

## 82. 基于互联网模式的垃圾分类回收系统解决方案

技术依托单位：杭州舞环科技有限公司

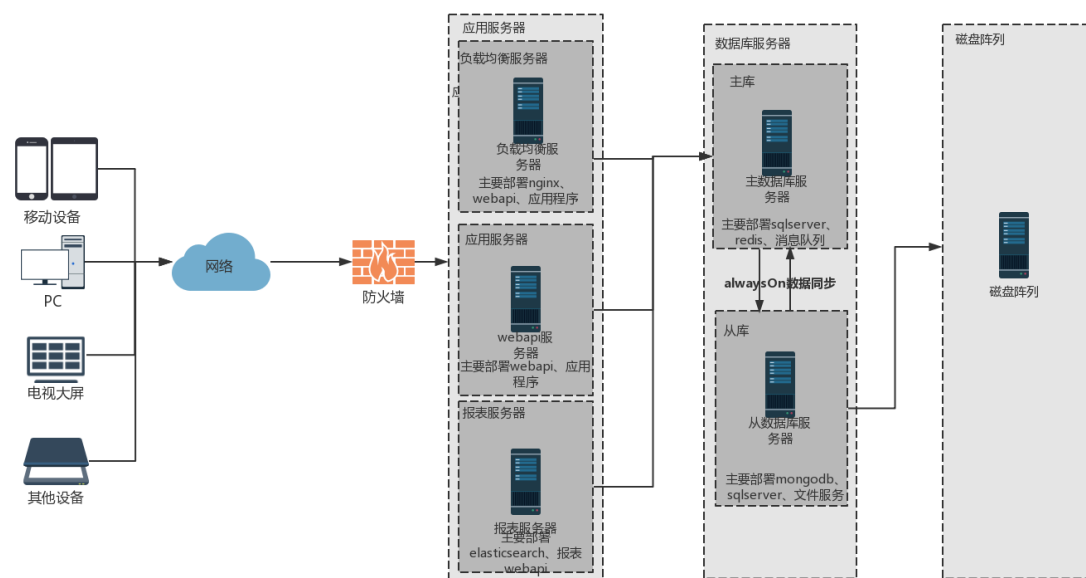
技术发展阶段：推广应用

适用范围：适用于城镇各业态生活垃圾分类的整体规划、体系建设和长效运作，通过互联网技术赋能传统回收产业链，为城镇发展提供有效的监管抓手和数据信息依据，推进固体废物源头减量和资源化利用，助力全域“无废城市”建设。

主要技术指标和参数：

### 一、工艺路线及参数

#### 1. 服务端负载均衡



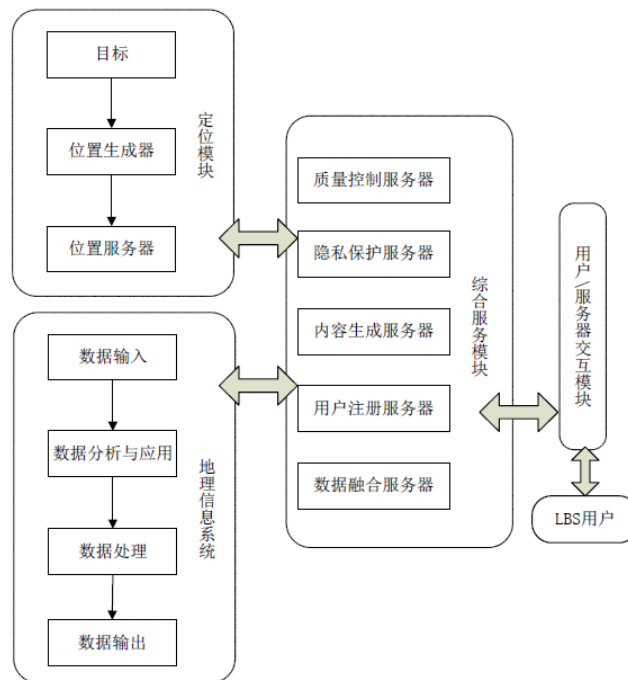
#### 2. 家宝兔SSO账户体系

使用单点登录系统，用户只需要登录一次，就可以访问多个系统，不需要记忆多个口令密码。通过接入家宝兔账户体系，使用户可以快速访问网络，提高工作效率及系统的安全性。

### 3. 虚拟账户风控体系

家宝兔针对普通用户，商户，回收人员，分拣中心，在会员建立时根据实际情况可设立一系列账户，包括个人余额账户，商户余额账户，商户待结算账户等，所以每个会员都有一个主账户ID（户口号）。

### 4. 基于LBS的订单指派技术



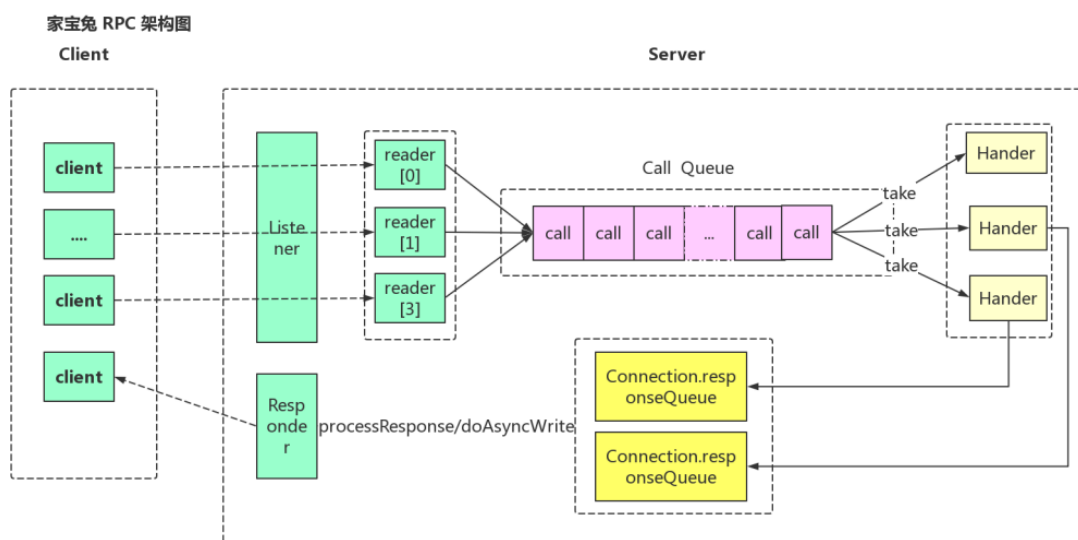
### 家宝兔LBS服务链

家宝兔整合LBS的订单指派技术，研发并拓展基于定位的促单交易模式，居民通过家宝兔APP下单，自动定位位置，回收管家在回收人员端可接受居民的订单讯息，通过其定位所示的位置讯息，回收人员可在指定时间内前往提供上门服务，快捷高效，流程更简化。

### 5. 智能硬件接入（回收箱，兔管家，电子秤）

家宝兔硬件通信基于Modbus协议实现，这是一个master/slave架构的协议。每一个slave设备都有一个唯一的地址。在串行和MB+网络中，只有被指定为主节点的节点可以启动一个命令，保证数据在不稳定网络环境下的通信安全性与可靠性。

## 6. 应用RPC架构



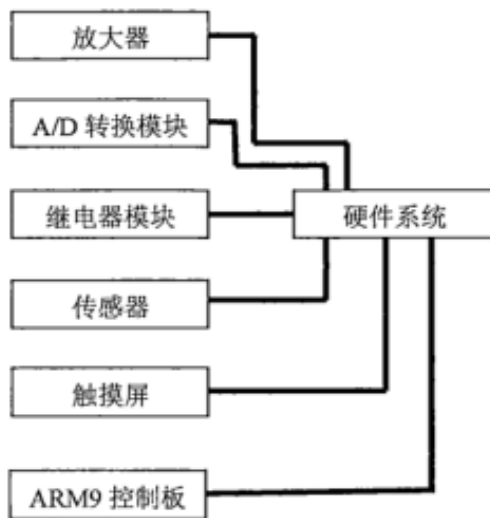
## 7. 数据存储集群

家宝兔自建数据集群系统，基于阿里云 RDS 与自建库实现，利用主从数据库来实现读写分离，从而分担主数据库的压力。在多个服务器上部署 mysql，将其中一台认为主数据库，而其他为从数据库，实现主从同步。其中主数据库负责主动写的操作，而从数据库则只负责主动读的操作（slave 从数据库仍然会主动的进行写操作，为了保持数据一致性），

这样就可以很大程度上的避免数据丢失的问题，同时也可减少数据库的连接，减轻主数据库的负载。

## 8. 基于物联网的称重管理系统

在系统的开发技术上，采用包括 Java/php，Javascript,HTML 等在内的多语言混合开发模式。利用称重传感技术，将地磅与兔管家智慧终端一体机连接起来，自动称量并读取数据。兔管家智慧终端一体机机身设有二维码扫描口以及 IC 卡读卡区域，通过二维码识别技术、IC 卡识别技术和数据采集技术-DTU 采集用户信息，后端利用数据管理及统计技术将对采集的数据进行分析和统计存储，形成整个称重过程的线上管理、数据可追溯等。

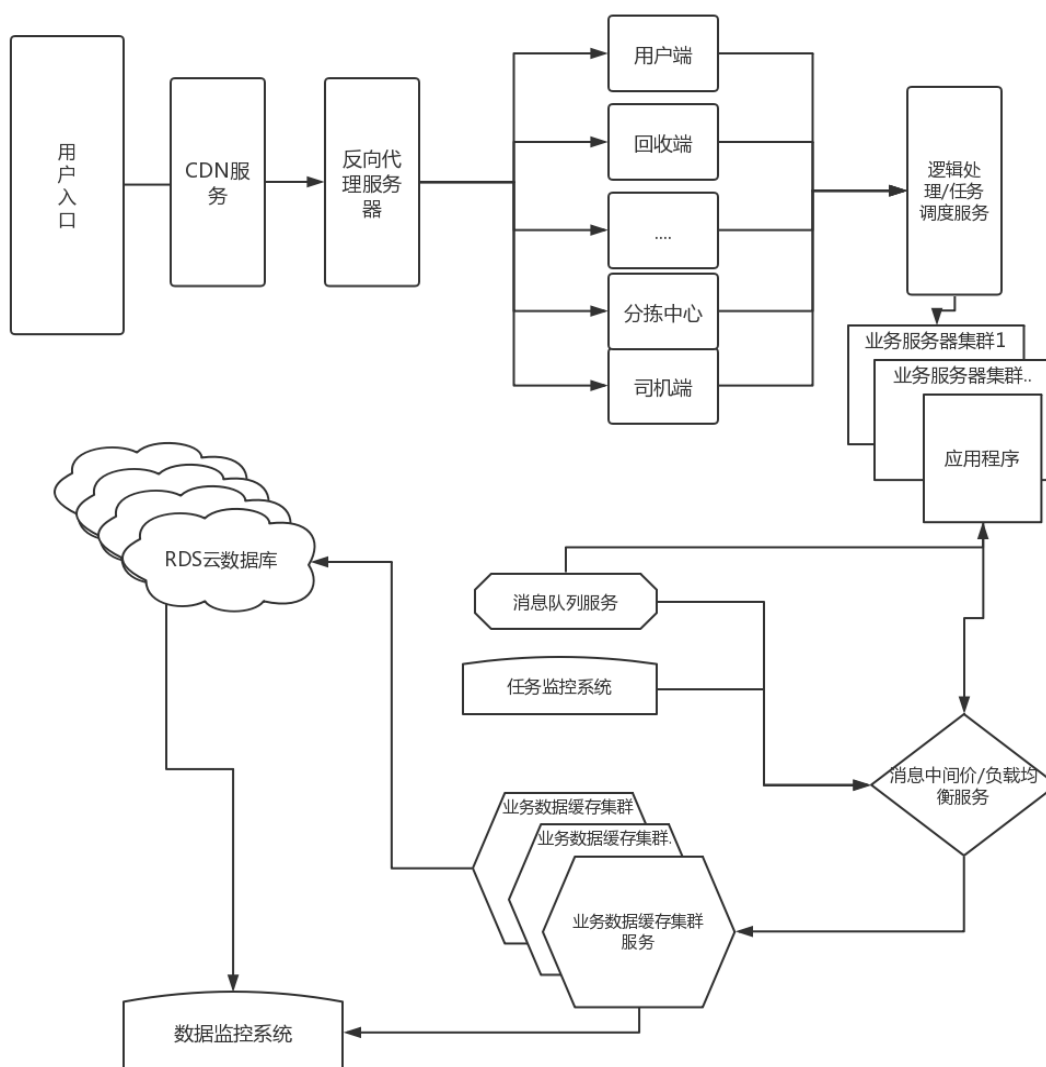


## 基于物联网技术的称重管理系统的硬件组成

### 二、主要技术指标

本项目基于“距离算法获取距离用户最近的回收点位信息，促使交易生成、信息发回的信息集中管理平台，处理分析调度，实时统计社区可回收物产生量”而实施，其操作系统体系构架框图如下：

分布式系统服务架构设计图



### 三、技术特点

结合城镇垃圾分类现状及传统回收产业链冗长、低能效

等问题，研究开发家宝兔 SSO 账户体系、虚拟账户风控体系，并运用基于 LBS 的订单指派技术、基于 (master/slave 架构) Modbus 协议的硬件通信技术等设计了适用于垃圾分类回收产业链的互联网系统服务架构及物联网设备，用以解决城市垃圾分类途径不清晰、低值资源无处收、分类标准缺失、再生资源回收产业链运行体系不健全等产业发展关键核心难点，为城市各业态生活垃圾的分类投放、分类收集、分类运输、分类处置各环节提供长效、可复制的整体解决方案。

#### 四、实际应用案例

案例名称	杭州市临安区再生资源回收项目
业主单位	杭州市临安区商务局
工程地址	杭州市临安区
工程规模	本项目涉及居民小区、学校、机关单位等不同业态共 88 个再生资源收集点的规划建设、管理平台的搭建及运营支持，共 24672 户居民。
项目投运时间	2019.06-2020.06
验收情况	<p>验收单位：杭州市临安区商务局            验收时间：2019 年 10 月            验收结论：完成本项目既定指标；</p> <p>(1) 88 个再生资源标准化回收点的建设/改造。</p> <p>(2) 导入家宝兔自主研发的软件及硬件设备。</p> <p>(3) 每个收集点配置一组智能回收箱、一台智能电子秤和一名回收管家提供标准化回收服务和宣传服务。</p> <p>(4) 组织垃圾分类宣传、培训活动近百场。</p> <p>(5) 搭建临安区再生资源回收信息管理平台。</p>

	<p>(6) 搭建临安区再生资源回收物流系统。</p> <p>(7) 建设家宝兔临安分拣中心（临安区再生资源产业园一期工程）并全面投产。</p>
<p>工艺流程</p>	<p>家宝兔推动体系化建设，以“定时定点”分类投放和分类回收的方式，从垃圾产生源头，建立分类路径和回收标准，拓宽可回收物回收品类，建立一条分类回收的运行系统，与市政环卫系统形成分类收集、分类运输的良性互补。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整体规划垃圾分类投放路径，推进“定时定点投放”和“定期定点回收”。</li> <li>2. 将社会回收人员整编为平台的回收管家，统一培训、统一管理，提升社会回收人员的从业水平和工作效率。</li> <li>3. 搭建“互联网+再生资源”产业链平台，线下构建供应链体系，线上运用互联网、物联网系统连接居民用户、保洁人员、回收人员、分拣中心和利用工厂，实现全流程数据采集和可追溯。</li> <li>4. 整合后端利用企业，输出基于可利用资源的分类标准体系，使可回收物定向供给，形成产业链供应链体系，降低收集和物流成本。</li> <li>5. 基于产业链参与者共建共赢，平台建设信用体系、支付体系形成服务和交易闭环，在创造的增量价值中获得收益，逐步实现平台自我造血能力，大幅降低政府财政支出。</li> </ol>
<p>主要工艺运行和控制参数</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>再生资源标准化站点的建设</b> <p>建设 88 个再生资源标准化回收站点，每个回收点配置一组智能回收箱（共 88 组）。每个回收点配置一名专业服务人员（回收管家）进行可回收物回收及日常宣传。</p> </li> <li>2. <b>前端收集</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 建立居民再生资源回收呼叫回收信息平台 <p>建立企业与居民互动的 APP、公众号、微信号、服务电话以及 PC 电脑端的实时呼叫系统。</p> </li> <li>(2) 线上下单</li> </ol> </li> </ol>

	<p>居民通过家宝兔（APP/公众号）线上下单预约再生资源回收服务，回收管家将在 2 小时内上门提供服务。</p> <p><b>(3) 分类投放</b></p> <p>居民可根据再生资源回收目录，将可回收物通过定点分类投放的方式投放至再生资源回收设备中，回收管家根据居民投放的可回收物，将相应价值的绿叶币积分拨付至居民账户。</p> <p><b>(4) 建立再生资源回收信息监管平台</b></p> <p>居民投放的可回收物信息，实时同步扫描纳入再生资源回收平台。</p> <p><b>3. 中端运输</b></p> <p><b>(1) 物资存储</b></p> <p>所有可回收物可在服务网点集中暂存，量多可预约分拣中心前来清运或自行清运至分拣中心。</p> <p><b>(2) 物流车辆</b></p> <p>配备 12 辆运输车辆，用于网点回收物资的运输。每辆车安装视频监控及 GPS 定位设备，车辆全部统一标识。</p> <p><b>4. 再生资源回收信息平台</b></p> <p>完成临安区城镇再生资源回收信息综合管理平台建设，具备采集、统计、分析临安区再生资源回收情况的功能。</p> <p><b>5. 建设家宝兔临安分拣中心</b></p> <p>家宝兔临安分拣中心于 2019 年 8 月正式建成投产，总占地面积 11300 平方米。包括废纸、废塑料、废金属、废玻璃、废旧纺织、废电子电器及大件家具八大品类“回收-分拣-减容”车间，年回收分拣量超过 5 万吨。</p>
<p>关键设备 及设备参 数</p>	<p><b>1. 移动端软件</b></p> <p><b>(1) 家宝兔 App:</b> 拥有废品回收、预约上门回收服务、账户信息查询、订单查询等多项功能。用户可通过家宝兔再生资源收集点回收或预约上门回收服务的方式，获得相应数量的绿叶币，并在社区附近的家宝兔合作商铺或家宝兔线上商城使用绿叶币消费，有效打通了线上线下多场景消费渠道。</p> <p>家宝兔打通城市智慧系统，与杭州市民卡携手合作，</p>



用户直接使用市民卡或市民卡 APP 参与回收、获得积分。



家宝兔 App



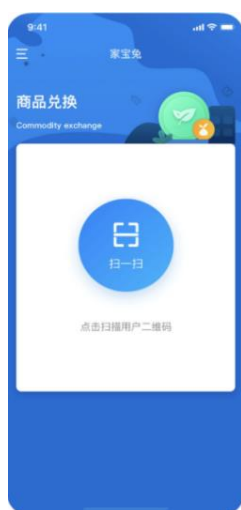
回收人员 App

### (2) 回收人员 App

回收交易、查看预约上门回收订单、查看分拣中心价格、物流清运预约等流程在 App 功能中实现，同时可以追踪回收订单与交易信息，提升回收人员整体作业效率。

### (3) 兑换端 App

家宝兔线下积分兑换合作商户注册兑换端 App，为居民提供商品兑换、绿叶币消费服务，当居民选购商品后，商户扫描用户二维码进行绿叶币积分的扣除，为居民提供消费便利。



兑换端 App

## 2. 物联网产品

### (1) 智能电子秤

运行 Android 系统，应用在前端可回收物的回收称重环节，前后双屏设置，回收管家在称重操作时，用户亦可随时通过前部屏幕看到重量和积分拨付信息。电子秤具备称重、打印回收小票、IC/ID 刷卡、扫描二维码等功能；回收管家将居民送至的可回收物进行分类称量，操作电子秤自动计算价格并向用户拨付相应的绿叶币，实现了回收信息与用户账户实时关联，大大提升了工作效率和用户体验，推进了垃圾分类和再生资源回收的规范化、信息化建设。



### (2) 智能回收箱

包括纸类、塑料瓶、杂塑料、金属、玻璃、纺织品六个箱体组成（数量可自由组合），配备中央触控屏幕、感应系统、预警系统、自动称量系统、积分兑换系统、PC 管理系统、刷卡扫码功能和语音提示功能。具备：二维码扫码刷卡投递、语音播报提示，触屏操作、绿叶币积分兑换奖励机制、投递可回收物，自动称重，记录重量数据的功能。



### (3) 绿叶卡

为每户居民提供一张绿叶卡，作为其垃圾分类情况追踪的积分载体，卡片背面印有账号、账号二维码、App登录账号及使用方法等信息，卡片储存住户信息、积分信息、回收量、分类投放情况等信息。绿叶卡与家宝兔App、微信公众号的账户关联，实现账户管理、绿叶币查询、绿叶币消费等功能。



### (4) 手持终端

回收人员可使用手持终端设备“开通账户功能”为未开通绿叶币账户的居民进行开卡作业，预约上门回收服务时，可使用手持终端进行回收信息的录入和拨付绿叶币。垃圾分类巡检人员可使用手持终端的“扫描追溯”功能扫描垃圾袋二维码，追溯投放信息。家宝兔合作商户可使用手持终端为居民提供绿叶币消费兑换服务。



### (5) 兔管家

“兔管家”管理系统：系统集货物管理、人员管理、财务管理、订单管理于一体，结合安防摄像头和刷卡设备、地磅与网络集成模块，用户将回收货物过磅称重后刷卡，管理系统自动录入重量信息，实现分拣中心回收流程数据化运营，大大提高了运作效率，节约管理成本。



### 3. 大数据分析



家宝兔大数据管理平台根据后台数据汇总分析，显示项目实施范围内的各回收网点位置信息、实时动态统计回收数据，后台统一调度物流车辆，智能规划最优路径前往小区及时清运，并实时追踪车辆轨迹。

污染防治  
效果和达  
标情况

家宝兔设计“基于互联网模式的垃圾分类回收系统解决方案”，搭建再生资源回收互联网平台。自今年投产运营至 10 月，家宝兔临安分拣中心累计回收量超过 3500 吨，为城市减少生活垃圾处理费用约 100 万元，减少碳排放约 1200 吨（按 ISWA 碳减排潜力综合估算）。

建设完成家宝兔临安分拣中心，总占地面积 11300 平方米。目前，分拣中心已建设完成废纸、废塑料、废金属、废玻璃、废旧纺织、废电子电器及大件家具八大品类“回收-分拣-减容”车间，年回收分拣量超过 50000 吨。

二次污染治理情况	说明：本项目未涉及二次污染
投资费用	本项目共投入 1000 多万元 其中基础设施建设：700 多万元， 智能设备：约 280 万元。
运行费用	人工费：55 万元， 其他费用：38 万元。
能源、资源节约和综合利用情况	家宝兔已在临安铺设 88 个再生资源分类收集点、1 个再生资源分拣中心，自今年投产运营至 10 月，家宝兔临安分拣中心累计回收量共 3545.12 吨：其中纸类 973.3 吨，塑料类 130.5 吨，金属类 2375.5 吨，纺织类 4.62 吨，玻璃类 61.2 吨，废旧电器 448 台。为城市减少生活垃圾处理费用约 100 万元，减少碳排放约 1050 吨（按 ISWA 碳减排潜力综合估算）。