

# 基于环保理念的垃圾高效减量及资源化处理技术研究

许强牛

浙江吉强环境建设工程有限公司 311241

**【摘要】**随着城市化进程的加速,垃圾产生量急剧增长,垃圾处理已成为全球性环境问题。本研究基于环保理念,深入探讨垃圾高效减量及资源化处理技术。通过对源头减量、分类回收、生物处理等垃圾减量技术以及物理、化学、热处理等资源化处理技术的研究分析。提出了加强技术研发创新、提高公众环保意识以及拓宽资金投入渠道等应对策略。本研究成果为推动垃圾处理行业可持续发展,实现垃圾减量化、资源化和无害化目标提供了理论支持与实践指导。

**【关键词】**环保理念;垃圾高效减量;资源化处理技术;可持续发展

Research on the efficient waste reduction and resource treatment technology based on the concept of environmental protection

Xu Qiang niu

Zhejiang Jiqiang Environmental Construction Engineering Co., Ltd. 311241

**【Abstract】** With the acceleration of urbanization, the amount of waste production has increased sharply, and waste disposal has become a global environmental problem. Based on the concept of environmental protection, this study deeply discusses the technology of efficient waste reduction and resource treatment. Through the research and analysis of the source reduction, classification and recovery, biological treatment and other waste reduction technologies, as well as physical, chemical, heat treatment and other resource treatment technologies. This paper puts forward the coping strategies such as strengthening technological research and development innovation, improving the public awareness of environmental protection and broadening the channels of capital investment. The research results provide theoretical support and practical guidance for promoting the sustainable development of waste treatment industry and realizing the goals of waste reduction, resource recovery and harmless.

**【Key words】** environmental protection concept; efficient waste reduction; resource treatment technology; sustainable development

## 引言

随着全球人口的持续增长和城市化进程的加速,垃圾产生量呈现出迅猛增长的态势。据统计,全球每年产生的垃圾总量高达数十亿吨,且这一数字仍在以每年约5%的速度递增。垃圾问题已经成为了一个全球性的挑战,给环境、资源和人类健康带来了巨大的威胁。

垃圾的大量堆积不仅占用了宝贵的土地资源,还对土壤、水源和空气造成了严重的污染。在许多城市周边,垃圾填埋场不断扩张,导致土地资源日益紧张。垃圾中的有害物质会随着雨水的冲刷渗入地下,污染地下水,影响土壤质量,进而危害农作物的生长和生态系统的平衡。焚烧垃圾产生的有害气体,如二噁英、呋喃等,会对空气造成严重污染,威胁人类的呼吸系统健康。

面对日益严峻的垃圾问题,环保理念在垃圾处理中显得愈发重要。环保理念强调在垃圾处理过程中,要实现减量化、资源化和无害化的目标,以减少对环境的影响,实现资源的循环利用。减量化是指从源头上减少垃圾的产生量,通过改变生产和消费模式,推广绿色产品和服务,减少一次性用品的使用等措施,降低垃圾的产生。资源化则是将垃圾中的有用物质转化为可再利用的资源,如通过回收利用废纸、塑料、

金属等,减少对原生资源的需求,降低能源消耗和环境污染。

在当前环保形势日益严峻的背景下,研究基于环保理念的垃圾高效减量及资源化处理技术具有重要的现实意义。通过深入研究和应用这些技术,可以有效地减少垃圾的产生量,提高资源的回收利用率,降低垃圾对环境的污染,实现经济、社会和环境的可持续发展。

## 一、垃圾减量与资源化处理的环保理念

环保理念作为垃圾处理的指导思想,在垃圾处理的各个环节都发挥着关键作用。它为垃圾处理提供了明确的方向和目标,引导着垃圾处理技术的研发、应用以及管理模式创新。

从垃圾产生的源头来看,环保理念倡导绿色生产和绿色消费,鼓励企业采用清洁生产技术,减少原材料的浪费和废弃物的产生;引导消费者树立环保意识,选择环保、可重复利用的产品,减少一次性用品的使用。垃圾处理通过减量化、资源化和无害化处理,有效减少了垃圾对环境的负面影响,保护了生态环境。通过垃圾分类回收,减少了垃圾填埋和焚烧的量,降低了垃圾对土壤、水源和空气的污染。同时,垃圾资源化利用还可以节约资源,减少对原生资源的开采,实

现资源的可持续利用。

## 二、垃圾高效减量技术研究

### 2.1 源头减量技术

#### 2.1.1 减少一次性用品使用

一次性用品在现代生活中广泛使用,虽然给人们带来了短暂的便利,但其对环境的危害不容小觑。从资源浪费角度来看,制造一次性用品需要消耗大量的自然资源。例如,一次性筷子的生产需要砍伐大量的树木,据统计,我国每年生产一次性筷子消耗的木材高达 166 万立方米,相当于砍伐了大约 2500 万棵树。一次性塑料制品的生产则依赖于石油等不可再生资源,全球每年用于生产塑料的石油约占石油总产量的 5%,而这些一次性塑料制品往往使用一次后就被丢弃,造成了资源的极大浪费。

#### 2.1.2 推广可重复利用产品

可重复利用产品在减少垃圾产生、促进资源循环利用方面具有重要作用。在日常生活中,有许多常见的可重复利用产品。例如,可重复使用的购物袋,相较于一次性塑料袋,它更加耐用,可以多次使用。目前市场上的可重复使用购物袋材质多样,如棉质、麻质、无纺布等,这些材质不仅环保,而且结实耐用。可重复使用的餐具,如不锈钢餐具、陶瓷餐具等,避免了一次性餐具的使用,减少了塑料垃圾和一次性木质餐具对环境的污染。

### 2.2 分类回收技术

垃圾分类是实现垃圾高效减量及资源化处理的关键环节,其方法和标准具有重要的指导意义。目前,国内外普遍采用的垃圾分类方法主要是根据垃圾的成分、产生量,结合本地垃圾的资源利用和处理方式来进行划分。常见的垃圾分类类别包括可回收物、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾。

#### 2.2.1 智能垃圾分类系统应用

智能垃圾分类系统是随着科技发展而兴起的一种创新型垃圾分类方式,它融合了多种先进技术,以实现垃圾分类的高效化和智能化。其工作原理主要基于物联网、人工智能、传感器等技术。在硬件设备方面,智能垃圾桶配备了多种传感器,如重量传感器、满溢传感器、红外感应传感器等。重量传感器可以实时监测垃圾桶内垃圾的重量,为垃圾清运提供数据参考,合理安排清运路线和时间,提高清运效率;满溢传感器则能及时检测垃圾桶是否已满,避免垃圾溢出造成环境污染;红外感应传感器用于感应人体靠近,自动开启垃圾桶盖,方便居民投放垃圾。

#### 2.2.2 提高公众垃圾分类意识的措施

提高公众垃圾分类意识是实现垃圾分类工作有效开展的基础,需要通过多种措施进行宣传教育和政策引导。在宣传教育方面,利用多种媒体渠道进行广泛宣传是重要手段。电视媒体可以制作专门的垃圾分类宣传节目,通过生动有趣的案例、动画演示等形式,向公众普及垃圾分类的知识和重要性。

### 2.3 生物处理减量技术

#### 2.3.1 堆肥技术原理与应用

堆肥技术是一种利用微生物的代谢作用,将有机垃圾转化为稳定腐殖质的生物处理方法。其原理基于微生物在适宜的环境条件下,对有机物质进行分解和转化。在堆肥过程中,好氧微生物以有机垃圾中的碳水化合物、蛋白质、脂肪等为营养源,通过呼吸作用将其氧化分解,释放出能量,同时产生二氧化碳、水和无机盐等代谢产物。随着微生物的不断繁殖和代谢活动的持续进行,有机物质逐渐被分解为小分子物质,最终形成腐殖质,这就是堆肥的主要成分。

#### 2.3.2 厌氧发酵技术原理与应用

厌氧发酵技术是在无氧条件下,利用厌氧微生物的代谢作用,将有机垃圾转化为沼气和沼渣的生物处理技术。其原理是厌氧微生物在缺氧环境中,通过一系列复杂的生化反应,将有机物质逐步分解。首先,水解细菌将大分子有机物质,如多糖、蛋白质、脂肪等,水解为小分子的单糖、氨基酸、脂肪酸等。接着,产酸菌将这些小分子物质进一步转化为挥发性脂肪酸、醇类、二氧化碳、氢气等中间产物。最后,产甲烷菌将这些中间产物转化为甲烷和二氧化碳等沼气主要成分。

厌氧发酵过程可分为水解阶段、酸化阶段、产乙酸阶段和产甲烷阶段。在水解阶段,复杂的有机聚合物在水解酶的作用下分解为简单的有机物。酸化阶段,水解产物被酸化菌转化为各种有机酸。产乙酸阶段,有机酸进一步被转化为乙酸、氢气和二氧化碳。产甲烷阶段,产甲烷菌利用乙酸、氢气和二氧化碳等生成甲烷,这是厌氧发酵的关键阶段,甲烷的产生使得有机垃圾中的能量得以回收利用。

## 三、垃圾资源化处理技术研究

### 3.1 物理处理技术

#### 3.1.1 机械分选技术

机械分选技术是基于物料物理性质的差异,如密度、形状、大小、磁性、摩擦系数等,来实现物料分离的一种技术。在垃圾处理领域,其工作原理是利用各种机械设备,对混合垃圾进行处理,将不同类型的垃圾分离出来。

形状分选则是根据垃圾的形状和尺寸,采用筛分、风力分选等方法进行分离。振动筛通过高频振动,使垃圾在筛面上运动,不同形状和尺寸的垃圾通过相应孔径的筛网实现分离。

#### 3.1.2 破碎与筛分技术

破碎与筛分技术是垃圾处理中不可或缺的环节,其工作流程紧密相连,共同为垃圾的资源化利用奠定基础。破碎是将大块垃圾通过机械作用破碎成较小粒度的过程。常见的破碎机有颚式破碎机和反击式破碎机等。颚式破碎机通过动颚和静颚的相对运动,对垃圾进行挤压和劈裂,使其破碎。在处理建筑垃圾中的混凝土块时,颚式破碎机能够将大块的混凝土破碎成较小的颗粒,便于后续的处理和运输。反击式破

破碎机则利用高速旋转的转子上的板锤,对垃圾进行冲击破碎,破碎后的垃圾颗粒形状较为规则,适合进一步加工。

### 3.2 化学处理技术

#### 3.2.1 酸碱处理技术

酸碱处理技术是基于酸碱中和反应的原理,通过向垃圾中添加酸或碱,使垃圾中的某些成分发生化学反应,从而实现垃圾的处理和资源化利用。在处理含有金属氧化物的垃圾时,加入酸可以使金属氧化物与酸发生反应,生成可溶性的金属盐,从而实现金属的回收。以处理废旧电池为例,废旧电池中含有大量的锌、锰等金属氧化物,加入硫酸后,锌氧化物与硫酸反应生成硫酸锌,锰氧化物与硫酸反应生成硫酸锰,这些金属盐可以通过后续的分选和提纯工艺进行回收利用。

#### 3.2.2 氧化还原技术

氧化还原技术是利用氧化还原反应,通过氧化剂或还原剂的作用,改变垃圾中某些物质的化学价态,从而实现垃圾的处理和资源化利用。在处理有机垃圾时,氧化剂可以将有机物质氧化分解为二氧化碳、水等无害物质,实现垃圾的无害化处理。在处理含有难降解有机物的垃圾时,常用的氧化剂如过氧化氢、高锰酸钾等,可以在一定条件下将这些有机物质氧化分解。

### 3.3 热处理技术

#### 3.3.1 焚烧发电技术

焚烧发电技术是利用高温氧化反应,将垃圾中的可燃成分转化为热能,进而将热能转化为电能的过程。其基本原理是在高温焚烧炉中,垃圾在充足的氧气供应下进行燃烧,释放出大量的热量。这些热量使焚烧炉内的温度迅速升高,一般可达 850 – 1100℃。在高温作用下,垃圾中的有机物质被分解为二氧化碳、水和其他无害物质,同时产生高温烟气。高温烟气通过余热锅炉,将热量传递给锅炉中的水,使其产生高温高压的蒸汽。蒸汽推动汽轮机旋转,进而带动发电机发电,实现了垃圾的能源化利用。

#### 3.3.2 热解技术

热解技术是利用有机物的热不稳定性,在无氧或缺氧条件下受热分解的过程。在热解反应器中,将垃圾加热到一定温度,通常在 350 – 800℃之间,垃圾中的有机物质会发生热化学分解反应。大分子有机物质的化学键断裂,分解为小分子的气态、液态和固态产物。这些产物包括可燃气体,如氢气、甲烷、一氧化碳等;液态产物,如焦油、酚类、醇类等;以及固态产物,如炭黑、金属氧化物等。

## 四、结论

### 参考文献

- [1]叶正祥。生活垃圾分类减量化和资源化处理的思考 [J]. 城乡建设, 2020 (24): 50–51.
- [2]姚婴, 唐家富。实现废弃物减量化, 资源化的意义及对策 [J]. 中国城市环境卫生, 1999, (3): 25–29.
- [3]赵由才, 牛冬杰, 张华等。城市垃圾资源化技术与管理 [M]. 化学工业出版社, 2004.
- [4]钟喜增。建筑垃圾减量化资源化的问题及对策分析 [J]. 云南建筑, 2022, (4): 71–73

本研究围绕基于环保理念的垃圾高效减量及资源化处理技术展开,通过对各类技术的深入研究和案例分析,取得了一系列重要成果。

在垃圾高效减量技术方面,源头减量技术成效显著。减少一次性用品使用以及推广可重复利用产品等措施,从源头上有效降低了垃圾的产生量。通过宣传教育和政策引导,公众对一次性用品的危害和过度包装问题的认识不断提高,一次性用品的使用量明显减少,产品包装的减量化和绿色化也取得了积极进展。可重复利用产品的推广应用,不仅减少了垃圾的产生,还促进了资源的循环利用。

分类回收技术得到了进一步的发展和应用。明确的垃圾分类方法与标准,为垃圾分类工作提供了科学指导,提高了垃圾分类的准确率。智能垃圾分类系统的应用,实现了垃圾分类的智能化和高效化,通过物联网、人工智能等技术,提高了垃圾分类的准确性和效率,激发了公众参与垃圾分类的积极性。

生物处理减量技术展现出良好的应用前景。堆肥技术和厌氧发酵技术原理清晰,在垃圾处理中得到了广泛应用。堆肥技术将有机垃圾转化为有机肥料,实现了有机物质的循环利用;厌氧发酵技术产生的沼气可作为清洁能源,沼渣和沼液可作为优质肥料,实现了资源的综合利用。生物处理技术具有环保、资源利用和成本相对较低等优势,虽然存在对垃圾成分要求高、处理周期长等局限性,但随着技术的不断改进和完善,其应用前景将更加广阔。

在垃圾资源化处理技术方面,物理处理技术通过机械分选和破碎筛分等工艺,实现了垃圾中不同成分的分离和回收利用。机械分选技术依据垃圾的物理性质差异,能够有效地分离出可回收物,提高了资源回收利用率;破碎筛分技术减小了垃圾的体积,便于后续的运输和处理,为垃圾的资源化利用创造了条件。

化学处理技术利用酸碱处理和氧化还原等反应原理,实现了垃圾中有用成分的分离和回收。酸碱处理技术适用于处理含有金属氧化物和有机垃圾等多种类型的垃圾,能够有效地回收金属资源和降低有机垃圾的危害;氧化还原技术能够分解难降解的有机物质,实现垃圾的无害化处理和重金属的回收利用。

热处理技术中的焚烧发电技术和热解技术在垃圾处理中发挥了重要作用。焚烧发电技术通过高温焚烧将垃圾转化为电能,实现了垃圾的减量化、无害化和能源化利用;热解技术在无氧或缺氧条件下将垃圾分解为可燃气体、液态产物和固态产物,实现了资源的有效回收和利用。