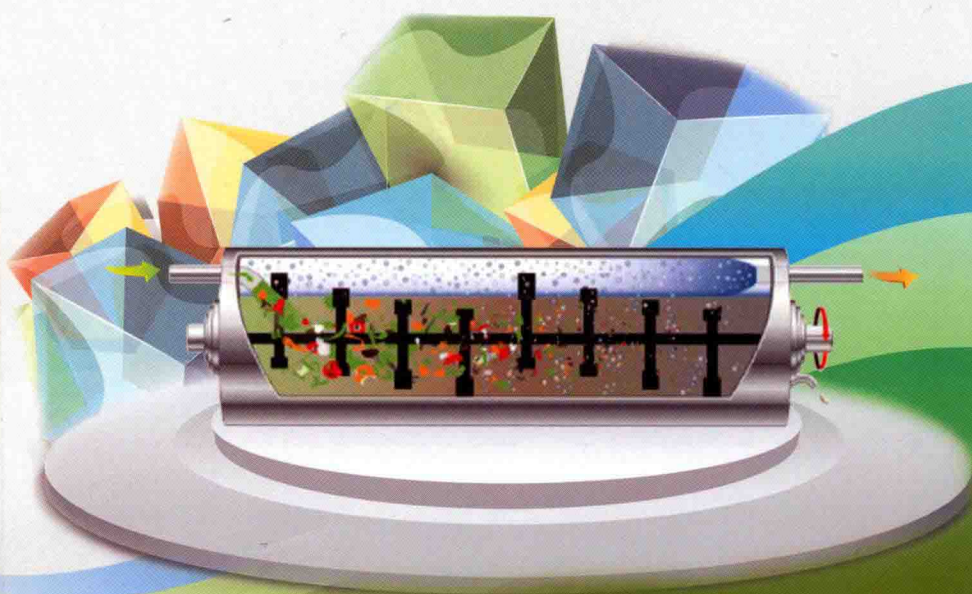




实用农村环境保护知识丛书

分类有机垃圾的 终端厌氧处理技术

王星 施振华 赵由才 编著



外借



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn



实用农村环境保护知识丛书

分类有机垃圾的 终端厌氧处理技术

王星 施振华 赵由才 编著

北京

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了我国实施生活垃圾分类工作以来的相关法规制度并提出相关建议,对生活垃圾前端分选设备及工艺、分类后有机垃圾的终端厌氧处理技术进行了介绍,同时对我国西南部两个重要城市成都和重庆的生活垃圾分类及处理工作进行现状分析。

本书可供环境工程、市政工程、城市规划专业的工程技术人员阅读,也可供各地环保局、城管局、农业部门、各环保投资机构参考。

图书在版编目(CIP)数据

分类有机垃圾的终端厌氧处理技术/王星,施振华,
赵由才编著. —北京:冶金工业出版社,2018.1

(实用农村环境保护知识丛书)

ISBN 978-7-5024-7664-9

I. ①分… II. ①王… ②施… ③赵… III. ①有机
垃圾—厌氧处理 IV. ①X705

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 320155 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjchs@cnmp.com.cn

责任编辑 杨盈园 美术编辑 杨帆 版式设计 孙跃红

责任校对 郑娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7664-9

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷
2018 年 1 月第 1 版,2018 年 1 月第 1 次印刷

169mm×239mm;9.5 印张;182 千字;141 页

44.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

2017年3月，国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部联合出台了《生活垃圾分类制度实施方案》，对生活垃圾的前端分类、后端处置提出了指导意见和实施要求。为响应《生活垃圾分类制度实施方案》的推进工作，本书对有机固体废弃物的后端资源化处理、终端处置技术进行了介绍。

本书将围绕生活垃圾源头分类制度推进工作、垃圾分选组合工艺、餐厨垃圾湿式厌氧消化技术等内容，对农村生活垃圾管理现状、农村生活垃圾处理模式，以及涉及的法规进行了分析和解读。

本书由王星、施振华、赵由才编著。编写人员的编纂分工如下：北京首创环境投资有限公司的施振华、王星编写第一章，苏州嘉诺环境工程有限公司的袁靖、周祥和王星编写第二章，中国科学院成都生物研究所李东编写第三章，王星编写第四章，成都市城市环境管理科学研究院的蒋宇编写第五章。

本书的编写工作得到了北京首创环境投资有限公司、苏州嘉诺环境工程有限公司、上海达熠电气技术有限公司、上海毅知实业有限公司的大力支持，特此表示感谢。

由于编者水平有限，书中若有不妥之处，欢迎读者在使用本书的过程中提出宝贵意见和建议，以便我们在以后的工作中加以修正。

作 者

2017年9月

目 录

1 我国垃圾分类法规制度的演变及相关建议	1
1.1 生活垃圾源头分类制度的演变	1
1.1.1 我国环保制度的演变	1
1.1.2 环境保护标准的演变	7
1.2 进一步推进垃圾分类制度的建议	8
1.2.1 完善法律法规体系	9
1.2.2 加强生活垃圾源头分类的教育宣传工作	12
1.2.3 优化管理体系及源头分类回收配套设施	14
1.2.4 合理利用经济手段, 建立奖罚机制	16
2 生活垃圾分选组合工艺	18
2.1 概述	18
2.2 生活垃圾不同地区组分	19
2.3 生活垃圾分选的功能	20
2.4 分选系统简介	20
2.4.1 给料系统	20
2.4.2 上料设备	21
2.4.3 破碎、破袋篇	24
2.4.4 蝶形筛	27
2.4.5 星形筛	27
2.4.6 滚筒筛	28
2.4.7 弹跳筛	29
2.4.8 正压风选机	29
2.4.9 负压风选机	30
2.4.10 浮选设备	30
2.4.11 磁选机	30
2.4.12 近红外分选	31
2.5 原生生活垃圾分选	31



2.6	焚烧前分选系统	31
2.7	资源化分选系统	33
2.8	陈腐垃圾处理系统	34
2.9	有机垃圾分选系统	35
3	餐厨垃圾湿式厌氧消化技术	37
3.1	厌氧消化的基本知识	37
3.1.1	厌氧消化过程	37
3.1.2	厌氧消化影响因素	38
3.1.3	厌氧消化抑制	52
3.1.4	产气潜力评价	55
3.1.5	单段湿式厌氧消化	59
3.1.6	厌氧消化失稳预警指标	62
3.2	餐厨垃圾湿式厌氧消化	65
3.2.1	餐厨垃圾成分特点	65
3.2.2	餐厨垃圾典型组分产气特性	67
3.2.3	有机负荷对餐厨垃圾厌氧消化的影响	72
3.2.4	餐厨垃圾油脂分离技术	77
3.3	机械水分选有机垃圾厌氧消化	79
3.3.1	机械水分选有机垃圾原料特点	79
3.3.2	产气量以及甲烷浓度	81
3.3.3	液相环境因子	81
3.3.4	厌氧消化效率和发酵残余物特性	83
3.4	沼气工程设备与技术	85
3.4.1	前处理设备	85
3.4.2	厌氧反应器结构	93
3.4.3	沼气净化	100
3.4.4	沼气储存	105
3.4.5	沼气输送	109
3.4.6	仪表仪器	111
3.4.7	沼气利用	114
4	有机垃圾干式厌氧消化技术介绍	121
4.1	干式、湿式厌氧消化工艺的区别	121
4.2	干式厌氧处理工艺介绍	122



4.2.1 法国 Valorga International S. A. S 立式仓筒型干式发酵系统	122
4.2.2 Hitachi Zosen Inova 公司 Kompogas 卧式圆筒型干式发酵系统 ...	123
4.2.3 德国 Strabag 公司的 LARAN 卧式方形干式发酵系统	125
4.2.4 比利时 OWS 的 Dranco 立式储存桶型干式发酵系统	126
4.2.5 干式厌氧技术特点比较	127
5 成渝地区生活垃圾处理现状	129
5.1 成渝地区生活垃圾处理现状	129
5.1.1 成渝地区城镇生活垃圾收运处置现状	129
5.1.2 成渝地区乡村生活垃圾收运处置现状	132
5.1.3 成渝地区生活垃圾分类收集情况	133
5.2 适合西南地区生活垃圾处置的技术路线	137
5.2.1 城镇地区	137
5.2.2 农村集中居住区	137
5.2.3 散居地区	138
5.2.4 偏远地区	138
参考文献	139



我国垃圾分类法规制度的 演变及相关建议

1.1 生活垃圾源头分类制度的演变

目前,我国以宪法为基础的城市生活垃圾污染防治立法体系已初步形成,即包括宪法、法律、行政法规、地方性法规和环境保护技术标准等在内的初步法律体系架构。但是由于我国目前对城市生活垃圾污染防治的研究刚刚起步,现阶段大多数研究成果还流于形式和表面,现有的法律体系中也有很多不足之处,甚至还存在着很多目前法律法规没有涉及的空白领域,因此,我国构建并完善城市生活垃圾相关法律体系还有一段很长的路要走。

垃圾分类处理工作的顺利开展,在依靠市场机制进行调节的同时,仍还要依靠国家法律强制力,必须建构起我国城市生活垃圾分类的法律体系并不断对其进行完善。运用法律法规对垃圾分类处理进行规定,不仅让垃圾分类处理工作有章可循、有法可依,也能够明确相关主体在城市生活垃圾分类处理工作中的权责义务,对违反法律规定的行为也能够依照法律规定加以制裁,做到有法可依、有法必依、执法必严、违法必究。

早在1996年,我国颁布了《固体废物污染环境防治法》,该法于2004年进行了修订,要求对生活垃圾要逐步实现分类回收。城市生活垃圾分类制度经过多年的发展,我国现在已经在各个层级的法律对城市生活垃圾分类回收作了规定。但是这些法律规定大多缺少细则,而且存在许多的问题。

1.1.1 我国环保制度的演变

1.1.1.1 行政法规

《城市市容和环境卫生管理条例》明确了政府市容环境卫生行政主管部门为垃圾分类回收的监管主体。该条例第二十八条第二款中,明确了单位和个人按规定倾倒垃圾的义务;第四款规定了政府的分类回收义务。在第四章罚则中,对未按规定倾倒垃圾者设置了处罚措施。虽然对生活垃圾源头分类做出了强制规定,但没有明确具体罚款数额。

国务院于2009年颁布2011年1月1日起施行的《废弃电器电子产品回收处理管理条例》,主要为解决我国数量巨大的报废电器电子产品对环境的污染问题。



它是《固体废物污染防治法》配套的一部管理条例，在我国垃圾分类回收的相关行政法规中，仅针对生活垃圾中废弃电器电子产品，制定了专门的管理条例，而对于生活垃圾中其他的部分，例如厨余垃圾、废弃饮料瓶和废旧家电等却未颁布有针对性的管理条例。另外，《城市市容和环境卫生管理条例》中，提出对于城市生活垃圾要逐步实现分类回收，循环利用，却没有具体的实施细则。

1.1.1.2 部门规章

1993 年制定 2007 年修订的《城市生活垃圾管理办法》通过立法的方式大力倡导城市生活垃圾处理市场化的法律，对我国城市生活垃圾的处理的整个过程以及其中涉及相关部门的监管责任、违法者的责任都进行了较为详实的规定。该办法提出了循环经济的立法理念，该理念将垃圾看作一种资源，提出以减量化、资源化、无害化作为对城市生活垃圾的治理原则。该办法在生活垃圾源头分类、分类回收方面较其他法律法规有很大的突破。该办法第 3 条规定了城市生活垃圾治理要坚持谁生产谁负责，同时要遵守减量化、资源化、无害化的原则。国家需要从经济、技术政策和措施等方面来推动城市生活垃圾固体废物综合处理，不断提高城市生活垃圾处理的科技水平，保障城市生活垃圾分类处理工作的开展。

该办法在生活垃圾源头分类、分类回收中有几大进步。首先，该办法规定包括居民在内的垃圾制造者必须对所产生的生活垃圾缴纳垃圾处理费用。其次，我国其他法律法规中，虽然也有分类回收方面的规定，但其主体是企业 and 公民，而该办法则明确了个人的分类义务，也就是落实到了源头分类，这是一大进步。第三，该办法规定了不缴费主体的法律责任，同时明确了对于违法居民的惩罚措施，处以 200 元以下的罚款，拥有较强的可实施性。这是该办法中三个较大的进步。虽然在罚则部分规定的处罚额度较低，而且处罚细则不是很明确，但从政策演变的角度，仍然算是一大进步。

1.1.1.3 地方层面的制度演变

从 20 世纪 70 年代起，垃圾分类这个词语开始出现在人们的视线里，特别是 2000 年建设部选取北京、上海、杭州等 8 个城市成为垃圾分类回收试点以后，我国开展垃圾分类已经 17 年了，人们垃圾分类的意识得到了一定提升，但是实施效果却并不明显。根本原因是以往垃圾分类的目标和途径不够清晰和明确。以前垃圾分类主要着眼于可回收物，有废品回收再利用系统，还有环卫系统，这两个系统一直没有有效衔接，存在一些矛盾和问题。要把垃圾分类做好，同样可回收物必须要和现有的废品回收系统衔接起来，没有衔接实际上是没有打通，废品回收利用系统是一个主渠道，如果这两个没有衔接，所做的实际上是没有意义的。垃圾分类是垃圾处理发展到成熟阶段、高级阶段的必然结果和内在要求。之



前我国部分城市推行垃圾分类收效甚微,其中一个重要原因就是尚未建成现代化的垃圾处理设施。之前垃圾处理的主要矛盾是无害化处理设施不足、能力不够、水平不高,分类处理的条件还不成熟。如今,随着生活垃圾分类处置的技术、设施不断发展与更新,垃圾分类的重要性和紧迫性又重新搬上了舞台。

2016年6月15日,国家发改委、住建部发布《垃圾强制分类制度方案(征求意见稿)》。时隔8个月,2017年3月30日,国家发改委、住建部颁布《生活垃圾分类制度实施方案》,要求在全国46个城市先行实施生活垃圾强制分类。垃圾强制分类制度从《征求意见》到正式《实施方案》,标志着中国的垃圾分类市场正式拉开大幕。先行实施强制垃圾分类城市实施方案的进展情况见表1-1。

表 1-1 先行实施强制垃圾分类城市实施方案的进展情况

序号	省会 (直辖市)	生活垃圾产量 (2015年)/万吨·年 ⁻¹	是否发布政策文件
1	北京	790.3	北京市通州区垃圾减量工作实施方案(2017/1/24)。《关于进一步推进垃圾分类工作的实施意见》编制发布,提出建立“一长四员”制度(2017/5/25)
2	上海	789.9	上海市2017年生活垃圾分类减量工作实施方案(2017/3/6)
3	天津	284.7	按照市人大常委会2017年度立法计划,《天津市生活垃圾管理条例》列为预备审议项目,为确保《条例》草案起草顺利进行,市市容园林委日前正式成立立法工作领导小组,统筹负责立法工作
4	重庆	626.0	2017/4/3 重庆日报:主城区将实施生活垃圾强制分类。具体方案年底前出台
5	哈尔滨	143	2015年12月,市政府拟制定《哈尔滨市城市生活垃圾处理费征收办法》。《办法》(征求意见稿)在征收范围、征收方式、法律责任等方面作了具体规定,对于应缴纳垃圾处理费而逾期仍不缴的,个人最高罚款500元
6	长春	132.9	无
7	沈阳	262.78	《沈阳市生活垃圾分类收集处置工作实施方案》和《沈阳市农村生活垃圾处理工作实施方案》(2014/7/14)
8	大连	93.63	市城建局组织召开了垃圾分类工作专题会议。会议重点研究了《大连市城市生活垃圾分类试点工作实施方案》编写情况,对《实施方案》提出了具体修改意见,并明确了进度安排
9	石家庄	393(人口估算)	无



续表 1-1

序号	省会 (直辖市)	生活垃圾产量 (2015 年)/万吨·年 ⁻¹	是否发布政策文件
10	邯郸	344 (人口估算)	无
11	兰州	114	《兰州新区城市垃圾处理管理办法》(2015/5/19)
12	西宁	85 (人口估算)	《西宁市城西区城市生活垃圾分类改革试点实施方案》(2016/8)
13	西安	332.3	3 月 31 日下午,西安市城管局生活垃圾管理处孙建军说,肯定要实施生活垃圾分类,他们已经制定并上报了“2017~2019 西安市生活垃圾分类三年行动方案”
14	咸阳	29.5	无
15	郑州	103.7 (2006 年)	正研究制定《郑州垃圾分类管理实施办法》《郑州市垃圾分类减量工作方案》
16	济南	173	4.22 报道:市城管部门已在部分街办社区开展试点,年底前出台相关强制分类落地办法
17	青岛	281	4.5 报道:《关于普遍推行生活垃圾分类制度的实施意见》正在征求各方意见
18	泰安	51.31	2011 年出台《泰安市生活垃圾分类减量化工作实施意见》,2012 年印发《关于推进全市垃圾分类收集处理工作的通知》,随后,《泰安市城市建筑垃圾处置管理办法》出台并实施,《泰安市餐厨废弃物管理办法》也即将出台
19	太原	159.2	2 月 14 日,尽快启动《太原市生活垃圾分类管理条例》立法工作
20	合肥	124.1	2 月 14 日,《巢湖市农村生活垃圾分类减量化处理和资源化利用工作实施方案》(2017/4/19)
21	铜陵	11.9	4 月 11 日,市环卫处已拟定相关办法,正在报请市政府审批,并且有望在本月起开始实施
22	武汉	328	无
23	宜昌	30.84	无
24	长沙	203	4 月 24 日,实施方案目前正在制定中
25	南京	348.5	《南京市建设国家生活垃圾分类示范城市实施方案》(2015/12/14)
26	苏州	201.58	2017 年苏州市生活垃圾分类处置工作行动方案(2017/3/6)



续表 1-1

序号	省会 (直辖市)	生活垃圾产量 (2015 年)/万吨·年 ⁻¹	是否发布政策文件
27	成都	467.5	4 月 10 日: 召开全市城乡生活垃圾分类工作会, 提到各区(市)县政府要按照目标要求, 制定工作方案, 明确路线图和时间表, 安排专项工作经费, 保质保量全面完成任务
28	广元	46.86	无
29	德阳	128 (人口估算)	无
30	贵阳	111.9	无
31	昆明	142.03	4 月 23 日, 《昆明市城乡生活垃圾分类工作实施方案》(以下简称《方案》) 已草拟完成, 正在向各单位征求意见。5 月 30 日前, 全市要率先在党政机关启动垃圾强制分类, 城市主次干道也将设置分类果皮箱, 实现分类收集、分类运输、分类处理
32	杭州	378.78 (2016 年)	《杭州市生活垃圾管理条例》(2015/8/24)
33	宁波	318.88	无
34	南昌	96.5	4 月 24 日, 记者从南昌市城管委了解到, 该市正酝酿和筹备《垃圾分类处理方案》, 推动建设大型生活垃圾转运中心
35	宜春	200 (人口估算)	无
36	广州	455.8	广州市生活垃圾分类管理规定 (2015/6/20)
37	深圳	574.8	深圳市生活垃圾分类和减量管理办法 (2015/6/23)
38	福州	114	无
39	厦门	94.45 (2010 年)	厦门经济特区生活垃圾分类管理办法 (草案征求意见稿) (2017/3/22)
40	海口	72.07 (2014 年)	无
41	乌鲁木齐	138.54	无
42	呼和浩特	65.18	无
43	银川	50.61	银川市生活垃圾管理条例 (2016/12/22)
44	南宁	118.96	《南宁经济技术开发区城市生活垃圾分类工作方案》
45	拉萨	27.99	无
46	日喀则	26 (人口估算)	无

注: 1. 出台完整政策方案的为数不多, 大部分都处于酝酿状态, 总体来说西部不如东部;

2. 没有出台方案不代表没有行动, 很多城市还是有做相关工作和努力, 比如选择垃圾分类试点、尝试互联网+垃圾分类等。

各地方对垃圾分类回收进行立法有多种形式, 可以颁布专门的立法, 也可以



涵盖在城市垃圾管理的法规中。例如，广州市制定了专门的分类管理办法《广州市城市生活垃圾分类管理暂行规定》，北京市制定了《北京市生活垃圾管理条例》。这些法规包括了以下内容：各城市根据实际情况具体规定的本城市的生活垃圾分类标准；垃圾分类回收过程中的各责任主体的义务；对垃圾分类回收的宣传教育；规定垃圾回收中投放、收集、运输、处理四个环节都要分类进行等。

2011年，广州市颁布了《广州市城市生活垃圾分类管理暂行规定》，这是我国城市生活垃圾分类管理方面的首部政府规章。与其他城市相比，《广州市城市生活垃圾分类管理暂行规定》中有一些制度创新值得借鉴。第十二条确立了对于垃圾分类回收收集容器，由设置责任人负责的法律制度。第十五条初步提出不同垃圾分别进行定期收集和每天定时收集的分类收集制度。该暂行规定第二十三条规定：确立从事垃圾分类作业的单位对城市生活垃圾分类回收信息统计报告制度。同时该规定确立了对违法行为的处罚制度，该规章针对不同的对象制定不同惩戒制度，对于居民个人不按规定丢弃生活垃圾的行为，如果已经要求进行改正而拒不改正的，可处罚款50元/次；单位有上述情况发生的，处罚款500元/m³。但是，该规定处罚力度较轻，并未发挥明显的作用，仍需要进一步完善。

2017年8月2日，广州市城管委对外公布了全市100个生活垃圾强制分类生活居住样板小区名单。2017年11月，广州市城管委将牵头对照《广州市创建生活垃圾强制分类生活居住样板小区工作标准》要求，将对100个小区组织检查验收，得分90分以上（其中加分项目5分以上）的小区，将由市“固废办”授予“生活垃圾强制分类生活居住样板小区”称号。2017年9月起，广州市将启动开展生活垃圾强制分类的专项执法工作，主要针对机关、企事业单位和物业等单位，对于普通居民仍将宣传鼓励为主。

《北京市生活垃圾管理条例》自2012年3月1日起施行，第八条规定北京生活垃圾的收费原则，即强调要逐步确立计量收费制度。该条例设专章具体规定了垃圾的减量和分类。值得一提的是，其第五十三条确立了生活垃圾指导员制度。这项制度符合我国垃圾分类的基本国情，有利于实现垃圾从源头分类。同时第五十四条为了实现生活垃圾的减量化，明确规定可以通过奖励、表彰、积分等激励方式，提高居民对垃圾分类回收的积极性。

天津市在《中共天津市委关于“十二五”规划的建议》中指出：生活垃圾处理遵循减量化、资源化、无害化原则，大力提倡垃圾源头分类，实行生活垃圾分类收集、袋装压缩和无害化综合处理，统一规划生活垃圾处理设施。《天津市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中明确了必须坚持的指导原则：“全面提升城市规划建设管理水平，大力加强生态文明建设，构建资源节约型、环境友好型社会”。

2015年2月7日苏州市人民政府颁布了《2015年苏州市生活垃圾分类处置



工作行动方案》，以日常生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、园林绿化废弃物、农贸市场有机垃圾为主要回收对象，开展生活垃圾大分流；将可回收物、有害垃圾、其他垃圾作为主要对象，以厨余垃圾为探索内容，开展生活垃圾细分类试点工作。

2015年8月1日，《深圳市生活垃圾分类和减量管理办法》颁布实施，这也是一部用于规范垃圾分类和处理的地方性法规，管理办法中明确规定了垃圾分类和减量的责任主体，同时设计了相应奖惩制度。

今年初，上海发布《上海市单位生活垃圾强制分类实施方案》，明确要求全市范围内的单位实施生活垃圾强制分类，并对单位责任人在容器配置、源头分类投放收集等职责做出明确规定。2017年8月2日，上海市城管局执法总队开出单位生活垃圾强制分类后的首张责令改正通知书。上海绿化市容部门称，根据《上海市单位生活垃圾强制分类实施方案》，至2017年底，上海要实现包括所有公共机构和企事业单位在内的单位生活垃圾强制分类全覆盖，因此，上海在2017年用了半年时间，进行广泛宣传，引导本市相关单位知晓强制分类制度。截至2017年6月底，上海已基本完成重点单位的垃圾强制分类告知单发放。此次大规模执法，是为将来上海生活垃圾强制分类造势和铺路。除了行政处罚，上海还将逐步试点“不分类，不收运”等强制措施，来倒逼相关单位实施生活垃圾强制分类。根据《上海市单位生活垃圾强制分类实施方案》，对拒不参加垃圾分类或分类垃圾质量严重不达标的单位，如果责令整改后仍拒不改正的，将采取延迟收运等措施，并在一定范围内进行公示，让其接受社会监督。

《立法法》修订后，地方立法权扩大，会有更多市级行政区根据本市的具体情况和实际需要，在不同宪法、法律、行政法规和本省、自治区的地方性法规相抵触的前提下制定有关环境保护方面的地方性法规和政府规章，不断健全和完善相关法律体系，更好地为各地实施城市生活垃圾分类处理服务。但我国关于垃圾分类回收的地方性法规和规章，各地立法水平不一。有的较为先进，有的仅仅是简单照搬，对于生活垃圾分类回收缺少制度创新，浪费立法资源。另外相较于我国的城市数量来说，我国垃圾分类回收的地方立法数目远远不够。

1.1.2 环境保护标准的演变

环境保护标准制定的目的是增强环境保护法律法规在实际运用中可操作性的技术规范，也是环境保护法律体系必不可少的重要组成部分。环境保护标准由环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准、国家环境标准样品标准和环境基础标准组成，这些标准不仅可以从源头上控制污染物排放，同时也是促进我国经济产业结构改革的重要文件。随着我国环境保护工作进入以保护环境优化经济增长阶段，环境标准逐渐成为市场准入的重要条件，因此必须重视环境保护标



准的地位,重新审视其在环境保护工作中发挥的作用。

针对城市生活垃圾源头分类,建设部在2001年组织相关行业代表制定的一系列城市生活垃圾分类处理相关的技术标准——《垃圾分类收集方法与标识》、《垃圾分类收集名词术语》、《垃圾分类收集统计与评价标准》等,为我国的城市生活垃圾分类处理提供了运用于实践具体操作时的依据。

由建设部发布并于2004年12月1日起颁布实施的《城市生活垃圾分类及其评价标准》将城市生活垃圾分类为六大类:可回收物、大件垃圾、可堆肥垃圾、可燃垃圾、有害垃圾、其他垃圾。各个地方城市根据当地生活垃圾成分特点,考虑居民生活习惯和接受程度,结合所在地垃圾末端处理情况的,针对生活垃圾分类也都有不同的标准:北京市将生活垃圾分为可回收物、餐厨(厨余)垃圾、其他垃圾三大类;南京市、广州市将生活垃圾分为可回收物、餐厨(厨余)垃圾、其他垃圾、有害垃圾四大类;自《上海市促进生活垃圾分类减量办法》从2014年5月1日开始施行,上海提出以“可回收物、有害垃圾、厨余果皮(湿垃圾)、其他垃圾(干垃圾)”干湿分离的垃圾分类标准。

2013年12月1日,国家环保部发布了多项新的国家环境保护标准,其中涉及城市生活垃圾分类处理的有:环境监测信息传输技术规定(HJ 660—2013),该标准明确规定了环境监测信息的传输模式、传输流程,传输的数据格式和代码定义,以规范和指导环境监测信息传输工作;铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范(HJ 2033—2013)规定了铝电解废气氟化物和粉尘治理工程的设计、施工、验收与运行维护等技术要求,用来规范铝电解工业废气治理工程建设与设施运行管理,防治铝电解生产废气对环境的污染,保护环境和人体健康;为防止环境污染,保护环境和人体健康制定了固体废物处理处置工程技术导则(HJ 2035—2013),这一标准提出了固体废物处理处置工程设计、施工、验收和运行维护的通用技术;含多氯联苯废物焚烧处置工程技术规范(HJ 2037—2013),标准中规定了含多氯联苯废物焚烧处置工程设计、施工、验收和运行管理等过程中的有关技术要求,规范含多氯联苯废物焚烧处置设施设计、建设及运行管理,防止含多氯联苯废物焚烧处置对环境的污染,保护环境,保障人体健康。

从现行的部门规章、地方性法规不难看出,各地区城市生活垃圾分类标准不一,有的主张按照产生源划分为居民生活垃圾、商业垃圾和建筑垃圾等;有的认为只需简单分类;标准过粗,还需要二次分类,增加再利用的成本;标准过细可能会引起居民的不满情绪,导致垃圾分类根本无法开展。垃圾分类标准的不统一很难让居民能够正确分类垃圾并正确投放。

1.2 进一步推进垃圾分类制度的建议

目前我国正处于经济高速发展的阶段,城市化的进程正在加快,城市生活垃



圾的产量也越来越多,由此引发了一系列的问题困扰着城市居民的日常生活。要解决城市生活垃圾的问题,最好的方法就是将垃圾资源化利用。城市生活垃圾资源化的第一步,就是要将垃圾进行分类回收。2000 年至今,我国推进城市垃圾分类回收的实践工作已经十余年了,但由于我国现行的法律法规对于城市生活垃圾分类回收的配套法规体系不完善,相关规定过于原则化,没有可操作性,参与主体的义务设置不合理、城市生活垃圾的收费制度不完善,以及对城市生活垃圾源头分类的奖罚机制不健全等原因,导致城市生活垃圾分类回收的实践效果并不理想。本章结合我国政策层面的基本情况、执行层面的实践效果,并借鉴发达国家生活垃圾分类回收的成功经验,为进一步推进垃圾分类制度提出一些建议。

1.2.1 完善法律法规体系

循环经济理念不能只作为口号来喊,要将其在立法实践中具体落到实处,真正实现对环境的保护,实现对资源的回收再利用。

在城市生活垃圾管理成功的发达国家,无不有着健全完善的法律体系进行约束和保障,使居民有法可依,有法可循,并对违法违规的后果有清晰的认知。如果没有良好的法律保障,将很难实现城市生活垃圾的有效源头分类。要想完善法律法规对垃圾源头分类的规范,不但要完善原则性的法律规范,还要在制订了基本法规、垃圾源头分类基本指导条例的基础上,建立符合城市垃圾实际状况、科学有效、各种性质的物品归类明确详尽的生活垃圾分类标准,并提高分类标准的法律地位,垃圾源头分类的落实和检查监督都要严格按照所定标准执行。我国在城市生活垃圾源头分类的推进工作上之所以效果欠佳,很大一部分原因就是法律法规的不完备,这一问题必须得到有关部分的正视并出台各类有实际可操作性的法律法规,这样才能真正把生活垃圾源头分类工作给落到实处。

现阶段我国关于城市生活垃圾分类处理的相关法律大多缺乏可操作性,执行性差、针对性差、有效性差,要想保证法律的可操作性和针对性,必须提高立法能力。鉴于我国公民目前的垃圾分类回收意识还很淡薄,不适宜建立以强制性条款为主的垃圾分类回收立法形式,而应该采取以“促进法”为主,“强制法”为辅的立法形式。尤其是在立法之初更能体现这种立法形式的作用,但是软性条款需要硬性条款的辅助才能达到其立法目的,所以在垃圾分类回收立法中“强制性”条款是不可或缺的。

我国对于生活垃圾分类回收的规定并没有一部专门性的法律,而是体现在其他的法律法规条文之中。就地方性法规而言,也是标准参差不齐,内容大部分重复,创新的制度设计很少。因为目前我国还没有建立性质有效的完整垃圾处理体系,虽然国务院早在 2000 年就曾以北上广深等八个城市为试点做了推广,但并没有取得特别大的成效,垃圾的混合处理仍然是普遍现象。在相关法律体系尚不



完善的前提条件下了，制定具体有针对性的执行细则对我国城市生活垃圾分类取得长足的发展具有十分重要的意义。所以现阶段在我国现行城市生活垃圾分类法律体系中，加强专项立法和配套法律法规的建设显得尤为重要，这也是我国立法者未来不断努力的方向。因此，要想进一步推进垃圾分类回收制度，就有必要进一步完善我国针对垃圾分类回收的法律法规体系。

构建城市生活垃圾分类处理法律体系需要由基本法原则进行指导，综合性法律统领、专项法律法规和地方性法规规章补充。在这里，建议专门针对生活垃圾回收利用建立一套完整的法律体系，指导废弃物分类回收资源化利用，生活垃圾就其价值属性而言，它只是丧失了原有的价值，但还有一定的剩余价值可以被利用，所以称垃圾是“一种放错位置的资源”。因此，在建立法律体系时需要遵循循环经济的立法理念，重视生活垃圾回收再利用的价值。首先，明确《中华人民共和国循环经济促进法》作为我国城市生活垃圾分类处理的相关法律体系中基础的作用，以《循环经济促进法》中“提高资源利用效率，保护和改善环境，实现可持续发展”的思想为指导，以4R为核心内容将垃圾分类处理回收再利用作为国家经济社会发展的重大战略内容之一高度重视起来。在法律条文中必须明确各级政府的组织协调和管理监督职责，对生产企业和回收企业的义务作出详细规定。其次，将循环经济立法辐射到城市生活垃圾分类处理的领域中，同时在立法是注意规避的问题，完善法律法规中涉及实际操作的具体条款。第三，加强对配套法律法规的建设。配套法律法规是由全国人大及其常委会制定的大部分法律中，一定数量的条款要求国务院或者其他部门、地方政府制定与这些法律配套的行政法规、规章制度、行业规范、技术标准等规范性文件。譬如笔者前文提到的日本和德国政府制定的《容器包装再利用法》、《家用电器回收法》、《废旧电池处理规定》等专门专项的法律法规。我国目前仅有《废旧电器电子产品回收处理管理条例》这一部配套法律法规，显然这是不符合当前垃圾问题现状的。立法者必须考虑到实际情况，根据垃圾的不同属性，区别对待，分别立法，使垃圾分类处理的相关法律能够符合资源循环回收的指导思想并具有实际可操作性。

城市生活垃圾分类处理是一个中间环节繁琐，后续处理需要不断进行技术更新支持的复杂工作，在进行立法时一定要全面的考虑整个处理的流程，在基本法、综合性法律、专项法律法规和地方性法规规章构成的完整法律体系之下，对整个垃圾处理过程包括分类收集、回收、运输、处理、再利用等所有流程进行法律约束，才能较好地实现城市生活垃圾污染的防治。正是这种模式才能够既满足城市生活垃圾分类处理本身的发展规律，也能够针对各个城市不同的生活垃圾种类各自的特性做出不同的规定。

在发达国家中，对城市生活垃圾中的容器包装、家电和食品等分别制定了配套法律法规，即对不同种类的生活垃圾分别制定了专门法律予以规制，取得了较