

城市环卫收运体系优化及生活垃圾减量化研究

杜君群

劲旅环境科技股份有限公司 安徽 合肥 230012

摘要:当前城区的环卫收运体系还有一些短板,设施配套跟不上,作业流程不够规范,智能化手段也还没用起来。生活垃圾减量方面,公众的环保意识还没跟上,政策落地有难度,全过程的管控也不到位。本文从循环经济、系统优化等理论角度出发,分析收运体系与垃圾减量之间的内在联系,尝试从设施升级、流程优化、智能化应用、管理提升几个方向对收运体系进行改进,同时构建多场景的源头减量和全过程协同减量路径,配合相应的保障措施,目标是提升环卫作业效率,推动城区垃圾向减量化、资源化、无害化的方向转变。

关键词:城区环卫收运;体系优化;生活垃圾;减量化路径

引言:城市化的推进带来城区生活垃圾产量不断攀升,垃圾处理压力越来越大。传统环卫收运模式效率偏低,跟当前减量化的要求还有一定距离。环卫收运体系与垃圾减量之间实际上有很强的关联,收运体系做得好不好,直接影响到减量工作能不能推得动。本文从城区环卫治理的现实情况出发,梳理收运和减量工作中存在的主要问题,围绕体系优化和减量路径做一些探讨,为城市环卫精细化管理提供一些思路。

1 相关概念与理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 城区环卫收运体系:这是一个从垃圾收集、转运到运输再到最终处理的全链条框架,主要包括垃圾桶、收集站等设施,运输车辆,人员配置,路线规划与调度机制,以及与处理厂的衔接,目的是让生活垃圾在城区范围内高效、规范地流动。(2) 生活垃圾减量化:指在垃圾产生、收集、运输、处置的全过程,通过源头减量、过程管控和末端缩减,最大限度压低垃圾的总量和最终处置量。它跟资源化(把废物变成有用资源)、无害化(消除毒害)不同,核心在于直接减少垃圾的数量和体积。(3) 垃圾分类收运一体化:指分类投放、收集、转运、处置四个环节紧密衔接、协同运行的工作机制。关键是前端分类标准统一、中端专车专运、末端处理设施配套,确保垃圾从产生到处置的整个过程不混装、不混运、不混处。

1.2 相关理论基础

(1) 循环经济理论。以减量化、再利用、资源化为核心,强调物质循环流动和资源高效利用,支撑生活垃圾全过程管控、再生资源回收及末端处置减量。(2) 公

共治理论。突出政府、企业、社区、居民多方参与的治理结构,明确各主体在环卫服务供给、垃圾分类推进及减量目标中的职责分工与协同关系。(3) 系统优化理论。关注整体最优与动态适配,为收运路线规划、设施选址、作业排班和车辆调度等决策提供方法依据。

1.3 环卫收运与垃圾减量联动机制

(1) 收运体系对减量的倒逼作用。通过规范收运流程、严格分类收运标准,反过来推动前端居民和单位落实分类投放。“不分类、不收运”这类约束措施,能有效促进源头减量。(2) 减量对收运体系的赋能作用。垃圾总量减少后,收运频次、运输距离和能耗都会相应降低,车辆和设施的损耗减轻,人力成本也能节约下来,整体运行效率和资源利用水平自然跟着提升^[1]。(3) 二者的协同运行逻辑。关键是形成“源头减量—高效收运—资源化处置”的闭环。前端分类减量减轻收运压力,收运体系又通过分类要求强化前端的分类动力,最终实现系统整体的最优运行。

2 城区环卫收运体系与生活垃圾减量现状及问题分析

2.1 城区环卫收运体系发展现状

(1) 收运设施布局现状。城区已基本建成覆盖居民区、商业街区及公共区域的垃圾收集设施网络,以垃圾桶站、地理式收集箱为主。分布密度总体是中心高、外围低,转运站多集中在城区边缘地带。运输车辆以压缩式收运车为主,但部分老旧片区设施配套不够完善,跟人口密度的变化没完全跟上。(2) 收运作业模式现状。收运这块,城区目前普遍是“定点收集—转运站压缩—终端处置”的三级模式。收集频次一般一天1到2次,运输路线基本按行政区域划片安排,流程相对固定。人员

配置以环卫工人分组承包为主,也就是小组固定片区,部分区域以前试行过市场化,现在大多已全面外包。不过路线重叠、迂回运输这些问题眼下仍然存在,运营效率还能再往上提一提。这个问题放在后面的环节再细说。(3)分类收运落地现状。随着垃圾分类政策推进,城区已初步建立分类收运体系,厨余垃圾和其他垃圾基本实现了专车专运,可回收物和有害垃圾的收运体系还在完善中。“混收混运”问题经过整治有所改善,但老旧小区和城乡结合部偶有反弹。日常监管主要靠人工巡查和视频抽查,覆盖面和时间上还有一些不足。

2.2 城区生活垃圾减量化发展现状

(1)垃圾产量现状。近年来城区生活垃圾总产量还在增长,日均产量逐年增加,人均日产量高于国家推荐控制标准。垃圾组分中厨余垃圾占比最高,其他垃圾次之,可回收物占比有所提高,但受回收渠道制约,实际回收比例并不高。(2)源头减量推进现状。社区层面在推行“光盘行动”、净菜上市和绿色生活宣传,商超限塑令和绿色包装也在推进,机关事业单位带头做无纸化办公和一次性用品减量。不过这些措施多停留在宣传层面,约束力不够,居民的参与率和行为持续性还有待提高^[2]。(3)资源化回收利用现状。可回收物主要通过再生资源回收站点和智能回收箱收集,厨余垃圾采用厌氧发酵、堆肥等方式处理,资源转化率因技术条件和运行管理不同而差异较大。有害垃圾回收网络覆盖还不充分,整体资源化利用率跟先进城市比仍有差距。

2.3 环卫收运体系现存核心问题

(1)基础设施短板。老旧小区和城中村收集点数量不够、位置不合理,转运站设备老化、压缩能力跟不上,分类运输车辆的配置与实际分类垃圾产量不匹配,影响了收运效率。(2)收运流程不规范。路线主要靠经验安排,绕路、空跑的情况不少。分类收运执行不严格,混收混运的问题整改之后有时又会反弹。(3)智能化水平不足。数字化监管平台覆盖不全面,车辆定位、在线监控、智能调度这些技术手段应用不够充分,收运过程缺乏实时监控和科学调度能力。(4)管理机制不完善。政府、企业、社区、居民各方权责界定不清,考核指标偏重收集总量而忽视收运效率,奖惩制度不健全,基层执行动力不足。

2.4 生活垃圾减量化现存核心问题

(1)源头减量意识薄弱。居民生活垃圾分类准确率偏低,厨余垃圾混投现象普遍,商户过度包装和一次性用品过度使用的问题还没得到有效解决,全社会层面减

量的意识还没真正建立起来。(2)减量制度落地不足。垃圾计量收费、差别化收费这些激励约束机制推进缓慢,减量目标缺少刚性考核,政策执行力度各地不一,很难形成持续的压力。(3)全过程减量体系缺失。工作重心长期偏向末端处置,源头和收运环节的减量管控相对薄弱。运输过程中的抛洒滴漏、垃圾落地等问题造成二次污染和重复处理,影响了整体减量效果。

3 城区环卫收运体系优化策略与生活垃圾减量化路径

3.1 环卫收运体系全方位优化策略

(1)基础设施优化升级。根据城区人口分布、垃圾产量和增长趋势,调整收集点和转运站布局,重点填补老旧小区、城中村等区域缺口。淘汰超期服役和老旧设备,按分类收运需求配齐厨余垃圾专用车、可回收物运输车等车辆,让设施配置跟得上实际需要。(2)收运作业流程优化。运用GIS路网分析和数据手段优化收运路线,合理调整作业频次和时段,推行居民区、商业区、办公区分时收运和分类专运模式。严格执行专车专用制度,通过作业规程标准化和装车、运输、卸料全过程规范管理,防止混收混运问题反弹。(3)智能化收运体系搭建。建设集车辆定位、路线监控、作业调度于一体的数字化监管平台,为收运车辆安装GPS和视频监控设备,在转运站和关键路口布设在线监测系统,实现对车辆轨迹、装车量、卸料情况的动态监测与智能调度,推动收运全过程可视化、可追溯^[3]。(4)长效管理机制优化。明确政府、企业、社区、居民各方职责,建立“不分类、不收运”倒逼机制,将分类收运执行情况纳入考核核心指标,完善定期考核与第三方评估相结合的监管体系,形成权责清晰、奖惩分明的管理格局。

3.2 生活垃圾源头减量化核心路径

(1)生活场景的减量。可以借助社区网格化管理,持续做细垃圾分类和减量的宣传引导,鼓励居民少用一次性餐具和塑料袋。厨余垃圾方面,支持有条件家庭安装厨余粉碎机,日常厨余就地处理,从源头减少产生量。同时,可以试试建立“绿色账户”积分奖励机制,让居民在减量过程中获得实实在在的激励。(2)商业公共场景减量。对商超、餐饮、农贸市场等重点场所,要实施垃圾强制分类和减量管控,推行餐厨垃圾专项收运和减量考核,限制过度包装和一次性用品供应,推动大型商超设立包装回收利用专区。机关企事业单位可以推进无纸化办公,在绿色采购和办公用品减量上带头落实,用公共机构的示范作用带动全社会形成减量共识。(3)源头分类精准赋能。优化社区分类投放点的设施配置,完善分类指引标识和投放提示,组织专业人员

入户做分类指导。对分类准确率较低的社区,集中力量进行重点帮扶和强化培训。同时利用信息化手段建立居民分类档案,根据不同情况采取差异化的宣传和管理策略,提高源头分类的参与率和准确率,从源头上减少混合垃圾的产生^[4]。

3.3 生活垃圾全过程协同减量路径

(1) 收运过程减量。规范收运各环节作业标准,强化装车、运输过程中的密闭化管理,配备防滴漏装置,减少垃圾洒落、臭气逸散和二次污染。优化转运站与末端处置设施之间的衔接,减少垃圾在转运环节的停留时间和重复倒装,合理安排收运时段避开交通高峰期,提升垃圾集约化、密闭化转运水平,降低运输过程中的资源损耗和碳排放。(2) 资源回收体系完善。推进环卫收运系统与再生资源回收系统的“两网融合”,整合回收站点、分拣中心和收运力量,健全废塑料、废玻璃、废旧纺织品等低值可回收物的回收机制,拓宽回收渠道,探索建立可回收物回收补贴机制,提高垃圾资源化利用率,促进资源循环利用产业发展。(3) 终端处置联动减量。根据前端分类质量和成分变化,统筹优化垃圾焚烧、厨余厌氧发酵、卫生填埋等终端处置的比例和运行方式。前端分类质量提升后,进入终端的混合垃圾减少,焚烧残渣和填埋量也会相应下降,还可以探索焚烧炉渣的资源化利用途径,逐步实现从源头到终端的全过程减量。

3.4 体系优化与垃圾减量协同保障措施

(1) 政策制度保障。进一步完善生活垃圾减量与分类收运管理的配套政策,把各环节的执行标准和操作规程细化到位,强化执法监管,对违规投放、混收混运等行为依法处理。同时建立政策实施效果的动态评估和调整机制,确保各项措施能落地、能持续改进。(2) 资金与人才保障。将环卫设施升级、智能化平台建设纳入财政重点保障范围,同时拓宽资金渠道,鼓励社会资本参与环卫基础设施建设运营。加强人才引进和培养,组建

专业化管理团队,定期开展作业人员技能培训和安全教育,提升队伍整体素质,适应环卫行业专业化发展的需要。(3) 社会氛围保障。搭建线上线下多元宣传平台,利用新媒体、社区公告栏、学校等渠道普及减量知识。完善垃圾分类“绿色账户”等激励机制,设立分类减量示范社区和单位,对违规行为进行曝光,调动全民参与的积极性,营造共建共治共享的良好氛围^[5]。(4) 长效监管保障。建立“日常巡查—定期考核—数据监测—动态评估”四位一体的监管机制,用信息化手段实时采集收运和减量数据,定期评估实施效果,根据评估结果持续优化收运体系和减量方案。同时建立问题台账和整改销号制度,确保各项工作形成闭环、持续推进。

结束语

收运体系与垃圾减量之间的联动关系,本文结合城区环卫实际做了一些梳理,在此基础上提出了收运体系的优化方向 and 全流程减量路径,也讨论了相应的保障措施。通过设施完善、流程规范和多方的协同配合,环卫收运效率低、减量推进难的问题可以逐步得到改善。后续实施中还需根据城市发展实际动态调整,持续完善环卫体系,为城市绿色低碳发展打好基础。

参考文献

- [1] 李文华,刘勇.县域生活垃圾收运体系优化模型与应用[J].环境卫生工程,2022,30(04):45-51.
- [2] 张悦,周海涛,刘然.垃圾分类与资源化利用协同发展下生活垃圾减量路径研究[J].环境卫生工程,2023,31(03):102-109.
- [3] 王静,张强.城市生活垃圾收运体系短板及精细化优化策略[J].环境工程,2023,41(02):112-118.
- [4] 孙建慧.新环卫模式下城区垃圾转运站优化改造与收运体系升级[J].资源节约与环保,2025,24(07):89-92.
- [5] 王亚龙,傅忠良.城市城区生活垃圾收运体系现存问题及提质优化对策[J].绿色科技,2024,35(12):156-159.