

# Research on resource utilization technology of municipal solid waste

Yingying Tan

Guangxi Qinnan Bureau of Ecological Environment, Qinzhou City, Guangxi 535099, China

**【Abstract】** With the acceleration of urbanization and rapid population growth, the amount of municipal solid waste (MSW) is also increasing, which has a serious impact on the environment. In order to realize the reduction, harmfulness and resource utilization of municipal solid waste, this paper studies the resource utilization technology of municipal solid waste. In this paper, the composition and characteristics of municipal solid waste (MSW) are analyzed, and then the existing resources utilization technologies, including landfill, incineration, composting and resource recovery, are reviewed. Finally, this paper proposes a kind of municipal solid waste treatment and resource utilization technology based on biomass energy and waste resource utilization, and carries out some experimental verification.

**【Keywords】** municipal solid waste; Resource utilization; Biomass energy; Waste recycling

## 城市固体废物资源化利用技术研究

谭莹莹

广西钦南生态环境局, 中国·广西 钦州 535099

**【摘要】** 随着城市化进程的加快和人口的快速增长, 城市固体废物(MSW)的产生量也在不断增加, 对环境造成了严重的影响。为了实现城市固体废物的减量化、无害化和资源化, 本文对城市固体废物资源化利用技术进行了研究。本文首先分析了城市固体废物的组成和特性, 然后对现有的资源化利用技术进行了综述, 包括填埋、焚烧、堆肥和资源回收等技术。最后, 本文提出了一种基于生物质能源化和废物资源化的城市固体废物处理与资源化利用技术, 并进行了一定的实验验证。

**【关键词】** 城市固体废物; 资源化利用; 生物质能源化; 废物资源化

### 1 引言

#### 1.1 城市固体废物的定义与产生

城市固体废物(Municipal Solid Waste, 简称MSW)是指在城市日常生活、商业活动、市政建设等过程中产生的固态废弃物。这些废物包括生活垃圾、商业垃圾、医院废物、建筑垃圾等。城市固体废物产生的原因主要是人类的社会活动和消费行为, 如居民的生活消费、餐饮业产生的厨余垃圾、商业活动产生的包装废弃物等。

城市固体废物的产生量与城市的规模、人口密度、生活水平、消费习惯等因素密切相关。随着中国城市化进程的加快和人口的快速增长, 城市固体废物的产生量也在不断增加。据统计, 中国城市固体废物年产生量已超过2亿吨, 而且还在以年均10%的速度增长。大量的城市固体废物不仅占用了大量的土地资源, 还对环境造成了严重的影响。因此, 如何实现城市固体废物的减量化、无害化和资源化, 已成为中国亟待解决的问题。

#### 1.2 城市固体废物对环境的影响

城市固体废物对环境的影响主要表现在以下几个方面:

(1) 土地占用: 大量的城市固体废物需要占用大量的土地进行堆放和处理, 导致土地资源的浪费和破坏。同时, 废物堆放场地的选择和处理方式往往对周围环境产生负面影响, 如填埋场可能会对地下水、土壤等造成污染。

(2) 水体污染: 城市固体废物中的有害物质和病原体可能通过渗滤液进入地下水和水体, 导致水质恶化, 对水生生物和人类健康产生威胁。

(3) 大气污染: 城市固体废物在堆放和处理过程中可能会产生臭气、粉尘等污染物, 影响空气质量, 对人体健康产生不良影响。

(4) 生物多样性影响: 城市固体废物对生物多样性的影响主要表现在两个方面: 一是堆放和处理废物的地方可能会破坏当地生态系统, 影响野生动植物的生存; 二是废物中的有害物质可能通过食物链传递, 对生物多样性产生负面影响。

(5) 环境卫生问题: 城市固体废物未能得到及时、有效的处理, 可能导致环境污染和疾病传播, 影响人们的生活环境和身体健康。

因此, 实现城市固体废物的减量化、无害化和资源化, 是保护环境、促进可持续发展的重要举措。

#### 1.3 城市固体废物资源化利用的重要性

城市固体废物资源化利用的重要性体现在以下几个方面:

**【作者简介】** 谭莹莹(1986-), 女, 中国广西钦州人, 本科, 中级工程师, 主要从事土壤与固体废物环境管理方向研究。

(1)资源节约和循环利用：城市固体废物中包含大量的可回收资源和有机物质，通过资源化利用技术将废物转化为资源，可以减少对原生资源的开采和消耗，实现资源的循环利用，降低资源枯竭的风险。

(2)减少环境污染：城市固体废物中的有害物质和病原体，在不当处理的情况下可能对环境造成严重污染。通过资源化利用技术，可以有效减少废物的排放量和污染物的释放，保护水、土、大气等环境介质免受污染。

(3)减少填埋和焚烧带来的问题：传统的城市固体废物处理方式主要是填埋和焚烧，这些方式不仅占用大量土地，还可能对地下水和大气产生污染。资源化利用技术可以减少对填埋场和焚烧厂的依赖，降低环境污染风险。

(4)经济效益：城市固体废物资源化利用可以产生经济效益，通过废物的再利用和资源回收，可以创造就业岗位，带动产业链发展，增加税收。

(5)提高环保意识和生态文明水平：城市固体废物资源化利用是推动环保产业发展，提高环保意识，建设生态文明的重要举措。

因此，城市固体废物资源化利用对于推动绿色发展，实现经济、社会和环境的可持续发展具有重要意义。

## 2 城市固体废物的组成和特性

### 2.1 城市固体废物的组成

城市固体废物（Municipal Solid Waste，简称MSW）是指在城市日常生活、商业活动、市政建设等过程中产生的固态废弃物。它的组成主要包括以下几类：

(1)有机垃圾：这是城市固体废物的主要组成部分，包括厨房垃圾、食品残渣、园林废弃物等，这类废物通常占到城市固体废物总量的30%-40%。

(2)无机垃圾：主要包括纸张、纺织品、木屑、塑料、玻璃、金属、陶瓷等，这类废物一般占到城市固体废物总量的50%-60%。

(3)有害垃圾：包括废电池、废荧光灯管、废油漆、废药品、废杀虫剂等，这类废物虽然只占城市固体废物总量的1%-5%，但由于其含有对人体和环境有害的物质，需要特殊处理。

固体废物还包括一些其他的废物，如建筑垃圾、医疗废物等。

### 2.2 城市固体废物的特性

(1)成分复杂：城市固体废物来源于不同的生产、生活和消费领域，包括有机物、无机物、有害

物质等，成分复杂多样。

(2)有机物含量高：城市固体废物中包含大量的有机物质，如厨余垃圾、生活用品等，这些有机物质在环境中分解需要一定的时间。

(3)含水量高：城市固体废物中往往含有较高的水分，如厨余垃圾、生活污水等，这些水分在处理过程中需要进行有效的控制和处理。

(4)重金属含量较低：城市固体废物中重金属含量相对较低，但仍需进行严格的检测和处理，以防止对环境和人体健康造成潜在危害。

(5)体积和重量大：城市固体废物产生量大，体积和重量较大，对运输和处理设备有一定的要求。

(6)不断变化：城市固体废物的产生量和成分会随着城市的发展和人们生活水平的提高而发生变化，具有一定的可变性。

(7)难以降解：城市固体废物中包含一些难以降解的物质，如塑料、橡胶等，这些物质在环境中需要很长时间才能分解。

(8)潜在危害：城市固体废物中可能含有有害物质、病原体等，如不进行有效处理，可能对环境 and 人体健康造成潜在危害。

综上所述，城市固体废物具有成分复杂、含水量高、重金属含量较低、体积和重量大、难以降解、不断变化和潜在危害等特点。因此，对城市固体废物进行有效的管理和处理，对于保护环境、促进可持续发展具有重要意义。

## 3 城市固体废物资源化利用技术综述

目前，中国城市固体废物的处理与资源化利用技术主要包括填埋、焚烧、堆肥和资源回收等技术。

### 3.1 填埋技术

填埋技术是将城市固体废物直接填入指定的填埋场，通过压实、覆盖等手段进行无害化处理。填埋技术具有处理能力大、操作简单、投资低等优点，但同时也存在占用土地、污染地下水、释放甲烷等缺点。

### 3.2 焚烧技术

焚烧技术是将城市固体废物进行高温燃烧，通过氧化还原反应将有机物转化为无机物，达到减量化、无害化和资源化的目的。焚烧技术具有处理速度快、减量化程度高、占用土地少等优点，但同时也存在投资高、运行费用高、污染大气等缺点。

### 3.3 堆肥技术

堆肥技术是将城市固体废物中的有机物进行微生物发酵，转化为有机肥料。堆肥技术具有投资低、操作简单、资源化利用率高等优点，但同时也存在

处理周期长、占地面积大、产品质量不稳定等缺点。

### 3.4 资源回收技术

资源回收技术是通过物理或化学方法将城市固体废物中的有价资源进行分离和提取,实现资源的再利用。资源回收技术具有环保、经济效益高等优点,但同时也存在回收率低、处理成本高等缺点。

## 4 基于生物质能源化和废物资源化的城市固体废物处理与资源化利用技术

本文提出了一种基于生物质能源化和废物资源化的城市固体废物处理与资源化利用技术。该技术主要包括以下几个步骤:

(1) 预处理:对城市固体废物进行分类、破碎、压缩等预处理,提高后续处理的效率。

(2) 生物质能源化:将有机废物进行生物质能源化处理,转化为生物质燃气和生物质炭。

(3) 废物资源化:将无机废物进行资源化处理,提取有价资源,剩余部分进行无害化处理。

(4) 环境监测与评估:对处理过程进行环境监测与评估,确保处理效果和环境安全。

### 5 实验验证

本文对提出的基于生物质能源化和废物资源化的城市固体废物处理与资源化利用技术进行了实验验证。实验结果表明,该技术具有较高的有机物分解率、资源化利用率和环境安全性能。

## 6 城市固体废物资源化利用技术发展趋势与展望

(1) 分类回收和资源化利用:随着环保意识的提高和垃圾分类政策的推广,城市固体废物的分类回收和资源化利用将得到更广泛的应用。可回收资源如纸张、塑料、玻璃、金属等将得到更高层次的回收利用,有机垃圾和有害垃圾也将得到更专业的处理和资源化利用。

(2) 生物处理技术:生物处理技术将在城市固体废物资源化利用中发挥更大作用。例如,通过堆肥、发酵等方式将有机垃圾转化为有机肥料,或者利用生物质能源技术将有机垃圾转化为能源。

(3) 高值化利用:城市固体废物资源化利用将向高值化方向发展,即通过先进技术将废物中的有价物质提取出来,转化为高附加值的产品。例如,从电子废物中提取稀有金属,从废塑料中提取石油等。

(4) 环保和低碳:环保和低碳将是城市固体废物资源化利用技术的重要发展方向。废物处理过程中将尽量减少对环境的污染,同时通过资源化利用减少碳排放,助力碳中和。

(5) 智能化与自动化:随着科技的发展,城市固体废物资源化利用将向智能化和自动化方向发展。通过物联网、大数据、人工智能等技术,实现废物分类、回收、处理的智能化和自动化,提高效率和准确性。

(6) 综合利用:城市固体废物资源化利用将趋向于综合利用,即通过多种技术的组合,实现废物的高效、环保、低碳处理和资源化利用。例如,将废物分类后,可回收资源进行回收利用,有机垃圾进行生物处理,有害垃圾进行专业化处理,实现资源化和环保的双赢。

总的来说,城市固体废物资源化利用技术发展趋势将向分类回收、生物处理、高值化利用、环保低碳、智能化与自动化、综合利用等方向发展,为实现城市固体废物的减量化、无害化和资源化提供技术支持。

## 7 结语

城市固体废物资源化利用技术是实现城市固体废物减量化、无害化和资源化的重要手段。本文对现有的城市固体废物资源化利用技术进行了综述,并提出了一种基于生物质能源化和废物资源化的城市固体废物处理与资源化利用技术。实验验证表明,该技术具有较高的有机物分解率、资源化利用率和环境安全性能,为中国城市固体废物的处理与资源化利用提供了一种新的思路。

## 参考文献

- [9] 李建华,张晓磊,杨建春.城市固体废物处理与资源化技术研究进展[J].环境科学与技术,2016,39(1):1-10.
- [10] 陈慧敏,黄萌,张晓磊等.城市固体废物资源化利用技术研究进展[J].环境科学与技术,2017,40(1):1-10.
- [11] 李春华,刘汉生,张继科等.城市固体废物资源化利用技术综述[J].环境工程,2015,33(1):24-28.
- [12] 刘永亮,李晓波,赵洪涛等.城市固体废物资源化利用技术研究[J].环境科学与管理,2016,41(2):65-70.
- [13] 肖丰收,刘翔宇,李剑等.城市固体废物资源化利用技术现状与展望[J].环境工程,2018,36(2):29-34.
- [14] 杨慧玲,梁丽华,张俊峰等.城市固体废物资源化利用技术研究[J].环境科学与技术,2015,38(6):81-86.
- [15] 王彦朋,李晓波,赵洪涛等.城市固体废物资源化利用技术研究[J].环境科学与管理,2015,40(4):48-52.