

# 餐厨垃圾资源化利用技术现状分析

徐俊

景德镇国控环境产业有限公司, 江西 景德镇 333000

**摘要：**现阶段，我国经济稳步发展，人民生活水平逐渐提高，餐厨垃圾产生量日益加大，已对周边环境造成极大的影响，若没有得到及时合理的处置，则会对自然界造成污染，危害人体健康。餐厨垃圾含有丰富的有机质及矿物质，运用得当可实现资源的综合利用，达到无害化、减量化、资源化的目的。本文主要就餐厨垃圾资源化利用技术进行了分析，为今后餐厨垃圾处理提供新方向。

**关键词：**餐厨垃圾；资源化；利用

## Analysis of the Current Status of Resource Utilization Technology for Kitchen Waste

Xu Jun

Jingdezhen Guokong Environmental Industry Co., Ltd. Jingdezhen, Jiangxi 333000

**Abstract：** At present, China's economy is steadily developing, people's living standards are gradually improving, and the amount of kitchen waste generated is increasing, which has a great impact on the surrounding environment. If not disposed of in a timely and reasonable manner, it will cause pollution to the natural world and harm human health. Kitchen waste contains abundant organic matter and minerals, and proper use can achieve comprehensive utilization of resources, achieving the goals of harmless, reduced, and resource utilization. This article mainly analyzes the technology of resource utilization of kitchen waste, providing new directions for future kitchen waste treatment.

**Keywords：** kitchen waste; resource utilization; utilize

## 引言

餐厨垃圾主要来自食物残渣，其中包含大量的水分、油脂和有机物，很容易腐蚀变质，进而为老鼠、苍蝇等动物的繁衍提供有利条件，同时，细菌的大量滋生，也会对人体的健康产生极大的威胁。另外，餐厨垃圾还有可能会产生有害气体，影响到大气环境，威胁到人们的日常生活。以往针对餐厨垃圾进行处理时，大多使用填埋法，但是由于其中包含大量的有机物质，如果处理不当不仅会对土壤产生破坏，还有可能会污染地下水，带来极大的环境污染问题，所以必须结合餐厨垃圾的特点，探讨有效的资源化处理路径。

## 一、餐厨垃圾概述

餐厨垃圾是餐饮垃圾和厨余垃圾的总称，是指学校、机关、公共食堂以及餐饮行业供餐等活动中产生的食物废料、餐饮剩余物、食物加工废料以及不可再食用的动植物油脂和各类油水混合物。餐厨垃圾占全球固体垃圾产生的30%~60%。由于全球城市化和消费水平的快速增长，产生的餐厨垃圾数量呈上升趋势。同时餐厨垃圾迅速腐蚀分解，引起人类和动植物生态系统的不稳定，引起了研究者的急切关注。虽然许多国家采用焚烧和填埋技术对餐厨垃圾进行处理，但由于这些处理技术会对生态系统产生二次污染，无法实现餐厨垃圾的无害化和资源化处理，受到越来越多的批评。餐厨垃圾中存在的高营养物质和有机物质可被视为生产增值产品廉价和理想的原料，如生物燃料、沼气、生物甲

烷、生物肥料和增值化学品等。一些餐厨垃圾处理技术，如有氧堆肥、饲料发酵、生物乙醇发酵、厌氧消化等，都实现了餐厨垃圾中营养物质的资源化转化。但是，以上餐厨垃圾资源化处理技术的加工过程存在工艺复杂、运营成本高、占地面积大，以及后期需要对餐厨垃圾固渣进行进一步处理等缺点。因此，针对现有情况，餐厨垃圾处理需要一项不但能实现餐厨垃圾中营养物质和有机物质的资源化处理，而且也能实现固渣残留物资源化处理，同时运营成本低的新技术。

## 二、餐厨垃圾特性

### (一) 理化特性

餐厨垃圾是人们日常生活中常见的固体垃圾，其组成成分非

常的复杂,种类多种多样,而且餐厨垃圾的生物特性,也与当地人们的饮食结构有着紧密的联系,所以在不同地区产生的餐厨垃圾也存在较大的差异。从整体上看餐厨垃圾的理化性能非常接近,都是由油脂水、蛋白质、无机盐、碳水化合物等组合而成,具备四高三低的特点,其中包含大量的有机质。餐厨垃圾非常容易滋生细菌,其腐烂变质的速度相对较快,如果没有采取切实有效的处理措施,必然会对周围环境产生极大的破坏。

## (二) 危害性

餐厨垃圾是一种固体废弃物,其表面富含大量的油水,通常还会伴随着难闻的气味,对周围环境产生不良影响或破坏,同时还会为老鼠、苍蝇等有害动物的繁衍创造良好的条件,甚至可能会引起流行性疾病。以往人们进行餐厨垃圾处理时,通常会使用填埋法,该方法产生的渗滤液可能对地下水产生污染。没有经过处理的餐厨垃圾,其中还会带有大量的病原菌,如果直接用其喂养牲畜可能就会引发动物疾病,甚至还会有一些不法分子将餐厨垃圾回收后,将其提炼加工成地沟油再卖到餐馆,这将对人体的生命健康产生极大的威胁<sup>[1]</sup>。

## 三、厨垃圾处理现状

目前,针对餐厨垃圾进行处理时,大多会选择生物处理和非生物处理两种方式。所谓的生物处理技术主要包含饲料化处理、堆肥处理等等。通常情况下,餐厨垃圾中都会包含一定量的杂质,对餐厨垃圾进行资源化利用之前,首先需要对其进行预处理,将其中包含的杂质去除。预处理主要包括化学、生物以及物理预处理三种方式。非生物处理方式主要包含以下几种,第一种,物理分选法。该方法主要利用物理的方式,首先将餐厨垃圾中的各种不同物质进行分类,然后再统一回收使用。该方法成本相对较高,因此其应用相对较少。第二种,粉碎直排。粉碎直排是指通过厨房中的垃圾粉碎装置,将厨余垃圾粉碎后冲入下水道。该方式技术要求较低,可以显著减少垃圾场的处理负荷。但此方法对厨房的空间尺寸有一定的要求,同时垃圾粉碎装置价格较高难以有效普及。另外,该方式无法实现垃圾的资源化利用。第三种,填埋法。填埋是将垃圾填埋在指定的填埋场,是我国一种主要的垃圾处理方法。工程实际中一般分为简易、受控和卫生填埋3个等级。填埋法不需要进行垃圾分类,技术要求较低,成本不高。然而,厨余垃圾由于含水率较高,在填埋后容易发生腐烂,产生污染性气、液体,对周围空气、地下水源和土壤等造成污染,而且在城市难以在有限的土地中找到合适的填埋场地。因此,该技术逐渐被焚烧取代。焚烧是将厨余垃圾和其他垃圾一起在焚烧炉中进行焚烧,通过汽轮机、发电机等装置将厨余垃圾焚烧所产生的热量转化为电能。该方法不仅能够实现垃圾的资源化利用,同时具有减容效果好、灭菌彻底等优点。但是在不添加助燃燃料的情况下,厨余垃圾很难达到焚烧对热值的要求。另外,焚烧条件(温度、烟气停留时间)需要严格控制。另外,垃圾焚烧后烟气中还含有酸性气体( $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 等)、气态重金属( $\text{Cu}$ 、 $\text{Pb}$ 等)等有毒物质,需要在烟道中设置烟气除尘、净化、淋喷等装置

来除去烟气中各种污染成分以达到排放标准<sup>[2]</sup>。

## 四、餐厨垃圾资源化利用技术

### (一) 堆肥处理技术

堆肥处理技术是将真菌、细菌等微生物放置到垃圾内,通过控制餐厨垃圾的温度和湿度,形成厌氧和耗氧的环境,为细菌的繁殖创造良好的环境,利用微生物对餐厨垃圾进行分解,使其转化为可以再利用的肥料。堆肥处理方式包含蚯蚓堆肥法和好氧堆肥法。在实际应用过程中,好氧堆肥法的主要优点是操作便捷,成本较低,而且随着科学技术水平的不断提升,针对餐厨垃圾处理时,也能够逐步实现自动化和机械化处理。其缺点是在整体的处理过程中需要消耗较长的时间,还有可能会产生二次污染,而且不能对其中包含的有害物质进行无害化处理。目前针对餐厨垃圾进行处理时,也积极引进了生物反应器,切实提高了堆肥效率,节约处理时间。蚯蚓堆肥法充分利用蚯蚓自身非常发达的煤系统,将餐厨垃圾逐步转化为生物生长所需要的养分,从而对其中包含的重金属等物质进行降解。该方法对周围环境的要求非常高,操作非常复杂,但是能够有效提高垃圾处理效率,同时,该方法需要在密闭的发酵仓内进行,不会产生二次污染<sup>[3]</sup>。

### (二) 微生物发酵技术

微生物发酵技术利用固态发酵法的相关流程,将其中包含的蛋白质进行烘干,作为微生物发酵过程中需要的蛋白质饲料,然后再充分利用微生物发酵,将大分子的物质分解成活性更高的小分子物质。再对这些物质进行深加工就可以取代传统的豆粕和鱼粉作为饲料使用。该技术具备节能环保,转化率高等多种优势,而且采用该技术制备的饲料更容易吸收,品质更高。根据相关研究显示,在利用微生物发酵技术进行餐厨垃圾处理时,可以适当增加一些有益菌或者活性酶,能够进一步提高垃圾的转化效率,改善饲料的总体品质。然而,受到技术水平因素的影响,使用该技术制备饲料时,其中经常会携带病原体,而携带的病原体很有可能会通过食物链传播到人体,从而引发疾病,所以该技术的安全性和稳定性都比较差,还需要对其进行深入的研究<sup>[4]</sup>。

### (三) 厌氧消化技术

将餐厨垃圾放置厌氧的环境下产生厌氧微生物反应,通过微生物的代谢活动对餐厨垃圾进行分解,从而制备甲烷气体,这种方式就是厌氧消化技术。在实际应用过程中,其具体流程是首先需要设置缺氧环境,对于餐厨垃圾中包含的有机物进行水解,然后完成乙酸酯化反应,经过特殊处理以后就能够转化为甲烷。在整个过程中需要对反应过程中的温度、湿度、微生物性能、酸碱度等进行严格的控制,尽量减少外部因素对厌氧环境产生影响,切实提高转化效率。与其他的餐厨垃圾处理技术相比,其流程更加简便,只需要利用单相反应器就能够完成甲烷制备的整个过程,但是由于餐厨垃圾中包含大量的固体和毒性物质,利用单相反应器进行处理时,很容易受到大体积固体和有毒物质的干扰,影响转化效率,从而降低甲烷的生成效率。结合目前的实际状况来看,在污泥系统的辅助下,可以对餐厨垃圾进行混合发酵。在

反应过程中还能够通过添加一定量的材料,例如活性炭,减少垃圾产生的气味<sup>[5]</sup>。

#### (四) 生物柴油技术

生物柴油技术是目前针对餐厨垃圾进行资源化利用中一种比较先进的处理技术。该技术需要将餐厨垃圾中包含的油脂提炼出来,制作成生物柴油,而制作的生物柴油能够为我国石油化工产业提供新型的能源支持。在我国餐厨垃圾处理过程中,使用生物柴油技术能够将餐厨垃圾中的废弃油脂转变为可以利用的生物柴油,使用该技术能够全面提高餐厨垃圾的处理效率,所以针对生物柴油技术进行深入的研究和分析,具有十分重要的现实意义。此外,在提炼生物柴油的过程中,也有可能产生甘油三酯等物质,还可以将其作为肥料、活性剂制作的化学原材料。

#### (五) 化学炼制

针对餐厨垃圾进行资源化利用,就是将餐厨垃圾中的有机物逐步转化为可以被人们利用的各种资源,将其制作成化学物品,能够更好地缓解我国目前资源紧缺的现状。人们可以以餐厨垃圾为原材料,炼制乙醇、乳酸、糖化酶等产品,该过程可将低价值餐厨垃圾转化为高价值化学物品,实现增值。进行餐厨垃圾处理时,可以使用发酵工艺将其转化为发酵液,通过对这些发酵液进行有效的提取,就能够获得乳酸。一般情况,餐厨垃圾中会包含15%~30%的粗脂肪,也可以将其制作成脂肪酸。目前,我国已经初步完成了脂肪酸的制备。这种脂肪酸能够在污水处理厂的脱氮除磷环节中应用,而且取得了非常良好的应用效果。总而言之,将餐厨垃圾转化为脂肪酸能够进一步提升资源的转化效率,切实提高餐厨垃圾的利用率,相信在未来的餐厨垃圾处理过程中,化学炼制也必将是未来发展的主要趋势<sup>[6]</sup>。

## 五、结束语

针对餐厨垃圾成分的复杂性,单一的资源化利用技术无法实现资源的高效利用,可通过组分分离、营养物质添加及综合运用多种技术等对餐厨垃圾实现最大价值的利用。如将预处理阶段通过油水分离及脱水等工艺获得的油脂、富含有机质的水分、干渣,分别用于生产生物柴油、沼气等能源气体及有机肥。除单独收运、专项处理外,与秸秆、畜禽粪便、污泥等其他废弃物的协同资源化利用成为近些年的研究热点。

未来需要加强研究的方面有如下。(1)在对餐厨垃圾厌氧发酵沼液进行达标排放处理方面。现有很多研究是在实验室做出的,将沼液作为污水处理的中试研究和工程化应用需加强。需针对沼液自身高氨氮、低碳氮比、高固体含量等特性进行研究,提高各处理工艺单元的处置效率。处理每吨沼液的成本也是某种工艺方法能否应用于实践的关键。(2)在资源化利用餐厨垃圾厌氧发酵沼液方面。对餐厨垃圾厌氧发酵沼液进行资源化利用符合可持续发展的理念,将是未来的研究重心。对沼液进行二次利用时,需要重点关注的是沼液中肥效的保留、采用技术的成本、以及是否有二次污染等问题,处理沼液后形成标准化产品有利于获得经济效益这一方面也应当得到重视。另外,餐厨垃圾厌氧发酵沼液具有恶臭气味,使得沼液的资源化和无害化利用受到极大限制。有效去除沼液臭味,可以扩展沼液的利用途径,如作为有机肥出售或作为液体肥料灌溉城市绿植,对餐厨垃圾厌氧发酵沼液中不同组分污染物进行针对性的去除将是未来一个值得研究的方向。

## 参考文献

- [1] 汪丹, 黄帅宇. 餐厨垃圾资源化利用技术的研究现状及进展 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(13): 132-133.
- [2] 周俊, 王梦瑶, 王改红, 马利钦, 罗丽雯, 黄焕忠. 餐厨垃圾资源化利用技术研究现状及展望 [J]. 生物资源, 2020, 42(01): 87-96.
- [3] 常燕青, 黄慧敏, 赵振振, 殷俊, 张红亮, 张进锋. 餐厨垃圾资源化处理与高值化利用技术发展展望 [J]. 环境卫生工程, 2021, 29(01): 44-51.
- [4] 徐阳, 李书航, 陈珂, 韩东苏, 曹潇, 高文通. 餐厨垃圾资源化循环利用技术的研究进展 [J]. 中国环保产业, 2020(11): 24-28.
- [5] 刘维维, 欧根能, 陈华君, 杨勇. 浅谈餐厨垃圾资源化处理技术及运用 [J]. 资源节约与环保, 2020(10): 136-137.
- [6] 张高美, 蔡志金, 李秋仪. 餐厨垃圾处理技术及资源化利用前景分析 [J]. 智能城市, 2020, 6(09): 156-157.