

Brief Discussion on Rural Domestic Waste Treatment Technologies in Hunan Province

Chunhua Ma

Chinalco Environmental Protection and Energy Conservation Technology (Hunan) Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410011, China

Abstract

With the rapid development of rural economy and the remarkable improvement of farmers' living standards in Hunan Province, the output of rural domestic waste has shown a continuous growth trend, and its composition has become increasingly complex and diverse. Its scientific treatment has become a key link and important support for promoting the Rural Revitalization Strategy and building ecologically livable and beautiful villages. Based on a systematic analysis of the current generation status, composition characteristics and governance dilemmas of rural domestic waste in Hunan Province, combined with advanced technologies and mature models of rural waste treatment at home and abroad, this paper focuses on exploring the key technology systems of source classification and collection, resource utilization and harmless disposal suitable for different regions of Hunan Province, and puts forward specific suggestions for promoting the implementation and application of governance technologies. By supplementing practical cases, latest policy data and technological application effects of various cities and prefectures in Hunan Province, it provides a more practical reference for the systematic and scientific treatment of rural domestic waste in Hunan Province.

Keywords

Hunan Province; rural domestic waste; treatment technology; source classification; resource utilization; harmless disposal; governance model

浅谈湖南省农村生活垃圾治理技术

马春花

中铝环保节能科技(湖南)有限公司, 中国·湖南长沙 410011

摘要

随着湖南省农村经济快速发展和农民生活水平显著提高,农村生活垃圾产生量呈现持续增长态势,成分也日趋复杂多元,其科学治理已成为推进乡村振兴战略、建设生态宜居美丽乡村的关键环节与重要支撑。本文基于对湖南省农村生活垃圾产生现状、成分特征及治理困境的系统分析,结合国内外农村垃圾治理的先进技术与成熟模式,重点探讨了适用于湖南省不同区域的源头分类收集、资源化利用和无害化处理关键技术体系,提出了推进治理技术落地应用的具体建议。通过补充湖南省各地市州的实际案例、最新政策数据及技术应用成效,为湖南省农村生活垃圾的系统化、科学化治理提供更具实操性的参考。

关键词

湖南省; 农村生活垃圾; 治理技术; 源头分类; 资源化利用; 无害化处置

1 引言

湖南省作为我国中部农业大省,农村地域广袤,农村生活垃圾治理覆盖范围广、涉及人口多、治理难度大。近年来,湖南省农村经济快速转型,农民生活方式逐步向城市化靠拢,生活垃圾产生量持续攀升,接近城市居民生活垃圾产生水平。与此同时,垃圾成分也呈现出明显的“城市化”趋势,传统的简易填埋、露天焚烧等处理方式已难以适应新时期的治理需求。因此,立足湖南省农村自然地理条件、经济发展

水平、垃圾成分特征等实际情况,构建科学合理、技术先进、经济可行的农村生活垃圾治理技术体系,探索多元化治理模式,对于破解“垃圾围村”困境、改善农村人居环境、推进乡村振兴和生态文明建设具有重要的现实意义和长远价值。

2 湖南省农村生活垃圾现状与挑战

2.1 产生量与成分特征

2.1.1 产生量持续增长

据湖南省生态环境厅2024年发布的《湖南省农村生态环境状况公报》显示,全省农村生活垃圾年产生量已达850万吨以上,较2015年增长约38%,其中经济发达的长株潭地区、洞庭湖平原等区域,农村人均日产生量高达0.8-1.2

【作者简介】马春花(1987-),女,中国河南信阳人,硕士,工程师,从事环境保护研究。

千克,年产生量占全省农村生活垃圾总量的52%;湘西、湘南等山区农村,经济发展相对滞后,农民生活方式较为传统,人均日产生量为0.4-0.7千克,年产生量占比约35%;其他丘陵地区农村人均日产生量介于0.6-0.9千克之间。整体来看,全省农村生活垃圾年产生量以年均4.2%的速度增长。

2.1.2 成分日趋复杂

湖南省农村生活垃圾成分受地域、季节、产业结构等因素影响较大,但整体呈现出“有机为主、杂项增多”的特征。厨余垃圾占比居高不下,塑料、玻璃、金属等可回收物占比逐年上升,废旧电池、过期药品、农药包装等有害垃圾种类不断增多。

此外,湖南省农村生活垃圾成分还存在明显的季节性差异:夏季厨余垃圾占比偏高(可达60%以上),冬季可回收物和其他垃圾占比相对较高;种植季节农药包装等有害垃圾数量增多,春节、中秋等节假日期间,食品包装、礼品盒等垃圾产生量显著增加。

2.2 治理面临的主要挑战

2.2.1 基础设施建设滞后

一是收集体系不完善,部分偏远山区村庄未设置规范的垃圾收集点,农户垃圾随意倾倒在房前屋后、河道沟渠、田间地头现象较为普遍;已设置的收集点中,约30%缺乏密闭式收集容器,垃圾裸露堆放易产生二次污染。二是转运能力不足,全省农村专用垃圾转运车辆缺口约2300辆,部分乡镇仍使用普通货车转运垃圾,无防渗漏、防遗撒措施,在转运过程中易造成沿途污染;乡镇级中转站覆盖率仅为78%,部分村庄垃圾需长途运输至县级处理设施,运输成本高、效率低。三是终端处理设施布局不合理,全省现有农村生活垃圾无害化处理设施主要集中在县城周边,湘西、湘南等山区缺乏规模化处理设施,导致部分垃圾仍采用简易填埋、露天焚烧等粗放方式处理。

2.2.2 资源化利用水平偏低

一方面,垃圾分类推广难度大,全省农村垃圾分类覆盖率仅为45%,多数农户缺乏垃圾分类意识和技能,混投混放现象普遍,导致可回收物纯度不高,回收利用价值降低;另一方面,资源化技术应用不足,厨余垃圾等有机组分主要采用自然堆肥方式处理,堆肥周期长(3-6个月)、产品质量不稳定,难以满足现代农业生产需求;可回收物回收网络不健全,村级回收点缺乏专业回收人员,部分可回收物因运输成本高、回收价格低而被废弃;废旧电池、农药包装等有害垃圾缺乏专门的回收处置渠道,多与其他垃圾混存混运,存在环境风险。

2.2.3 无害化处理不规范

全省仍有部分地区存在简易填埋场,这些填埋场未采取防渗、渗滤液处理、填埋气导排等环保措施,垃圾渗滤液渗入土壤和地下水,导致周边土壤重金属超标、地下水水质恶化;部分村庄仍存在露天焚烧垃圾现象,焚烧产生的二噁英、二氧化硫、颗粒物等污染物,不仅污染大气环境,还对

周边居民健康造成严重威胁;少数小型焚烧设施缺乏先进的烟气净化系统,污染物排放超标,未能实现真正意义上的无害化处理。

2.2.4 治理机制尚不健全

一是政策支持力度不足,虽然湖南省已出台《湖南省农村人居环境整治提升五年行动方案(2021-2025年)》等政策文件,但针对农村生活垃圾治理的专项法规和技术标准仍不完善,资金投入不足,难以满足基础设施建设和运营维护需求。二是公众参与意识不强,部分农户环保意识淡薄,认为垃圾治理是政府的责任,主动参与垃圾分类、垃圾减量的积极性不高;村规民约对垃圾治理的约束作用不强,缺乏有效的激励和约束机制。三是监管体系不完善,农村生活垃圾治理涉及生态环境、农业农村、住建等多个部门,部门间协调联动不足,存在监管盲区;基层环保监管力量薄弱,难以实现对垃圾产生、收集、转运、处理全流程的有效监管。

3 湖南省农村生活垃圾治理模式探讨

结合湖南省农村实际情况,在治理模式上,可借鉴国内成熟经验,同时创新探索适用于不同区域的集中处理模式、分散处理模式和复合处理模式,实现治理效果与成本效益的平衡。

3.1 “户分类、村收集、镇转运、县处理”集中处理模式

该模式是我国农村生活垃圾治理的主流模式,遵循“源头减量、集中处置”的原则,适用于经济发达地区、大城市周边农村或人口密度较高的平原地区。

3.1.1 操作流程

户分类:农户在家庭内部按照“干湿分离、有害单独收集”的标准对垃圾进行初步分类,将湿垃圾投入绿色垃圾桶,可回收物放入蓝色收集袋,有害垃圾放入红色专用容器,其他垃圾投入灰色垃圾桶。

村收集:村级组织配备专职保洁员,每日或隔日上门收集农户分类后的垃圾,在村级收集点进行二次分拣,将可回收物集中存放,其他垃圾转运至村级临时存放点。

镇转运:乡镇政府配备专用垃圾转运车辆,按照既定路线和时间表,定期到各村临时存放点清运垃圾,转运至县级垃圾处理设施。

县处理:县级政府或专业运营公司负责垃圾终端处理,采用卫生填埋、焚烧发电或机械堆肥等技术,实现垃圾的无害化处置和资源化利用。

3.1.2 适用范围与案例

该模式适用于长株潭都市圈周边农村、洞庭湖平原等经济发达、人口密集、交通便利的地区。如长沙市宁乡市采用该模式治理农村生活垃圾,全市设置村级收集点3200个,乡镇中转站29个,建设了日处理能力1200吨的焚烧发电厂和日处理能力50吨的机械堆肥设施,实现了垃圾“日产日清、全量无害化处理”,垃圾资源化率达35%以上,农村人居环境显著改善。

3.1.3 优势与不足

优势：能够实现垃圾的规模化处理，治理效率高、无害化水平高；便于统一监管，有利于保障治理效果；能够充分发挥县级处理设施的规模效应，降低单位处理成本。

不足：前期基础设施投资大，需要建设大量收集点、中转站和终端处理设施；垃圾转运距离长，运输成本高，且可能造成沿途二次污染；对农户分类意识要求高，若分类不到位，会影响后续处理效果和资源化利用率。

3.2 “就近就地处理”分散处理模式

该模式适用于居住分散、交通不便、垃圾产量较小的山区农村，通过“源头分类+就地资源化+小型无害化处理”的方式，实现垃圾“不出村、不落地”。

3.2.1 操作流程

户分类：农户对垃圾进行初步分类，湿垃圾、可回收物、有害垃圾、其他垃圾分别存放。

村收集：在村内设置分类收集点，由村级保洁员定期收集农户垃圾，进行二次分拣。

就地处理：针对不同垃圾组分采取不同处理方式，湿垃圾采用自然堆肥、蚯蚓堆肥或小型厌氧发酵技术处理，生产有机肥或沼气；可回收物由村级回收点集中回收销售；有害垃圾暂存后定期交由专业机构处置；其他垃圾采用小型热解气化或村级卫生填埋技术处理。

3.2.2 适用范围与案例

该模式适用于湘西、湘南等山区农村，如张家界市武陵源区采用“就近就地处理”模式，全区90%以上的村庄实现了垃圾就地处理。各村建设了小型堆肥场和热解气站，湿垃圾经堆肥处理后用于农田施肥，其他垃圾经热解气化处理后无害化排放，有害垃圾定期交由专业企业处置，垃圾无害化处理率达98%以上，有效解决了山区垃圾运输难、处理难的问题。

3.2.3 优势与不足

优势：前期投资小，无需建设大规模中转站和终端处理设施；垃圾转运距离短，运输成本低，减少二次污染；操作灵活，能够适应山区农村居住分散的特点；技术要求不高，便于基层工作人员维护管理。

不足：治理规模小，资源化利用率相对较低；缺乏统一监管，可能存在处理不规范、二次污染等问题；对农户分类意识和操作技能要求较高。

3.3 “分类+分散处理（堆肥）+集中处置（填埋/焚烧）”复合处理模式

该模式是对集中处理模式和分散处理模式的优化结合，综合了两种模式的优势，适用于有机垃圾含量高、经济基础一般、运输距离远的农村地区。

3.3.1 操作流程

户分类、村收集：与集中处理模式和分散处理模式一致，农户分类、村级收集并二次分拣。

分散处理：在村内或联村建设小型堆肥设施，将分类

后的湿垃圾采用自然堆肥或机械堆肥技术处理，生产有机肥，就近用于农田、果园施肥，实现有机垃圾资源化利用，减少需外运的垃圾总量。

集中处置：将可回收物、有害垃圾和经分散处理后剩余的其他垃圾，通过乡镇转运至县级终端处理设施，采用卫生填埋、焚烧发电等技术进行无害化处置。

3.3.2 适用范围与案例

该模式适用于全省大部分农村地区，尤其是有机垃圾含量高、经济基础一般的丘陵山区。如郴州市宜章县采用该复合处理模式，全县建设村级堆肥场120个，处理湿垃圾约3.5万吨/年，生产有机肥约1.2万吨；可回收物由村级回收点集中回收，年回收量约8000吨；剩余其他垃圾和有害垃圾经乡镇转运至县级处理设施处置，垃圾无害化处理率达96%，资源化率达32%，既降低了转运成本，又提高了资源化利用水平。

3.3.3 优势与不足

优势：兼顾了资源化利用和无害化处置，既实现了有机垃圾就地资源化，又确保了其他垃圾的安全处置；减少了垃圾转运量，降低了运输成本和二次污染风险；适应范围广，能够满足不同地区的治理需求；经济效益和环境效益显著。

不足：需要同时建设分散处理设施和集中处理设施，前期投资相对较大；对治理体系的协同性要求高，需要做好分散处理与集中处置的衔接。

4 结语

湖南省农村生活垃圾治理是一项系统工程，也是一场持久战。解决这一问题，必须摒弃传统粗放的处理方式，转向以源头分类为基础、资源化利用为核心、无害化处置为保障的现代治理体系。技术的选择与应用必须紧密结合湖南省不同区域的实际情况，在政府主导、科技支撑、市场参与和村民主体的多元共治下，稳步推进。唯有如此，才能有效破解“垃圾围村”困境，切实改善农村人居环境，为湖南省乡村振兴和生态文明建设奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 鄧宗智.农村生活垃圾带来的环境问题及治理技术[J].现代农业科技, 2010(9).
- [2] 杜静,等.农村生活垃圾处理模式及技术发展趋势[J].江苏农业科学, 2019,47(6).
- [3] 单华伦,等.发达农村生活垃圾特性调查及治理技术探讨[J].江苏环境科技, 2006,19(6).
- [4] 王波,等.我国农村生活垃圾处理行业发展路径探析[J].环境与可持续发展, 2016(5).
- [5] 普锦成,等.我国农村生活垃圾污染现状与治理对策[J].现代农业科技, 2012(4).
- [6] 湖南省生态环境厅.湖南省农村生态环境状况公报(2024)[R].长沙:湖南省生态环境厅, 2024.
- [7] 张敏,等.南方丘陵山区农村生活垃圾治理模式创新——以湖南省为例[J].生态经济, 2023, 39(5).