

# Research on the Environmental Value of Kitchen Waste Leachate

Longqing Geng

Changzhou Weierli Environmental Services Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

## Abstract

The resource treatment and environmental protection utilization of restaurant-kitchen waste has always been an important topic of urban solid waste management. This paper explores the recycling value of restaurant waste leachate and studies its influence on environmental protection. Firstly, it is concluded that the leachate is rich in organic matter and nutrients and has high resource value. Then, with advanced biological treatment technology and subsequent physical and chemical conditioning, the kitchen landfill leachate can be efficiently converted into high-quality biofuels and fertilizers. At the same time, this study also calculated the corresponding environmental benefits, and found that this resource utilization path can not only reduce the potential greenhouse gas emissions, but also significantly reduce the pressure of sewage treatment, and improve the utilization rate of municipal facilities. Finally, the life cycle evaluation method is used for environmental benefits, which further proves the feasibility and environmental value of this resource utilization path. This study provides feasible ideas and technical solutions for the urban kitchen waste management and resource utilization, and helps to promote the urban solid waste management to the road of environmental protection and resource utilization.

## Keywords

restaurant kitchen waste leachate; resource utilization; environmental protection value

## 餐厨垃圾垃圾渗滤液资源化利用的环保价值探究

耿龙清

常州维尔利环境服务有限公司, 中国·江苏·常州 213000

## 摘要

餐厨垃圾的资源化处理与环保利用一直是城市固废管理的重要课题。本文探究了餐厨垃圾渗滤液资源化利用价值, 并研究其对环境的影响。首先通过实验研究得出渗滤液中富含有机质和营养元素, 具有较高的资源价值。接着通过采用先进的生物处理技术及后续物理和化学调理, 餐厨垃圾渗滤液得以高效转化为高质量的生物燃料和肥料。同时, 本研究还计算了相应的环保效益, 发现通过此一资源化利用路径, 不仅可以降低潜在的温室气体排放, 而且可以显著减少污水处理压力, 提升市政设施利用率。最后, 利用生命周期评价法进行了环保效益评估, 进一步证明了这一资源化利用路径的可行性和环保价值。此研究为城市厨余垃圾管理和资源化利用提供了可行性思路和技术方案, 有助于推动我国城市固废管理走向环保、资源化道路。

## 关键词

餐厨垃圾渗滤液; 资源化利用; 环保价值

## 1 引言

城市生活中的餐厨垃圾以其体积大、产量高、成分复杂等特性, 一直是困扰城市固废管理的重大难题。据统计, 我国每年产生的食物垃圾量超过1亿吨, 其中包含大量有机质和营养元素, 其资源化利用潜力巨大。然而, 由于餐厨垃圾的处理技术限制, 其渗滤液通常只能通过高能耗、高投入的物理化学处理方式进行处置, 产生的污泥则直接填埋或焚烧, 既失去了其资源价值, 又带来严重的环境问题。因此, 如何将餐厨垃圾渗滤液资源化利用, 并使其转化为可再生资

源, 是当前环保科技领域需要深入探讨的课题。在这个背景下, 本文主要研究餐厨垃圾渗滤液资源化利用过程, 通过实验研究和生命周期评价法的应用, 采用生物技术和物理化学调理方式, 将餐厨垃圾渗滤液转化为可用资源, 并对相应的环保效益进行评价。通过本研究, 旨在为城市固废管理提供科学依据, 推动其走向更加环保和资源化的道路。

## 2 餐厨垃圾渗滤液的资源价值分析

### 2.1 餐厨垃圾渗滤液的性质和成分分析

餐厨垃圾渗滤液是餐厨垃圾在堆积和处理过程中, 经雨水或其他液体渗透作用而生成的液体副产物, 在城市固废处理中的管理至关重要<sup>[1]</sup>。为了探究其资源价值, 需要对其性质和成分进行详细分析。渗滤液的性质受到餐厨垃圾来源

【作者简介】耿龙清(1986-), 男, 中国江苏泰州人, 本科, 工程师, 从事环境污染控制以及垃圾资源利用研究。

差异和处理条件变化的影响,通常表现为高浓度的化学需氧量(COD)、生物需氧量(BOD)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)、磷酸盐以及各类有机酸和微量金属。这些成分赋予渗滤液显著的酸碱性波动和复杂的化学结构,带来处理挑战也蕴含高资源价值。除此之外,渗滤液中富含的有机质主要由腐殖质和可溶性有机碳组成,可作为生产生物燃料和肥料的潜在原材料。对这些成分的深入理解和分析,不仅有助于优化处理技术,也为资源化利用提供数据支持,实现环保与经济效益的双赢。

## 2.2 餐厨垃圾渗滤液中有机质和营养元素的资源价值探究

餐厨垃圾渗滤液中含有丰富的有机质和多种关键营养元素,这些成分赋予了其显著的资源价值。有机质主要由多糖、脂肪酸以及其他可降解组分构成,是微生物降解活动的理想基质。其高含量的氮、磷、钾等营养元素,不仅能够为植物生长提供基本养分,还能够代替部分化肥使用,从而减少农业生产中对化学肥料的依赖。研究表明,这些有机成分通过适当的处理和转化,有可能被有效地转变为高质量的生物燃料,如沼气和生物柴油等,以及高效有机肥料。这种资源化利用方式不仅可以实现循环再生,还为城市的环保管理提供了可靠的选择,促进了可持续发展的目标实现。通过精细化的处理工艺,有望最大程度发挥餐厨垃圾渗滤液的资源潜力,推动其在各种实际应用中的价值挖掘。

## 2.3 餐厨垃圾渗滤液的其他资源价值

餐厨垃圾渗滤液不仅富含有机质和营养元素,还具有其他资源价值。如其所含金属元素可以通过适当技术措施进行提取与回收,成为潜在的宝贵资源。渗滤液中的水分在经过净化和消毒处理后,可用于非饮用水的市政用途,将其作为新水源进行利用。另外,渗滤液中的化学成分在经过专业处理后,可用作工业原料,广泛应用于生化产品的制造,展现了其多元化的资源利用潜力。

# 3 餐厨垃圾渗滤液的资源化处理技术研究

## 3.1 生物处理技术对餐厨垃圾渗滤液的应用

生物处理技术在餐厨垃圾渗滤液的处理过程中展现了显著的优势,特别是在污染物降解和资源回收方面。此技术主要依赖于微生物的代谢活动,将渗滤液中的有机物转化为稳定的无害物质。厌氧消化是常用的一种方法,通过微生物群落的协同作用,将有机质分解为甲烷和二氧化碳,从而实现能量的回收<sup>[2]</sup>。这一过程不仅可以显著降低有机物浓度,减少环境污染,还能够产生清洁能源。兼性厌氧和好氧处理也被广泛应用,其通过不同的生物降解路径,实现氨氮、硝酸盐等污染物的去除,进一步提升了渗滤液的处理效果。生物处理技术相较于传统物理化学处理方法,更为经济和环保,在适应性和处理效率上也展现出巨大潜力。通过优化反应条件,如温度、pH值和C/N比等,可以进一步提高处理

稳定性和效率。生物处理技术的应用为餐厨垃圾渗滤液的资源化及环保高效处理奠定了基础。

## 3.2 物理和化学调理法在餐厨垃圾渗滤液处理中的应用

物理和化学调理法在餐厨垃圾渗滤液处理中的应用是提高资源化利用效率的重要环节。物理调理法包括过滤、蒸发和膜分离等技术,能够有效去除渗滤液中的悬浮颗粒和一部分溶解性固体。化学调理法常用的有混凝沉淀、电化学氧化及高级氧化等,通过加入化学试剂或电解质,促进有机污染物和重金属离子的去除。其中,混凝沉淀可通过凝聚剂和助凝剂的选择性组合,提高有机质的去除效果。电化学氧化则利用电极反应,降解复杂的有机分子。两种方法结合使用,通过多重净化过程,提高渗滤液处理的效率和成效,为后续的资源转化铺平道路。

## 3.3 餐厨垃圾渗滤液转化为生物燃料和肥料的技术研究

餐厨垃圾渗滤液转化为生物燃料和肥料的技术研究集中在其成分的高效转化与利用。通过生物处理技术,可以促进有机质的发酵和转化生成沼气,此过程产生的沼气可用作生物燃料。渗滤液中丰富的营养元素通过化学调理和浓缩处理,可转化为固体肥料,实现养分的有效回收。这种方法不仅提高了餐厨垃圾渗滤液的资源化利用效率,还满足了农业对有机肥料的需求,展现了显著的环境与经济双重效益。

# 4 餐厨垃圾渗滤液资源化利用的环保效益分析

## 4.1 温室气体排放减少效益分析

餐厨垃圾渗滤液资源化利用在温室气体排放减少方面展现出显著效益。通过将餐厨垃圾渗滤液转化为生物燃料,有效减少了因垃圾填埋而产生的甲烷和二氧化碳等温室气体的排放。渗滤液中富含的有机质在厌氧消化过程中,可被有效转化为生物甲烷,成为清洁能源的一部分。这不仅降低了传统化石燃料的使用量,还减少了因排放而造成的环境污染。资源化过程中,生物处理技术通过优化微生物代谢路径,进一步提升了有机物转化效率,减少温室气体释放<sup>[3]</sup>。餐厨垃圾渗滤液的利用在提升城市废物管理效率的间接减少了运输及处理过程中的能量消耗和碳排放。综合来看,资源化利用路径有效降低了温室气体排放,对城市环境改善和全球气候变化的应对具有积极作用。

## 4.2 污水处理压力减轻效益分析

餐厨垃圾渗滤液资源化利用对污水处理系统具有显著的减压效益。在传统处理模式下,餐厨垃圾渗滤液由于其高有机负荷和复杂成分,对污水处理厂造成较大负担。通过有效的资源化处理技术,这些渗滤液被转化为可再利用的生物燃料和有机肥料,从源头上减少了进入污水处理系统的污染物总量。由于有效降低了处理水量和污染物浓度,污水处理设施的运行效率提升,设施的能耗和化学药剂的使用量得

以降低,进一步缓解了处理压力。这种资源化路径提供了减少污水处理厂运维成本的切实方法,促进了更为可持续的城市污水管理体系的发展。通过对渗滤液实施资源化利用,不仅优化了污水处理流程,还使城市环境实现了更高水平的保护和管理。

### 4.3 市政设施利用率提升效益分析

市政设施的利用率提升是餐厨垃圾渗滤液资源化利用的重要效益之一。将渗滤液转化为生物燃料和肥料,不仅能有效减轻污水处理厂的负担,还能减少对垃圾填埋场的土地需求。资源化处理技术的应用,提升了市政固废设施的处理效率和综合能力,使得这些设施能够应对更大规模的垃圾流入。减少渗滤液带来的二次污染,有利于延长市政设施的使用寿命,节约城市基础设施的运营和维护成本。通过优化设施的使用,资源化路径为城市环保资源管理提供了可持续的解决方案。

## 5 餐厨垃圾渗滤液资源化利用的环保价值评估及实施策略

### 5.1 餐厨垃圾渗滤液资源化利用环保效益的生命周期评价

生命周期评价(LCA)是一种系统分析方法,用于评估餐厨垃圾渗滤液资源化利用的整体环保效益。在中,LCA被应用于评估从收集、处理到最终产品应用的资源化全流程,对各阶段的环境影响进行量化分析。通过LCA,识别出资源化过程中主要的环境影响因素,包括能耗、温室气体排放等,并比较传统污水处理方法与资源化利用路径的差异。LCA结果显示,餐厨垃圾渗滤液资源化利用在减少温室气体排放、降低污水处理能耗方面具有显著优势。通过转化为生物燃料和肥料,最大程度实现物质循环利用,达到节能减排的效果。LCA方法提供的量化数据支持技术优化及政策制定,为环境决策者提供科学依据。资源化利用路径的高效性及可持续性通过该方法得以验证,为餐厨垃圾管理的可持续发展提供了可靠的理论支持。

### 5.2 餐厨垃圾渗滤液资源化利用路径的可行性及环保价值探讨

餐厨垃圾渗滤液资源化利用路径的可行性及其环保价值主要体现在技术成熟度、经济效益和政策支持三个方面。当前生物处理技术已证明能够有效转化渗滤液中的有机质

和营养元素,转化效率和产物质量不断提高,表明技术已有相当的成熟度。资源化利用过程中,回收的生物燃料和肥料具备显著的经济价值,能够降低对化石燃料和化学肥料的依赖,进而形成稳定的经济回报。各地区逐渐出台相应政策和法规,鼓励资源化处理技术的研发和应用,为资源化路径的实施提供了有力的政策支持。环境效益方面,资源化利用显著减少了温室气体排放和污水处理负担,提高了市政设施的利用率,充分体现其环保价值。

### 5.3 城市厨余垃圾管理与资源化利用的实施策略建议

城市厨余垃圾的有效管理与资源化利用需制定全面实施策略,以优化资源化效果和环保价值。应优先发展分散式与集中式管理结构,以提升处理效率和资源利用。推动技术创新,通过引入先进的生物处理及物理化学调理技术,提高资源化产品质量。政策层面需健全法规,鼓励企业与社区参与资源化利用。并通过公共教育提升市民的环保意识,促使源头分类和主动参与。建立跨部门协作机制,确保资源化的持久性与可持续发展,实现城市生态环境的良性循环。

## 6 结语

本研究通过深入探究餐厨垃圾渗滤液资源化利用及其环保价值,提出并验证了一条高效、环保的资源化利用路径。实验结果显示,餐厨垃圾渗滤液中富含有机质和营养元素,具有较高的资源价值。通过先进的生物处理技术及后续物理和化学调理的应用,我们能够将餐厨垃圾渗滤液高效转化为优质的生物燃料和肥料,这一过程不仅能够降低温室气体的排放,而且可以显著减轻污水处理的压力,提升市政设施的利用效率。最后,我们通过生命周期评价法进行环保效益评估,进一步证实了提出的资源化利用路径的可行性和环保价值。在未来工作中,我们将继续探讨更高效的资源化处理和策略,进一步推动我国城市固废管理走向资源化、环保的发展路径。

### 参考文献

- [1] 张瑞娜,兰思杰,曹瑞杰,等.餐厨垃圾作垃圾渗滤液处理碳源可行性评估[J].山东化工,2021,50(10):268-271.
- [2] 马敬议,许士洪,李登新.餐厨垃圾及其渗滤液资源化研究进展[J].广东化工,2023,50(17):127-129.
- [3] 常红晨,曾文超,龚习炜,等.餐厨垃圾渗滤液处理技术与展望[J].环境与发展,2020,32(9):110-112.