



国内餐厨垃圾处理现状及对策



作者：
黄泉 郝登宝
吉林省农业科学
研究院农村能源
与生态研究所

随着人民生活水平的不断提高，日常生活中餐厨垃圾所占比例越来越大，成分越复杂，它的处理是解决生活垃圾问题的重要环节。本文通过对目前国内餐厨垃圾产生情况及处理现状、处理方式、存在问题及处理技术进行综述分析，对我国餐厨垃圾的处理提出对策和建议，为餐厨垃圾处理及管理提供借鉴。

餐厨垃圾是指日常家庭、学校、单位、公共食堂以及饭店餐饮行业的食物废料、餐饮剩余物、食品加工废料及不可再食用的动植物油脂和各类油水混合物，是城市生活垃圾的一部分。随着我国经济的快速增长、城市化进程的加快和人民生活水平的普遍提高，城市生活垃圾的产生量也在快速增加。有许多大城市每天产生生活垃圾量在4000t以上，其中餐厨垃圾约占50%。

餐厨垃圾较之其他垃圾，具有水分、有机物、油脂及盐分含量高，易腐烂、营养成分丰富等特点。由于含水率高，餐厨垃圾不能满足垃圾焚烧的发热量要求（不低于5000kJ/kg），也不宜直接填埋，而焚烧和填埋又会造成有机物的

大量浪费。同时由于餐厨垃圾所派生的“垃圾猪”、“泔水油”等除小部分混入生活垃圾填埋外，大量餐厨垃圾进入二级市场，对人体健康构成极大的潜在威胁，因此，餐厨垃圾的处理处置越来越引起全社会的关注。

发达国家对餐厨垃圾处置技术的研究多开展于20世纪90年代左右，而国内近几年对餐厨垃圾处理问题也逐渐重视，但对其研究及分类处理技术的应用正在探索试用之中。

一、国内餐厨垃圾产生情况及处理现状

餐厨垃圾的处理是全世界各个国家都普遍关注和亟待解决的问题。不同的国家和地区因不同的生活方式和国情特点，对餐厨垃圾的处理一般都具有一定的差异性，我国跟其他国家不同之处在于：据统计显示，2009年全国城镇餐饮业销售额约为1.8万亿元，如果按照一次餐饮活动的剩菜比例为1/4到1/3之间推算，我国餐饮业每年有上千亿元的销售额变成了“垃圾”。

随着近年来我国经济的快速发展，餐饮业零

售额以每年21%的速度增长,餐厨垃圾也将如滚雪球般越滚越大。以北京、上海为例,北京城市垃圾中有机废物占65%,其中餐厨垃圾占39%,上海市日均餐厨垃圾产生量约为1000~1200t。

近年来,国内一些大中型城市纷纷探索餐厨垃圾资源化利用新模式并初步形成了北京模式、上海模式、宁波模式、西宁模式等餐厨垃圾资源化利用模式。还有杭州、苏州、重庆、厦门等许多城市也都推出了相应的管理办法,并已开始着手制定“地沟油”等餐厨垃圾技术标准,而国家层面的《餐厨垃圾管理条例》也将适时启动。2009年11月26日,《餐厨废油资源回收和深加工技术标准》编制工作在北京工商大学化工与环境工程学院启动,这是中国第二个专门针对餐厨垃圾的国家标准。此前,第一个餐厨垃圾国家标准—《餐厨垃圾资源利用技术要求》已经上报国务院,它的实施将结束“地沟油”回收利用无章可循的局面,并与计划制定中的《国家餐厨垃圾管理条例》一起,构建起一套对餐厨垃圾无害化、再利用和资源化的政策体系。

二、目前餐厨垃圾的主要处理方式

1、粉碎直排处理

粉碎直排处理是在餐厨垃圾发生点对其直接进行破碎、粉碎处理,然后采用水力冲刷,将其排入城市市政下水管网,与城市污水合并进入城市污水处理厂进行集中处理。破碎法对于处理少量分散产生的餐厨垃圾如家庭厨余垃圾,具有价格便宜、技术简便等优点,能降低城市垃圾的含水率,减少收集量,利于提高城市垃圾的发热量。

2、填埋处理

我国很多地区的厨余垃圾都是与普通垃圾一起送入填埋场进行填埋处理的。填埋是大多数国家生活垃圾无害化处理的主要处理方式。由于厨余垃圾中含有大量的可降解组分,稳定时间短,有利于垃圾填埋场地的恢复使用,且操作简便,因此应用得比较普遍。随着对厨余垃圾可利用性的认识越来越广泛,餐厨垃圾的填埋率正在呈现下降的趋势,甚至有国家将禁止餐厨垃圾进入填

埋场处理。

3、肥料化处理

餐厨垃圾的肥料化处理方法主要包括好氧堆肥和厌氧消化两种。好氧堆肥过程是在有氧条件下,利用好氧微生物分泌的胞外酶将有机物固体分解为可溶性有机物质,再渗入到细胞中,通过微生物的新陈代谢,实现整个堆肥过程。

同时,由好氧堆肥引申出一些类似的方法,如蚯蚓堆肥是近年来发展起来的一项新技术,利用蚯蚓吞食大量厨余垃圾,并将其与土壤混合,通过砂囊的机械研磨作用和肠道内的生物化学作用,将有机物转化为自身或其他生物可以利用的营养物质。

餐厨垃圾的厌氧消化处理是指在特定的厌氧条件下,微生物将有机垃圾进行分解,其中的碳、氢、氧转化为甲烷和二氧化碳,而氮、磷、钾等元素则存留于残留物中,并转化为易被动植物吸收利用的形式。餐厨垃圾的肥料化处理的缺点是肥料质量不高,同时较高质量的堆肥方式成本比较高,推广困难。

4、餐厨垃圾处理机

餐厨垃圾处理机主要分三种类型:一种就是将餐厨垃圾破碎后,直接排入下水道,并没有深层次的处理;一种以减量化为主,也称消化型,采用加热器使水分蒸发,减小垃圾体积;另一类以资源化为主,也可称作生化式,是先利用细菌将有机物分解之后,再将剩下的残渣作为肥料使用。餐厨垃圾处理机的优势在于没有二次污染,占地小,运行成本低,操作方便,既可用于居民厨房,也可用于餐厨垃圾产生量比较大的单位部门。

5、饲料化处理

目前的饲料市场潜力巨大。由于餐厨垃圾作为原料,价格低廉,供应量巨大,产品营养丰富、利润区间幅度较大,具有较强的市场竞争力。饲料化有两种方式:

(1) 生物处理制饲料。

原理是将培养出的菌种加入餐厨垃圾密封贮藏,菌种进行繁殖并杀除病原菌制成饲料。

(2) 高温消毒制饲料。

原理是采用高温消毒原理，杀除病毒、经粉碎后加工成饲料，可供禽畜食用。比较成熟的餐厨垃圾加工饲料方法是将制粒技术、挤压膨化和干燥技术等手段综合利用。挤压后饲料中的细菌浓度要远远低于其他样品中的细菌浓度。由于挤压时不断升高的温度，一个单螺杆干燥挤压工艺可以大大减少潜在的病原菌浓度。目前已经有些厂家研制了配套技术设备并投入运行使用。

用餐厨垃圾作饲料所面临的主要问题是饲料安全，面对消毒要求的提高，必将在设备、技术等方面作相应调整，从而增加了处理成本，因此在该技术的选择方面要十分谨慎。

6、能源化处理

餐厨垃圾的能源化处理是在近几年迅速兴起的，主要包括焚烧法、热分解法、发酵制氢等。焚烧法处理厨余垃圾效率较高，最终产生约5%的利于处置的残余物，焚烧是在特制的焚烧炉中进行的，产生的热能可转换为蒸汽或者电能，从而实现能源的回收利用，但餐厨垃圾的含水率高，热值较低，燃烧时需要添加辅助燃料，从而造成投资大的问题，同时尾气处理也是一个难题。

热分解法是将垃圾在高温下进行热解，使垃圾中所含的能量转换成燃气、油和碳的形式，然后再进行利用，热解法具有广阔的应用前景，但技术尚未达到实用阶段，目前应用较少；氢作为一种高质量的清洁能源，是普遍认为的最有潜力的替代能源，很多学者对此做了研究。厨余垃圾的能源化处理必将受到越来越多的关注。

三、餐厨垃圾处理存在的问题

1、餐厨垃圾的危害

餐厨垃圾的危害主要表现在以下三个方面：首先是污染水体与大气。在餐厨垃圾中，废弃食用油脂的污染最为严重，它在水中经过复杂的生物化学反应，产生一系列组成复杂的醛、酸等恶臭性物质，这些物质是污染地下水和大气的罪魁祸首之一。

其次是废弃食用油脂被不法分子加工成劣质食用油即“地沟油”、

“泔水油”，人们若长期食用这些问题油脂，不但会导致慢性中毒，而且还容易患上肝癌、胃癌、肠癌等疾病。

第三是非法加工餐厨垃圾，将直接或间接地影响百姓身体健康和生命安全。

2、餐厨垃圾处理存在的问题

(1) 直接排放处理虽然简单易行，但还存在不足的方面：第一是用水量较大，增大城市污水的产生量和处理量；第二是泔脚废物在污水管网中，易沉积、发臭、增加病菌、蚊蝇的滋生和疾病的传播；第三是废物中有机组分不能得到资源利用，同时增加了城市污水处理厂的处理负荷；第四是不利于大规模的泔脚废物处理处置。

(2) 由于餐厨垃圾过高的含水率导致渗滤液的增多，符合填埋条件的土地面积减少，造成处理成本升高。而且厌氧分解的餐厨垃圾是填埋场中沼气和渗滤液的主要来源，会造成二次污染。这种处理方式将损失餐厨垃圾中几乎所有的营养价值，最终餐厨垃圾中的绝大部分碳将转化为沼气。在一个精心设计的填埋场里，约有66%的沼气可以作为燃料重新利用，但剩余的34%将进入大气层。而沼气对全球变暖的影响约为二氧化碳的25倍，填埋对环境特别是地下水资源也构成严重威胁。

(3) 堆肥的缺点是需用场地大、处理周期长，有些病菌不易杀死。并且堆肥场地产生的污水和废气将会导致新的污染，增加环境负荷。如对所产生的污水和废气进行再治理，将增加额外的处理费用。而且餐厨垃圾中的高油脂含量和高



含盐量非常不利于微生物的生长,也制约了高温好氧堆肥处理工艺的效果。

(4) 焚烧处理可将垃圾减少约90%,但一次性投入大,运行成本高,可回收资源浪费,大气污染较为严重。焚烧法处理生活垃圾还存在“两高一低”(含水量高、有机物含量高、热值低)的问题,这主要是由餐厨垃圾引起的。有毒有害物质主要是塑料焚烧引起的。

四、餐厨垃圾处理的对策和建议

餐厨垃圾具有明显的资源特性和污染物特性,通过建立完善的回收运输、集中处理等方面的管理制度和激励机制,对其进行资源化利用,生产沼气、工业油脂、生物柴油、肥料等产品,可从源头上治理用“地沟油”加工食用油的非法行为,避免将餐厨废弃物直接作为饲料进入食物链,也可有效解决餐厨废弃物直接排入下水道,或通过城市生活垃圾收运处理系统进行填埋或焚烧造成资源浪费和环境污染问题。推动餐厨废弃物资源化利用,变废为宝,化害为利,不仅是发展循环经济的重要内容,也是解决餐厨废弃物引发的食品安全问题的根本性措施。

1、必须建立一套完整的餐厨垃圾收运和处理处置系统

包括配套的政策法规、奖罚制度、经济高效的处理处置技术等。具体采取政府牵头、环卫系统管理企业运作,社区参与的运行模式,建立起完整的餐厨垃圾管理与处理处置体系。

2、建立餐厨垃圾处理厂,对餐厨垃圾统一收运和处理

可采用“先试点,后推广”的步骤,充分运用市场机制,不断发展壮大餐厨垃圾收运、处理的市场主体,完善餐厨垃圾收运、处理体系,最终形成餐厨垃圾收运、处理系统。

3、餐厨垃圾处理处置可采用生物转化技术

利用餐厨垃圾生产有机肥和生物肥料;采用源头减量化的微生物处理技术,把餐厨垃圾分解成二氧化碳、水和极少量的有机残余物;采用生化技术,利用废油脂生产工业原料油脂及深加工产品;采用高温杀菌干燥深加工,制成饲料和有机肥料等,采取不同的先进有效的处理处置技术,实现餐厨垃圾的资源化回收利用。

4、需要解决的问题

餐厨垃圾造成的污染日益受到重视,许多城市已经制订出针对餐厨垃圾的管理办法。可以预见,餐厨垃圾处理过程中脱盐脱脂技术、二次污染控制技术、减少辅料投入量、饲料安全保证技术等将是下一阶段餐厨垃圾处理研究的重点问题。

