

餐厨垃圾处理技术的现状及发展趋势分析

王子坤 吴波

齐齐哈尔大学 黑龙江 齐齐哈尔 161000

摘要：“餐厨垃圾”指的是因餐饮行业经营、居民日常生活等行为形成的废料，我国人口规模直接决定这些废料的规模巨大、种类繁多，而且也是生活垃圾的“大户”，因为其自身资源性和危害性并存的特征，必须要对其进行妥善处理。如果能够实现这一目标，除了能够优化生态环境，还能够促进经济的可持续发展。在本文当中将结合餐厨垃圾的技术现状展开分析，并尝试探索其发展趋势，以期为该领域的研究提供一些理论参考。

关键词：餐厨垃圾处理；技术现状分析；发展趋势

餐厨垃圾拥有鲜明危害性和资源性，不妥善处理容易导致严重生态污染，资源性则是适当处理之后得以实现资源转化的性能，满足我国提出的“可持续发展”观念，也正因为如此，餐厨垃圾的处理技术也引起社会各界广泛关注和研究。

一、“餐厨垃圾”基本特征

其一，较高的水分含量。大多数情况下，城乡居民生活或者是餐饮经营等产生的餐厨垃圾都能够拥有80%到95%的水分含量。

其二，偏高的盐分含量。不同地区因为饮食习惯或者农作物差异，产生的餐厨垃圾也会有不同的元素比例，但是整体来看，盐分的比例都是偏高的，而且部分地区还会含有一些醋酸或者辣椒成分。

其三，丰富有机物含量。餐厨垃圾当中含有较多淀粉、纤维或者其他类型的高分子化合物，种类丰富，含量较高。

其四，丰富的微量元素。包括Ca、K、P等成分的微量元素在餐厨垃圾当中大量存在。

其五，大量的病原体、微生物，在部分环境下（如高温、潮湿）还会滋生一些新的病原体；因蚊蝇集聚繁衍产生的一些生物病原体，也会传播新的疾病。

二、餐厨垃圾的现有处理方案

（一）直接焚烧

所谓“直接焚烧”技术，所指的是直接使用大约在900到1000范围内的高温对餐厨垃圾加以焚烧，借助氧化分解的作用实现较强力度的处理作用。经由高温灼烧之后，餐厨垃圾内的病原体得以清除，并且在体积上也会大幅度缩小，节省处理后废弃物的占用空间。部分国家（我国也有一些地区应用）会借助这种焚烧带来的热能进行发电，以促成垃圾资源化循环，不过在这一过程当中，高温灼烧带来的有毒气体可能会影响到大气环境，因此从环保角度来看，这种技术并不适合广泛推行。

（二）集中掩埋

掩埋技术也是对餐厨垃圾进行处理的比较常见的方式，一般来说，通过分别收集城乡地区的餐厨垃圾的方式将其集

中，随后混合统一运输到远郊地区加以掩埋，这种方式操作起来较为容易，但是针对餐厨垃圾的基本特性来说，其中有机物含量十分巨大，而且含水量也比较高，简单粗暴地集中掩埋除了会占用大量土地资源之外，其中有机物分解发酵，和水分融合形成浓度较高的有机废水，渗入土壤，又会再次破坏到当地土壤的质量，还会引发强烈的异味。不进行妥善处理，这些废水还会通过渗透的方式影响到周围地下水、深层土壤等，污染是不可逆转的。

（三）厌氧消化

处在无氧气的环境当中，餐厨垃圾能够通过厌氧消化的技术手段加以回收，借助厌氧微生物本身具备的较强的分解能力，促成有机质当中各种碳元素成分转变成甲烷或者二氧化碳等，其中甲烷属于不形成二次污染状态下满足能源供给需求的较为环保的能源类型之一。此项技术最为显著的优势就是目前有较为成熟的技术体系，而且实际处理起来工作效率以及经济效益也比较理想，产品价值比较高；不过相对的，其缺陷就是投入运营需要较高的成本，而且占地面积相对比较大，实际操作起来回收周期也比较漫长，普适性较低，很多地区都不能应用。

（四）好氧堆肥

“好氧堆肥”这项技术主要指的是，处于有氧的环境当中，借助好氧微生物的作用，针对堆积在专门的发酵设备内或者地面上的有机质加以生物降解，并形成具备较高稳定性的高肥力腐殖质的技术流程。此项技术最大的优势就是在目前的技术体系下有比较成熟的运作体系，而且投入成本也相对偏低，能够带来较为理想的产品价值；不过相对的，与“厌氧消化”技术比较接近，其占地面积也相对比较大，而且也需要较长的处理周期，另外，还有隐患会恶化周边土壤盐碱化趋势。就目前的现实情况来看，无害化堆肥处理单位的数量越来越少，可能就与此有关。

（五）饲料化

这项技术手段都是经过适当的处理获得蛋白饲料，有效促进资源最优利用，具体来说，其可以细化成生物和物理

两种处理方式：生物法能够通过生物处理技术令餐厨垃圾当中包含的一些特殊细菌借助自身代谢提升蛋白质含量，最终促成饲料当中蛋白质含量提升；物理法则集中收集餐厨垃圾，借助高温杀菌的处理方式消灭病原体，并加以脱水处理和烘干处理，研磨成粉，经由卫生检疫确定满足饲料标准之后深加工为蛋白饲料。此项技术手段具备较为简单的处理流程和较低的成本投入，但是缺陷也是比较显著的，如果处理不够彻底，餐厨垃圾当中可能存在的口蹄疫等病原体很难全面杀灭，加上一些有害物质很难区分开来并降解处理，可能会随着食物链累及人类。

(六) 热解

不同于直接焚烧，热解技术主要是利用餐厨垃圾当中含有的大量有机物的热不稳定特征，将其置于无氧（缺氧）环境中热蒸馏。餐厨垃圾的热值偏低，在热解的过程当中必须要有大量热量以满足需求，有必要随时增加燃料，因此成本偏高；除此之外，餐厨垃圾种类非常繁杂，具体操作起来工艺参数较难精准掌控，整个流程十分复杂，在垃圾分类尚未细化到一定程度之前，这项技术的应用瓶颈非常难以突破。

三、餐厨垃圾的处理技术发展趋势

(一) 综合多种技术，因地制宜创新应用

在上文当中提到的技术手段基本上都有流程偏长、不能彻底处理等方面的缺陷，考虑到国家提出的可持续发展观念，可以尝试通过综合运用不同的技术手段，在不同的流程内处理餐厨垃圾，以期能够降低危害、提升资源回收率。

餐厨垃圾本身同时兼具资源性以及污染性两个方面的特征，自身也含有较高的含水率和有机物含量，热值偏低，因此在针对其进行处理的过程当中，有必要考虑到综合多种类型工艺综合应用的模式，可以从下述两个角度入手思考：

1. 集中式大型综合处理

集中式的大型综合处理模式下工艺较为完善，而且配套设施也能够满足相关需求，无害化处理的效果也较为彻底，通常应用在垃圾产量比较大，且经济基础较为殷实的中大型城市。

该模式下比较主流的工艺流程参考图1，主要是“预处理 厌氧发酵处理 污水处置 废渣焚烧处理”。首先，经由预处理环节分选、粉碎以及分离处理，并粗选出无机固杂送到焚烧厂进行处置，主要餐厨垃圾破碎制浆分离之后，废水进入后端的处理系统，经由深度处置，达标之后排放，沼渣经过脱水处理，可直接焚烧或者掩埋。整个流程当中，依托于餐厨垃圾获取的一些有效能源，可以投入循环再应用，这也是餐厨垃圾最为主要的发展方向。

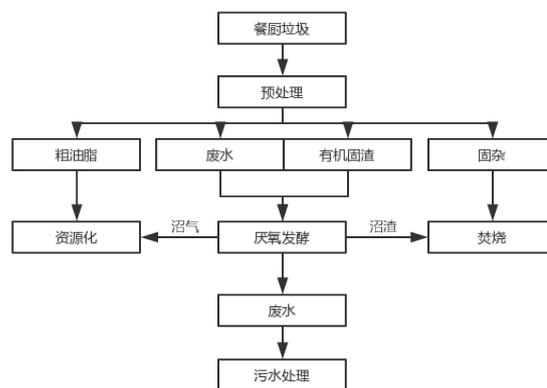


图1 集中式大型综合处理流程

2. 分散式小型分类处理

就现有技术手段来说，采用综合性应用的技术手段拥有较为广泛的开发前景，可以在较大程度上实现持续化发展目标。从工艺技术角度来说，除了要强化餐厨垃圾基本特征之外，还需要密切关注需要处理垃圾的地区的实际情况，具体问题具体分析，优化应用分散式个体处理方案，加强餐厨垃圾处理的实际效果。具体来说，因为国内目前还没有广泛推广餐厨垃圾分类和收运系统，在一些尚未覆盖垃圾分类或者相对偏远交通不便的地区，需要建立分散性的小型分类处理体系，例如农贸市场、村镇等，可以结合实际情况，应用好氧生物处理的技术手段以及堆肥处理技术手段，有效促成前端的有效减量收运、中期的分类和废水废气处理、后期的能耗控制以及产出物消纳等问题。

(二) 增设协同处置，拓展分类处理途径

所谓“协同处置”，其发展还不是非常成熟，属于一种较为新颖的末端处理方案，其主要体现于餐厨垃圾渗透液浓缩处理炉膛回喷、焚烧飞灰水泥窑的协同处置，炉膛回喷过量则会对焚烧炉产生腐蚀和环境影响，飞灰水泥窑协同处置更多要考虑产品的质量 and 出路。这些都是更深层次的解决方向。除此之外，生物处理技术也是在餐厨垃圾处理领域需要研究和开发的方向，根据实际情况，可以尝试培养一些专门以餐厨垃圾为主要食物的虫类或者其他类生物体，等到生物消耗完毕，就可以利用其他技术深度提炼高蛋白质肥料（饲料），弥补现有的饲料化技术存在的短板。

(三) 完善分类制度，深化社会广泛认同

除了技术性系统之外，适当完善人文环境也是十分关键的，才能够真正促成餐厨垃圾处理的持久性和实际效果。

其一，持续强化关于垃圾分类的宣传和普及，鼓励社会大众更加全面地认知餐厨垃圾不予以处理可能会导致的危害、如果妥善处理可能会带来的积极影响，提升社会大众的环保意识，并落实到实际生活中。

其二，完善关于餐厨垃圾分类的法律法规，为地区制定满足自身实际的餐厨垃圾回收标准提供参考和保障。

其三，全面完善现有的餐厨垃圾回收技术体系，以期

能够针对餐厨垃圾回收、运输以及后期处理的每个环节加以污染管控, 严格避免二次污染的发生, 并且结合地区的基础条件、技术水平以及环境特征等完善餐厨垃圾处理流程。

结语:

在现代化的发展进程下, 餐厨垃圾处理已经得到了一定的发展, 专业工艺的应用, 也更好地促成了餐厨垃圾优质转化, 除了能够降低生态环境的破坏, 还能够增加废物的利用效率, 对于经济效益和环保效益的同步发展, 有积极影响。

参考文献:

- [1] 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(09):166-167.
- [2] 邓俊. 餐厨垃圾无害化处理与资源化利用现状及发展趋势 [J]. 环境工程技术学报, 2019(006):637-642.
- [3] 金宜英, 郝君妍, 罗恩华, 等. 基于分类趋势下的我国生活垃圾处理技术展望 [J]. 环境工程, 2019(009):149-153,130.
- [4] 王丹, 梁良, 刘阳. 我国餐厨垃圾处理工艺技术路线选择与分析 [J]. 中国标准化, 2019(20):222-224.
- [5] 任亮, 马琳. 垃圾分类背景下我国餐厨垃圾处理的现状及发展趋势 [J]. 造纸装备及材料, 2020(02):44-44.
- [6] 刘一秀, 柴宝华, 李文涛, 高丽娟, 贾宝, 韩晓峰. 城市生活垃圾和餐厨垃圾资源化利用现状分析 [J]. 西北水电, 2020(S2):100-104.
- [7] 刘悦. 餐厨垃圾处理设备的现状与发展趋势 [J]. 中国资源综合利用, 2020(05):112-114.