

济南市农村生活垃圾分类处理模式研究

于 丽, 杨秀禄

(济南市环境卫生科学研究所, 山东 济南 200023)

【摘要】 通过选取济南章丘市枣园街道朱各务村为试点, 对济南市试点村落生活垃圾现状、产生量、成分等的调查研究, 建立了济南市农村生活垃圾分类模式和分类处理收运框架体系, 并对未来开展农村生活垃圾分类提出建议。

【关键词】 农村生活垃圾; 垃圾分类; 垃圾处理模式

中图分类号: X799.3

文献标识码: B

文章编号: 1005-8206 (2016) 03-0028-03

Sorting Treatment Model of Rural Domestic Waste in Jinan

Yu Li, Yang Xiulu

(Jinan Environmental Sanitation Design Science Research Institute, Jinan Shandong 200023)

【Abstract】 Taking Zhugewu village, Zaoyuan community, Zhangqiu of Jinan as a pilot project, researching and studying current situation, output and composition of rural domestic waste, we established the sorting model and the framework of sorting collection, transportation and treatment in Jinan rural area, and put forward suggestions for the developing of rural domestic waste sorting in the future.

【Key words】 rural domestic waste, waste sorting, waste treatment model

近年来, 随着农村生活方式的改变, 特别是庭院养殖的萎缩, 传统的分散式就地消纳处理垃圾的方式显然已经不能适应农村经济的发展^[1]。住建部2014年联合有关部委启动了农村生活垃圾治理专项行动, 提出用5a时间使90%的村庄生活垃圾得到治理。笔者选取章丘市枣园街道朱各务村为试点, 探讨济南市农村生活垃圾处理现状, 建立适合济南市农村生活垃圾分类处理模式。

1 研究区域垃圾处理现状

1.1 试点区域概况

章丘市枣园街道朱各务村位于章丘市枣园街道东北部, 东距章丘市区5km, 西距省会济南30km, 东临省道244线和绣源河15km景观风貌带。目前共有农户230户, 总人口为950人。村内没有大型的企业, 只有小型的手工作坊, 农户种植作物以小麦、玉米为主, 属于典型的传统型农村。

1.2 农村生活垃圾处理现状

以往传统方式下, 朱各务村的生活垃圾多以就地消纳为主, 厨余垃圾基本通过喂养禽畜和回田方式消纳。但随着生活水平的提高和市场因素, 农户养殖量逐年减少, 而用厨余回田方式也基本被各类农药方式所取代。因此, 农户生活垃圾的成分和数

量也发生了很大改变。目前, 村里的生活垃圾除了部分倾倒入前期开展城乡一体化时设置的垃圾桶内, 由专人负责转运, 其余的生活垃圾随意倾倒在村前屋后的空地、河道及沟渠, 处置方式仅为露天堆积。

2 研究方法

2.1 生活垃圾产生量分析

2.1.1 近5a城市和农村人均日产垃圾量分析

通过表1的对比, 看出济南市城市和农村生活垃圾人均日产生量逐年增加, 城市生活垃圾人均产生量的增长率在8%左右, 农村生活垃圾人均产生量的增长率大于10%, 农村的增长速度远远大于城市的增长速度。

表1 2011—2015年济南市城市和农村生活垃圾

人均日产生量 kg/(人·d)

年份	城市	农村
2011	0.688	0.572
2012	0.742	0.629
2013	0.802	0.692
2014	0.862	0.755
2015	0.931	0.830

2.1.2 未来3a城市和农村人均日产垃圾量预测分析

目前, 用于生活垃圾产生量预测的模型有多种, 每种模型都有各自优缺点, 采用变权重组合预

收稿日期 2016-03-22

测模型做预测，能扬长避短，具有较高的精度。

采用一元线性回归模型和灰色理论 GM(1, 1)模型进行组合，得出变权重组合模型。并假设 $y(t)$ 为第 t 时期的实际观察值 ($t=1, 2, \dots, n$)， $K_i(t)$ 为第 i 个预测模型在第 t 时期的加权系数，且满足 $\sum_{i=1}^n K_i(t)=1$

($t=1, 2, \dots, n$)， $\hat{y}_i(t)=\sum_{i=1}^n K_i(t)Y_i(t)$ ，变权重组合预测模型预测的第 t 时期的值。

设 e_{it} 为 i 个预测模型在第 t 时期的预测误差，则：

$$e_{it} = y(t) - Y_i(t)$$

设 e_t 为变权重组合预测模型在第 t 时期的预测误差，则：

$$e_t = y(t) - \hat{y}_i(t) = \sum_{i=1}^n K_i(t)e_{it}$$

变权重组合预测模型的权重系数的求取，是以使样本点处组合预测误差绝对值最小为原则，在满足权重系数本身要求的基础上，得出优化组合模型：

$$\begin{cases} \min G_t = |e_t| = \left| \sum_{i=1}^n K_i(t)e_{it} \right| \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n K_i(t) = 1, K_i(t) \geq 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \end{cases}$$

根据上述公式，对 2 种预测模型的误差数据进行处理，得出 2 种单项预测模型在变权重组合预测模型中的权重值，见表 2。

表 2 2 种单项模型在组合预测模型中的权重值

年份	一元线性回归模型	灰色理论 GM(1, 1)模型
2014	0.463	0.537
2015	0.398	0.602
2016	0.576	0.424
2017	0.395	0.605
2018	0.275	0.725
2019	0.684	0.316

通过模型预测，未来 3 a 济南市城市和农村人均垃圾日产生量趋势见图 1。

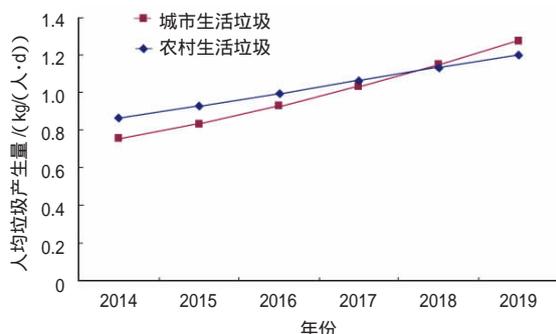


图 1 未来 3 a 济南市城市和农村人均垃圾日产生量

随着城市垃圾分类推进，原始的农村垃圾处置方式必然导致农村人均生活垃圾产生量的增长速度远远大于城市人均垃圾产生量的增长速度，并且在未来，将超过城市人均垃圾产生量，农村生活垃圾数量的急剧增加，直接导致收运和处理体系成本的大幅度增长。

2.2 生活垃圾成分分析

从图 2 可以看出，农户生活垃圾中厨余垃圾的比例在 45% 左右，说明现在农户基本上已经不再用厨余垃圾进行回田处理，厨余垃圾无法实现就地消纳。

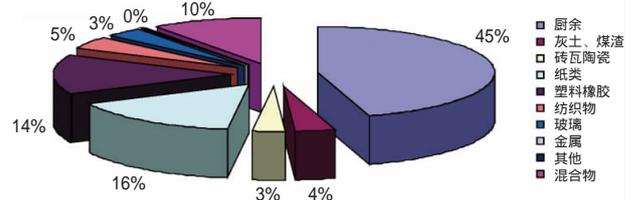


图 2 朱各务村生活垃圾成分

从图 3 朱各务村生活垃圾成分变化趋势可以看出，9 月、10 月是该村的收获季，该村农作物以玉米、小麦为主，在收获季厨余垃圾量突增，产生量在 54% 左右，其原因是由农业生产所致，增加的部分主要是农作物秸秆、玉米皮等。而在 12 月和 1 月，属于采暖季，灰土、煤渣的比例增长了 4 倍，这与该村主要以煤炭采暖为主有关；12 月和 1 月的厨余、纸张类垃圾比例有所减少，这是由于厨余中的秸秆、玉米皮和纸张类的生活垃圾也可作为取暖的媒介，直接燃烧消纳。此外，5 月、6 月的塑料橡胶类垃圾比例略高，这是由于这个季节正好是作物施肥期间，农药包装袋和包装瓶数量增加。而其他的织物、玻璃、金属等生活垃圾产生量随季节变化不大。

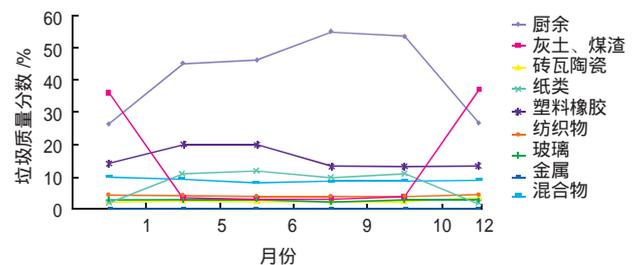


图 3 朱各务村生活垃圾成分变化趋势

3 农村生活垃圾分类模式的构建

3.1 建立生活垃圾分类模式

根据对农村生活垃圾产生量和成分的变化分析，建立试点农村生活垃圾分类模式：将生活垃圾分为有机垃圾、无机垃圾、塑料垃圾和有害垃圾（见表 3）。以户为单位，每户放置铁桶（4 L）2 只，

塑料桶 (1 L) 1 只, 垃圾袋若干。各户将产生的生活垃圾进行分类, 将有机垃圾和无机垃圾分别放入 2 只铁桶中, 塑料垃圾装入垃圾袋中, 有害垃圾放入塑料桶中。农户将分类过的生活垃圾投入到指定的垃圾收集点 (箱) 后, 由村保洁员定期收集转运, 将分类后的生活垃圾送往不同的收集处理地点。

表 3 生活垃圾分类方法

类别	垃圾主要种类
有机垃圾	厨余垃圾、果皮、果核、微小木材、农作物秸秆、树叶、树枝、草类、动物粪便、厕所内的卫生纸等
无机垃圾	煤灰、煤渣、织物、金属、玻璃、烟头、纸类、纸壳箱、纸类包装盒、牙膏皮等
塑料垃圾	各类食品包装袋、破旧塑料膜等
有害垃圾	废旧灯管、电池、农药瓶、暖瓶胆、废汞温度计、油漆桶、药品、过期化妆品等

3.2 生活垃圾分类处理收运框架体系

3.2.1 生活垃圾收集点的设置

按照 240 L 垃圾桶能容纳约 50 kg 垃圾量测算, 约能服务 100 人, 村庄生活垃圾收集点的最小设置单位为居住人数在 100 人 (30 户) (设置距离的要求) 设置 1 组, 该村应该设置垃圾收集点 4 处, 每处 240 L 垃圾箱 4 组^[2]。

3.2.2 收运处理模式

利用村周边闲置土地建设简易堆肥坑和填埋坑, 分别用以处理有机垃圾与无机垃圾。朱各务村生活垃圾分类收运处理模式见表 4。

表 4 朱各务村生活垃圾分类收运处理模式

类别	收集频次	收集工具	收运方式	处理方式
有机垃圾	每天	人力清洁车	保洁人员收运到临时堆肥坑	生物处理后回田
无机垃圾	每天	人力清洁车	保洁人员清运到临时堆放池, 由专业车队运输至中转站至填埋场或焚烧厂	填埋, 煤渣用于铺路、筑坝
塑料垃圾	每月	垃圾袋	由保洁人员清运到废品回收站, 无法回收的入临时堆放池, 由专业车队运输至中转站至填埋场或焚烧厂	回收或填埋
有害垃圾	每月	垃圾袋	专业运输车队运输至处理处置点	无害化处理

4 建议

1) 制定符合济南市农村生活垃圾分类收集的法规和标准规范。由于目前垃圾管理法规滞后, 垃圾分类工作推进难度较大, 政府管理成本较高。建议加快立法进程, 使垃圾分类工作有法可依。制定相应技术规程和标准, 强化、优化农村生活垃圾处置规划。

2) 采取多样的宣传和培训手段, 促进农户的意识和认知的转变和提升。农户形成垃圾分类意识需要一个过程, 在宣传手段上, 应该注重青少年这一群体, 他们在接受学校教育的同时也会给家人普及相关知识, 尤其是老年人对孩子的信任度响应度非常高。同时加大农村基层领导及广大村民的培训力度, 营造浓厚的社会氛围, 使农户形成分类的意识, 从而逐步养成自觉分类的习惯。

3) 加大政府投入力度, 确保农村生活垃圾试点工作有成效。县级政府是农村垃圾处理的责任主体, 要加大农村垃圾处理各个环节的资金投入和力度, 并制定和推行相关环境经济政策, 鼓励民资投入农村环卫建设。

4) 尽快建立和完善与垃圾分类配套的末端处理技术。村镇垃圾分类是一项系统工程, 从农户家中到垃圾收集点的配套垃圾桶, 再到收集转运设施、配套的处理设施, 环环相扣, 只要有一个环节脱节, 垃圾分类就可能功亏一篑。所以要把末端处理作为一项关键工作, 尽快建立和完善。

参考文献:

[1] 于晓勇, 夏立江, 陈仪, 等. 北方典型农村生活垃圾分类模式初探: 以曲周县王庄村为例[J]. 农业环境科学学报, 2010, 29(8): 1582-1589.

[2] 谭和平, 胡建平, 吴冰思, 等. 上海村镇生活垃圾分类收集模式与配套设施设置初探[J]. 环境卫生工程, 2015, 23(5): 57-59, 62.

作者简介: 于丽(1977—), 主要从事环境卫生工程。
E-mail: yuli_yu1977@163.com。