

Research on the Application of Anaerobic Treatment Technology of Restaurant-kitchen-waste

Qihe Yin

Anhui Wanneng Environmental Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract

With the development of social economy, the improvement of people's living standards, the production of restaurant-kitchen-waste is more and more, increasing the total amount of urban solid waste, which has brought great pressure and challenges to the garbage disposal work. Restaurant-kitchen-waste will cause a great waste of resources, and will bring serious environmental pollution. Therefore, it is necessary to standardize the treatment of restaurant-kitchen-waste, especially the scientific application of anaerobic treatment technology, to realize the harmless and resource treatment of restaurant-kitchen-waste. This paper mainly analyzes the application points of the anaerobic treatment technology of restaurant-kitchen-waste, aiming to further improve the anaerobic treatment effect of restaurant-kitchen-waste, truly realize the recycling and harmless treatment of restaurant-kitchen-waste, reduce environmental pollution, improve the utilization rate of resources, and promote the construction of environment-friendly and resource-saving society.

Keywords

restaurant-kitchen-waste; anaerobic treatment technology; application research

餐厨垃圾厌氧处理技术的应用研究

殷齐贺

安徽皖能环境科技有限公司, 中国 · 安徽 合肥 230000

摘 要

随着社会经济的发展,人们生活水平提升,餐厨垃圾产生量越来越多,加大了城市生活垃圾总量,对垃圾处理工作带来了极大的压力和挑战。餐厨垃圾会造成极大的资源浪费,且会带来严重的环境污染。因此,需要对餐厨垃圾进行规范化处理,尤其要对厌氧处理技术进行科学应用,实现餐厨垃圾的无害化、资源化处理。论文主要对餐厨垃圾厌氧处理技术的应用要点进行分析,旨在进一步提高餐厨垃圾厌氧处理效果,真正实现餐厨垃圾的资源化、无害化处理,减少环境污染,提高资源利用率,推动环境友好型、资源节约型社会的构建。

关键词

餐厨垃圾; 厌氧处理技术; 应用研究

1 引言

餐厨垃圾中包含大量的油脂和水分,且存在很多的杂质,具有较强腐烂性,一旦变质,会产生大量的细菌和病毒,对生态环境造成极大的污染和破坏,甚至威胁人们身体健康。因此,需要对餐厨垃圾的特点、成分等进行分析,从而对厌氧处理技术进行优化应用,提高餐厨垃圾处理效果,促进城市环境的可持续发展。

2 餐厨垃圾特点

餐厨垃圾即宾馆、饭店、餐馆等的剩菜剩饭,且种类多种多样,其中主要包含杂质、有机质等成分,如餐具、罐

子、包装盒等杂质,还有植物纤维、蛋白质等有机质,尤其是在餐厨垃圾中的水分、有机质、蛋白质、盐分等含量较高,很容易酸化、发酵、发霉等现象,且滋生很多蚊蝇虫,甚至引起病原体疾病的传播。一旦对餐厨垃圾处理不当,会引起严重的环境污染,如恶臭、水污染等,甚至部分非法人员从餐厨垃圾中提取地沟油,引起人体机能病变。餐厨垃圾具有较高的生物质含量,如碳水化合物、蛋白质、脂类等,且具有较高的可生物、降解能力强,潜在的开发利用价值较高。餐厨垃圾产生源头管理不规范,因此容易形成大量的杂质,如含水量较高,极易酸败腐烂,产生恶臭气味。且感官性上较为油腻、潮湿等,加大了运输难度,一旦处理不当,会成为病原菌的传播和感染源。餐厨垃圾主要是动植物原料加工后产生的,包含大量的有机物质,且含有大量能量,具有较高的回收利用潜能。基于此,需要对厌氧发酵技术进行优化应用,以便对餐厨垃圾进行厌氧发酵处理,将其转化为沼

【作者简介】殷齐贺(1992-),男,中国安徽淮南人,硕士,工程师,从事环境保护行业研究。

气进行回收利用,既可以提高资源利用率,减少资源浪费,还可以把沼渣作为有机肥料进行使用,沼液作为液体肥料进行回收,真正实现餐厨垃圾减量化、资源化处理利用,有效缓解能源供应紧张问题。

3 厌氧处理技术分析

餐厨垃圾的厌氧发酵处理技术,就是在厌氧菌的作用下,对垃圾中的有机质进行分解,降解为小分子物质,并把有机质中的碳元素转化为甲烷、二氧化碳等,然后对甲烷进行回收利用,既可以减少二次污染,也可以实现资源回收利用,强化节能环保目标的实现。通过厌氧发酵降解后,餐厨垃圾会产生大量沼气,并利用热电联产发电机组,将其转化为电能、热能,接入电网后就可以供给人们日常用电,热能可以供给市政热能需求,提高经济效益和社会效益。厌氧处理技术的应用,可以实现餐厨垃圾的减量化利用,且进一步提高资源化处理效果,产生的沼气可以作为新能源进行利用^[1]。在厌氧发酵过程中,不会产生臭气逸出问题,且在发酵过程中不会出现二次污染现象,得到广泛应用。相较于传统的焚烧、填埋等工艺,厌氧处理工艺的效率更高,可以对餐厨垃圾进行无害化处理,充分体现经济实用性。厌氧处理技术的应用,可以对餐厨垃圾中的有机质进行深度厌氧发酵,减少二氧化碳等物质的产生,最大程度上减少环境污染。厌氧处理技术可以对餐厨垃圾进行资源化利用,并能够对垃圾中的有机物进行深度分解,将其转化为沼气资源,真正实现餐厨垃圾的资源化利用。但是该技术应用中,需要耗费大量时间,总体处理能力受到一定的限制。此外该技术对操作要求较高,需要具有良好的温度、湿度、氧气压力等环境条件,且要保障工作人员规范性操作,且要做好人员技能培训工作,保障具有较高的操作技能。在厌氧处理技术应用中,需要置换大量材料,才能确保厌氧反应的稳定性,因此应用成本、能耗较高。厌氧处理技术的应用,可以减少地沟油流向餐桌,真正实现餐厨垃圾的无害化、资源化、能源化处理和利用,避免对环境造成二次污染,保障人们身心健康,且助力 CDM 项目的发展,强化温室气体减排行动的开展。

4 餐厨垃圾厌氧发酵处理技术的应用要点

4.1 预处理技术

在餐厨垃圾收集过程中,垃圾往往会收集在塑料包装袋中,因此在收集过程中需要进行破袋处理之后,才能进入预处理环节,并开展机械预处理。在接收设备选择中,需要结合实际情况,选择料斗、沥水收集箱、输送机械设备等。完成餐厨垃圾称重后,要向接收料斗中进行倾倒,并通过沥水工艺后,进入后续预处理系统,通过沥水收集箱汇集有机浆液,去除其中的杂质,并将其运输到提纯系统。其中针对餐厨垃圾中的纸张、金属、骨头等物质,需要在预处理环节分选出来,并对其进行循环利用,不能回收利用的进行填埋。完成分选后,餐厨垃圾中还有大量的水果、蔬菜、肉块

等大颗粒物质,不仅会影响搅拌设备的安全运行,且降低垃圾颗粒在反应器中与厌氧菌的接触面积,极大程度上降低厌氧发酵降解效果。因此,需要对分拣后的餐厨垃圾进行粉碎处理,确保垃圾颗粒符合相关工艺要求,一般来说颗粒直径需要控制在 10mm 左右^[2]。完成粉碎后的餐厨垃圾需要进行固液分离处理,尤其要对其中难以降解的细砂等固体物质进行分离,避免对反应器、搅拌机造成损坏,进一步提高厌氧发酵罐工作效率,确保沼气生产稳定性。完成固液分离的餐厨垃圾中的干物质含量超过标准值,需要适当添加一定量的清水,对其进行稀释,才能放置到反应器中进行处理。还可以在预处理环节中引进均浆工艺,使其能够顺利通过管道,并输送到反应器中。

4.2 水解酸化技术

完成预处理后,需要把餐厨垃圾引入水解酸化罐中,以便开展水解酸化工艺。同时还需要提前安装热交换设备,这样可以确保垃圾在运输过程进行的温度升高,确保其温度符合水解酸化条件需求,减少反应器中温度过高变化。在反应器中可以确保有机垃圾与水进行充分混合,并与水解酸化菌产生反应,通过这一过程,可以把块状、大分子有机物进行降解,将其转化为小分子有机酸类,且能够产生大量的二氧化碳、硫化氢等气体。其中水解酸化反应过程中形成的有机酸包含乙酸、丁酸等。在反应过程中,还可以在反应器中形成酸性环境,并降低 pH 值。为了提高反应效果,需要确保水解酸化菌具有较高的耐酸性,避免 pH 值过低影响菌类作用的发挥。基于此,为了保障降解效果,需要结合实际情况,在反应器中适当添加碱性物质,使其与酸性物质产生中和反应,保障菌类功能的有效发挥。但是这样一来会加大反应器中的盐度,不利于厌氧发酵、沼液处理工作的顺利进行。此外,为了有效解决 pH 值过低的现象,可以选择 pH 值较高的水,如循环回流水等,以便产生中和反应,以便对发酵后沼液处理问题进行有效的解决,保障厌氧发酵物质的循环利用。此外对回流水进行优化应用,还可以增加养料含量,且提高稀有金属浓度,为厌氧菌作用的发挥提供充足养料,确保菌类始终保持良好活性。在水解酸化过程中,会产生一定量的硫化氢气体,会对大气环境造成污染,因此需要做好脱硫工作,确保达标后才能进行排放或者回收利用。为了提升水解酸化效果,需要对环境条件进行合理控制,一般在 25℃~35℃ 范围内,且要保障该温度值的稳定性,不能出现较大的温度波动现象,必要情况下可以对沼气热电联产后形成的热量进行利用,从而保障反应器中温度值稳定性^[3]。

4.3 产沼气技术

产沼气环节是厌氧发酵技术的核心和关键,为了提升餐厨垃圾厌氧处理效果,需要对产沼气环节进行优化控制。在该环节中主要是对水解酸化过程中产生的乙酸、甲酸等物质进行转化,并将其引入甲烷罐中,确保有机酸和其能够在反应器中充分接触,并将其转化为甲烷气体、二氧化碳等。

该环节中的硫化氢产量不多，不会形成环境污染。为了提高有机酸的利用率，需要提高反应器的有机负荷，尽量减少物料在甲烷罐中的停留时间。一般情况下，反应器中的有机负荷需要设置为 $3\sim 4.5\text{kg oTS/m}^3 \cdot \text{d}$ ，只有这样才能保障沼气温度的稳定性和充足性，即在 $700\sim 900\text{L/kg oTS}$ 之间，沼气中甲烷浓度在 $60\%\sim 75\%$ 。其中，在该环节中影响厌氧发酵效率的因素有反应器内的温度、pH 值、进料垃圾的碳氮比等，具体体现为表 1 所示。

表 1 厌氧降解过程的各种因素及其工艺适宜值

影响因素	水解酸化阶段	产甲烷阶段
温度	$25^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$	中温： $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 高温： $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
酸碱值 (pH 值)	5.2~6.3	6.8~7.5
碳氮比 (C/N)	10~45	20~30
固含量	$< 40\%\text{TS}$	$< 30\%\text{TS}$
养料 C : N : P : S	500 : 15 : 5 : 3	600 : 15 : 5 : 3
微量元素	无要求	硒

4.4 沼气利用技术

完成厌氧发酵后产生的沼气中包含多种气体类型，其中涉及甲烷、二氧化碳、硫化氢等气体。其中甲烷的可燃性较高，且属于清洁能源，不会造成空气污染，具有较强的应用潜能。而且沼气中甲烷的浓度较高，在 70% 左右。因此，可以利用热电联查发电机进行发电，并对剩余热量进行回收利用，为垃圾处理设备提供能源供给，减少成本消耗。此外，还可以对沼气进行脱碳净化，并将其供给煤气生产企业，利用加压工艺接入到管网中，为居民日常生活提供能源供给，并增加新型清洁能源的利用率^[4]。

4.5 沼液、沼渣处理技术

完成厌氧发酵的剩余产物，需要通过发酵罐排出，但是该环节的产物含水量较高，难以进行直接填埋，因此要采取特殊工艺进行脱水处理之后，形成沼液、沼渣分离。两者中存在大量的微量元素，如氮、氧、钾等，营养含量较高，可以进行回收利用，用作有机肥料。在进行回收利用中，可以利用沼液制肥料技术，且可以保障沼液符合标准要求，能够当作液体肥料直接在农田里进行喷洒。完成脱水后的沼渣可以进行回收利用，并通过好氧堆肥工艺，将其制作形成成品肥料。该堆肥过程中，可以切合实际情况，适当添加秸秆

物质，这样可以有效降低含水率，并增加肥料营养物质。完成堆肥后的产品可以直接出售。为了减少二次污染，需要对沼液进行脱盐、脱硫、脱氮、脱磷等处理，确保其符合排放标准。

4.6 废油脂利用

中国餐厨垃圾中不仅含有大量的杂质、有机质，还包含很多的油脂类废弃物，在对餐厨垃圾进行厌氧处理时，需要对废弃油脂进行科学处理。在厌氧发酵过程中，可以对餐厨垃圾中的油脂进行有效降解，转化为其他物质。但是由于脂肪性质较为特殊，降解时间较长，一旦操作不当，容易引起脂肪在反应器中与其他物质形成悬浮物，且该物质黏度较大，不利于设备稳定运行。所以，为了保障厌氧发酵技术的高效运用，需要提前清除餐厨垃圾中的油脂废弃物，从而提高餐厨垃圾在发酵罐中的降解速度。一般情况下，需要在预处理阶段对餐厨垃圾中的油脂进行处理，即利用油水分离方式，对油脂废弃物、地沟油、废食用油等，利用化学方法、生物方法进行处理，转化为生物柴油、化工原料等，从而实现资源化处理，充分体现经济性优势。在对油脂废弃物进行分离处理后，可以实现废弃资源的回收利用，提高资源利用率，提升经济回报率，减少地沟油的生产，保障食品安全，防止危害人们身体健康。

5 结语

综上所述，在餐厨垃圾处理工作中，对厌氧发酵技术进行合理应用，从而提高餐厨垃圾处理效果，实现垃圾无害化、资源化处理，提高资源利用率，推动资源节约型社会、环境友好型社会的建设。

参考文献

[1] 迟国.“高压挤压+除油+厌氧发酵”技术在餐厨垃圾处理工程中的应用[J].化工管理,2020(11):111-112.
[2] 张瑞青,杜鹃,梁恒,等.餐厨垃圾厌氧发酵+好氧发酵处理技术应用[J].环境卫生工程,2018,26(4):90-93.
[3] 聂群,孙哲.餐厨垃圾厌氧消化处理技术工程应用分析[J].低碳世界,2017(3):34-35.
[4] 王妍春,李雪婷,袁锡强,等.艾尔旺厌氧技术在东胜餐厨垃圾处理厂的应用[C]//2013中国环境科学学会学术年会论文集(第五卷),2013.