2. 社区服务整合

以“互联网+垃圾分类回收”为切入点，在社区投放低价值可回收物分类回收箱，在乡村建立“垃圾环卫与资源一体化”运营模式，在回收站点、环卫站、卖场建立“一键回收”机制，通过“线下实体网点+社区分类回收箱+线上互联网回收及兑换”的服务模式，实现线上交废与线下回收的有机结合。通过线上线下资源整合和运作模式创新，整合再生资源全产业链和便民服务模块化，打造线上线下“城市环保生态服务产业圈”。

3. 连锁经营与全产业链经营

线下与环卫系统紧密结合，实现再生资源与生活垃圾在收集、运输中的两网协同发展。采用自营、联营、加盟模式建设社区回收站点和分拣中心，研发投放适用于各种废塑料、废橡胶、废纸等再生资源在回收网点的前端分类及微型打包机，建设逆向物流配送体系。同时，对于回收中难以处理的“快递包装、纸塑复合包装”等重点品类合作建设深加工项目，实现资源的循环利用。

（二）回收方式分析

1. 互联网+垃圾分类回收（低值回收）

该板块定位于垃圾分类回收服务运营，运用“分类回收+互联网”模式，利用“基于移动互联网的垃圾分类回收应用系统”、“手机 APP”、“微信”等在社区、学校启动“绿色回收”活动，通过在社区投放垃圾分类回收箱，发放垃圾分类宣传手册引导居民进行可回收垃圾分类，

将分类后的低价值可回收再生资源投入回收箱，结合社区启动仪式、现场讲解、定期专场活动、积分兑换等模式，努力倡导居民从最前端将垃圾进行分类处理，并在移动互联网的技术支撑下，达到垃圾减量化和再生资源循环利用目的。乡村垃圾分类则采用“互联网+垃圾环卫与资源一体化”运营模式。运营过程中，实现垃圾无需细分、直接打包，通过二维码识别，采用家庭会员积分制，二维码对应每个家庭，对居民投放可回收垃圾进行智能识别、积分奖励，居民可在环保商城兑换相应物品。系统采用多平台接入方式，目前已支持微信公众平台、绿动回收 APP、绿动官网数据互通，实现一个用户账号，在多个平台实现相关操作，使系统使用更加便捷。

公司按照人口户数、区域面积、交通情况等将需要服务的街道(区)划分为众多片区，每个片区设置流动回收点和收运负责人，原则上一个流动回收点覆盖周边不超过 1000 米范围内的居民小区，该流动回收点负责该片区内低价可回收物的收运工作，每日收运完成后运输至公司暂存转运站或分拣打包中心暂存，再由公司将暂存转运站存储的可回收物运输至公司分拣打包中心进行初步处理，之后流转移交给下游各专业再生处理工厂进行再生利用处理。

公司通过统一标识、统一规范作业的流动回收点对服务区域实现 100%全覆盖，在完成垃圾分类低价可回收物收运服务（主要针对物业小区）的同时，对该流动回收点覆盖范围内的商铺、便利店、餐饮、办公企业等工商业产生的可回收物一并回收，实现应收尽收的目标。

2. 互联网+再生资源回收（高值回收）

该板块定位于居民生活中产生量较大的废纸、废塑料及电子废弃物、办公设备等高价值回收物类别。通过城市再生资源回收公共服务平台、APP、微信公众号、回收热线电话等手段，搭建线上、线下相结合的高价值再生资源回收网络。公司加大了服务平台投入和研发力度，在服务时效便利性、回收标准通用性以及可复制推广性上下功夫，“互联网+专场回收”实现了居民定点定时交投习惯的培养；“互联网+商场”实现了小商场交投回收便捷；“互联网+环卫”实现了回收渠道拓展；“互联网+回收站点”实现了资源量聚集和经营效益提高。“互联网+回收”商业模式实现了商场、回收站点、环卫、分拣中心的无缝对接，精准定位模式，缓解了行业信息不畅、行业集中度不高、经营管理成本高等问题。

3. 定向回收（工厂回收）

该板块定位于再生资源产生量及物料均较稳定、规模较大的企业、商场、4S店，建立“厂家直连”模式，规模较大高价值回收物直接就近打包减容送厂家，品类多量小的运送至就近分拣中心分类处理，涉及的危险废物可通过平台直接通知有资质处理单位上门回收。



图 48 湖南绿动专用回收车辆

4. 后端专业处理系统：通过整合渠道资源，分析生活垃圾分类回收数据，合理规划打包、破碎、压缩、分拣和加工等各流程处理厂，从而解决生活垃圾各品类各环节处理企业不规范运营问题。

三、成效分析

（一）品牌效应逐渐显现

绿动循环的“互联网+垃圾分类回收”具备很好的操作性和可借鉴性。2015年，公司已与福州市立诚公司在福州启动了“福州绿动”垃圾分类回收试点。2016年公司与仙桃市米娅家政公司在仙桃合作启动“仙桃绿动”垃圾分类回收。通过几年的运营，在各级政府的支持、指导下，“湖南绿动循环”已成为国内垃圾分类回收的一个响亮品牌。

（二）取得良好的示范影响力

除在长沙县、天心区部分街道社区进行垃圾分类回收建设试点外，2015年10月起在湘潭天易示范区试点垃圾分类回收；已在湘潭全市全面启动垃圾分类回收，进驻小区43个，学校5个，总注册用户为1.5万户；策划并执行完成了“雨湖区湘大社区举办的获文明城续文明行”大型垃圾分类公益宣传活动；“大学里共管同心和谐同行之垃圾分类进小区”大型社区联谊会；“垃圾分类我们是行动者--广场街道和平社区”大型垃圾分类宣传活动；在长塘社区，繁城社区，三义井社区，半边街社区，和平社区组织开展了书记上党课，党员垃圾分类培训活动，其中部分党员带头行动并在活动中心及小区聚集地等进行义务宣教。

（三）运行推广体系日益成熟

项目运行以来发展垃圾分类用户 6 万多户，回收箱已植入 100 余个小区，通过公共服务平台参与社区回收服务小微企业、回收网点达 120 余家，建设分拣中心 3 个，实现再生资源回收 12 万吨，回收废弃电器电子产品 23 万台。并投资参股建设了长株潭城市矿产加工物流基地，废弃纸塑复合包装物加工利用项目上线运行，实现了垃圾—再生资源—产品的生态循环利用产业模式，形成了比较成熟的运行推广体系。

四、适用范围

湖南绿动的“互联网”+再生资源回收利用体系项目，利用互联网、物联网技术，建立线上线下融合的回收网络，采用多种回收方式，加快推动生活垃圾分类体系和再生资源回收的融合发展。有效提升了居民从源头进行垃圾分类的环保意识，推动了城市再生资源便捷有效聚集。该模式适用于具备一定再生资源回收体系基础的大、中型城市再生资源回收利用体系规范和城市垃圾分类推进。

山东恒久—“生境宝”城市固体废物回收技术系统

山东恒久环保能源科技有限公司（以下简称“山东恒久”），以环境保护为已任，围绕城市固体废物的无害化处理和资源的循环利用为突破口，研发了城市固体废弃物处理和有效循环再利用技术系统。该系统远远超越了原有的简单和单一的填埋、焚烧、堆肥和生物等处理技术，更趋向于多元化技术的组合和更多高科技的集成应用。该系统突破了“把垃圾处理掉”的旧模式，转变为“垃圾减量化、无害化、资源化、能源化的资源循环利用”的新模式，可广泛应用于垃圾中转站、垃圾焚烧电厂、有机质热解气化发电、医疗垃圾无害化热解气化发电、畜禽无害化处理、工业垃圾循环利用、陈腐垃圾无害化资源化处理等项目及其配套工程，彻底解决了传统垃圾处理技术存在的污染物排放和难以资源化利用两大难题，在资源化基础上，实现了零排放和零污染，为“城市垃圾”转变为“城市矿产资源”的回收利用推广应用提供了新思路。

一、基本情况

山东恒久专业从事城市固体废物（包括城市生活垃圾、餐厨垃圾、城市污泥、畜禽粪便等）的处理技术服务、装备制造、工程建设与运营服务，是一家集政策研究、顶层设计、工程设计、科技研发、装备制造、安装调试、售后服务及运行管理、资源整合为一体的高科技环保平台级企业，拥有自主知识产权与高端核心技术。

山东恒久环保能源科技有限公司成立于 2015 年，注册资本 3000

万元人民币，坐落于山东省淄博市高新技术开发区，现有员工 90 余人，技术研发人员 30 余人，博士 6 人，教授 10 人，各类高级技术人员 14 人。公司自成立以来，针对生活垃圾和城市污泥资源化处理等社会性难题，加强与中国科学院生态环境研究中心、北京工业大学、上海同济大学、清华大学、山东理工大学、青岛科技大学等科研院所的产学研合作，并联合德国、瑞士、西班牙、荷兰、俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国际领先技术团队，研发城乡固废无害化、减量化、资源化、生态化、市场化五化融合技术，力争达到垃圾综合利用和零排放，实现城乡固体废物全资源化综合利用。

二、案例描述

（一）“生境宝”处理系统

城市生活垃圾中水分含量约 60%，固体废物含量约 40%；其中，塑料类含量约 15%，金属类含量约 1%，玻璃类含量约 1%，生物质（纸类、厨余、竹木、织物、果类）含量约 82%，砖瓦类含量约 1%。

由于水分含量高、易发酵腐烂并产生渗沥液、臭气等污染物，固体废物的回收分拣难度加大。目前焚烧发电是解决垃圾围城现象的主要手段，但垃圾的湿基低位发热量只有 4580KJ/kg 左右，需添加大量煤或其它化石燃料。“生境宝”自动分拣技术是一种城市固体废物智能化处理技术，该技术可使丢弃的生活垃圾完全资源化再利用。

1. “生境宝”预处理技术

“生境宝”预处理系统由剂量宝、注射宝、阀门宝、热干化釜、液压站、空压机、汽源机等组成。剂量宝是个定量喂料装置，安装在

“进料阀组”的上部，接收垃圾并定量喂入阀门室。2个阀门室+1个暂存管组成进料阀组，2个阀门室+2个暂存管组成出料阀组，两个阀门交替开启实现了连续进、排料，并能保持生境室内温度、压力处在恒定状态下连续工作。注射室用于进、排料阀门组冲、放蒸汽，实现阀板的等压打开。热干化釜由定子、转子、联轴器、驱动装置、刮料装置、进料溜槽、托轮装置、挡轮装置、蒸汽雾化喷射装置、干油润滑站等组成，是垃圾处理的工作核心。“生境宝”预处理系统如图 50 所示。

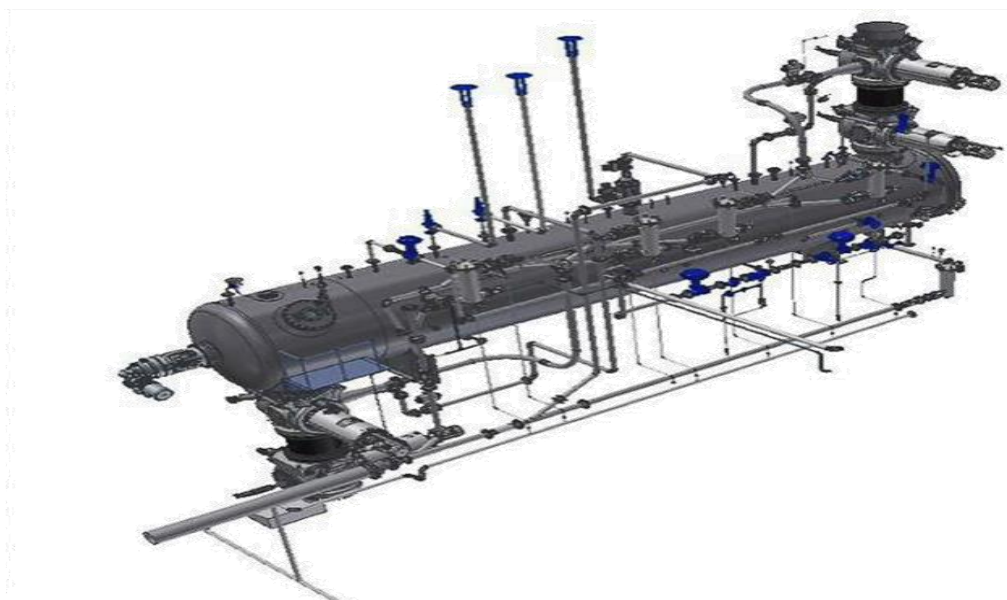


图 50 “生境宝”预处理系统

城市生活垃圾经过收集、运输，倒入垃圾池内，用电动液压抓斗吊入撕裂破碎机破碎，再用皮带输送机运至“生境宝”预处理系统，在“生境宝”干化釜内经高温高压蒸汽（170℃、0.7Mpa）蒸煮 20 分钟左右，可使垃圾体积减小约 60%，水分降低约 50%，垃圾中的病菌、病毒及虫卵全部灭杀，彻底解决了有机垃圾对环境的二次污染问

题。

2. 智能分拣技术

经“生境宝”预处理后，城市生活垃圾通过皮带机运送至回转筛进行筛分，筛下物经磁选、风选、筛选分拣出磁性金属、塑料、有机物和渣土；筛上物经磁选、涡电流、风选、筛选分拣出磁性金属、有色金属、塑料、有机物、渣土等可利用资源。

3. 资源化技术

分拣出的生物质经粉碎、烘干、制粒、冷却、包装五个工序生产出燃料棒。

粉碎工序将生物质粉碎到 1-7mm 的粉状，烘干工序将生物质粉末烘干到 10%-15% 的含水率，制粒工序用颗粒挤压机产出燃料棒，风冷后包装成袋。

拣出的废塑料经“低温热解”制成燃料油。“低温热解”是利用有机物的热不稳定性，改变原有分子结构形态，由大分子的有机质转变为小分子的可燃气体。废塑料吸收外界提供的热量后，温度逐渐升高，当温度达到 100℃ 以上，便挥发出游离态的水，然后发生有机质分子内的脱水反应，如羟基断裂生成水；经过脱水反应后，废塑料继续吸热，当温度升高到 300℃ ~ 400℃ 时，有机质分子中的甲基、乙基等侧链开始断裂，生成甲烷、氢气以及其他的碳氢化合物，随着温度的进一步升高，脱掉侧链的有机质的主链发生断裂，生成许多小分子物质。“低温热解”主反应后的气态产物经过冷却分离成燃料油、不凝可燃气和炭渣。

分拣出的金属经冶炼重熔可制成新产品，砖瓦、石块、渣土可筑路或制成轻质建材。资源化技术工艺流程如图 51 所示。

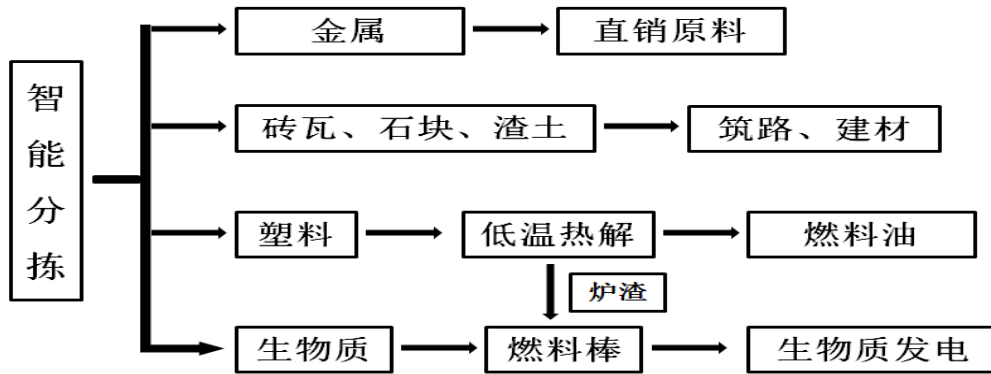


图 51 资源化技术工艺流程

（二）技术创新点

1. 城市生活垃圾主流处理方法的局限性

城市生活垃圾填埋是一种消极、万般无奈的处理方法。填埋的垃圾并没有进行无害化处理，残留着大量的细菌病毒；发酵产生的沼气和渗滤液污染空气和地下水源，而且占用大量土地。

垃圾焚烧发电处理快捷、量大，实现了垃圾资源化。但是生活垃圾水分大、热值低，需使用大量化石燃料，产生有害气体“二噁英”和飞灰，会污染大气。

2. 城市固体废物处理技术系统创新点

城市生活垃圾处理技术系统利用高温（170℃）高压（0.7Mpa）蒸汽快速灭菌、杀毒、干燥，可使垃圾体积减小约 60%，水分降低约 50%，达到智能分拣的条件，产生的废水处理后循环利用不外排；产生的废气集中处理达标排放；预处理后的垃圾智能分拣出磁性金属、

有色金属、塑料、有机物、渣土等资源 100%回收利用。系统产品是生物质燃料棒和燃料油，其它资源直接销售。

(1) “生境宝”智能分拣系统图

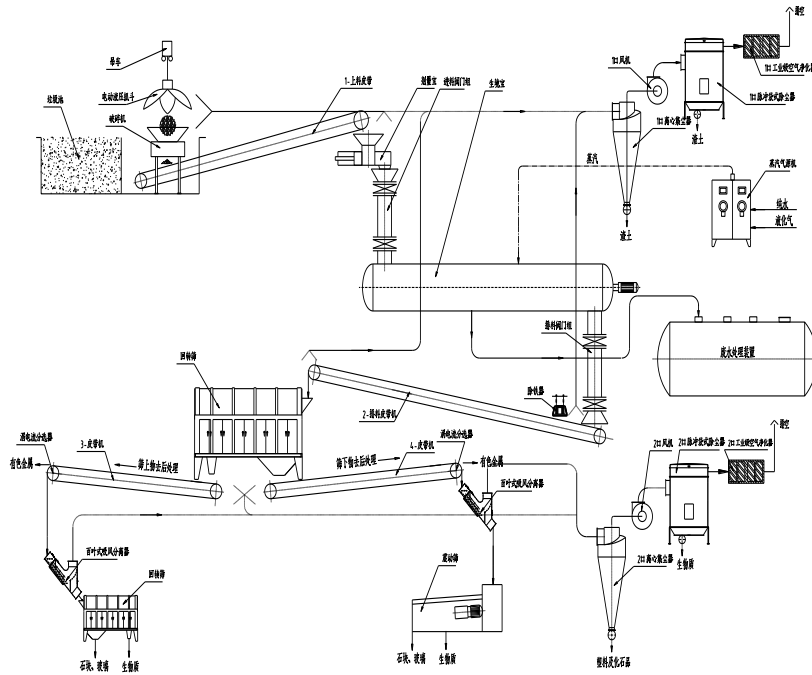


图 52 “生境宝”智能分拣系统图

(2) “生境宝”智能分拣工艺流程图

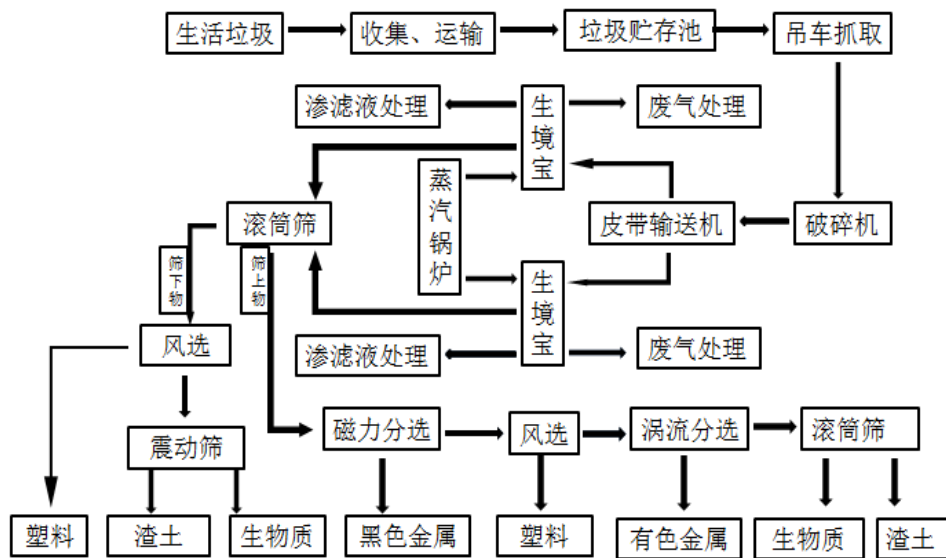


图 53 “生境宝”智能分拣工艺流程图

(3) “生境宝”智能分拣工艺说明

环卫运送来的生活垃圾卸入垃圾池内，吊车配套电动液压抓斗，把生活垃圾抓入撕裂破碎机内，破碎到 150mm 以下落在上料皮带上，上料皮带机输送给横向的喂料皮带机，喂料皮带机通过正反转实现给 2 台剂量宝喂料，1 台剂量宝装满后反转再给另一台剂量宝喂料，剂量宝把接受的生活垃圾压缩后送入生境宝内。

生境宝干化釜内通入压力 0.7Mpa，温度 170°C 的蒸汽，对生活垃圾进行灭菌、杀毒、减量、干燥无害化处理。根据出料状态调整转子转速、正反转圈数实现物料在釜内的干化时长，为自动分拣提供有利条件。处理后的生活垃圾落入排料皮带机。

排料皮带机把垃圾送入粗分回转筛，回转筛筛下物经磁选、风选、筛选分拣出磁性金属、塑料、有机物和渣土；筛上物经磁选、涡电流、风选、筛选分拣出磁性金属、有色金属、塑料、有机物、渣土等可利用资源。

城市生活垃圾处理技术系统实现了变废为宝、化害为益的目的，而且具有较好的经济效益。给我国大中小城市的生活垃圾处理，提供了切实可行的技术途径。

三、成效分析

上述系统装备和工艺技术实施效果显示，运送来的生活垃圾，当天即可处理完成，不产生渗沥液和臭气。使用“生境宝”快速灭菌杀毒、干化后，垃圾无浓烈的臭味，体积减小约 60%，水分降低约 50%，垃圾中的病菌、病毒、虫卵全部灭杀，彻底杜绝了二次污染的产生。

经“生境宝”预处理后的垃圾，可智能分选出磁性金属、有色金属、塑料、有机物等再生资源，据测算，每吨垃圾资源化销售收入约340元。淄博老城区填埋场采样，固废组分含量占比情况，详见表5。

表 5 淄博老城区填埋场采样，固废组分含量占比情况

序号	类别	含量 (%)	重量 (Kg)	用途
1	塑料类	15.81	63.2	热解燃料油
2	金属类	0.955	3.8	再生金属制品
3	玻璃类	0.9311	3.7	再生玻璃制品
4	纸类	3.426	13.7	生物质燃料棒
5	厨余类	58.59	234	
6	竹木类	1.409	5.6	
7	织物类	6.172	24.7	
8	果类	11.77	47.1	
9	砖瓦、渣土	0.573	2.3	路基土或轻质建材
10	合计	99.64	398.1	

“生境宝”城市固体废物处理技术系统，不仅解决了垃圾填埋占用土地，渗滤液中的细菌病毒污染土地和水资源，以及焚烧发电产生大量飞灰和“二噁英”等问题，还能够使得丢弃的生活垃圾获得100%的回收利用。

四、适用范围

该模式是在引进、消化、吸收国外先进技术和装备基础上，结合

我国城市生活垃圾特征，深入研究，创新设计了符合我国垃圾特征的智能分拣技术和“生境宝”系统装备。解决了生活垃圾含水率高，无法分拣的难题，进而实现了生活垃圾的自动智能分拣。“生境宝”城市固体废物处理技术系统，使固体废物全部得到了资源化利用，普遍适用于国内所有城乡生活垃圾的智能分拣回收利用项目。

浙江联运——再生资源回收利用整体解决方案提供者

浙江联运环境工程股份有限公司（以下简称“浙江联运”），是一家致力于为再生资源回收利用行业提供新型整体解决方案的上市企业，公司拥有专业化再生资源回收处理设备和规范化的项目运营管理体系，积累了再生资源行业从居民回收端到清运转运端到分拣处置端丰富的市场化运作实践经验。浙江联运在全国设有 33 个分公司，业务涉及省份 27 个，参与垃圾分类及再生资源项目 630 个。业务覆盖 3000 余物业社区，服务于 800 多万户居民。日均回收量达 2100 吨。

一、基本情况

浙江联运是国内最早自主研发再生资源回收箱体及智能应用平台的企业之一。依托四代智能回收机器人和三代 SAS 智能回收平台的研发经验，探索了多种智能回收设备搭配互联网回收平台的模式。浙江联运旗下全资子公司浙江联运智慧科技有限公司，是“国家高新技术企业”、“浙江省省级企业研究中心”，以及“浙江省人工智能产业联盟发起单位”，专注于再生资源行业“模式创新”、“效率提升”和“效益共享”，为政府和企业客户研发、生产、销售配套的智能回收箱和配套的信息化智能软件系统，项目结合公司自主研发的云平台能够更好的对项目进行监管和把控。

表 6 浙江联运主导产品

云管理平台	智能设备	解决方案
垃圾分类云平台	无人驾驶清扫车辆	垃圾分类整体解决方案
智慧环卫云平台	智能垃圾分类箱	再生资源整体解决方案
智慧城管云平台	智能垃圾可回收箱	环卫一体化解决方案
城市大脑	积分兑换发袋一体机

二、案例描述

(一) 创新回收网络体系构建

公司采用前端智能回收站点、固定回收收集点及平台预约上门回收的三大回收方式。公司积极加快前端回收网点、中转站、分拣中心等建设。针对行业原有回收人员处理难题，开创性的采用加盟收编政策，只要原有回收点愿意接受公司化的统一管理，公司给予加盟执照，协助其完成站点的升级改造、统一回收标准和回收价格，回收物品可直接送至分拣中心销售。这一举措极大的改善了原有站点小、散、乱现状，解决了行业从废品回收向再生资源回收变革过程中的诸多社会问题，对行业从业人员再就业、行业逐步向规范化、标准化方向发展起到了一定的促进作用。



图 54 浙江联运信息化平台全过程监管示意图

项目突出“智能”概念，利用物联网、互联网融合技术，实现垃圾（再生资源）投放的有源可溯。

居民智能卡：智能卡绑定注册用户信息，包含人员信息、住宅信息、联系信息等内容。

智能设备：智能设备有射频读卡器、二维码识别器推送、垃圾箱开启/闭合装置、垃圾箱满溢信息等功能。智能垃圾袋发放机显示器有垃圾分类公益宣传及每季居民积分排行榜显示。

系统集成：运营服务+三大硬件设备+云服务平台+微信平台，采用二维码、GPS、IC卡一户一码实名制技术，通过智能技术手段实施再生资源分类投放、回收管理。

（二）标准化回收分类体系

居民端的再生资源普遍存在着杂、乱、散的特点，原先的分类模式含糊不清，导致居民端不能很好的参与到再生资源的分类中来，中间分拣企业需要花费大量的人力、物力来对回收的产品进行分拣，末端再利用企业也不能获得符合他们需求的再生资源原料，整个过程导致极大的社会资源损耗。

公司通过多年行业的摸索，在充分了解居民端产生再生资源的主要种类和再生资源回收企业需要的品类之间，寻找到一个相对良好的分类平衡点。实现了从前端分类回收到的中间的分类转运到分拣中心的精细化分类、规模化加工到交付给再生资源企业都按照该标准进行分类的目标。



图 55 浙江联运再生资源分类标准

(三) 标准化清运、转运体系

再生资源收运规划是收运过程的重点之一，合理地规划能大大减轻工作压力，使工作更便捷、更全面地开展，并能降低运行成本。通过在线申报的具体收集点位置以及其他固定再生资源收集点，系统通过可视化地图规划车辆行驶路线，该线路关联到特定的单个或多个车辆，可限定生效的时间。

1. 路线规划

对车辆进行相应的规定的工作路线、加油路线、行驶路线、维修路线进行有效的细分。



图 56 浙江联运路线规划示例

2. 区域设置

规划车辆作业范围，在地图上直观看到设置区域，支持绑定不同区域类别，并提供二次修改功能。

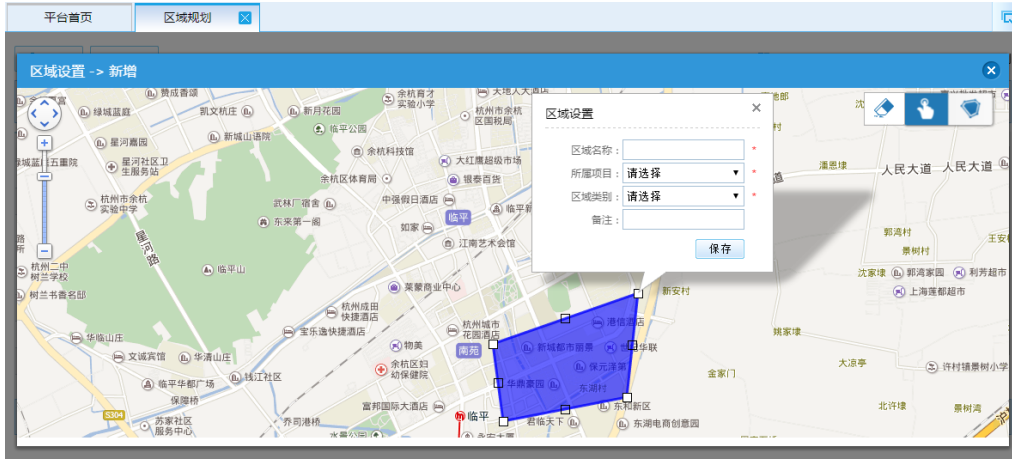


图 57 浙江联运区域设置示例

3. 标注点设置

在地图上设置标注点，对再生资源车收集过程中的收集点、转运点及分拣中心进行规划。

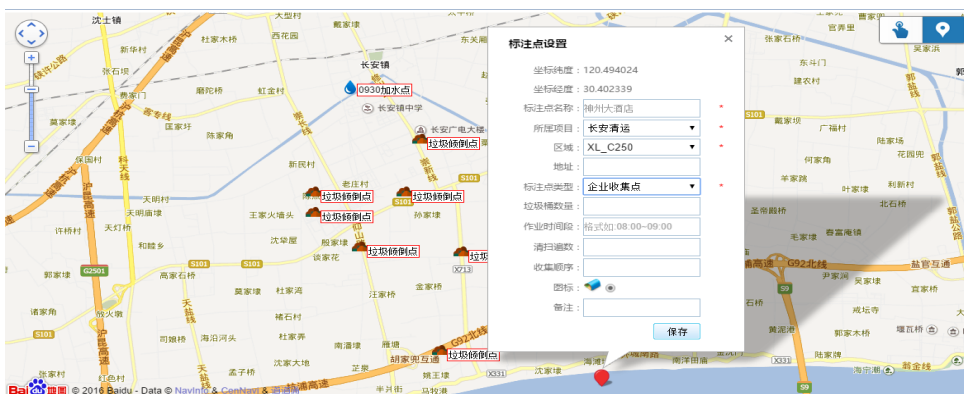


图 58 浙江联运标注点设置示例

4. 再生资源称重监管

在车辆上安装再生资源称重系统，车辆在单点装货期间，通过刷

卡，系统自动计算出再生资源的净重量，在与之匹配读卡器获取的再生资源信息，从而完成一次完整的再生资源称重过程。

序号	项目名称	车牌号	驾驶员	称重时间	地点	称重点名称	检验编号	检验类型	检验重量
1	长安黄运	浙A3E721		07:56:00					14.26
2	长安黄运	浙A3E721		07:56:00					15.53
3	长安黄运	浙A3E721		08:00:50					17.65
4	长安黄运	浙A3E721		08:00:50					13.73
5	长安黄运	浙A3E721		08:03:19					14.04
6	长安黄运	浙A3E721		08:03:19					20.50
7	长安黄运	浙A3E721		08:03:52					17.44
8	长安黄运	浙A3E721		08:03:52					15.56
9	长安黄运	浙A3E721		08:03:52					17.44
10	长安黄运	浙A3E721		08:03:52					15.56

图 59 浙江联运再生资源称重监管示例

5. 再生资源清运管理

(1) 通过车辆统一安装 GPS，对车辆实时作业位置、作业轨迹、作业视频等进行全过程实时监控，同时对车辆违规作业等行为进行预警。

(2) 收运轨迹根据车辆的工作属性回放车辆的路线、时间、方向、速度、地点等信息，有效区分车辆的有效工作里程和行驶里程。



图 60 浙江联运再生资源清运管理示例

6. 视频监控

在车辆上安装 4G 车载硬盘录像机实时观察车辆的图像信息，便于管理人员第一时间了解车辆的工作质量。



图 61 浙江联运视频监控示例

(四) 专业化、规模化加工体系

为实现行业闭环，优化全产业链，走出一条再生资源市场化、可复制的发展道路，公司将分拣中心定位为专业化的分拣和部分品类规模化的初加工场所。

1. 废纸打包

公司引进卧式打包机，将黄板、统货、书本、报纸和杂纸进行分别打包，分别出售给后端废纸加工企业。



图 62 浙江联运废纸打包

2. 废塑料加工

针对生活中常见的 PP、PE、ABS、PA、PS 等塑料，引进塑料粉碎造粒机，采用双阶子母机结构工艺，使塑化更均匀，颗粒结实饱满有光泽，达到后端再利用企业原料使用标准。

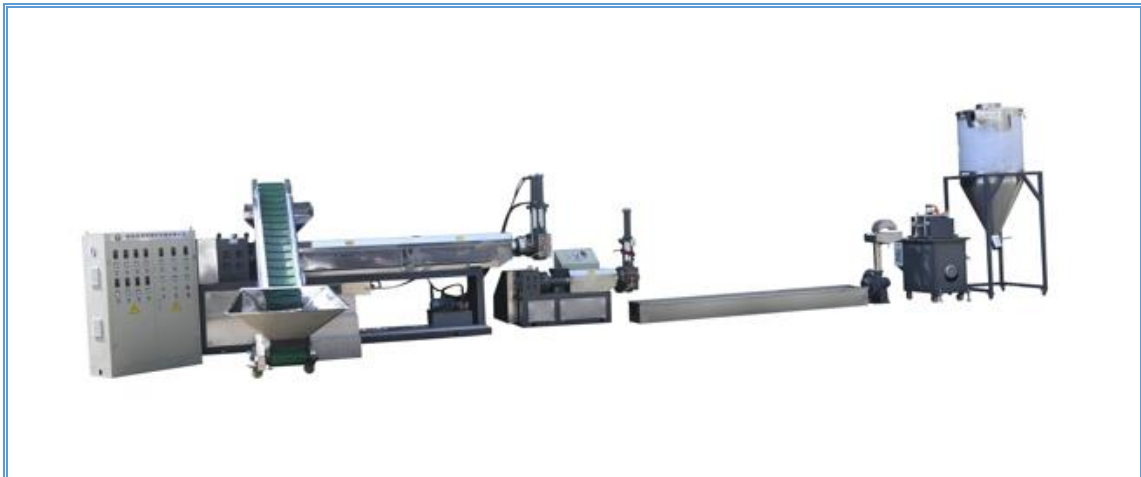


图 63 浙江联运废塑料加工

3. 大件垃圾处理设备

针对低值的大件垃圾，公司引进大件垃圾处理设备，让大件垃圾重新发挥再生价值。



图 64 浙江联运大件垃圾处理设备

三、成效分析

与传统模式相比，现有模式网点布局合理、管理规范、回收多元化、重点品种回收率较高，实现再生资源主要品种平均回收率达 75% 以上、实现 85% 以上的回收人员纳入规范化管理、实现智能化设备的再生资源回收覆盖，实现 85% 以上的再生资源进行规范化的交易和集中处理。以智能设备代替人工大大降低了人工成本。如：盐城分拣中心覆盖居民 28963 户，2018 年回收量超过 2000 吨，平均每日每户回收再生资源 0.24 公斤。

通过再生资源的分类投放收集处置，可大大减少焚烧或者填埋的垃圾总量。可减少各类随意堆放、丢弃和偷倒等现象。采用智能设备分类回收，电动车辆+台秤巡回回收，可做到可回收物（再生资源）等应收尽收，有利于小区环境的干净整洁，助力环境综合整治工作，助推美丽幸福家园建设。

分类智能化、数据化，精细化可提升资源化利用率，降低垃圾产量，助力无废城市建设。创新再生资源回收体系，可提升城市治理水平。以建设美丽城市为目标，坚持生态、循环、可持续发展的经济发展理念，推动城市生活垃圾分类和再生资源共同发展，提高可利用生活废弃物回收水平。促进居民分类积极性，提升国民素质。

四、适用范围

浙江联运再生资源回收创新模式是互联网+再生资源的一种深化型创新模式。模式具有以下优势：优化回收体系，减少政府投入；智慧化产业对接，提升城市治理水平；全过程信息化，后台管理及时准确。该模式适用于优化产业结构，促进产业转型升级，创新政府管理模式，提升管理效率的转型实践。