
实现家庭垃圾分类的路径研究

罗楠¹

一、痛点提出：居民分类意愿高、参与率低，政府投入大、效果不明显

上海垃圾分类的正式提出始于 20 世纪 90 年代中期，历经“试点、推广、调整、实施”等多个阶段，目前已初步建成了垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的全链条管理制度。通过 20 多年的努力，上海在垃圾分类制度建设方面取得了一定成绩，但减量效果与治理目标之间仍然有不小的差距。环保部（现生态环境部）《全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》显示，2016 年起上海超过北京，位居“全国城市生活垃圾产生量”榜首。随着上海居民消费能力的持续增强，未来生活垃圾产生量还会进一步上升，但与此同时，上海垃圾填埋、焚烧等传统处理方式的能力趋近饱和。通过现象看本质，垃圾分类所面临的重重困难从根本上来说是一项“集体行动困境”，居民虽然大都认同垃圾减量的必要性，也大多愿意对垃圾进行分类，但实际参与率却极低、分类质量差。整体而言，居民行为和政府行动正面临着以下两大矛盾现象。

（一）居民垃圾分类意愿高但参与率低

问卷调查结果显示，居民垃圾分类呈现主观意愿与实际行动相互背离的矛盾局面。一方面，上海居民分类意愿高、具备分类能力，推进居民垃圾分类有基础。分类意愿上，垃圾分类具备民意基础，绝大多数居民已经形成了垃圾分类的意识，91%的受访者愿意参与垃圾分类。分类能力上，居民具备垃圾分类的常识基础，78%的受访居民在垃圾分类测试中及格；但分类知识的准确性有待提高，仅有 3.1%的受访者在分类测试中取得满分。

但实际实践中，居民垃圾分类的参与率和分类质量都有待提升。分类参与率上，仅有 11%的受访者每次都会分类投放垃圾；高频和低频参与者呈“三七开”，34%的受访者每次都会或大多会对垃圾进行分类投放，而偶尔或从来不参与分类的受访者则占 66%。分类质量上，仅有 0.3%的受访者表示小区垃圾分类不存在任何问题。分类准确度低是问卷调查反映的首要问题，21%的受访者表示各类垃圾投放混乱、分类质量低；从数据上来看，湿垃圾虽然在生活垃圾产生量中实际占比约 55%，但实际分出的比例仅 20%-25%，突出反映了前端分类质量低的问题。此外，受访者反映的其他问题还包括：分类投放后混装混收，随地乱扔垃圾现象增加，收运不及时导致恶臭和渗滤液影响小区环境等。

（二）政府垃圾分类投入大但效果不匹配

上海始终重视垃圾治理工作，取得了一系列成就。一是垃圾分类起步早。上海的垃圾分类工作起步早、投入大，可追溯到 20 世纪 70 年代。早在 1978 年上海即以“可用作农肥和非用作农肥”对生活垃圾进行分类；1995 年上海系统性地提出了生活垃圾无害化、减量化、资源化处置要求，正式拉开了规模化、体系化的生活垃圾分类序幕；2000 年上海成为首批八个垃圾分类试点城市之一，正式提出“垃圾分类”的概念，将垃圾分为有机垃圾、无机垃圾、有害垃圾和可回收垃圾四种。二是垃圾治理投入多。“十二五”期间上海市容环境卫生设施建设累计固定资产投资额达 83 亿元，在城市市政公用设施建设固定资产投资完成额中占比 4%，不仅城市基础设施建设优于全国平均水平，市容环境设施固投占比也高于全国 3%的平均水平。以 2011 年“百万家庭低碳行，垃圾分类我先行”工程为载体，上海开始推行干湿垃圾分类试点；截至 2016 年底全市生活垃圾分类覆盖 500 万户，约 2500 吨/日湿垃圾被分类利用。三是分类政策设计完善。以 2010 年世博会为契机，上海的垃圾治理工作进入了“快车道”，相继出台了《关于进一步加强本市生活垃圾管理的若干意见》《关于推进本市生活垃圾分类促进源头减量实施意见》《上海市促进生活垃圾分类减量办法》等政策，形成了以环境补偿制度、减量补贴、绿色账户为核心的激励政策体系。

作者简介：罗楠，上海市发展改革研究院能源交通研究所。1 一个具有共同利益的集体并非必然产生集体行动。

尽管投入巨大，但垃圾治理效果仍不明显，治理成效与投入不匹配。一是实现垃圾“零填埋”目标任重而道远。上海早在“十五”计划便提出 2010 年实现“原生垃圾零填埋”，但截至 2017 年上海日均填埋量仍占比 40%。二是垃圾处理产能存在缺口。上海日均垃圾处理需求 2.4 万吨，已超出了终端设施 2.3 万吨/日的处理产能规模。但上海人均垃圾产生量对标高收入国家平均水平仍有较大的增长空间（见图 1），随着居民生活水平的不断提升¹，垃圾处理需求还会继续增长。据预测，到“十三五”末垃圾处置需求将超过 3 万吨/日²，末端设施若未跟进匹配，上海生活垃圾将面临无地可埋、无处可烧的境地。三是垃圾分类仍需攻坚，源头减量乏力。上海住宅小区的生活垃圾分类覆盖面虽然已达到 60%以上，但距离“生活垃圾分类全覆盖”的目标仍有一定空间。全市仅 2500 吨/日湿垃圾被分类利用，按照湿垃圾占垃圾总量的 55%估算，湿垃圾利用率仅约 6%，以分类促进减量的效果有限。四是湿垃圾设施短板突出。2016 年焚烧、填埋和生化设施设计产能分别为 1.2 万吨/日、1 万吨/日和 0.1 万吨/日，用于处理湿垃圾的生化设施产能占比仅 4%，与湿垃圾产生量实际在垃圾总量中 55%的占比不相匹配，生活垃圾处理的供需错配、结构矛盾凸显。

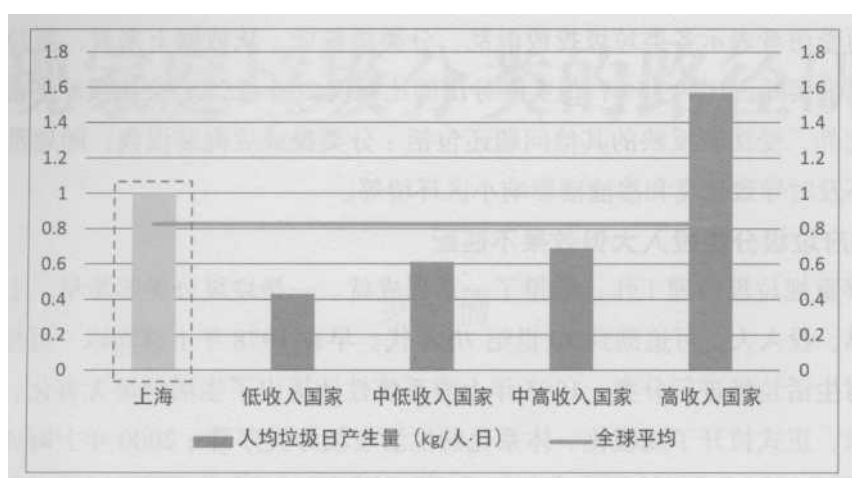


图 1 上海人均生活垃圾日产生量水平

二、原因分析：各方角色错位，全流程设施体系缺位

2017 年 3 月国务院政府工作报告中提出，要建立普遍推行的垃圾分类制度，并在《生活垃圾分类制度实施方案》中提出到 2020 年底，基本建立垃圾分类相关法律法规和标准体系，形成可复制、可推广的生活垃圾分类模式；进一步明确上海等 46 个重点城市在 2020 年底前先行实施生活垃圾强制分类。随后 2018 年上海出台了《关于建立完善本市生活垃圾全程分类体系的实施方案》和《关于建立完善本市生活垃圾全程分类体系的实施方案》，提出 2020 年将建成生活垃圾全程分类体系，要实现垃圾分类全覆盖。探索垃圾分类困境的原因对于上海当好全国城市治理的排头兵、实现垃圾分类目标至关重要。

（一）根本原因：居民、政府、企业三方角色错位

垃圾治理服务是居民、政府、企业的“联合生产”，三方各有分工，三方角色错位是垃圾分类生态系统不健全的根本原因。政府做了不该做的、该做的没做全，导致垃圾治理工作“事倍功半”。一是政府做了“企业的事”。垃圾治理服务属于准公共品，本应将“有形的手”和“无形的手”结合起来。但长期以来，上海垃圾处理依赖于政府兜底，过度使用垃圾填埋场和焚烧厂，不仅使得政府面临末端处理产能缺口的治理危机，而且导致固废处理行业市场空间有限，形成了垃圾没出处、出处不赚钱的负反馈循环和固废处理企业“无米下炊”、末端处理压力大的“双输”困境。二是政府该做的没做全。首先，政府“只引不

¹ 根据世界银行《what a waste》报告统计，人均垃圾产生量与经济增长、城镇化率呈正相关。

² 预测数据来源于上海市住建院。

逼”，长期以来倚重以绿色账户为核心的激励制度，约束制度缺位，强制性措施缺乏监管抓手，基层主体没有执法权，强制分类、行政处罚等约束措施难以落实到个人，无法对居民“搭便车”形成约束。其次，政府只分类投放、却混收混运，没有建立完善的垃圾治理生态，无法激发居民垃圾分类的积极性，形成政府“热”推动、居民“冷”参与的矛盾局面。

专栏 1 德国垃圾管理的体制机制

体制一：大部制管理。德国把垃圾管理职能与自然保护等职能共同纳入一个综合性部门，采用大部制管理。联邦层面，由“国家环境、自然保护和核安全部”的下属司局级部门负责。州级层面，以北莱茵-威斯特法伦州为例，由“废弃物管理、土壤保护和水利管理部门”负责。地方层面，以杜伊斯堡市为例，由环境保护局负责。

体制二：联席会议制度。德国通过环境部长联席会制度协调联邦与州、跨州工作，联席会由联邦、州的环境部长和联邦、州的参议院组成，由不同州轮流举行，每年定期举行两次会议。

体制三：环境警察监督制度。环境警察是联邦内政部警察部门的公职人员，负责监管居民垃圾的乱堆乱放问题和不定期抽查垃圾分类情况，执法权限包括发警告信、开罚单和提高垃圾收运费。

居民缺乏“主人翁”角色意识，消极参与垃圾分类，前端分类困境难以破局，形成了政府“喊得响”、居民“参与少”的矛盾局面。首先，垃圾治理服务具备非排他性，在垃圾收费和“不分类、不收运”等制度缺位的条件下，居民的责任主体意识较弱，付费意愿较低，“搭便车”现象突出。大部分居民认为垃圾减量责任在产品生产者，仅有 31%的受访者认为产品使用者是责任主体，居民缺乏责任主体意识。其次，居民对外部政策依赖度高。14%的受访者由于缺乏激励措施和强制要求而较少参与垃圾分类，45%的受访者表示物质激励或经济激励是参加垃圾分类的条件，17%的受访者表示强制措施会促使其参加垃圾分类。再者，居民没有积极掌握垃圾分类方法。仅有 9%的受访者表示非常了解垃圾分类方法，16%的受访者表示垃圾分类宣传不够、有些垃圾不知道归属哪一类，29%的受访者都是由于不了解分类方法、觉得分类方法不合理或操作繁琐而较少参与垃圾分类。

企业沦为垃圾治理市场的“隐形人”，生活垃圾循环利用率低，低价可回收物难寻出路。固废管理行业虽然是全球第二大环保细分行业，具备自然垄断属性，但上海缺乏垃圾治理企业龙头，企业在垃圾治理中鲜有作为，原因主要有以下三点：一是邻避问题突出，兴建垃圾处理设施的阻力较大；二是前端垃圾分类参与率和精准度低，分出的垃圾量有限，加之洋垃圾进口禁令，企业可获取的原料有限，难以发挥规模效应；三是资源化产品（如绿肥）难以拿到合格证，大多就地利用，商业化出路不畅。

（二）直接原因：全流程设施体系缺位

由于新建垃圾处理设施的“邻避效应”难以破解，湿垃圾规模化处理的技术路线具备不确定性，末端垃圾处理没有形成明确路径，加之前端分类标准屡次调整，中端分类收运环节薄弱，从“摇篮到坟墓”的垃圾全流程设施体系尚未形成。

一方面，上海尚未建成完善的全流程分类设施。投放设施上，垃圾桶类别不齐全、类别标志不清晰、储存能力不足等构成了制约前端分类的掣肘。受访者反映的较少参与垃圾分类的原因中，“小区垃圾收集设施不合理”占比最高，达 36%。在垃圾分类出现的问题上，57%的受访者反映投放设施不足、投放点单一，12%的受访者表示垃圾分类的配套设施不足。处理设施上，湿垃圾由于含水率高、热值低、存在渗滤液次生污染风险，不适宜焚烧和填埋。目前以焚烧和填埋为主导的垃圾处理方式不符合上海垃圾组分特征的实际情况，后端处理设施与前端垃圾结构不配套，垃圾分类后难觅出路。



图 2 受访居民不愿意参与垃圾分类的原因

另一方面，上海环卫收运系统和再生资源系统尚未有效衔接，并且尚未形成有效的两网融合机制。收运设施上，市绿化和市容局投放的可回收垃圾箱、中转储运站，市商务委投放的回收箱、回收站点，企业和拾荒大军的上门回收、预约回收，三大收运网并轨运行、功能重复，未能有效发挥垃圾收运网络的规模效应。管理体制上，目前市容环卫已纳入网格化管理内容，但资源回收利用网络尚未与网格化管理接轨，网格化巡查、监管在资源回收利用中缺位。

综上，全流程设施体系缺位，是当前垃圾治理困境的直接原因。其一，分类运输体系尚未建立，混装混运打消了居民参与垃圾分类的积极性，36%的受访者由于垃圾设施不合理而较少参与垃圾分类；其二，分类收集体系尚未建立，混收模式直接导致资源回收利用率低下，形成了资源回收企业“无米之炊”的局面；其三，混收模式下，填埋场成为兜底角色，政府在前端分类和后端填埋上均面临较大压力。

三、政策工具：四类政策工具各有分工，经济约束型政策空间较大

面向居民端解决垃圾分类困境的政策工具主要有四种：命令控制型、经济激励型、经济约束型和社会参与型。“垃圾不落地”“定时定点”“投放人管理制度”是典型命令控制型工具，命令控制型工具以政府强制力为后盾，以法律、法规、规章等为基础，可以对其他三类工具形成支撑；经济激励型工具则包括绿色账户、环保金等，是垃圾分类推广初期各地普遍使用的引导手段；垃圾收费、行政处罚都属于经济约束型工具，既可以倒逼居民参与垃圾分类，又可以为垃圾处理提供资金支持；社会参与型工具主要是动员居民、社会组织、居民自治组织等参与垃圾分类，措施包括教育宣传、组织志愿者队伍、建立社区回馈机制等，社会参与型工具不依赖于强制措施和利益分配，是构建垃圾分类长效机制的必要补充。具体就上海而言，四类政策工具各有职责，以下重点就各国普遍使用的四类具体政策展开必要性和可行性分析。

经济约束型工具有潜力、有基础，是推动垃圾分类的有力杠杆。国内外实践经验已证明，缺乏约束的激励机制对生活垃圾分类的促进作用有限，河海大学《宁波市生活垃圾分类社会参与研究报告》显示激励下的参与率一般不超过 50%，推进生活垃圾强制分类需要约束与激励相结合。目前，上海垃圾分类工作已进入“最后一公里”，但政策工具仍以绿色账户为主导。下一步，上海须着力在“硬约束”上“补短板”。以垃圾收费为例，美国环保局研究发现，按量收费可以减少生活垃圾 25%-45%，可以提高垃圾分类参与率（参与回收利用报纸、玻璃、金属瓶和塑料的居民占比）20%，提高垃圾循环利用量 50%；同时在已实施 PAYT¹ 的社区垃圾收费支持率达到 90%，三分之二的社区没有因为垃圾收费而增加预算支出²³。对上海而言，2018 年 1 月住建部印发《关

¹ Pay as you throw, 即谁污染、谁付费。

² 数据引自 The Commonwealth of Massachusetts, Department of Environmental Protection.

于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》明确要求逐步建立差别化的收费制度，实现计量收费，2018 年 7 月国家提出到 2020 年底前全国城市及建制镇全面建立生活垃圾处理收费制度，为上海攻坚居民生活垃圾收费打下了发令枪。

表 1 部分国家和地区垃圾收费方式

国家地区	垃圾收费制度	详细组分收费费率和形式
日本	单一计量（94%） 超额计量（6%）	50L 的垃圾袋 30-50 日元/个居多，部分城市如北海道和多摩等 80 日元/个，大型垃圾单个定价
韩国	随袋征收	20L 的一般生活垃圾袋 500 韩元/个，2L 的食物垃圾费 200 韩元/个，大型垃圾单个定价
台北	随袋征收	生活垃圾按量收费，可回收垃圾免费回收； 专用垃圾袋 6 种规格，价格从 2.5-46 新台币不等
德国	按量收费+超量高额收费 饮料瓶押金制度	包装类垃圾免费回收（生产者负有回收责任），其余可回收和不可回收垃圾均收费，各家庭 100-500 欧元/季度不等，且超量高额收费啤酒、汽水、果汁等塑料瓶购买时需要额外付押金，15-50 分不等，空瓶回收时可以退回
美国	随税征收	部分州将垃圾费含在房产税内征收； 公寓楼垃圾费含在物业管理费内征收

经济激励型政策空间有限，但存在优化空间。以绿色账户为例，目前绿色账户的渗透率已达 58%¹，而仅有 55%的受访者表示会为了绿色账户积分而参与分类，绿色账户能够动员的群体比例为 52%，与渗透率基本持平，能够继续动员的居民数量有限，未来潜力不足、天花板明显。在实践中，绿色账户的“后劲不足”已显现，从不使用或几乎不用的绿色账户持有者占比达 47%，积分沉淀和账户活跃程度下降的现象比较突出，激励手段的边际效应递减显现。

社会参与型政策是垃圾管理的长效工具，应作为长期抓手逐渐铺开。创新扩散理论²认为，创新行为需要由创新者来推动，人际传播相比大众媒介对改变人的态度与行为更有利。对上海而言，问卷调查显示，目前垃圾分类的采用率约 11%³，正处于推广垃圾分类的关键阶段，是推广垃圾分类的关键转折点。在这一阶段，垃圾分类的早起参与者(early majority)是突破转折点的关键群体，充分发动早期参与者参与动员工作和以社区为轴心的宣传教育是促进分类意愿和参与率收敛的核心途径。从问卷结果来看，受访居民中，学历为专科、职业为家庭妇女的居民每次都会分类投放垃圾的比例最高，退休人员每次都会和大多情况下会参与垃圾分类的比例最高，可以重点发动专科学历群体、家庭妇女和退休人员参与垃圾分类动员工作，利用熟人社会网络和社区工作，人户动员居民参与垃圾分类。

命令控制型工具是其他措施的基础，目前已初具雏形。《上海市生活垃圾管理条例》已在 2019 年 2 月 19 日发布，条例明确了处罚标准、各社会主体参与的途径，提出要逐步建立计量收费、分类计价的生活垃圾处理收费制度，为经济约束型、经济激励型、社会参与型政策的落地提供了法律依据。至此，上海市垃圾分类的顶层设计已经形成了从基本法、综合法律、行政法规到地方法规的完整架构。

¹ 绿色账户渗透率=绿色账户覆盖户数/户数总和，绿色账户数据来源于绿色账户官网。

² 引自 E. M. Rogers(1962)，diffusion of innovation.

³ 垃圾分类采用率=每次都参与垃圾分类的受访居民/受访居民总量。

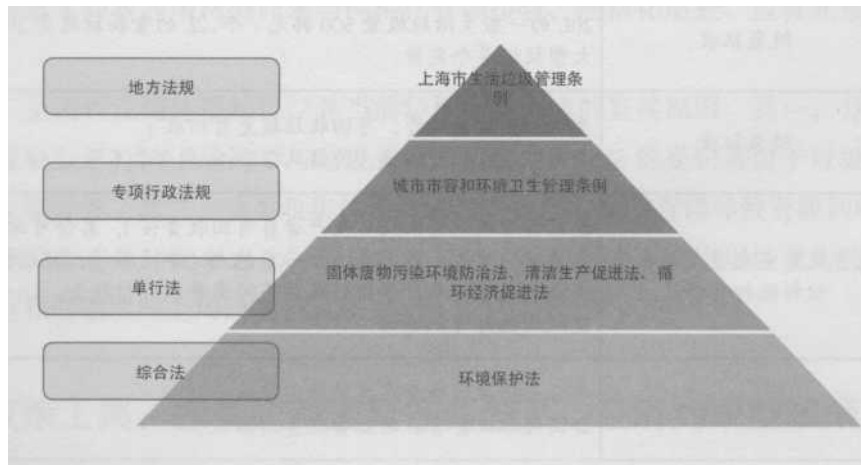


图3 上海市生活垃圾管理的法律法规架构

四种政策工具虽各有分工，但只有在同一指导思想下才能形成合力。当下，上海垃圾治理模式必须坚守以下两点原则：一是坚持系统思维，不能政府唱“独角戏”。垃圾治理是资源型的准公共产品，需要“看得见的手”要和“看不见的手”有机配合。垃圾治理既不能重蹈19世纪末私有化浪潮的“覆辙”，也不能重走引发公地悲剧的免费公厕模式“老路”。一方面，全盘交给具有逐利属性的企业，难以保证实现垃圾治理的公益目标；另一方面，由政府托底，容易诱发垃圾治理服务的过度使用，不利于倒逼源头减量和分类。由此，上海模式应再造参与方共赢的生态闭环，利用市场机制和法治体制引导利益相关者（制造商、居民、政府、资源循环企业等）从被动接受转变为主动参与。二是坚持上海特色，不能盲目照搬国际经验。对当下学习国际垃圾制经验的热潮要“冷思考”，要充分考虑上海土地资源稀缺、人口密度大、湿垃圾占比高、高层小区多的特殊情况，贯彻垃圾“四分法”，坚定以分类促进减量，力争最大程度地分流湿垃圾和可回收物，缓解填埋和焚烧的压力。

四、解决路径：建生态、补短板、提能级，再造垃圾治理的上海模式

习近平总书记在调研虹口垃圾分类时提出垃圾分类工作就是新时尚，希望上海抓实办好。应勇市长在调研垃圾分类工作时指出，加强垃圾综合治理，是贯彻习近平生态文明思想、推进上海生态文明建设的重要举措，也是破解超大城市精细化管理世界级难题的重要环节；各部门要按照市委、市政府的决策部署，咬住目标不动摇，高标准、高质量实施垃圾全程分类，用五年左右时间，基本解决垃圾综合治理问题。为推动目标实现，本文在吸取问题教训、借鉴国际经验的基础上，结合调研实例提出“建生态、补短板、提能级”的三步走破局建议。

（一）建立垃圾治理闭环生态

进一步明确湿垃圾生化处理、可回收垃圾资源化利用、干垃圾焚烧处理的末端治理路线，并依此构建政府、居民、企业各司其职的闭环生态。

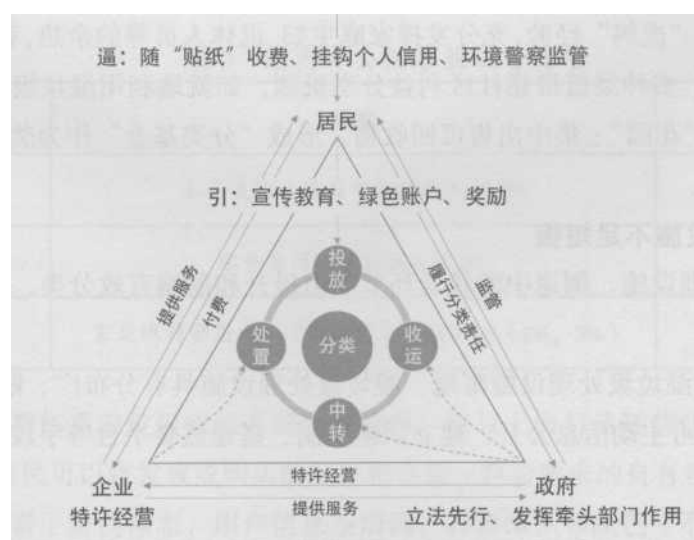


图 4 政府、居民、企业各司其职的闭环生态

1、破局多头管理，强化政府牵头部门的协调和处置能力。在上海垃圾治理各环节需多部门齐抓共管的情况下，增强牵头部门的统筹协调能力，使其在全流程闭环管理中居主导地位，不仅可以有效消除监管盲区，还可以避免重复建设，促进两网融合。

2、有抓有放，激发社会资本在后端处理领域的活力。一方面，要发挥政府在收运设施建设、运营上的主导作用和综合利用中的辅助角色，使得后端处理主体可以共享收运设施，并弥补市场机制在低价值可回收物利用上的失效。另一方面，在充分捋顺监管规则、价格机制的基础上，试点特许经营模式，建立资源回收价格与企业盈利的联动关系，对低价值可回收物形成制度化补贴，培育专业化企业。

3、夯实基层执法权，构建多主体共治机制。探索引导社会自治，明确街道、社区居委会、物业等各方在垃圾分类中的责权利，框定街道、社区居委会、物业职责安排和基于成果的考核奖励机制制度，建立管理人与执法部门的联动机制，做到权责统一；明确对相关责任人混装、混运、混处的处罚标准和执法主体，保障垃圾管理的执法“刚性”。

表 2 多主体共治机制的建议清单

主体	措施
居委会	(1) 监管框架：将小区垃圾分类情况纳入居委会考核；定期对分类质量进行抽样调查、建立垃圾分类数据的统计制度 (2) 反馈机制：定期公布“红黑榜”和乱扔垃圾监控视频、对分类“困难户”定期登门教育、建立与执法机构的常态化沟通机制
物业公司	(1) 监管框架：将垃圾分类情况纳入物业评级指标；由物业聘用专人值守垃圾箱房，指导分类方法，监管分类质量 (2) 价格手段：以物业费作为价格杠杆，对没有采用定时定点投放、分类质量较低的片区，提高片区物业费，利用“同辈压力” ¹⁵ 效应提高居民低质量分类的心理成本

¹⁵ 同辈压力 (peer pressure): 指一个同辈人团体对个人施加影响，使个人改变其态度、价值观或行为，使其遵守团体准则。

4、做好宣传工作，打造利益相关者生态圈。推广前期宣传工作中的可复制经验，扩大“绿主妇”队伍，借鉴杭州“虎妈”经验，充分发挥家庭主妇、退休人员等的余热，利用熟人社交圈，增强宣传教育的效果。多种渠道搭建社区利益分享机制，如就地利用湿垃圾作为社区绿植的肥料，建设小区内部“花园”；集中出售可回收物，形成“分类基金”作为奖励池，按每户分类效果返还给居民等。

(二) 补齐分类设施不足短板

通过优化末端处理设施，倒逼中游转运环节能力提升和前端有效分类，进一步促进两网融合。

1、末端加快推动湿垃圾处理设施落地。湿垃圾处理设施具有分布广、贴近小区等特点，为防止“邻避效应”，可主动信息公开、建立回馈机制、搭建监督平台等手段，通过为周边小区提供绿肥、供热等方式与居民共享环境收益，增强百姓的参与感和获得感。

2、中前端完善从投放到收运的分类设施。统一小区垃圾箱房、运输工具、中转站等设施的类别和标识。借助智能化设备，强化垃圾分类设施的计量、记录和追溯功能，为监管提供数据支撑。

(三) 引逼结合提升治理能级

居民是决定垃圾分类工作能否顺利推动的核心环节，为充分激发居民参与的积极性和主动性，除了要有柔性的宣传和引导，还要有刚性的监督和惩戒。

1、开拓思路，出台强制性管理措施。长期以来，政府部门考虑到城市治理发展阶段和居民接受程度，政府部门在垃圾分类的强制性措施上踌躇不前。但“五违四必”综合整治、外环线内禁燃烟花爆竹、全市交通大整治等直接面对老百姓的“补短板”工作，已充分证实了上海的城市治理能力，且76%的受访者表示强制措施会促使其更好的参与垃圾分类。本文认为上海出台垃圾分类强制性措施的窗口期已出现。建议上海主管部门先行先试将垃圾分类参与情况与物业星级、居委考核、个人信用分数等挂钩，对接城市网格化管理平台，夯实垃圾分类监管的抓手。建议城管部门设置环境警察，按照10%的违规率估计和配置执法力量，执法力量可根据实际违规率动态调节，对随意丢弃垃圾、故意不分类和乱投放等行为加大处罚力度。

2、分三步走，逐渐推广垃圾随“贴纸”收费。一方面，当前北京、广州、中山、南京、福州等国内多个城市已初步建立居民生活垃圾收费制度，国家发改委印发的《关于创新和完善促进绿色发展价格机制的意见》也已提出2020年底前全国城市及建制镇全面建立生活垃圾处理收费制度。另一方面，目前上海推行垃圾收费已具备一定的基础，92%的受访者支持分类治理。同时，全成本覆盖的垃圾收费水平在居民可承受范围内——按照单位垃圾处理成本150元/吨计算，每户家庭年支出约139元即可覆盖垃圾处理成本，仅占人均可支配收入的0.1%，低于国内外公用事业居民收费标准。

表3 国内外公用事业收费标准

国家/国际组织	标准	出处
英国	水务支出/家庭可支配收入 $\leq 3\%$	Fitch, 2006; hillyard, 2005
联合国	水务费用/家庭收入 $\leq 3\%$	UNDP
中国	家庭燃料费用支出/家庭可支配收入 $\leq (2\%, 3\%)$	住建部

为了提高收费体系前垃圾收运系统的兼容性，建议上海打造随袋收费“升级版”——随“贴纸”收费，居民可以将发放或购买的贴纸粘在任一符合要求的自有容器中。垃圾袋专用贴纸应具有以下要素：防伪标志、用户信息条形码、容器体积和颜色（不同颜色的贴纸对应不同类别的垃圾）。如此，既可减少政府投放塑料袋的压力，也可以提高其他渠道产生的塑料袋、纸盒、纸箱的利用率，避免增加白色垃圾。

具体操作层面，垃圾随“贴纸”收费可借鉴排放权交易制度，分“三步走”。一是免费发放，居民可在便利店、物业或居委会免费获得分类贴纸，第一阶段的重点是培养居民分类习惯；二是免费配额+超额付费，按照减量目标，测算人均垃圾袋用量作为基准配额，配额内的垃圾贴纸免费发放，超出配额部分，仅干垃圾袋专用贴纸计量收费，其他三类贴纸仍免费发放，第二阶段的重点是培养居民垃圾收费意识；三是全面付费。基准配额内以政府补贴为主，有偿发放垃圾袋专用贴纸。超出配额部分，购买垃圾袋专用贴纸采用超额累进价格，第三阶段的重点是引导居民减少垃圾排放。在推行垃圾收费“三步走”的过程中，同时要配合监管措施，并充分利用“贴纸”条码的追溯功能，防止产生非法倾倒或者假冒垃圾“贴纸”的现象。

3、奖惩结合，建立菜单式的垃圾分类奖惩价目表。为了最大限度地引导上海居民参加垃圾分类，避免矛盾冲突，提高垃圾治理的精细化水平，建议在垃圾收费“三步走”的过程中，要因因地制宜、奖惩结合、逐渐推广垃圾收费，稳扎稳打，探索出一条最接上海“地气”的垃圾收费路线。按照《上海市生活垃圾管理条例》中“逐步建立计量收费、分类计价的生活垃圾处理收费制度”的要求，建议在试点区域率先推进垃圾分类计价价目表。垃圾收费的价格水平与垃圾分类的必要性负相关，越有必要分类的垃圾、收费水平越低；而垃圾分类的必要性与其资源化价值、环境风险正相关，也就是回收利用价值越高、对环境破坏力越大的垃圾，越有必要对其进行分类。按此逻辑设计，建议干垃圾的收费价格最高、可回收物和有害垃圾次之、湿垃圾价格最低。

问卷统计发现，物业费较高（6 元/平方米·月以上）的小区居民参与分类的意愿最低，奖励的激励效果有限，对处罚/付费的接受程度最高。由此，可以选择垃圾收费敏感度低、时间成本高的高档小区试点推出付费服务，设置差异化的经济措施，使居民根据自身偏好，自动适配服务方式、内容和价格水平，积累示范经验和数据，为规模化推广垃圾收费提供差异化、精细化的经验。

表 4 建议在高档小区先行先试菜单式的垃圾分类奖惩价目表

分类方式	奖惩方式	价格水平
不分类	付费	最高，按全成本覆盖计算价格水平
仅分出湿垃圾	部分付费	次之，湿垃圾免费，未分类垃圾按照“不分类”价格、计量收费
分出湿垃圾和可回收物或者湿垃圾和有害垃圾	部分付费	较低，分类垃圾免费，未分类垃圾按较低水平价格计量收费
分出四类垃圾	奖励+免费	湿垃圾可按量获得绿色账户积分，其他垃圾免费

4、有的放矢，精准优化激励措施。垃圾分类仅凭经济激励是行不通的，但经济激励作为约束机制的辅助手段，在打通分类推广的“最后一公里”至关重要。根据问卷调查，物质激励手段更受居民欢迎，53%较少参与垃圾分类的受访居民表示，如果采用物质激励措施，愿意参与垃圾分类，优化以绿色账户为代表的物质激励措施仍有一定的意义。未来，可从宣传教育、硬件配套和奖励机制三个方面重点切入，精准挖掘绿色账户的潜力。首先，宣传教育可以有效释放具备申请意愿的居民需求，在没有或较少使用绿色账户的受访居民中，仍有 28%表示不知道该如何办理。具体而言，60 岁以下的受访居民由于不知道办理方法而

没有绿色账户的占比较高，这个年龄段群体是重点攻坚对象，应重点加强线下推广工作，如入户宣传、实地培训等。其次，要完善相关硬件配套提高绿色账户覆盖率的物理基础，在没有或较少使用绿色账户的受访居民中，29%表示小区没有相关硬件配套。在具备使用绿色账户小区，建议尽快上马配套设施，包括绿色账户积分设备、自动兑换机、扫码支架等。最后，在奖励机制上，在没有或较少使用绿色账户的受访居民中，11%表示是由于奖励力度小，8%表示是由于可兑换的物品没有吸引力，二者合计占比19%。建议未来适当加大对绿色账户的资金支持力度，扩大可兑换物品的种类，问卷显示居民最希望纳人的兑换物品包括交通充值卡、话费卡、流量卡等。