

# Ecological and Environmental Protection Requirements of the Kitchen Waste Anaerobic Digestion and Treatment Technology and Management Strategy

Juan Liu

Yunnan Cenlin Environmental Protection Technology Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

## Abstract

China is a big producer of kitchen waste. In recent years, with the increasing degree of national attention to environmental protection, how to effectively deal with kitchen waste has become an important part of environmental protection work. In the environmental protection treatment of kitchen waste, anaerobic digestion is the key. This paper also focuses on this, mainly discusses the technical difficulties of anaerobic digestion and treatment of kitchen waste, analyzes the technical methods, and expounds the control points of anaerobic digestion and treatment of kitchen waste. It is hoped that through the discussion and analysis of this article, it can provide more reference and reference for relevant units, and effectively implement the anaerobic digestion and treatment of kitchen waste.

## Keywords

ecological and environmental protection; kitchen waste; anaerobic digestion and treatment; technology

## 生态环保要求下厨余垃圾厌氧消化处理技术及管理策略

刘娟

云南涪霖环保科技有限公司, 中国·云南昆明 650000

## 摘要

中国是厨余垃圾生产大国, 近些年来随着国家对于环境保护的重视程度不断提高, 如何有效处理厨余垃圾成为了环保工作中的重要内容。在厨余垃圾的环保处理中, 厌氧消化处理是其中的关键。论文主要讨论了厨余垃圾厌氧消化处理的技术难点, 分析了其技术方法, 阐述了厨余垃圾厌氧消化处理的管控要点。希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 有效落实厨余垃圾厌氧消化处理工作。

## 关键词

生态环保; 厨余垃圾; 厌氧消化处理; 技术

## 1 引言

经济社会的迅速发展让现阶段人们的物质资料生产能力和获取能力在不断提升, 在这样的背景下人们在饮食上的选择越来越多, 且在饮食结构上发生了明显的转变, 也正因为如此厨余垃圾也变得越来越多。有效落实厨余垃圾的消化处理工作对于保障生态环境、提高资源利用率都会起到至关重要的影响, 但是厨余垃圾厌氧消化处理的难度是相对较高的, 具体可以从以下几点来展开分析。

## 2 环保要求下厨余垃圾厌氧消化处理难点

### 2.1 厨余垃圾颗粒较大

厨余垃圾的易腐坏特性决定了厨余垃圾在厌氧消化处

理的过程当中需要保证其时效性, 控制时间周期, 进而更好地发挥厨余垃圾厌氧消化处理的作用与影响, 提高资源利用率, 为人们的生活以及行业生产所利用, 但是在厨余垃圾厌氧消化处理的过程当中厨余垃圾颗粒相对较大的问题影响了厨余垃圾厌氧消化处理的效率和质量, 且厨余垃圾中包含较多种类的有机质, 如木质素和角蛋白等, 这些物质在厌氧环境下化解难度相对较高, 但是如果不及时加以处理则会导致其腐坏变质, 进一步加大厨余垃圾消化处理所需要消耗的时间和成本。同时这些物质在处理结束之后的产物也很难被生物所利用, 这是厨余垃圾在厌氧消化处理过程当中必须考量的一大重点问题<sup>[1]</sup>。

### 2.2 厨余垃圾产生甲烷菌的时间相对较长

在厨余垃圾厌氧消化处理的过程当中必须考量的另外一大问题则是厨余垃圾产生甲烷菌的时间周期是相对较长的, 这也就意味着有机酸的消解能力相对偏弱, 进而直接影响了厨余垃圾厌氧消化处理的处理效果。同时厨余垃圾在厌

【作者简介】刘娟(1987-), 女, 中国云南曲靖人, 本科, 工程师, 从事环保咨询研究。

氧消化处理的过程当中很容易会受到环境因素重金属、有毒物质因素等多重因素的影响,进一步制约厨余垃圾厌氧消化处理的最终效果。这不仅会导致处于垃圾厌氧消化处理无法达到预期的目标实现资源的可持续利用,甚至还会破坏生态环境。同时厨余垃圾在厌氧消化处理过程当中所产生的甲烷菌为腐生菌,大部分为乙酸营养型甲烷菌或氢营养型甲烷菌,这也就导致了厨余垃圾厌氧消化处理过程当中所产生的沼气热值相对较低,这也是厨余垃圾厌氧消化处理过程当中必须解决的另外一大难点问题。

### 3 环保要求下的厨余垃圾厌氧消化技术

#### 3.1 水解酸化工艺

在厨余垃圾厌氧消化处理的过程当中罐内酸化问题是较为常见的,尤其是在单项工艺中这种问题出现的频率更高。而一旦出现了罐内酸化问题,相关工作人员则需要停罐、清罐并且重新培养甲烷菌,这就影响了厨余垃圾厌氧消化处理的效率,增加了时间成本和资金成本,这时则可以引入两相工艺解决这一问题,将水解和产气两个主要工艺流程分割开来,独立进行,进而有效避免相互影响的问题,更好的保障厨余垃圾厌氧消化处理过程中的稳定性,提高厌氧降解效果和厨余垃圾的处理效率<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 氧化工艺

在厨余垃圾厌氧消化处理的过程当中厌氧环节是极为重要的环节。而从技术角度来分析,能否控制好产气过程将会直接影响厨余垃圾厌氧消化的最终效果和经济收益。因此可以引入中央搅拌器的完全混合式发酵罐,这种发酵罐在实践应用的过程当中可以更好的提高工作效率,同时可以保障厌氧过程的稳定性,且产气效果相对较好。除此之外,中央搅拌器的完全混合式发酵罐使用周期相对较长,可以较好地控制消化成本。和传统倾斜式搅拌器相比中央搅拌器的降解效率沼气产量都是相对较高的。具有如下几个优点:第一,厨余垃圾在发酵罐内可以更加均匀分布。第二,发酵罐内的温度、pH值也是较为均匀的。第三,可以有效避免发酵罐内部出现沉淀问题。第四,在搅拌过程当中没有死角。第五,在实践应用的过程当中其维修更换的难度相对较低,且所耗资源相对较小,可以进一步提高厨余垃圾中有机物质的降解效率,进而产生更多沼气,保障其经济效益。

#### 3.3 沼气发电工艺

通过技术方法的有效调整可以在厨余垃圾厌氧消化处理过程当中产生大量沼气,进而为发电提供更多的动力,在保护环境的同时提高资源利用效率。而为了更好地保障沼气的应用质量则需要从如下工艺流程出发,对沼气进行净化处理,如图1所示。

为了更好的保障沼气装置的正常运行则需要对发电机组落实检修和故障排除工作,而在该环节则可以引入封闭式安全火炬提高处理能力。利用厨余垃圾厌氧消化工作生产

沼气,并且利用沼气和封闭式火炬焚烧来满足人们的能源需求,可以更好地减少人们在燃气或发电过程当中所排放的温室气体,推进碳排放和碳中和目标的实现。除了利用沼气来进行发电以外,在沼气提纯处理之后也可以引入到市政天然气管道当中为家用燃气所使用,同时也可以作为汽车的驱动性能源。就现阶段来看德国、瑞典等相应的发达国家已经引入了该项工艺达到了较好的减排效果<sup>[3]</sup>。

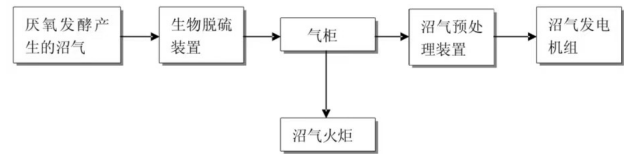


图1 沼气净化处理工艺

#### 3.4 发酵后沼液、沼渣处理。

在厨余垃圾厌氧消化处理之后会产生沼液和沼渣,落实沼液和沼渣的处理十分必要,发酵罐在产生沼气的同时也会产生大量的固液混合物,这时则需要引入离心脱水机完成脱水工作,将固液混合物转变为沼气和沼渣,在此基础上对早期找渣进行分类处理,如图2所示。

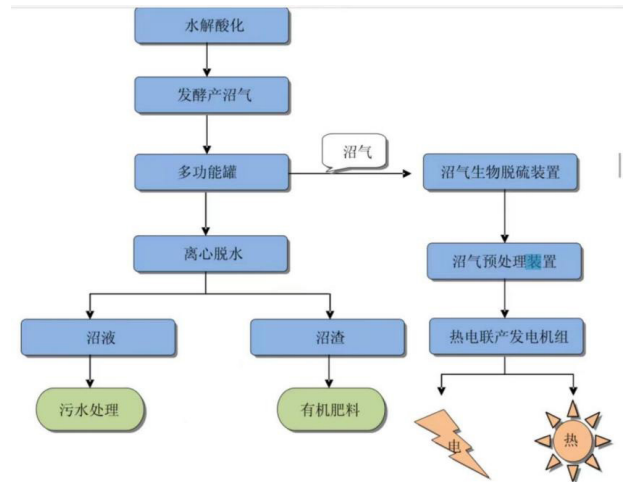


图2 沼气沼渣处理工艺流程

首先,从沼液的角度来分析,可以先将沼液引入到沼液储存池,在此之后落实沉淀处理,将上层清液作为过程水循环使用,为稀释垃圾原料、调节水解过程的酸碱值提供更多的助力,而从沼渣的角度来分析,大多数情况下厨余垃圾厌氧消化处理过程当中所产生的沼渣中氮元素含量、磷元素含量和钾元素含量是相对较多的,因此可以将沼渣应用于园林施肥灌溉当中,既降低了园林施肥成本,同时也保证了沼渣处理的安全性,提高了经济收益。可以将沼渣固化处理并在此之后作为固态有机肥应用于实践当中。除此之外,如果沼液不做回流循环使用,则可以排放到污水处理厂进行污水处理,保障处理效果达标后按照标准排放污水。

#### 3.5 废弃油脂再利用

厨余垃圾含有大量的油脂,落实油脂回收是十分必要

的,但是就现阶段来看,油脂回收存在一个误区,即通过加工炼制的方式形成人们所说的地沟油再次应用于食品制作当中,这会危害人们的健康。一般情况下,针对废弃油脂的处理需要考量其化学性质。废弃油脂中大多为高级脂肪酸甘油酯,这时则可以通过化学酯交换或生物酶合成对废弃油脂进行有效转化变为生物柴油,这也属于清洁能源的一种。生物柴油在燃烧之后所产生的温室气体是相对较少的,可以为柴油机、涡轮机、锅炉运行提供能源<sup>[4]</sup>。

## 4 生态环保要求下厨余垃圾厌氧消化管控要点

### 4.1 预处理

预处理环节是厨余垃圾厌氧消化处理过程中的重点环节也是首要环节,因为厨余垃圾就有着含水量高、有机质多、容易腐坏等多重特点导致了在预处理工作落实的过程当中所需要考量的问题也是相对较多的,为了更好地提升资源利用率,保证厌氧消化处理工作的有效落实,需要发挥预处理作为基础环节的奠基作用,通过预处理来降低后续厌氧消化处理的难度。一般情况下,预处理环节可以从物理预处理、化学预处理和生物预处理三个角度来着手展开分析。

物理预处理是厨余垃圾厌氧消化处理中常用的预处理方法,其目的是为了能够更好地降低厨余垃圾的颗粒物尺寸,进而减少厌氧消化处理所需要消耗的时间。就现阶段来看,物理预处理过程中可供选择的方法是相对较多的,如超声波处理、热处理、冻融处理、微波处理等,这些处理方法应用频率都相对较高,当然在不同环境、不同厨余垃圾下所采用的物理预处理手段也需要做出调节,但是其手段选择技术选择的最终目的是为了更好的提升水解效率,减少消化周期,进而提高厨余垃圾厌氧消化处理的质量,实现能量循环。

从化学预处理的角度来分析,化学预处理的目的是为了为了更好的融出有机物,进而降低厨余垃圾对于生态环境所造成的影响和破坏,化学预处理技术在实践应用的过程当中可以更好的提高预处理的效率,对于木质素与多糖的平衡破坏可以起到一定的帮助和影响,为后续厌氧消化处理提供助力。化学预处理技术也是相对较多的,例如热酸预处理、酸碱预处理等等,热酸预处理的增容效果相对较高,但是沼气产出量相对较低。酸碱预处理的沼气产出量则相对较高。可以通过酸碱浓度分析的方式来落实化学与处理工作。除此之外,臭氧化处理也是化学预处理中常用的技术方法,可以更好地提升厨余垃圾厌氧消化处理的工作质量<sup>[5]</sup>。

生物预处理是指在预处理工作落实的过程当中添加酶进而加速厨余垃圾的水解,将厨余垃圾有效转化为肥料和饲料。除此之外也可以通过生物预处理技术来将厨余垃圾转化为可食用甲烷,为人们的工作生活提供更多的便捷。生物预处理技术在实践应用的过程当中所需要消耗的成本是相对较高的,但是可以进一步提高能源利用率,因此生物预处理技术的利弊参半。但是相信在未来一段时间生物预处理技术会得到进一步的优化和完善。

### 4.2 消化方式

在消化方式选择的过程当中必须考量到厌氧微生物容易受到客观环境因素的影响特性,同时在厨余垃圾厌氧消化的过程中厨余垃圾的构成成分往往需要在消化方式调节的过程当中考虑在内。例如如果厨余垃圾中含有较多碳水化合物时,则可以加入缓冲剂或微量元素加速分解,同时降低厨余垃圾厌氧消化处理过程当中所造成的环境影响。因此,科学选择消化方式是十分必要的。需要具体问题具体分析,保障产气效率和质量以及甲烷菌生产周期都能够得到有效控制,科学展开厌氧消化处理作业。

### 4.3 两相消化

厨余垃圾中含有较多的细菌,这也就造就了厨余垃圾易腐坏、易变质的特性,且细菌的繁殖速度是相对较快的,但是在厨余垃圾厌氧消化处理的过程当中甲烷菌的生产周期却是相对较长。为此,引入两相消化的方式十分必要。如果在厨余垃圾厌氧消化处理过程当中甲烷菌受环境因素影响其活性受到了抑制,则需要及时加以处理。为了更好地解决这一问题,可以通过环节质量监控的方式保证每一个环节工作都能够有效落实于实践当中,进而提高厌氧消化处理的最终效果。

### 4.4 共消化

受厨余垃圾的特性影响,在厨余垃圾转化为肥料和饲料的过程当中往往效率相对偏低,同时也很容易会受到客观环境影响,因此处理难度相对较高,这时共消化则可以较好地解决这些问题,促进厌氧微生物的生长,进而有效提高产气效率。工作人员可以将厨余垃圾和家庭粪便或污泥、秸秆等相应物质有效混合,提高厨余垃圾的处理效率,实现共消化<sup>[6]</sup>。

## 5 结语

厨余垃圾厌氧消化处理工作的有效落实可以在保护生态环境的同时实现资源的再利用,促进人类社会的可持续发展,需要引起关注和重视,合理应用技术方法,并在此基础上加强管控,保障厨余垃圾厌氧消化处理的处理效果。

### 参考文献

- [1] 汤韵涵,刘岩松,高豪,等.厨余垃圾厌氧消化合成高附加值化学品的研究进展[J/OL].生物加工过程:1-23[2023-03-02].
- [2] 薛同站,孙鑫,李卫华,等.外加酶强化剩余污泥与厨余垃圾渗滤液混合厌氧消化[J/OL].过程工程学报:1-12[2023-03-02].
- [3] 鲁晓菊,杨迪,姚俊花,等.厨余垃圾、秸秆、沼渣协同高温厌氧消化产甲烷特性研究[J].中国沼气,2022,40(6):37-42.
- [4] 万鹰玮,陈严华,李静,等.厨余垃圾处理技术探讨——以重庆市为例[J].皮革制作与环保科技,2022,3(20):102-104.
- [5] 张子龙.厨余垃圾资源化利用技术分析[J].广东化工,2022,49(14):120-121+144.
- [6] 方波.厨余垃圾厌氧消化处理难点及调控策略分析[J].内江科技,2022,43(6):21-22.