

# 加快推进数字人民币的垃圾分类应用场景建设

数智化解决方案在垃圾分类长效机制中作用凸显。数字人民币由于双层架构、可控匿名和智能合约等属性，能够有效管理数智化风险，提升激励约束机制的货币化和自动化程度，为垃圾分类赋能增效。

文 | **彭志文** 北京邮电大学经济管理学院副教授、博士生导师   **刘洋** 北京邮电大学经济管理学院硕士研究生  
**申俊源** 北京理工大学艺术与科学学院实验师

根据住建部的数据，2022 年全国 297 个地级以上城市实行垃圾分类，覆盖 1.5 亿户居民。农村生活垃圾收运处理的自然村比例达到 90% 以上。

生活垃圾分类成为落实“双碳”目标的早期收获行动。强化激励约束是垃圾分类长效机制的关键所在。与此同时，数智化正在不断重塑垃圾分类的激励约束机制。



## 一、垃圾分类激励约束机制的数智化状况

### （一）未充分货币化的激励机制

绿色账户积分奖励是激励居民垃圾分类的普遍做法。居民开通绿色账户后，根据正确分类投放垃圾的次数或重量获得积分，积分余额可用于兑换特定商品或服务。

现有积分计划大多管理分散随意、

投入主体单一、缺乏通兑规则、货币化程度不足，从而吸引力和激励程度有限，亟须整合迭代，由分散管理向统一平台演进，扩大居民家庭参与规模，吸引社会企业深度合作，推进投入主体多元化和积分通兑货币化。

绿色积分账户经过充分货币化，更有利于进化为碳普惠账户，以记录和管理居民家庭的碳行为，成为落实“双碳”目标的重要基础设施。

## （二）未完全自动化的约束机制

当前数智化的约束机制可实现以下功能：监控垃圾收集空间和转运过程，引导按照标准规程进行分类操作，识别不规范分类行为并给予提示和纠正，计量分类结果，标注或记录分类行为，通过人脸识别或扫码登录等方式将行为与主体进行关联对应，采集图像视频以留存证据和归集档案，利用大数据迭代学习算法，优化解决方案。

如此数智化运行水平，虽然能够节省人力，但仍需要人工重度介入干预，尚未实现实时触发现场约束、自动完成惩罚措施等。

## 二、垃圾分类场景引入数字人民币的意义

### （一）数字人民币为垃圾分类赋能增效

数字人民币是中国人民银行发行的法定货币、连接支付结算系统的新型非实物数字现金，具有支付即结算、即时到账、无手续费、可控匿名等特征，支持扫码支付和近场支付（NFC）。

在硬钱包支持下可以收付双离线，无须打开支付软件，能够应对无网无电的极端环境，有利于包容性、无障碍、适老化的设计。通过加载智能合约可实现基于编程的有条件支付。

智能合约是一种数字化合同，根据提前上传的代码自动核验条件、履行合约，排除人为干扰。在交易安全合规的前提下，按照约定的条件和规则执行自动支付，保证资金流向既定的合意的用途、场景和主体。利用数字人民币的这些特征，根据垃圾分类行为的可核证结果，自动落实联合奖惩机制，有助于实现对垃圾分类的定向高频激励。

### （二）垃圾分类为数字人民币展业扩容

目前有 17 个省（市）的 26 个地区开展数字人民币试点。10 家商业银行作为运营机构直接接入数字人民币支付平台，其中包括网商银行和微众银行。数字人民币支付体系不断推进标准化建设，深度对接支付宝和微信支付，与传统电子支付体系、第三方支付体系实现了互联互通，让消费者可以“一码通扫”。越来越多的 ATM 终端也开始受理数字人民币存取业务。

数字人民币支付已经涵盖了丰富的多元化场景，目前推广重点是零售和日常支付便利。

金融机构开发数字人民币产品，坚持金融服务实体经济，提供更加便捷、高效、安全、绿色、普惠的支付服务和金融服务。垃圾分类场景对数字人民币的场景化金融发展具有重要意义，有利于运营机构

打造差异化竞争优势，广泛引流获客，积累海量数据，探索数据资产化，助力“双碳”目标实现，增加用户黏性，提升用户体验。

### 三、优先引入数字人民币的细分场景建议

#### （一）积分奖励计划

在分散的绿色积分计划的基础上，统一平台入口，组建运营主体，整合积分规则，引入数字人民币，加载智能合约，针对用户行为设置触发条件，在垃圾分类行为合规并经过核证之后，对其进行数字人民币形式的现金奖励。

奖金池可以吸引社会企业、社区、物业等多方主体共同出资。不同主体投入的资金可以限定不同的奖励范围和资格条件，以最大化投入主体的相关利益，保护投入积极性。

在政府部门的协调组织之下，优先引导电信运营商、互联网平台企业或其他数字经济标杆企业加入垃圾分类奖励计划。这些企业通常拥有庞大的用户群体和丰富的消费场景。

企业现实用户可以成为垃圾分类积分奖励计划的潜在参与者，奖励计划参与者也可以成为企业潜在用户，实现双向引流、双向宣传的正反馈效果。

个人所获奖励资金还可以回流至企业进行消费。因此企业不乏动机来发放数字人民币红包以激励垃圾分类行为。这么做不仅有利于企业拓展市场、推广数字人民币业务，而且有利于企业善尽社会责任、改善公共关系、树立绿色品

牌形象。

随着越来越多的企业加入奖励计划，就会不断放大对垃圾分类行为的激励，实现垃圾分类激励机制的市场化运作，形成垃圾分类的长效机制。

垃圾分类积分平台可以进一步迭代进化为碳账本、碳足迹认证、碳普惠的平台，甚至纳入国家核证自愿减排量（CCER）、核证碳标准（VCS-Verra）等框架，开发碳资产、碳信用，通过碳交易，推动碳抵消、碳补偿和碳中和。

垃圾分类是发生频率高、参与门槛低、公众参与度高、社会分化低的碳减排场景。数字人民币适合小额支付，既能避免个人银行账户等隐私信息过度暴露，又能保证“数字足迹”在必要时依法可溯，既能提供及时准确的激励反馈，又能引起丰富绵长的后向联系，从而促进碳普惠深入发展。

#### （二）智能回收设施

鼓励再生资源回收企业协同产业园区、商务楼宇、机关大院、学校校园和居民小区等区域的物业管理人，为可回收垃圾提供智能分类回收设施。

在居民将可回收物分类交投之后，设施根据数量或重量，以数字人民币形式支付对价。这样不仅可以提升高值可回收物的回收效率，而且能够增加低值可回收物和有害垃圾的回收率，还可以提高大件垃圾的预约回收率，有助于完善市场化、精细化的分类回收体系。

利用数字人民币能够实现回收利用体系中多方合作主体的实时分账功能，降低回收企业大量转账的手续费用，改

善网点内部清分效率，减少多端获款的时滞，进一步优化内部业务流程，提升企业运营效率和产业利润率。

### （三）垃圾处理计量收费

将垃圾处理费从物业费中单列，对生活垃圾处理实行分类计量收费。参照水电煤气等公用事业收费办法，建立垃圾处理费用保证金或预付预存制度。

利用数字人民币的智能合约，对预付资金进行全周期监管。资金在消费扣减之前仍归属消费者所有，物业管理企业或物业服务人无法转移未消费的资金和权益。

当消费实际发生时，系统自动将资金实时结算给物业。如出现物业“跑路”、无法提供服务或服务不当等损害消费者权益的情形，消费者可以自行发起退费申请，经依约核准后自动退还剩余资金。相关记录数据还可用于物业监管。

### （四）城管执法罚款

在垃圾分类长效机制中，负向约束比正向激励更加有效。通过对错误行为进行准确、及时的惩戒，能够有效地矫正行为习惯。

在城管综合执法中，利用智能识别、数字取证等节约人工、控制成本的方式，将不合规的垃圾分类行为进行记录、分析、量化和处罚。

通过数字人民币账户，以智能合约的方式进行罚款缴纳或自动扣减。探索针对垃圾分类的非现场、非接触式、智慧化的城管执法办法，提高执法效率。未按规定缴纳罚款和逾期罚息还可计入个人征信。

### （五）绿色消费平台

生活垃圾大部分产生于日常生活的消费活动。绿色低碳消费习惯有助于垃圾源头减量。上述四个场景的用户界面或流量入口都可以导向商品、服务或资产的交易平台。在链接的交易平台上，或“数字人民币”应用程序的“商城”里，使用数字人民币进行支付结算，依托垃圾分类建立包括绿色消费、绿色传播、绿色教育、绿色社交等场景在内的商业生态。

例如，绿色消费平台禁止商品和物流过度包装，推荐可降解塑料制品，提倡包装物和个人物品重复使用，通过引导消费来培养低碳价值观和行为习惯。

对垃圾分类积分或绿色消费金额达到一定阈值的用户，奖励特殊定制的“数字人民币”专属头像或头像挂件，让积极行动者产生荣誉感和群体认同，打造垃圾分类相关的IP形象，拓展绿色传播渠道。

在“数字人民币”平台上，开发并流通数字藏品（NFT）、虚拟数字人、专属支付界面、专属提示音等衍生数字资产和增值服务，围绕绿色低碳生活构建主题元宇宙，开展线上线下相融合的社交活动，推动落实垃圾分类的居民自治。

 责任编辑：徐培炎 xupy@staff.ccidnet.com