

Study on harmless and resource treatment of municipal solid waste

Cong Zhang

Changchun Solid Waste Management Center, Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

The safe and resourceful treatment of municipal solid waste not only enhances urban ecological balance but also reduces construction and operational costs through recycling, thereby establishing a solid foundation for sustainable human development. This paper focuses on this critical issue, examining approaches to achieving eco-friendly waste management through multiple dimensions including waste-to-energy incineration, food waste processing, and leachate treatment. Through systematic analysis, we aim to provide actionable insights for policymakers, enabling effective optimization of waste management strategies and ultimately improving treatment quality and efficiency.

Keywords

municipal solid waste; harmless and resource treatment; technical analysis; environmental protection

城市生活垃圾无害化资源化处理措施研究

张聪

长春市固体废物管理中心, 中国 · 吉林 长春 130000

摘 要

城市生活垃圾无害化、资源化处理既可以更好地维护城市生态平衡, 同时也可以通过资源化再利用的方式降低城市建设及运行成本, 为人类社会的可持续发展奠定良好的基础和保障。本篇文章也将目光集中于此, 主要从焚烧发电处理、餐厨垃圾处理、渗滤液处理等多个维度来讨论如何实现城市生活垃圾无害化资源化处理, 希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关部门提供更多的参考与借鉴, 对城市生活垃圾处理策略作出有效优化和调整, 提高处理质量和处理效果。

关键词

城市生活垃圾; 无害化资源化处理; 技术分析; 环境保护

1 引言

经济社会的迅速发展以及人们素养的不断提升使得现阶段人们对于环境保护问题给予的关注和重视变得越来越高, 城市生活垃圾处理自然也成为了社会关注的焦点问题, 在城市生活垃圾处理的过程中可紧抓如下几个关键点, 提高城市生活垃圾的处理效率和质量。

2 餐厨垃圾处理

近几年来, 在人们消费能力不断提升的背景下, 人们的饮食结构发生了明显的变化, 餐厨垃圾的体量变得越来越大且构成变得日趋复杂, 在这样的背景下想要提高城市生活垃圾的处置能力, 就必须紧抓餐厨垃圾处理这一关键点。在餐厨垃圾处理的过程中首先必须通过单独收集与运输的方式来实现集中化处理, 餐厨垃圾具有高油脂、高水分、有

机物含量高等相应特质, 这就意味着餐厨垃圾更容易腐烂变质、产生异味, 因此需要通过单独的收集与运输来提高其处理质量。可以在餐饮场所、学校食堂、居民小区等餐厨垃圾生产的源头设置专门的收集容器, 保障容器密封性良好易于清洗, 配合餐厨垃圾运输车来完成餐厨垃圾的收集。需要注意的则是在运输车辆选择及设计的过程中也需要保证其密封性和防腐性, 避免在运输过程中出现二次污染问题。

在此之后则需要合理选择餐厨垃圾的处理技术, 就现阶段来看在餐厨垃圾处理的过程中厌氧发酵、好氧堆肥、饲料化处理都是较为常见的无害化资源化处理方法, 如图 1 所示。

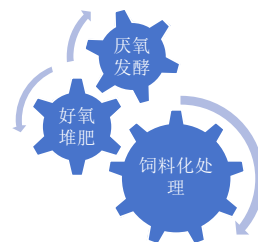


图 1: 餐厨垃圾资源化无害化处理常用技术

【作者简介】张聪 (1991-), 女, 中国吉林长春人, 本科, 从事城市生活垃圾管理及无害化资源化处理研究。

2.1 厌氧发酵

厌氧发酵是现阶段餐厨垃圾处理中应用频率最高且应用效果相对较好的处理技术,在厌氧条件下微生物会将餐厨垃圾中的有机物分解为有机肥料和沼气。沼气可以作为清洁能源应用于发电、供热等相关领域,而有机肥料则可以应用于农业生产领域,实现资源化无害化处理。厌氧发酵技术具有环境污染小、资源回收率高相应特质,在该项技术应用的过程中为确保厌氧发酵的效率和质量,可通过餐厨垃圾预处理,例如对其进行粉碎处理、除杂处理的方式来为后续处理工作的开展奠定良好的基础和保障。同时在厌氧发酵的过程中还需要紧抓温度、pH值、碳氮比等相应厌氧发酵条件进行控制和管理,为微生物的生长代谢提供良好的温床^[1]。

2.2 好氧堆肥

好氧堆肥技术是在有氧条件下借助微生物来分解餐厨垃圾中的有机物,形成腐殖质,在堆肥的过程中会产生高温,这可以有效灭杀病原菌和寄生虫卵。好氧堆肥后的产物可以应用于土壤改良和城市绿化当中,在好氧堆肥的过程中需着重引起关注和重视的则是通过木屑、秸秆等相应调理剂的有效应用来更好地保障物料的透气性和碳氮比。在此基础之上可通过定期翻堆的方式来保障氧气供应充足,满足微生物的生长及代谢需求。

2.3 饲料化处理

饲料化处理是通过加工处理的方式来将餐厨垃圾转化为动物饲料,但是需要注意在饲料化处理的过程中应严格按照相关食品安全标准和法规来做好有害物质、重金属及病原菌的筛查,避免影响食品安全和动物健康。一般情况下在饲料化处理的过程中常见处理流程为分拣、粉碎、灭菌、发酵四个环节。首先在分拣环节需要通过分拣工作的落实来去除杂质和不可食用的部分,剩余部分则进行粉碎处理,保障其颗粒度满足后续加工需求,在此之后通过灭菌发酵使其变为营养丰富丰富的动物饲料^[2]。

3 渗滤液处理

渗滤液处理也是城市生活生活垃圾无害化资源化处理过程中的重要处理内容,而在渗滤液处理分析的过程中可以紧抓处理工艺和处理系统管理两大关键点展开分析。

3.1 处理工艺

渗滤液处理可以划分为预处理、生物处理、深度处理三大关键环节,如图2所示。首先,在预处理环节需要通过沉淀、过滤、pH值调节等多种方式来有效去除渗滤液中的悬浮物大分子有机物和重金属离子。可先通过添加混凝剂和助凝剂使渗滤液中的胶体物质和悬浮物凝结成较大的颗粒,然后通过沉淀的方式去除。在此基础之上借助过滤来去除细小颗粒和悬浮物,最后通过pH值调节来确保处理后的渗滤液能够满足后续处理需求。

其次,在生物处理的过程中需要借助微生物将渗滤液

中的有机物转化为二氧化碳和水,常见的生物处理方式主要包含厌氧生物处理和好氧生物处理,其中厌氧生物处理更多的是应用在高浓度有机废水处理当中,可以将渗滤液中的有机物转化为沼气,而好氧生物处理则可以降低渗滤液中的污染物浓度。为了更好的提高渗滤液处理效果,可通过好氧生物处理和厌氧生物处理相结合的方式提高处理效率。例如可以在上层采用上流式厌氧污泥床,配合序批式活性污泥法达到更好的处理效果^[3]。

最后,需要进行深度处理,在生物处理结束以后可能存在难以降解的有机物和重金属离子,这时则可以通过反渗透、纳滤、高级氧化等多种方式来进行深度处理。反渗透和纳滤可以处理的过程中需要引入半透膜,通过压力差将小分子物质和离子与水分离,达到较好的污染物净化效果。而高级氧化则是借助氧化氢、臭氧等相应强氧化剂来有效降解有机物,实现无害化处理。

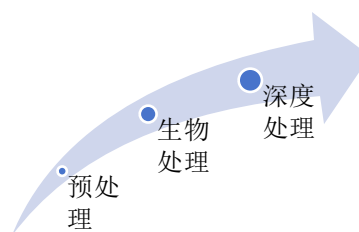


图2：渗滤液处理流程

3.2 处理系统运行管理

渗滤液处理流程相对而言较为复杂,涉及到了多个环节,在这样的背景下加强处理系统的运行管理是十分必要的,可从如下几点着手做出优化和调整。首先,需要做好水质水量的监测,实时掌握水质水量变化,并通过监测分析来明确渗滤液化学需氧量、生化需氧量、氨氮、重金属离子等各项指标。在此基础之上对处理工艺的工艺参数作出适当调整来,保障系统的处理效果。其次,为确保渗滤液处理系统能够稳定运转,提高渗滤液处理成效,还需要落实设施设备的维修养护工作,尤其需要紧抓水泵、风机等相应关键设备,通过定期检验来判断其运行状态是否良好,及时的发现问题并进行解决。最后,为污泥处理,在渗滤液处理的过程中可能会产生大量污泥且污泥中含有病原菌、重金属离子和大量有机物,若不提高对其关注和重视则很容易会引发二次污染问题,这时则可以通过脱水、厌氧消化、焚烧等相应技术来完成污泥处理,甚至可以实现污泥的回收再利用。例如可通过厌氧消化的方式来去除污泥中的有机物,将其转化为沼气和稳定的污泥,沼气可应用于供电供热,而污泥则可应用于建筑领域,具体则需要根据污泥的性质特点来对技术方法作出优化和调整^[4]。

4 焚烧发电

4.1 技术优势

在城市生活垃圾处理的过程中焚烧发电是较为常用的

一种技术,可通过垃圾焚烧处理产生热能。将水加热生成蒸汽,进而推动汽轮机发电,实现城市生活垃圾的资源化无害化处理,并将垃圾中的有机物进行氧化分解,释放二氧化碳、水、灰渣、烟气等相应无害化产物,为了更好的保障焚烧发电的效率和质量,可在焚烧发电之前通过破碎、分拣等相应预处理工作的有效落实来及时的去除生活垃圾中的不可燃物和杂质,使垃圾成分更加均匀,更适合于焚烧需求,进而提高焚烧处理效果。焚烧发电的优势是较为鲜明的。首先,该项技术在实践应用的过程中可以实现减量化处理,一般情况下在垃圾焚烧以后其体积会减少 80%~90% 左右,这可以大大降低垃圾填埋所需要土地资源。其次,采用该项技术可实现能源回收。在垃圾焚烧的过程中会产生大量热能,这些能热能可以应用于发电领域,实现资源化利用,将其转变为清洁能源,减少对传统发电方式的依赖性,符合与可持续发展需求。最后高温焚烧能够有效去除城市生活垃圾中的病原菌、寄生虫等相应的有害物质,进而达到无害化处理标准,最大化的降低城市生活垃圾对于环境和人体健康所产生的威胁和影响^[5]。

4.2 应用问题及解决对策

当然,在城市生活垃圾处理的过程中焚烧发电技术也存在着一定的弊端和不足,具体体现在烟气污染和飞灰问题两大方面。从烟气污染的维度来分析,在垃圾焚烧的过程中会产生二氧化硫、氮氧化物等相应的污染气体,这些气体如果处理不当则很容易会破坏生态环境,为了更好的解决这一问题,在城市生活垃圾处理的过程中则可以通过半干法脱酸、选择性非催化还原脱硝、活性炭吸附、布袋除尘等相应烟气净化技术的有效应用对烟气进行净化处理。在此基础之上还可通过传感器设备等相应仪器设备的应用对烟气排放进行实时监测,确保排放的烟气符合排放标准和相关规章制度的要求,保障焚烧发电的应用效果。

在飞灰处理的过程中需要注意,城市生活垃圾焚烧时

飞灰中会含有重金属,二噁英等相应的有害物质,需要通过安全处置的方式来避免二次污染问题。就现阶段来看较为常用的飞灰处理方法包含固化稳定化处理后填埋、高温熔融处理等等。这其中固化稳定化处理是指在飞灰处理的过程中引入特定的固化剂和稳定剂,进而稳定有害物质的晶格结构,降低其浸出毒性,然后通过填埋处理的方式降低对环境的污染。而高温熔融处理则是通过高温熔融的方式来完成飞灰的有害物质分解,并将其固定于玻璃体中,可根据飞灰的性质特点及该地区的实际情况具体问题具体问题,确定飞灰处理方法^[6]。

5 结语

城市生活垃圾无害化资源化处理是城市实现可持续发展的重要基石,必须引起关注和重视。在城市生活垃圾处理的过程中可以紧抓渗滤液处理、餐厨垃圾处理等相应关键点加强技术控制和技术管理,在此基础之上可以如焚烧发电技术配合烟气污染处理技术和飞灰处理技术来实现提高城市生活垃圾的处理效果。

参考文献

- [1] 刘雅洁. 城市生活垃圾无害化处理技术研究 [J]. 黑龙江环境通报, 2025, 38 (04): 147-149.
- [2] 童楚,余万民,陈志. 长江中游城市群城市生活垃圾无害化处理水平时空演进分析 [J]. 价值工程, 2025, 44 (05): 80-83.
- [3] 王晓蓓. 城市生活垃圾分类治理效能评估及优化研究[D]. 山西财经大学, 2024.
- [4] 唐晨钧. 城市生活垃圾回收利用管理优化研究[D]. 云南财经大学, 2024.
- [5] 陈国发. 城市生活垃圾分类多元主体协同治理优化路径研究 [D]. 西北农林科技大学, 2024.
- [6] 关玉亮. 城市生活垃圾分类与再生资源回收双网融合方案设计研究[D]. 吉林大学, 2024.