

以双碳目标为牵引探索垃圾分类新路径

赵子光¹, 陈新风²

¹太原市迎泽区郝庄镇人民政府, 山西 太原

²山西省社会科学院(山西省人民政府发展研究中心), 山西 太原

收稿日期: 2023年2月16日; 录用日期: 2023年3月16日; 发布日期: 2023年3月24日

摘要

垃圾分类是碳中和的重要一环, 有助于“双碳”目标的实现。垃圾分类推行迟缓的主要梗阻和瓶颈表现在垃圾分类标准操作性和普及型差、产业链系统性差、居民主动性差等方面, 有针对性地提出了破解垃圾分类瓶颈的新路径, 创新性提出垃圾分类宣传要下基层, 特别是要下沉到社区, 通过提高居民主动性和积极性来提高居民参与性, 从行动上实质性推进, 让全社会逐步养成自觉垃圾分类的新文明行为规范。

关键词

垃圾分类, 双碳目标, 碳中和

Exploring a New Way of Garbage Classification with the Dual-Carbon Target as the Traction

Ziguang Zhao¹, Xinfeng Chen²

¹Haozhuang Town People's Government, Yingze District, Taiyuan City, Taiyuan Shanxi

²Shanxi Academy of Social Sciences (Development Research Center of Shanxi Provincial People's Government), Taiyuan Shanxi

Received: Feb. 16th, 2023; accepted: Mar. 16th, 2023; published: Mar. 24th, 2023

Abstract

Garbage classification is an important part of carbon neutrality, which is helpful to realize the goal of "double carbon". The main obstacles and bottlenecks in the slow implementation of waste classification are poor operability and popularity of waste classification standards, poor systematicness of industrial chain and poor initiative of residents. This paper puts forward a new path to solve the bottleneck of waste classification, and innovatively puts forward that waste classification propaganda should

go to the grassroots level, especially sink to the community, improve residents' participation by improving residents' initiative and enthusiasm, and make substantial progress in action, so that the whole society can gradually develop a new civilized code of conduct for conscious waste classification.

Keywords

Garbage Classification, Dual-Carbon Target, Carbon Neutrality

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

垃圾分类作为新时代“双碳”目标碳中和新政以及绿色低碳循环生态文明建设的重要举措, 越来越受到重视。为了应对全球气候变化, 提高国家自主贡献力度, 2020年9月习近平主席在联合国大会上郑重提出我国“双碳”目标, 此后, 我国将碳达峰碳中和的3060“双碳”目标, 纳入到完整准确全面贯彻新发展理念、建设生态文明的整体框架中。垃圾分类是助力碳中和目标实现的重要组成部分, 有利于节能减碳提高资源利用率、促进可再生资源回收利用、减少污染保护环境、保障人民身体健康。

2. 垃圾分类助力“双碳”目标实现

二氧化碳等温室气体排放量增加是气候变暖的主要原因, 减少碳排放发展低碳经济、增加碳汇固碳发展绿色经济等, 都是实现碳中和、应对全球气候变化的重要举措。垃圾分类及处理能促进再生资源回收利用, 提高能源资源综合利用率, 有利于节约能源资源、减少碳排放, 是实现碳中和的重要一环。“垃圾是放错了地方的资源”, 常见垃圾中的废纸、废塑料、铁铝等废金属、废旧布料和玻璃等都是可以回收利用的。比如, 1吨报废手机可以回收 Au 280 g、Ag 2 kg、Cu 100 kg、Pd 100 g; 1吨电子线路板可以回收 Au 450 g、Ag 500 g、Cu 129 kg、Al 80 kg, 1吨废塑料回收处理可以得到0.7吨二级原料; 1吨餐厨垃圾经生物技术处理堆肥可生产0.3吨有机肥料; 1吨废纸回收可以制造出850公斤新纸、节约300公斤木材, 减少污染74%。垃圾中再生资源的回收利用, 减少了原生材料的消耗以及原生材料生产产品生命周期过程中高碳能源的碳排放量, 因此, 垃圾分类有利于减低碳排放实现碳中和, 助力“双碳”目标的实现。

3. 垃圾分类面临的瓶颈和梗阻

处理生活垃圾是我国必须攻克的难题之一。中国生活垃圾分类进展从试点和示范开始, 已经推行二十多年, 但一直进展迟缓。2000年, 我国首次在北京、上海、广州、深圳、杭州、南京、厦门、桂林等8个城市, 开展生活垃圾分类的收集试点[1]; 2015年, 在北京市东城区、天津市滨海新区、上海市静安区、广东省广州市、山西省太原市等26个城市(区)开展第一批生活垃圾分类示范城市(区)建设[2]。前期的试点和示范见效甚微。以2017年国家发布《生活垃圾分类制度实施方案》为界, 垃圾分类工作在46个重点城市率先强制推行、先行先试, 从投放、收集、运输、处理等方面构建生活垃圾分类系统。垃圾分类为什么迟缓、难以推进, 主要梗阻和瓶颈表现在四个方面。

3.1. 垃圾分类标准操作性和普及面差

除了专业人士, 目前中国的普通人基本上是靠生活经验来区分垃圾的类别, 大部分普通老百姓并不

了解垃圾分类的标准是什么, 因此, 对垃圾并不进行分类, 而是混装后随意扔到垃圾桶。缺少操作性强的分类标准和规范以及缺乏标准普及, 这是中国垃圾分类行得慢的症结和瓶颈之一。如 2000 年 8 个城市生活垃圾分类收集试点, 将垃圾分为可回收垃圾和不可回收垃圾, 由于太过笼统, 基本以失败告终; 有机垃圾和无机垃圾的分类方法, 学术性太强; 干湿垃圾的分类收集方法, 其效果也不理想[3]。2019 年 12 月 1 日起正式实施的新版《生活垃圾分类标志》标准, 将垃圾分为可回收物、有害垃圾、厨余垃圾(有些试点地区也称为餐厨垃圾或者湿垃圾)和其他垃圾 4 个大类 11 个小类, 虽然新的生活垃圾分类标准比 2008 版的适用范围进一步扩大, 但在操作性方面依然非常欠缺。要达到生活过程中产生的所有垃圾按照标准就能进行分类, 还有很长的路要走。

3.2. 垃圾处理产业链系统性差

垃圾处理是一个系统工程, 包括垃圾产生、垃圾分类、垃圾收运体系和垃圾处理体系。垃圾收运体系承接垃圾分类后和处理前的垃圾收集、运输和中转, 垃圾处理方式包括再生资源的分类回收和资源化综合利用、填埋、堆肥以及焚烧等。生活垃圾的“产、投、收、运、处”五个环节是密不可分的, 是一项从源头产生、分类投放、分类收集、分类运输和分类处理的产业化系统性工程[4]。目前, 我国垃圾收运体系不完善、垃圾处理设施落后, 导致垃圾处理产业链系统性差。

1) 垃圾收运体系不完善

垃圾收运体系复杂, 是垃圾治理的重要环节。在垃圾管理中, 垃圾收运费用占比高达 60%~80%, 甚至更高[5]。垃圾收运体系的不完善主要表现在前端混投、中端混运, 导致终端难以开展资源垃圾的回收利用。

一是前端混投。随着垃圾分类的强制推行, 虽然有些混收垃圾桶正逐渐被可回收物、有害垃圾、厨余垃圾(或者餐厨垃圾)、不可回收等新式垃圾收集容器替代, 许多公共场所也设置有“可回收”“不可回收”垃圾箱。但没有强制推行垃圾分类的城市, 以及大部分县(区)、镇(乡)等城镇的垃圾分类收集容器仍以混合单一的垃圾桶混收为主。同时, 新式分类垃圾桶形同虚设, 由于居民垃圾分类意识淡漠, 以及传统的习惯性不分类——把什么垃圾都收集在一个垃圾袋里, 并按照就近原则扔到垃圾桶里, 所以, 无论是老式“清一色”的垃圾桶, 还是各种新式垃圾分类收集容器中, 其实大部分都是没有分类的生活垃圾, 真正做到垃圾准确分类和投放的极少;

二是中端混运。垃圾收运设施与垃圾分类收集标准不配套, 垃圾运输以混装混运为主。垃圾收运设施应该随着新的垃圾分类标准的不同而改变, 但垃圾分类的强制推行, 以及新式垃圾分类收集容器替代老式垃圾桶的举措, 并没有“倒逼”垃圾收运设施的配套改革, 从重点城市强制推行垃圾分类开始已经过去的五年时间里, 很多的垃圾运输或中转依然采用的是混装混运, 依然没有专门的分类垃圾运输车与分类垃圾相匹配。因此, 即使准确分类与投放的垃圾仍然采取的是混装混运, 出现“先分后混”的尴尬局面, 这也极大地打击了垃圾分类参与者的积极性。46 个重点城市以外的其它大多数地级城市和县城的生活垃圾分类收运设施有待建立[6]。

2) 垃圾处理设施落后

日本、德国等发达国家按照“减量化、再利用、资源化”的方式, 生活垃圾的分类处置, 一般有资源垃圾的分类回收、填埋、堆肥和焚烧四种, 特别是在资源垃圾的分类回收方面做得很好。中国垃圾分类回收正处于试点和先行阶段, 因此, 目前资源垃圾还没有建立完善的分类回收以及运转处理系统, 垃圾处理方式主要包括卫生填埋、焚烧和其它(指堆肥及少量垃圾的再生循环利用等)。垃圾处理设施落后主要表现在三个方面。

一是堆肥和资源化再生循环利用处理设施占比极低。2015 年, 中国垃圾堆肥和资源化再生循环利用处理设施占比仅有 3%; 2020 年虽然有所增长, 但占比也仅仅只有 4.6%。现有的餐厨垃圾处理设施存在

运行稳定性差, 垃圾分类处理的成本高、效果欠佳、肥料消纳难等问题。较低比例的垃圾处理设施, 也导致垃圾的资源化利用率低。资源垃圾的分类、收集、运输、处理等是一项系统工程, 垃圾处理处在产业链的终端, 目前占比较低, 但随着国家对生态环境治理, 以及双碳目标、绿色低碳循环经济的重视及“倒逼”, 垃圾处理设施落后的局面将会逐步改善, 垃圾减量化和资源化利用率也将得到进一步提高。

二是以填埋为主的终端垃圾处理方式, 是造成垃圾不分类的重要原因。2019年前中国的垃圾处理方式以卫生填埋为主。2003年, 全国卫生填埋处理能力占比为85.6%、卫生填埋处理量占比为84.9%。到2015年全国垃圾焚烧处理量占比提高到31%, 但填埋设施的处理量仍然高达66%(见表1), 其中内蒙古、辽宁、江西、湖南、广西、陕西、宁夏、新疆等省(自治区)填埋比例超过九成, 特别是甘肃和青海城镇生活垃圾处理方式全部采用填埋(见表2)。随着“十三五”期间, 生活垃圾填埋“双降”工作的大力开展, 垃圾焚烧能力大幅提升, 到2019年垃圾焚烧处理能力和处理量首次超过填埋处理能力和处理量, 垃圾焚烧处理量占比首次超过一半(见表3)。

Table 1. Comparative analysis of national urban domestic garbage treatment facilities

表 1. 全国城镇生活垃圾处理设施比较分析

年份	处理设施	垃圾处理量所占比例(%)
2015年	填埋	66
	焚烧	31
	其他	3
2020年	填埋	33.1
	焚烧	62.3
	其他	4.6
增量	填埋	-32.9
	焚烧	31.3
	其他	1.6

Table 2. Adopted technology of urban domestic garbage treatment facilities in some provinces (autonomous regions) in 2015

表 2. 2015年部分省(自治区)城镇生活垃圾处理设施采用技术情况

地区	处理设施所占比例(%)		
	填埋	焚烧	其他
内蒙古	92	7	1
辽宁	96	0	4
江西	99	1	0
湖南	92	5	3
广西	90	10	0
陕西	93	5	2
宁夏	98	2	0
新疆	99	0	1
甘肃	100	0	0
青海	100	0	0
全国	66	31	3

资料来源: 根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中“十三五”全国城镇生活垃圾处理设施采用技术情况的资料整理。

Table 3. Comparative analysis of national urban domestic garbage treatment facilities in 2019
表 3. 2019 年全国城镇生活垃圾处理设施比较分析

年份	处理设施	处理量(万 t)	垃圾处理量占比(%)
2019 年	卫生填埋	10948	45.6
	焚烧	12174.2	50.7
	其他	890.6	3.7

三是生活垃圾处理结构进一步优化, 焚烧比例大幅增长, 但仍然存在较大缺口。碳交易和碳减排约束将进一步降低垃圾填埋比例、提高垃圾焚烧比例。垃圾填埋后发生厌氧反应, 产生二氧化碳和甲烷等温室气体, 所以, 垃圾填埋除受到土地资源限制、环境容量约束以及二次污染外, 还将受到碳减排约束; 而垃圾焚烧发电本身产生的二氧化碳量, 小于焚烧对标煤节约的二氧化碳量, 具有显著的碳减排量, 能够产生 CCER 碳交易, 带来额外收益。目前, 以填埋为主的垃圾处理方式, 正在被以焚烧为主的垃圾处理方式所替代, 2020 年全国垃圾焚烧处理量占比为 62.3%, 比 2015 年提高了 31.3 个百分点; 2020 年全国垃圾填埋处理量占比为 33.1%, 比 2015 年下降了 32.9 个百分点(见表 1)。虽然原生垃圾填埋占比大幅降低, 新增垃圾处理设施形成了以焚烧为主的发展格局, 但大多数县城焚烧处理能力缺口依然较大, 全国仍有大约 50% 的地级市和县级市没有建成焚烧设施[6]。特别是西部偏远地区, 受当地人口密度低、经济不发达、交通运输等条件限制, 适合当地经济社会发展水平的焚烧方式尚在探索中。

3) 居民主动性差

垃圾分类具有广泛性、持久性, 是一项需要每个人动手完成的日常性的社会微行为。只有做到全民参与, 才能切实将垃圾分类进行到底。目前, 居民垃圾分类主动性差主要包括三个方面。

一是利益裹挟下的被动性。中国垃圾分类主要由拾荒大军来完成, 拾荒大军捡拾垃圾中的饮料瓶罐、纸质包装箱片、报纸、塑料、旧金属物件等废品, 具有极强的经济属性, 而非基于双碳目标、环境保护、循环发展、减少污染等理念。赢得收益是拾荒大军捡拾垃圾的驱动力, 因此这种基于经济价值的被动的分拣“有用垃圾”而产生的垃圾分类并非真正的垃圾分类。

二是固有习惯成为掣肘。人的固有惯性和行为惰性具有一定的思维定势。多年来, 居民早已习惯于把所有垃圾装袋就近扔垃圾桶(有些不文明之人还随手扔到草坪、绿地、路边等), 这种做法省时省力简单便捷; 而垃圾分类作为保护环境减少污染的良好举措, 将要打破旧的习惯和思维定势, 不仅要花费居民的时间成本、学习成本、经济成本, 也不能产生直接经济效益, 导致垃圾分类的主观意识缺乏动力。因此, 这种旧的习惯和思维定势使垃圾分类从一开始就面临挑战。

三是缺乏主观能动性。居民的垃圾分类意识不强和缺乏主观能动性是造成垃圾分类效果差的重要原因。居民的垃圾分类主观能动性差既有主观原因也有客观因素。垃圾种类繁多复杂多样, 要学会垃圾如何分类, 掌握垃圾分类知识, 需要具备一定的学习能力, 了解各种垃圾的分类标准、辨识垃圾收集器标识。目前垃圾分类标准(或者垃圾分类指导手册)并没有下沉到居民生活的小区内, 垃圾收集器上的少数几个标识也无法囊括所有垃圾, 这些客观因素导致了部分垃圾在源头分类的混装, 而混运又打击了对垃圾进行分类的部分居民的积极性; 另外, 城市居民每个月都要按户(无论该户是否居住、是否产生垃圾)支出固定金额的生活垃圾处置行政规费, 因此也有部分居民认为既然已支付垃圾处置费, 那么垃圾的分类及处理是收费单位的事情, 无须自己再花费精力分类。每天垃圾产生量不大, 还要分门别类地收集, 也让有些人觉得麻烦又费时费力。淡薄的垃圾分类意识, 再加上混装的固有习惯定势, 从主观上导致了垃圾分类的能动性较差。

4) 宣传缺乏或力度不够

垃圾分类的宣传缺位或浮于形式,特别是社区的垃圾分类宣传缺乏或非常不到位。目前中国缺乏系统性的垃圾分类方面的培训,宣传也是非常态的、局部的。垃圾分类更多的是公益宣传,或者是在垃圾单一或者易于分类的团体性单位开展,比如大型餐厅饭店等收集餐厨垃圾。垃圾分类宣传还没有深入到居民居住区等垃圾多样、个体少量的社区等基层单元。很多垃圾分类的试点小区虽然定时定点(非常态化和全面化)举办宣传活动,但宣传也仅仅限于发放宣传单或者在宣传栏张贴海报等,很多非试点社区从来没有开展过垃圾分类的宣传。因此,居民缺乏垃圾分类的基本知识,不了解垃圾分类标准,更不了解垃圾分类是为了保护环境减少污染、资源的循环利用、绿色发展双碳目标等理论常识。要让垃圾分类宣传深入人心,提高居民垃圾分类主动性,改变传统混装习惯,宣传推广将任重而道远。

4. 破解垃圾分类瓶颈的新路径

如何更好地垃圾分类处理已经成为全社会普遍关注的热点问题。要把放错了地方的资源综合利用起来,就必须破解垃圾分类瓶颈、消除垃圾处理梗阻。开展垃圾组分摸底调查,因地制宜制定差异化的操作性强的垃圾分类标准,按照“减量化、再利用和资源化、无害化”的循环发展优先顺序,从“转变两个模式、加快一个进程”,推进垃圾处理产业化。垃圾分类宣传要下基层,特别是要下沉到社区。

4.1. 开展垃圾分类摸底调查

开展垃圾分类摸底调查,是开展垃圾分类、制定垃圾分类标准和操作指南、以及建设完善垃圾分类收运处理的基础。各地垃圾组分不尽相同,垃圾收运体系和处理设施的基础差距很大。为了确定垃圾种类以及对应的垃圾分类操作指南,建立科学合理的垃圾收运转体系和处理设施,需要首先展开对本地垃圾产生量、垃圾组分构成、垃圾收运转体系、垃圾处理等情况的摸底调查和详细分析。

4.2. 因地制宜建立并普及垃圾分类标准

严格界定垃圾分类标准,是做好垃圾分类、投放、系统化建设垃圾收运处理体系的基础。我国南北各地生活差异很大,生活垃圾也千差万别,各地要结合当地实际,在充分调研的基础上建立符合当地、操作性强、地域特征明显的垃圾分类标准,以达到生活垃圾减量、可再生资源增量的目的。比如垃圾分类做得较好的日本各地标准就不尽相同,日本京都分为六类垃圾七类废物,而德岛县上胜町的垃圾分类就细分到44类,具体到一只袜子破没破的细节上(两只没破属于旧衣料,一只破了属于可燃物)。

同时,要加强垃圾分类标准的普及,向居民(特别是要下沉到社区和居民个人)、各企事业单位免费提供垃圾分类标准、废物回收指南。比如,日本向市民(包括国内外租户)免费提供垃圾分类手册,免费赠送明确标注收集垃圾日期的日历,以及收集垃圾场地的地图,比如横滨市免费提供垃圾分类详细说明的手册就长达27页、共518项条款。借鉴日本做法,采取多种形式,让居民了解并掌握垃圾分类标准或操作指南。

4.3. 加快完善垃圾产业链的完整性系统性

根据本地垃圾组分的特点,配套完善适宜的垃圾分类收运和处理设施,促进垃圾分类产业链完整性。首先要资源化优先,积极面对废物资源化薄弱现状,利用现有的再生资源回收体系,推进垃圾收运系统与再生资源回收利用系统衔接,建设规模化再生资源分拣集散中心,清洁化、高效化配置资源利用相关设施,促进废物的高值化综合利用,实现垃圾减量和资源最大化利用;其次是采用焚烧技术减少原生垃圾填埋。对于热值 $< 5000 \text{ kJ/kg}$ 的垃圾,综合利用于发电或供热,同时要避免“邻避效应”,妥善解决焚烧处理技术中二噁英等污染;对于技术无法处理的生活垃圾,采用填埋技术设施和无害化处理作为垃

圾最终处置的保障手段。通过完善垃圾产业链,才能更好地促进资源回收利用、减少垃圾产生量和终端处置量,减少环境污染。

4.4. 提高居民积极性

居民是垃圾分类的最终参与者,要做好垃圾分类必须提高居民主动性和积极性。首先是要加强宣传,除了电视网络的公益宣传、公众场所的广告宣传外,更要把宣传下沉到基层、下沉到社区,下沉到每个居民,宣传垃圾分类的基本知识和标准及操作指南,宣传绿色环保低碳循环理念的重要意义,转变长期形成的基于废旧物资经济利益驱使的被动分类行为,从思想上提高垃圾分类的主动性;其次是常态化宣讲垃圾分类标准或操作指南,除了每户免费发放电子版和纸质版标准或操作指南,让居民免费学习外,常态化开展宣讲和垃圾分类过程中疑难问题解答,从行动上实质性推进,改变旧的固有不良习惯形成新的文明行为规范,使居民逐渐养成自觉垃圾分类习惯。

4.5. 建设数字化垃圾减量·废物回收信息平台

建设以云计算和物联网为基础的垃圾减量·废物回收信息平台,为垃圾从源头减量化、精细化、精准化、再利用和资源化、无害化提供信息化和数据支持。一是制作废品回收/生活垃圾信息的网页,为公众提供垃圾减量·废物回收的基本知识和政策解读;二是成立公益类咨询服务中心,日本、德国等垃圾分类先进国家,都设有专门咨询服务电话。比如,日本京都专门设置有循环企划课、城区美化推进科、大型垃圾受理中心、动物尸体处理中心、废旧家电回收等垃圾减量咨询服务电话;三是开发数字信息化监测技术,利用云计算、物联网、无线网络通信等信息技术,全程监控易腐垃圾、有害垃圾、可回收垃圾等的流向,特别是我国废品回收,缺乏废品回收统计数据、废品流向等监测数据,有些假冒伪劣产品就是由废品流转而来,实现从垃圾到资源或无害化处理的无缝对接,从源头上杜绝假冒伪劣产品(如地沟油)等的产生,实现生活垃圾智能化、信息化管理。

参考文献

- [1] 建设部城市建设司. 关于公布生活垃圾分类收集试点城市的通知(建城环[2000] 12 号) [EB/OL]. https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgknr/tzgg/200011/20001128_156932.html, 2000-11-28.
- [2] 住房城乡建设部等五部委. 关于公布第一批生活垃圾分类示范城市(区)的通知(建办城[2015] 19 号) [EB/OL]. <http://zfcxjst.guizhou.gov.cn/jszx/zxwj/201902/W020190226363167465586.pdf>, 2015-04-16.
- [3] 聂永丰. 厨余垃圾是垃圾分类的痛点[EB/OL]. 中国固废网. https://www.solidwaste.com.cn/news/261189_2.html, 2017-07-19.
- [4] 赵子光, 陈新风. 山西生活垃圾分类处理研究[J]. 经济师, 2022(4): 163-164+166.
- [5] 李颖, 尹荔莹, 李蔚然. 国内外城市生活垃圾收运系统剖析[J]. 环境工程, 2010(S1): 250-253.
- [6] 国家发展改革委 住房城乡建设部关于印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知[EB/OL]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202105/t20210513_1279763_ext.html, 2021-05-06.