

Review on Restaurant and Household Kitchen Food Waste Management Policy in China

Fangyuan Zhou^{1,2*}, Yi Xu^{1,2}, Chaochen Tang^{1,2}, Guanghui Xie^{1,2}, Shengkun Zhou^{3#}

¹College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing

²National Energy R&D Center for Non-Food Biomass, China Agricultural University, Beijing

³College of Humanities and Development Studies, China Agricultural University, Beijing

Email: #shengkun@cau.edu.cn

Received: Apr. 27th, 2020; accepted: May 15th, 2020; published: May 22nd, 2020

Abstract

The paper undertakes a comprehensive analysis of the 30 national level and 408 provincial and prefecture level restaurant and household kitchen food waste management policies issued in 1999~2019. China started to issue restaurant and household kitchen food waste management policies in 2000, with the year of 2010 as the turning point for strengthening management of food waste, with frequent issuing of a series of policies, forming a preliminary policy framework. In regions and provinces of China, the number of policy documents positively correlates with the amount of restaurant food waste resources and also its density. Today, restaurant and household kitchen food waste management regulations have been completed in 10 provinces and 102 prefecture level cities, but still missing at national level. The state developed the twelfth and thirteenth five-year plans for urban household waste treatment containing a component of establishing restaurant and household kitchen food waste treatment plants, and also implemented a pilot city project for food waste treatment. The pilot city project actively promoted the collection, transportation, and treatment of urban food waste in districts, and strengthened the institutionalization of urban food waste management. However, implementation of both policy projects was far behind the schedule, making food waste treatment still a challenging job. Based on the above analysis, the paper recommends that the state should take a coordinated effort in restaurant and household kitchen food waste management, and the provinces should develop locally specific food waste comprehensive utilization plans, identify current status and problems in food waste management policy implementation, develop more effective policies, strengthen R&D and adopt appropriate utilization technologies.

Keywords

Restaurant and Household Kitchen Food Waste, Resources, Management Policy, Comprehensive Utilization

*第一作者。

#通讯作者。

中国餐厨垃圾管理政策发展述评

周方圆^{1,2*}, 许 依^{1,2}, 唐朝臣^{1,2}, 谢光辉^{1,2}, 周圣坤^{3#}

¹中国农业大学农学院, 北京

²国家能源非粮生物质原料研发中心, 北京

³中国农业大学人文发展学院, 北京

Email: #shengkun@cau.edu.cn

收稿日期: 2020年4月27日; 录用日期: 2020年5月15日; 发布日期: 2020年5月22日

摘 要

本文对1999~2019年国家颁布的30份和各省市区发布的408份有关餐厨垃圾管理政策文件进行了综合分析。国家从2000年开始发布有关餐厨垃圾管理政策, 2010年为转折点启动餐厨垃圾治理, 频繁出台了一系列政策, 已初步形成了餐厨垃圾管理和处理的政策体系。各地区和省市区发布的管理政策文件数与餐饮垃圾资源量和分布密度呈正相关关系。全国共有10个省份和102个地级市制定了餐厨垃圾管理办法或条例, 但国家层面法规制定尚是空白。国家制定了“十二五”和“十三五”相应的规划, 启动了餐厨垃圾资源化利用和无害化处理试点城市项目。积极推动了设区城市餐厨垃圾的分类收运和处理, 加强了城市餐厨垃圾管理制度化建设。但是, 餐厨垃圾处理实施进度仍然很缓慢, 低于市场预期, 管理问题依然严峻。建议国家要加强统筹管理, 各省市区要制定因地制宜的餐厨垃圾综合利用规划, 总结当前政策实施现状和存在问题, 制定更合理有效的管理政策, 促进研发和推广适宜的餐厨垃圾资源化利用技术。

关键词

餐厨垃圾, 资源量, 管理政策, 综合利用

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

餐厨垃圾包括餐饮垃圾和厨余垃圾, 前者是指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物以及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工过程废弃物, 后者包括家庭生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐有机垃圾[1]。2015年中国餐厨垃圾达9500万吨, 2016年约为9700万吨[2]。有研究者实地调研分析估算出, 2014~2016年中国餐馆和食堂年均餐饮垃圾鲜重达到4406万吨[3]。餐厨垃圾具有污染物和资源的双重属性, 可用于生产饲料或产生沼气等有价值的产品, 变废为宝[4][5][6][7]。因此, 国家及地方出台了一系列关于餐厨垃圾管理政策, 推动餐厨垃圾的规范化管理和综合利用。本文对国家及各省市区发布的有关餐厨垃圾管理政策进行整理分析, 研究政策实施效果, 以期为餐厨垃圾减量化、无害化、资源化产业发展及进一步的政策制定提供理论支撑。

2. 数据来源与方法

2.1. 资料来源

从国务院办公厅 (<http://www.gov.cn/>)、国家发展改革委员会 (<http://www.ndrc.gov.cn/>)、财政部 (<http://www.mof.gov.cn/index.htm>)、住房与城乡建设部 (<http://www.mohurd.gov.cn/>)、生态环境部 (<http://www.mee.gov.cn/>)、国家食品药品监督管理总局 (<http://samr.cfda.gov.cn/>) 以及各省市政府网站等官方网站, 获得历年出台的餐厨垃圾管理政策文件, 辅之以餐厨垃圾管理政策的相关论文, 从中提取数据。

2.2. 数据处理方法

采用 Microsoft Excel 2016 进行数据处理, 使用 SPSS 25.0 软件进行相关分析。

3. 结果分析

3.1. 国家管理政策

为建立适合国情的餐厨垃圾无害化处理和资源化利用的法律法规和标准体系, 自 2000 年开始, 政府机构频繁出台了一系列国家政策, 并初步形成了餐厨垃圾管理的政策体系(表 1)。国家发布餐厨垃圾相关政策可分为两个阶段。

Table 1. Policy documents on food waste issued released by the central governments from 2000 to 2019
表 1. 2000 年~2019 年国家颁布的餐厨垃圾政策文件

发布日期	文号/标准号	文件名称
2000/5/29	建成[2000] 120 号	城市生活垃圾处理及污染防治技术政策
2002/6/7	计价格[2002] 872 号	关于实行城市生活垃圾处理收费制度促进垃圾处理产业化的通知
2006/10/20	环涵[2006] 409 号	关于餐饮行业产生的废弃食用油脂是否属于生活垃圾的复函
2007/4/28	建设部令第 157 号	城市生活垃圾管理办法
2007/10/1	SB/T 10426-2007	餐饮企业经营规范
2010/1/22	国办发[2010] 7 号	国务院办公厅关于进一步加强节约粮食反对浪费工作的通知
2010/3/18	食药监办食[2010] 25 号	关于严防“地沟油”流入餐饮服务环节的紧急通知
2010/5/4	发改办环资[2010] 1020 号	关于组织开展城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的通知
2010/7/19	国办发[2010] 36 号	关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见
2010/8/26	铁劳卫[2010] 150 号	关于加强铁路餐饮业地沟油整治和餐厨废弃物管理的通知
2010/12/17	财税[2010] 118 号	关于明确废弃动植物油生产纯生物柴油免征消费税适用范围的通知
2010/12/30	发改办环资[2010] 3312 号	餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市区初选名单及编报实施方案
2011/4/25	国发[2011] 9 号	国务院办公厅关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知
2011/5/17	发改办环资[2011] 1111 号	循环经济发展专项资金支持餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市建设实施方案
2012/5/4	国办发[2012] 23 号	“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划的通知
2012/8/30	公通字[2012] 1 号	关于依法严惩“地沟油”犯罪活动的通知
2012/10/31	发改办环资[2012] 2094 号	关于公布第二批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市名单的通知
2012/11/13	发改办环资[2012] 3149 号	关于组织推荐第三批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点备选城市的通知
2012/12/24	CJJ184-2012	餐厨垃圾处理技术规范

Continued

2014/4/28	发改办环资[2014] 892 号	关于组织推荐第四批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点备选城市的通知
2015/4/16	发改办环资[2015] 915 号	关于请组织推荐第五批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点备选城市的通知
2015/10/23	发改环资[2015] 2408 号	餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点中期评估及终期验收管理办法
2015/11/23	住建部公告第 969 号	关于发布行业产品标准《餐厨废弃物油水自动分离设备》的公告
2016/12/31	发改环资[2016] 2851 号	“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划
2017/1/13	发改办环资[2017] 431 号	关于开展 2017 年餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市终期验收和资金清算的通知
2017/3/8	国办发[2017] 26 号	关于转发国家发展改革委住房城乡建设部生活垃圾分类制度实施方案的通知
2017/4/24	国办发[2017] 30 号	关于进一步加强“地沟油”治理工作的意见
2017/12/20	建城[2017] 253 号	关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知
2018/6/22	公告 2018 年第 12 号	餐饮服务食品安全操作规范
2018/12/29	国办发[2018] 128 号	关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知

第一阶段是 2000~2009 年，建设部和国家环境保护总局等共发布了政策性文件 5 项，主要关于城市生活垃圾管理办法、建立收费制度和餐饮企业规范。餐厨垃圾属于生活垃圾的一部分，在《城市生活垃圾管理办法》中要求宾馆、饭店、餐馆以及机关、院校等单位应当按照规定单独收集、存放本单位产生的餐厨垃圾，并交符合要求的城市生活垃圾收集、运输企业运至规定的城市生活垃圾处理场所[8]。2007 年发布的《餐饮企业经营规范》中也要求餐饮企业严格控制餐厨垃圾的流向，做好分类处理和回收利用工作[9]。

第二阶段是 2010 年至今，政府部门共发布了 25 项文件，主要涵盖地沟油整治和餐厨废弃物管理。关于地沟油整治，国家从 2010 年到 2017 年期间出台 4 项政策，分别为《关于严防“地沟油”流入餐饮服务环节的紧急通知》、《关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》、《关于依法严惩“地沟油”犯罪活动的通知》和《关于进一步加强“地沟油”治理工作的意见》，对“地沟油”的治理起到至关重要的作用。关于餐厨废弃物管理，国家发改委联合住建部、环保和农业部等于 2010 年发布了《关于开展城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的通知》(以下简称试点城市项目)。试点城市项目前后共分为五批共 100 个城市。2012 年国家发布了《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》[10]，明确加大投资处理生活垃圾，预算 109 亿支持餐厨垃圾专项工程共 242 项。2016 年在《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》对餐厨垃圾处理投资加大到 183.5 亿元[11]；此外，2012 年发布了《餐厨垃圾处理技术规范》，对餐厨垃圾的收集运输和处理工艺，处理厂的选址、设计和处理量做了严格规定[1]。

3.2. 省市区管理政策

3.2.1. 资源量与相关政策发布数

根据 Yang 等实地调研分析报道[3]，2014~2016 年中国大陆 31 个省份餐饮垃圾总量为 4405.9 万 t，餐饮垃圾分布密度平均为 4.5 t/km² (表 2)。总体来看，华东、华南和华中地区餐饮垃圾总量水平要高于西部和西北地区，仅华东地区年均产量鲜重达到 1333.7 万 t，占全国总量的 30.3%。而西北地区最少年均产量鲜重为 304.6 万 t，占全国的 6.9%。从省份分布来看，广东、山东、河南、江苏、浙江是全国年产餐饮垃圾最大的省份，鲜重范围为 382.1~204.3 万 t。青海、西藏、海南、宁夏、天津餐饮垃圾产量最少，鲜重为 22.0~45.2 万 t。基于省市区面积的餐饮垃圾鲜重年均分布密度，上海和北京餐饮垃圾分布密度分别达到 123 t/km² 和 56 t/km²。福建、浙江、山东、广东和江苏等沿海省市区的餐饮垃圾分布

密度也比较高,为 13~23 t/km²,而西藏、青海、新疆和内蒙古的西部省市区最低为 0.20~0.77 t/km²。就餐厨垃圾政策的发布量而言,华东、中南和华北地区餐厨垃圾的政策发布数量大于东北和西部地区,其中华东地区政策发布数量最多为 154,占总文件数的 37.7%。各省份发布文件数也参差不齐,文件数多于 20 份的包括山东、江苏、上海、浙江、安徽和河北 6 个省市,除河北外都属华东地区,都是餐饮垃圾产量较大、分布密度大的地区;10~20 份文件数的省份包括福建、广西、辽宁、河南、广东、北京、四川、山西、陕西、湖北、湖南、重庆、江西、贵州、甘肃,共 15 个;发文量少于 10 份的有内蒙古、宁夏、黑龙江、青海、新疆、天津、海南、云南、吉林、西藏共 10 个省份。餐饮垃圾资源量与餐厨垃圾管理政策文件发布数量进行对比显示,不同地区餐饮垃圾管理政策发文数与餐饮垃圾产量和分布密度都呈正相关关系,基于 6 大地区的相关系数分别为 0.85 和 0.87,基于省市区的相关系数分别为 0.62 和 0.40。

Table 2. Restaurant food waste resource and policy document number in regions and provinces of China

表 2. 中国不同地区及省市区餐厨垃圾资源量与发布政策文件数

地区和 省市区	餐厨垃圾资源量(基于鲜重)			政策文件数		地区和 省市区	餐厨垃圾资源量(基于鲜重)			政策文件数	
	质量($\times 10^4$ t)	占比(%)	分布密度(t/km ²)	文件数	占比(%)		质量($\times 10^4$ t)	占比(%)	分布密度(t/km ²)	文件数	占比(%)
华北	539.7	12.2	3.3	64	15.7	河南	281.0	6.4	17.0	16	3.9
北京	93.8	2.1	56.0	14	3.4	湖北	156.3	3.6	8.0	12	2.9
天津	45.2	1.0	38.0	5	1.2	湖南	172.5	3.9	8.0	12	2.9
河北	188.0	4.3	10.0	23	5.6	广东	382.1	9.0	21.0	15	3.7
山西	117.8	2.7	7.0	13	3.2	广西	162.8	3.8	7.0	17	4.2
内蒙古	94.9	2.2	0.77	9	2.2	海南	29.3	0.7	8.0	5	1.2
东北	374.5	8.5	5.1	26	6.4	西南	669.5	15.2	2.8	41	10.0
辽宁	158.4	3.6	11.0	16	3.9	重庆	149.8	3.4	18.0	10	2.5
吉林	94.9	2.1	5.0	3	0.7	四川	189.2	4.2	4.0	14	3.4
黑龙江	121.2	2.7	3.0	7	1.7	贵州	143.2	3.3	8.0	10	2.5
华东	1333.7	30.3	16.3	154	37.7	云南	162.7	3.7	4.0	4	1.0
上海	78.1	1.6	123.0	24	5.9	西藏	24.6	0.6	0.2	3	0.7
江苏	239.0	5.3	23.0	25	6.1	西北	304.6	6.9	1.0	46	11.3
浙江	204.3	4.8	19.0	24	5.9	陕西	105.5	2.4	5.0	13	3.2
安徽	150.2	3.3	11.0	24	5.9	甘肃	64.1	1.4	1.0	10	2.5
福建	174.7	3.9	13.0	19	4.7	青海	22.0	0.5	0.3	7	1.7
江西	152.7	3.4	9.0	10	2.5	宁夏	38.3	0.8	6.0	9	2.2
山东	334.6	7.5	21.0	28	6.9	新疆	74.7	1.7	0.5	7	1.7
中南	1183.9	26.9	11.5	77	18.9	总计	4405.9	100.0	4.5	408	100.0

注:表中餐厨垃圾资源数据来源于 Yang et al. (2019) [3]。

3.2.2. 省级层面餐厨垃圾政策分析

上海于 1999 年发布了《上海市废弃食用油脂污染防治管理办法》,是我国最早的餐厨垃圾管理政策。1999~2019 年各地区发布的餐厨垃圾管理政策文件(包括省级和地级市政策)总数为 408 份,其中,

1999~2009年期间有51份,2010年~2019年357份,后者是前者的7倍。这与国家层面两阶段相关政策发布数量趋势高度一致,说明最近十年无论是国家层面还是各省和地级市对餐厨垃圾管理愈发重视,密集发布政策,制定“十二五”和“十三五”全国城镇生活垃圾处理设施建设规划(包含餐厨垃圾处理),在全国内地所有31个省份实施了试点城市项目。

除内蒙古外,30个省市区颁布了有关“地沟油”和餐厨废弃物治理类政策共69份(这部分未在表3显示),这些政策主要是实施国家分别于2010年和2017年发布的《关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》和《关于进一步加强“地沟油”治理工作的意见》。江苏、浙江和重庆还出台了关于餐厨垃圾处理规划类政策。北京、重庆和上海等地颁布了一系列餐厨垃圾和废弃油脂收运管理工作方案或实施意见。此外,北京市还出台了一系列餐厨垃圾和废弃油脂排放登记管理政策,上海市出台有餐厨垃圾收费管理政策。在国家层面尚没有制定《餐厨垃圾管理办法》的情况下,目前已有六个省、四个直辖市制定了《餐厨垃圾管理办法》类的法律文件(表3)。

3.2.3. 地市级层面餐厨垃圾政策分析

全国地级市发布的餐厨垃圾管理政策共291份,主要分为“地沟油”整治、餐厨垃圾管理办法或条例、餐厨垃圾管理工作方案(细则)等三类。截至2019年9月,全国共有113个地级市颁布了餐厨垃圾管理办法或条例,其中72个来自试点城市项目。乌鲁木齐、嘉峪关、景德镇、宁波、石家庄、银川、西宁和苏州早在2010年之前就已经颁布了“餐厨垃圾管理办法”。乌鲁木齐、宁波、西宁和苏州在餐厨垃圾收集、运输和处理方面处于全国前列,并逐渐形成各自的餐厨垃圾管理模式,比较著名的有宁波模式[12][13]和苏州模式[14]等。

Table 3. Policy documents on food waste issued released by some provinces from 2000 to 2019

表3. 1999年~2019年部分省市区发布的餐厨垃圾政策文件

省市区	相关文件	文号或年份
北京	关于加强对厨余垃圾生化处理设备和菌种使用管理的通知	京政管字[2002]209号
	北京市餐厨垃圾收集运输处理管理办法	通告2005年第5号
	关于修改北京市餐厨垃圾收集运输处理管理办法的通告	通告[2009]2号
	北京市餐厨垃圾排放登记试点管理办法(试行)	京政容函[2009]834号
	关于印发北京市餐厨垃圾排放登记试点工作实施方案的通知	京政容发[2010]78号
	关于加快推进本市餐厨垃圾和废弃油脂资源化处理工作方案的通知	京政办发[2011]47号
	关于发布实施规范餐厨废弃油脂收集运输相关技术要求的通告	京政容通告[2011]5号
	关于发布实施北京市餐厨垃圾和废弃油脂排放登记管理暂行办法的通告	2011年通告第8号
	关于印发北京市加快推进再生资源回收体系建设促进产业化发展意见的通知	京政发[2011]78号
天津	关于推行北京市餐厨垃圾收集运输服务合同和北京市餐厨废弃油脂收集运输服务合同示范文本试行的通知	京政容发[2012]28号
	天津市餐饮废弃物管理实施细则(试行)	津容废[2008]371号
河北	天津市餐厨垃圾管理暂行办法	2019
	河北省餐厨废弃物管理办法	省府令[2012]第14号
辽宁	河北省餐厨废弃物处置从业许可管理规定	冀建法[2013]20号
	关于启用河北省餐厨废弃物收集、运输和处置从业许可审批系统的通知	冀建城[2014]74号
辽宁	关于进一步加强餐饮服务单位食用油食品安全监督管理的通知	辽食药监办餐[2017]111号

Continued

	上海市废弃食用油脂污染防治管理办法	上海市人民政府令第 80 号
	关于暂定上海市餐厨垃圾收运处置收费标准的通知	沪价费[2001] 087 号
	上海市餐厨垃圾处理管理办法	上海市人民政府令第 45 号
	上海市餐厨垃圾处理管理实施方案	沪容环发[2005] 44 号
	上海市餐厨垃圾自行收运管理办法(2006 修改)	沪容环[2006] 107 号
上海	关于餐厨垃圾处理管理专项检查情况的通报	沪容环[2006] 162 号
	上海市废弃食用油脂管理实施细则(试行)	沪容环[2006] 171 号
	上海市餐厨垃圾处理管理办法(2010 修正)	上海市人民政府令第 52 号
	上海市餐厨废弃油脂处理管理办法	沪府令 97 号
	上海市餐厨垃圾处理管理办法(2012 修正)	上海市人民政府令第 98 号
	上海市支持餐厨废弃油脂制生物柴油推广应用暂行管理办法	沪府办规[2018] 13 号
	关于组织申报国家餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市的通知	苏发改资环发[2010] 674 号
	江苏省餐厨废弃物管理办法	省政府令第 70 号
江苏	江苏省城市餐厨废弃物处理规划编制纲要(试行)	苏建城[2013] 140 号
	江苏省餐厨废弃物处理规划(2012—2020)	苏建城[2012] 731 号
	关于进一步加快餐厨废弃物、建筑垃圾、户外广告设施专项规划编制工作的通知	苏建函城管[2015] 232 号
浙江	关于印发浙江省新能源产业发展规划的通知	浙政发[2010] 59 号
	关于印发浙江省循环经济“991”行动计划(2011—2015 年)的通知	浙政发[2011] 106 号
	浙江省餐厨垃圾资源化综合利用行动计划	浙政办发[2015] 98 号
	浙江省餐厨垃圾管理办法	省政府令[2017] 351 号
福建	关于进一步规范废弃食用油脂管理工作的通知	闽政办[2007] 86 号
	福建省餐厨垃圾管理暂行办法	闽政办[2013] 45 号
山东	山东省餐厨废弃物管理办法	山东省人民政府令第 274 号
河南	关于开展餐饮服务单位油烟和餐厨废弃物污染防治工作的通知	豫食药监餐饮[2016] 130 号
	关于餐厨垃圾处置工作目标任务分解的通知	渝办[2008] 75 号
重庆	重庆市餐厨垃圾管理办法	重庆市人民政府令第 226 号
	关于印发五大功能区餐厨垃圾收运处理系统统筹规划建设实施方案的通知	渝府办发[2014] 94 号
甘肃	甘肃省城市餐厨废弃物处理管理办法	甘建城[2015] 439 号
宁夏	关于印发宁夏餐饮业餐厨废弃物处置管理十条规定的通知	宁食药监[2017] 109 号

3.3. 餐厨垃圾资源化利用和无害化处理项目实施现状

国家于 2007 年《全国城市生活垃圾无害化处理设施建设“十一五”规划》中提出要选择不同地区、不同规模的城市建设一批餐厨垃圾处理设施示范项目,为逐步建立规范的餐厨垃圾收运处理系统取得经验[15]。“十二五”规划投资餐厨垃圾专项工程 109 亿元,建设餐厨垃圾处理设施 242 座,积极推动城市餐厨垃圾的分类收运和处理,力争处理能力达到 3.02 万吨/日[10]。但是,截至 2015 年末,全国已投运、在建、已立项筹建的餐厨垃圾处理项目(50 吨/天以上)约有 118 座,总计处理能力约 2.15 万吨/日。筹建中的 40 座处理设施(处理能力 0.66 万吨/日)大部分仅处于完成立项阶段,剔除这部分,我国餐厨垃圾实际处理能力不超过 1.4 万吨/日,日处理率仅为 5.5%,与“十二五”规划的 3.02 万吨/日相差较大[16] [17]。总体来说,我国餐厨垃圾处理产业发展整体上仍处于初期探索阶段,起步晚、运营模式和盈利模式不成

熟, 以厌氧发酵占多数的处理技术工艺也不成熟[18][19]。“十三五”餐厨垃圾规划对餐厨垃圾专项工程投资 183.5 亿元, 力争处理能力达到 3.44 万吨/日[11]。

Table 4. Pilot cities for food waste recycling and harmless treatment
表 4. 餐厨垃圾资源化利用和无害化处理试点

省市区	试点市(区)	批次	验收时间	是否通过	省市区	试点市(区)	批次	验收时间	是否通过	省市区	试点市(区)	批次	验收时间	是否通过
北京	朝阳	1	2017	√		金华	2	2018	√	广东	佛山	5	2019	√
天津	津南	1	2018	√	浙江	杭州	3			广西	南宁	1	2017	×
	和平	5				衢州	4				梧州	2	2019	√
河北	石家庄	1	2018	√		绍兴	5			海南	三亚	1	2018	√
	唐山	2	2017	√		合肥	1	2018	√		主城	1		
	邯郸	3			安徽	芜湖	2	2018	√	重庆	綦江	4		
承德	4	2018	×	淮北		4			涪陵		5			
	太原	1	2018	√		铜陵	5				成都	1	2018	√
山西	大同	2	2017	√	福建	三明	1	2017	×	四川	绵阳	4		
	晋中	4				厦门	5				南充	5		
内蒙古	鄂尔多斯	1	2017	×	江西	南昌	1			贵州	贵阳	1	2018	√
	呼和浩特	2	2017	√		赣州	3				遵义	2	2018	√
	赤峰	3				青岛	1			铜仁	3	2019	×	
	呼伦贝尔	4				潍坊	1			毕节	5			
辽宁	乌海				山东	泰安	2	2017	√		昆明	1	2018	×
	大连	1	2017	√		济南	3	2018	√	云南	丽江	2	2019	√
	沈阳	1	2018	√		聊城	4	2017	√		大理	3		
吉林	白山	1	2018	×		临沂	5	2019	√	西藏	拉萨	5		
	延吉	2	2019	×		郑州	1	2018	×		宝鸡	1	2018	×
	长春	3	2019	×	河南	洛阳	3			咸阳	2	2018	√	
	吉林	4				焦作	5			渭南	3			
黑龙江	哈尔滨	1	2017	√		武汉	1	2018	√		西安	4		
	牡丹江	2				宜昌	2	2019	√		延安	5		
	大庆	3			湖北	襄阳	3	2018	√	甘肃	兰州	1		
	齐齐哈尔	4				黄石	4				白银	5		
上海	闵行	1	2018	√		十堰	5			青海	西宁	1	2017	√
	浦东新	4				衡阳	1	2017	√		银川	1		
江苏	苏州	1	2017	√		长沙	2	2017	√	宁夏	石嘴山	3	2018	√
	常州	2	2017	√	湖南	湘潭	3	2018	×		吴忠	4		
	徐州	3					娄底	4			乌鲁木齐	1	2018	√
	镇江	4	2018	√		株洲	5			新疆	克拉玛依	2	2018	√
	扬州	5	2018	√	广东	深圳	1	2017	×		库尔勒	3	2019	×

Continued

浙江	嘉兴	1	2017	√	广州	3	2019	×
	宁波	1	2017	×	东莞	4		

注：√：验收通过；×：验收未通过。

试点城市项目是直接推动餐厨垃圾处理实践举措，目标为建立适合我国城市特点的餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的法规、政策、标准和监管体系；探索适合我国国情的餐厨废弃物资源化利用和无害化处理技术工艺路线；形成合理的餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的产业链，提高餐厨废弃物资源化利用和无害化水平。在“十二五”期间，国家发改委等部委分五批共确定了100个餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市(区)，试点城市覆盖了全国31个省级行政区，一、二线城市基本都有，总体布局已基本完成。2017年、2018年和2019年国家发改委等部委分别对各试点城市进行验收，共有41个城市(区)通过验收，15个城市被撤销试点，尚有很多城市未验收(表4)。

4. 结论及建议

国家从2000年开始发布有关餐厨垃圾管理政策，但2010年以来才密集发布政策强化餐厨垃圾管理。2010年至今，国家层面出台了“地沟油”整治政策，同时启动“十二五”和“十三五”全国城市生活垃圾无害化处理设施建设规划，以及实施了试点城市项目。各省份餐饮垃圾管理政策发文数与餐饮垃圾产量和分布密度都呈正相关关系，发文最多的省份包括山东、江苏、上海、浙江和安徽5个省市，都属华东地区。从立法来说，有六个省和四个直辖市制定了《餐厨垃圾管理办法》，113个地级市也制定了当地餐厨垃圾管理法规，但国家层面尚是空白。从实践看，国家“十二五”、“十三五”餐厨垃圾处理规划及试点城市项目政策的实施进度很缓慢，低于市场预期[20]，餐厨垃圾处理产业整体上仍然处于初期探索阶段。

根据Yang等[3]最近报道，全国餐饮垃圾用于喂猪占总量的68.6%，不同省市在15.3%~91.7%范围之间，也有少量简单加工炼制地沟油，说明中国餐厨垃圾管理和资源化利用问题依然严峻。王滨等[21]认为餐厨垃圾前端分类不彻底，杂质和干扰物含量高，影响餐厨垃圾的处理。尽管针对餐厨垃圾资源化利用的研究比较多，但目前国内还没有成熟的处理工艺及设备[22]。卢炳根[23]提出加快发展餐厨垃圾资源化利用，除了需要政策扶持助推，国家补贴资源也要确保实时到位。

为了进一步加强对餐厨垃圾污染治理，促进资源化利用，国家层面需要继续制定和完善相应政策，如对餐厨垃圾处理企业的税收减免、补贴和资源化利用方面的优惠政策，制定法律法规政策，如择机颁布餐厨垃圾或废弃物管理办法(条例)，加强研究政策实施项目运营中出现的问题及原因，探索解决办法，尤其要解决餐厨垃圾前端分类问题。地方配套政策及其落实也是实施国家相关政策必要条件，建议各省市制定因地制宜的餐厨垃圾处理规划，制定符合当地餐厨垃圾收集、运输和处理现状的政策法规，加强研发、推广适宜的餐厨垃圾资源化利用技术工艺及商业化运营模式。

基金项目

国家发展与改革委应对气候变化司中国清洁发展机制基金赠款项目(批准号：No.2014083)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. CJJ184-2012 餐厨垃圾处理技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [2] 前瞻产业研究院. 2017-2022年中国餐厨垃圾处理行业发展前景预测与投资战略规划分析报告[EB/OL]. <https://wenku.baidu.com/view/e14453c29f3143323968011ca300a6c30c22f138.html>, 2017-03-16.

- [3] Yang, Y., Bao, W.Q. and Xie, G.H. (2019) Estimate of Restaurant Food Waste and Its Biogas Production Potential in China. *Journal of Cleaner Production*, **211**, 309-320. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.160>
- [4] 张芳, 李天德. 基于循环经济的城市餐厨垃圾资源化管理研究[J]. 求索, 2008(10): 81-82.
- [5] 何晟. 浅析餐厨垃圾利用处置不当产生的危害[J]. 环境卫生工程, 2010, 18(4): 13-15.
- [6] 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(6): 637-642.
- [7] 胡新军, 张敏, 余俊锋, 等. 中国餐厨垃圾处理的现状、问题和对策[J]. 生态学报, 2012, 32(14): 4575-4584.
- [8] 中华人民共和国建设部. 城市生活垃圾管理办法[EB/OL]. http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2007-06/05/content_636413.htm, 2007-07-01.
- [9] 中华人民共和国商务部. SB/T 10426-2007 餐饮企业经营规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [10] 国务院办公厅. “十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划[EB/OL]. http://www.gov.cn/zwqk/2012.05/04/content_2129302.htm, 2012-05-04.
- [11] 国家发改委, 住建部. “十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划[EB/OL]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170122_836016.html, 2016-12-31.
- [12] 徐婷, 刘春香. 宁波市餐厨垃圾资源化管理研究[J]. 中外企业家, 2016(28): 126-127.
- [13] 龚晨, 吴克, 赵俊超, 等. 城市餐厨垃圾管理模式研究[J]. 环境卫生工程, 2016, 24(4): 84-86.
- [14] 汤以成, 金宝玲, 钱丽燕, 等. 城市餐厨垃圾管理中的问题及对策研究——以苏州为例[J]. 环境卫生工程, 2017, 25(6): 1-3.
- [15] 国家发改委, 建设部, 国家环保总局. 全国城市生活垃圾无害化处理设施建设“十一五”规划[EB/OL]. <http://www.cn-hw.net/html/sort056/200709/4024.html>, 2007-09-06.
- [16] 陈梦冬. 城市餐厨垃圾管理问题研究——以公共治理为视角[D]: [博士学位论文]. 天津: 天津商业大学, 2018.
- [17] 毕珠洁, 郇俊, 许碧君. 中国餐厨垃圾管理现状研究[J]. 环境工程, 2016, 34(S1): 765-768.
- [18] 李琰琰. 我国餐厨垃圾资源化处理行业分析[J]. 中国工程咨询, 2017(4): 52-53.
- [19] 李占林. 我国餐厨垃圾管理问题及政策导向和漳州的对策[J]. 福建建设科技, 2016(4): 91-92.
- [20] 宋立杰, 毕珠洁, 郇俊, 等. 我国餐厨垃圾处理现状及对策[J]. 环境卫生工程, 2014, 22(2): 29-32.
- [21] 王滨, 晏习鹏, 肖小兰, 等. 餐饮和厨余垃圾处理技术的现状与建议[J]. 广东化工, 2018, 45(18): 114-115.
- [22] 邴君妍, 罗恩华, 金宜英, 等. 中国餐厨垃圾资源化利用系统建设现状研究[J]. 环境科学与管理, 2018, 43(4): 39-43.
- [23] 卢炳根. 发展餐厨垃圾发电的政策建议[J]. 中国电力企业管理, 2017(16): 78-79.