

NONGCUN
SHENGHUO LAJI
CHULI JISHU
ZHINAN

农村生活垃圾 处理技术指南

主 编 张立秋

副主编 李淑更 曹勇锋 杜 馨

主 审 张朝升 张英民 荣宏伟



中国建筑工业出版社

农村生活垃圾处理技术指南

主 编 张立秋
副主编 李淑更 曹勇锋 杜 馨
主 审 张朝升 张英民 荣宏伟



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村生活垃圾处理技术指南/张立秋主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2017. 11
ISBN 978-7-112-21272-9

I. ①农… II. ①张… III. ①农村-生活废物-垃圾处理-指南 IV. ①X799.305-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 236493 号

全书主要包括农村生活垃圾概述、农村生活垃圾现状和存在的问题, 农村生活垃圾特征与组成, 农村生活垃圾收集与转运, 农村生活垃圾处理与资源化利用, 农村生活垃圾污染防治与管理, 以及农村生活垃圾处理实例及分析等内容。

本书可以作为环境工程专业及环境科学专业的科研及工程技术人员的参考书, 也可以作为高等学校环境工程专业、环境科学专业教师及研究生、本科生的教学参考书; 同时可以作为我国农村环保管理者的参考书。

责任编辑: 于 莉 田启铭

责任设计: 李志立

责任校对: 焦 乐 芦欣甜

农村生活垃圾处理技术指南

主 编 张立秋

副主编 李淑更 曹勇锋 杜 馨

主 审 张朝升 张英民 荣宏伟

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 340 千字

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-21272-9
(30910)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本书基于我国农村生活垃圾的产生特点及收集处理需求，结合我国生活垃圾收集处理技术的现状和发展，系统地阐述了我国农村生活垃圾收运处理的基本方法、技术模式、监督管理和产业化趋势，并结合不同地区农村特点，注重农村生活垃圾收运处理新技术及其适用性。全书主要包括农村生活垃圾概述、农村生活垃圾现状和存在的问题，农村生活垃圾特征与组成，农村生活垃圾收集与转运，农村生活垃圾处理与资源化利用，农村生活垃圾污染防治与管理，以及农村生活垃圾处理实例及分析等内容。

本书可以作为环境工程专业及环境科学专业的科研及工程技术人员参考书，也可以作为高等学校环境工程专业、环境科学专业教师及研究生、本科生的教学参考书；同时可以作为我国农村环保管理者的参考书。

本书第1章由张立秋、杜馨编写；第2章由杜馨、李淑更编写；第3章由曹勇锋、张立秋编写；第4章由张立秋、李淑更、杜馨编写；第5章由杜馨、张立秋编写；第6章由张立秋、曹勇锋、李淑更、杜馨编写。全书由张立秋统稿，由张朝升、张英民和荣宏伟审核。在本书的编写过程中得到了环境保护部华南环境科学研究所、广州大学、东北林业大学、广州市城市管理技术研究中心等单位的大力支持，在此表示衷心感谢！由于时间有限，疏漏与不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2017年6月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 农村生活垃圾概述	1
1.1.1 农村生活垃圾	1
1.1.2 农村生活垃圾的去向	1
1.1.3 农村生活垃圾量迅速增长的原因	2
1.1.4 农村生活垃圾收集困难的原因	3
1.2 农村生活垃圾现状	3
1.2.1 农村生活垃圾产生现状	3
1.2.2 农村生活垃圾收运现状	3
1.2.3 农村生活垃圾处理现状	4
1.2.4 我国生活垃圾处理产业化的现状	8
1.3 农村生活垃圾存在的问题	9
1.3.1 农村生活垃圾收运过程存在的问题	9
1.3.2 农村生活垃圾处理过程存在的问题	10
1.3.3 农村生活垃圾产生的社会、环境问题	12
1.3.4 我国农村生活垃圾产业化存在的问题	12
1.4 农村生活垃圾管理体制与产业政策发展情况	14
1.4.1 环境卫生管理体制沿革	14
1.4.2 生活垃圾处理市场化、产业化的政策	16
1.5 生活垃圾处理技术标准	17
第2章 农村生活垃圾特征与组成	21
2.1 生活垃圾的基本性质	21
2.1.1 密度	21
2.1.2 含水率	21
2.1.3 热值	22
2.1.4 热灼减量	22
2.1.5 灰分	22
2.2 农村生活垃圾产生特征分析	23
2.2.1 农村生活垃圾产生强度分析	23
2.2.2 典型户生活垃圾特征识别	24
2.2.3 农村生活垃圾面源污染分析	25
2.3 农村生活垃圾组成及影响因素分析	29

2.3.1	农村生活垃圾组成的区域差异	29
2.3.2	经济收入对农村生活垃圾组成的影响	32
2.3.3	能源结构对农村生活垃圾组成的影响	33
2.3.4	农村生活垃圾组成的季节性差异	34
第3章	农村生活垃圾收集与转运	36
3.1	农村生活垃圾收集方式	36
3.1.1	生活垃圾收集方式分类	36
3.1.2	生活垃圾收集设施	39
3.2	农村生活垃圾转运车辆	46
3.2.1	生活垃圾运输车辆	46
3.2.2	生活垃圾转运车辆	47
3.3	垃圾转运系统和工艺技术	58
3.3.1	垃圾转运系统构成	58
3.3.2	垃圾转运系统	59
3.3.3	垃圾转运工艺技术	63
3.4	生活垃圾转运站	64
3.4.1	垃圾转运站（中转站）	64
3.4.2	垃圾转运站的作用	64
3.4.3	垃圾转运站的设置	65
3.4.4	垃圾转运站的规模	66
3.4.5	垃圾转运站的类型	68
3.5	农村地区生活垃圾转运站布点	72
3.5.1	单准则垃圾转运站布点研究	73
3.5.2	多准则垃圾转运站布点研究	73
3.5.3	垃圾转运站的运行维护管理	74
3.6	农村生活垃圾低成本转运工艺技术优选	76
3.6.1	转运基本模式的环境影响分析	76
3.6.2	转运工艺技术的发展趋势和综合比较	84
3.7	农村生活垃圾转运系统设备配置	87
3.7.1	垃圾转运系统的物流特性分析	87
3.7.2	农村生活垃圾转运系统设备配置分析	92
第4章	农村生活垃圾处理与资源化利用	97
4.1	农村生活垃圾处理技术	97
4.1.1	农村有机垃圾处理技术	97
4.1.2	农村混合生活垃圾分选处理与资源化	98
4.1.3	农村可燃垃圾焚烧处理	100
4.1.4	农村生活垃圾填埋处理	103
4.2	农村生活垃圾处理技术优选	103

4.2.1	农村生活垃圾处理技术优选方法	103
4.2.2	农村生活垃圾处理技术优选案例	109
4.3	农村生活垃圾处理模式	114
4.3.1	广东省典型农村生活垃圾处理模式	115
4.3.2	四川省典型农村生活垃圾处理模式	120
4.3.3	华北某市农村生活垃圾处理模式	122
4.3.4	湖南省典型农村生活垃圾处理模式	124
4.3.5	农村生活垃圾处理模式建议	124
第5章	农村生活垃圾污染防治与管理	127
5.1	农村生活垃圾监管现状与问题分析	127
5.1.1	农村生活垃圾监管现状	127
5.1.2	农村生活垃圾监管存在的主要问题	129
5.2	农村生活垃圾污染防治监管需求与对策	130
5.3	农村生活垃圾污染防治监管对策可行性分析	134
5.3.1	监管对策施行过程中的问题和阻力	134
5.3.2	监管对策预期目标和可行性分析	134
5.3.3	监管对策贯彻执行保障措施	135
5.4	农村生活垃圾污染防治技术建议	137
5.5	农村生活垃圾处理产业化趋势	138
5.5.1	我国农村生活垃圾处理产业化概述	138
5.5.2	我国农村生活垃圾处理产业化现状调查	140
5.5.3	我国农村生活垃圾处理产业化对策建议	150
第6章	农村生活垃圾处理实例及分析	153
6.1	广东省农村生活垃圾收运处理实例分析	153
6.1.1	广东省 JL 镇基本情况	153
6.1.2	广东省 JL 镇收集布点实例及分析	154
6.1.3	广东省 JL 镇农村生活垃圾转运技术实例及分析	160
6.1.4	广东省 JL 镇农村生活垃圾处理实例	178
6.1.5	广东省 JL 镇农村生活垃圾处理模式分析	183
6.2	四川省农村生活垃圾收运处理实例及分析	184
6.2.1	四川省 DL 县基本概况	184
6.2.2	四川省 DL 县研究区收集布点实例分析	185
6.2.3	四川省 DL 县农村生活垃圾转运技术研究实例	187
6.2.4	四川省 DL 县典型农村生活垃圾处理模式实例及分析	202
6.2.5	四川省 DL 县农村生活垃圾处理模式建议	207
参考文献		209

第 1 章 绪 论

1.1 农村生活垃圾概述

1.1.1 农村生活垃圾

生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。有研究表明：我国的生活垃圾年增长率为 10% 左右。生活垃圾的产量与人均 GDP 成正相关性。只有当经济发展水平达到一定程度时，生活垃圾的产量才能逐渐趋于稳定。

在工业化以前，生活垃圾基本上为可降解的生物质和砖石灰土，如食品残渣、粪便、果皮、毛发、灰土、砖瓦、陶瓷、金属和玻璃等。随着工业化时代来临，特别是化学工业的发展，各种新材料广泛使用，消费品种类越来越多、越来越丰富，生活垃圾的特征也随之发生了变化。广义上分析，有什么样的消费品，就会相对应产生什么样的生活垃圾；狭义上分析，生活垃圾与人们的衣食住行密切相关，人们每天都需要食物，因此，就会产生食物残渣。为了食物的安全与卫生，通常需要包装，相应就会产生包装废弃物，人们生活中使用各种器具用品，这些用品使用寿命结束后也会变成垃圾。此外，人们在使用能源、修建住所等活动中也会产生垃圾。

我国农村地区覆盖面大、人口众多，农村生活垃圾的产量相当可观。据统计，我国农村一年的生活垃圾产量接近 3 亿 t，而全国仅约有三分之一的行政村设有生活垃圾收集点，每年上亿吨的农村生活垃圾得不到任何处理而被随意弃置。大量生活垃圾被无序丢弃或露天堆放，对环境造成了严重污染，不仅占用土地、破坏景观，而且还传播疾病，严重污染了水环境、土壤和空气以及人居环境。

1.1.2 农村生活垃圾的去向

由于不同地区的生活习惯、经济状况以及各级地方政府的管理理念等方面的不同，目前各地的农村生活垃圾管理水平不一，在管理的方式方法上也不尽相同。我国少数地区，主要是经济较发达地区或大城市周边的农村，如广州市、北京市、浙江省等地城郊的农村，建立了科学的垃圾管理机制，对农村生活垃圾进行统一收集、运输和处理。比较有代表性的是“户收集、村集中、镇转运、县（市）集中处理”的城乡一体化的运作模式。这种管理模式取得的实际效果很好，但是运输处理成本比较高，目前在广大农村，尤其是在

经济欠发达地区的农村推广有一定的难度，乡镇政府和村委会往往无力负担高额的环卫设施建设和清运处理费用。

在经济一般或不发达地区，大部分农村的生活垃圾还普遍处于粗放的“无序”管理状态。当地基本上是“四无”：无环卫队、无固定的垃圾收集点、无垃圾清运工具、无处理垃圾专用场地，村民自行将生活垃圾清理到户外，随意丢弃或堆放。据不完全统计，我国农村生活垃圾的堆放方式中随意堆放比例约占3成以上，收集堆放比例约占6成以上。农村人口居住分散，缺少固定的垃圾堆放处和专门的垃圾收集、运输和处理系统，垃圾没有得到分类收集和统一处理，村内卫生环境较差甚至恶劣。部分村镇有定点收集池或坑，然而垃圾清运和处理设施简易，二次污染现象严重。

由此可知，我国农村生活垃圾有两个主要去向：第一，采取混合收集、统一清运、集中处理的方式；第二，简单转移填埋、临时堆放焚烧和随意倾倒。

1.1.3 农村生活垃圾量迅速增长的原因

(1) 农村社会经济的发展

随着农村现代化进程的推进，农村生活水平不断提高，大量化学品、工业品进入农村家庭成为生活必需品。这些物品在使用过程中和使用后产生大量废弃物，增加了农村生活垃圾的复杂性，加大了处理难度，成为破坏农村生态环境的重要原因。

(2) 农村人口快速增长，居住分散

快速增长的人口对农村环境造成了极大的压力，超过了农村环境的承载能力。从经济学分析看，正是地理上分散的人口、企业、居住点等形式对生态和环境造成了巨大的压力和严重的破坏。

(3) 农村居民环境意识薄弱

当前，我国农村人口文化水平偏低，缺乏环境意识。农民将可分解与不可分解、可回收与不可回收、有害与无害的生活垃圾混为一体随意丢弃。另外，我国是一个多民族国家，各民族文化和心理层次不尽相同。这些历史和社会因素在一定程度上直接或间接造成了农村生活垃圾处理难度的增大。

(4) 农村基础设施建设工作缺乏支持

长期以来，我国城乡经济社会发展形成了严重的二元结构，实行的是城乡分治的建设机制，城乡差距不断扩大。前些年中国污染防治投资几乎全部投到了工业和城市，我国农村环保科技投入分散，缺乏国家层面城乡统筹环境保护科技投入机制，对农村环境保护的发展贡献水平低，缺乏强有力的、系统化的农村环保科学技术支撑和管理体制机制保障体系，从而造成公共环境卫生等基础设施严重不足，或有环境卫生基础设施的地区也由于重规划、轻运行、缺技术，致使环境卫生基础设施形同虚设、流于形式，不能真正发挥其作用。

(5) 相关管理体制不适应，法律法规不健全

在实际工作中，地方行政管理部门的执法范围更多地或完全集中在市区、卫星城镇和中心镇，对农村生活垃圾的执法管理处于一种近乎真空的状态。缺少专门针对农村这一特殊环境和区域的生活垃圾管理的相关法律法规，给依法管理带来了困难。另外就是部分农

村环境保护直接套用城市环境保护的技术体系和管理办法，很少重视农村环境保护的科技创新，致使实用、低成本的农村环境保护技术的开发和推广极为困难，成为开展农村环境保护工作的薄弱环节，导致城乡环境发展不同步和环境污染问题突出。

1.1.4 农村生活垃圾收集困难的原因

(1) 垃圾收集费难以收取。

(2) 村委会不重视垃圾收集，或是垃圾收集后无地方消纳，打消了村委会收集垃圾的积极性。

(3) 农村基础条件较差，给垃圾收集工作带来困难。

(4) 没有完备的垃圾收集系统也往往造成垃圾收集困难。比如垃圾收集点布置不合理，村民倾倒垃圾不便，可能导致部分村民乱倾乱倒现象发生。

(5) 村民环保意识薄弱，对垃圾的危害认识不清，垃圾的源头分类工作难以进行。由于生活垃圾分类的宣传和教育跟不上，即使在配备了分类垃圾桶的新农村，也导致垃圾不分类，或者分类不正确。

1.2 农村生活垃圾现状

1.2.1 农村生活垃圾产生现状

随着农村经济的发展和农民生活水平的不断提高，我国农村一年的生活垃圾产量接近了3亿t，农村生活垃圾成为农村环境整治中亟需解决的问题。我国农村生活垃圾产生过程存在的主要问题有以下几个方面：

(1) 我国大部分地区还没有形成农村生活垃圾有效的收集转运处理体系，生活垃圾产生后随意丢弃堆放在路边，污染周围环境，如北方地区堆放在路边、河边，严重污染土壤及地表、地下水；南方地区天气炎热，产生的臭气对周边居民和大气造成污染。

(2) 对于经济不发达地区生活垃圾人均日产生量相对较小，且居民分布较分散，不利于建立垃圾收集转运系统。

(3) 农村地区村民没有形成环保意识，垃圾源头分类收集积极性不高，各种类型垃圾混合在一起，对分类收集处理造成很大影响。

1.2.2 农村生活垃圾收运现状

1.2.2.1 我国农村生活垃圾收运现状

我国约有三分之一的农村设有生活垃圾收集点，农村生活垃圾一般由村内自行收集，大部分村子以敞开式垃圾池收集为主，部分配有一定数量的垃圾桶。但垃圾池的设置不同

程度地存在设置数量少、服务半径和设置位置不合理等问题,垃圾桶缺失或损坏严重;垃圾收集车数量少而且陈旧老化,在进行收集过程中会产生垃圾散落、灰尘飞扬、污水滴漏和噪声污染等严重的二次污染问题;还有就是由于资金等诸多原因造成应建的收运设施及配套设备被搁置,或者部分建有收集转运系统的农村由于缺少经费的投入而闲置成为摆设。总的来说,我国农村生活垃圾的收集转运现状如下:

(1) 大部分农村没有垃圾收运处理设施,垃圾随处乱堆,甚至直接倾倒在镇区的河流、沟渠、坑塘内,对农村居住环境和自然环境造成了严重的污染。

(2) 有些农村,虽然设置了垃圾收集点,但是没有采取任何有效的密封和清洁措施,垃圾没有进行转运处理,只是在收集点附近直接处置,就地填埋,没有采取任何防渗措施,使得生活垃圾对周边人居环境及土壤、地下水等环境资源造成极大的危害。

(3) 少部分农村,虽然有垃圾收运设施,能把生活垃圾从收集点直接转运至垃圾填埋场处理,使得生活垃圾可以得到较有效的处置。但是,农村地区基本存在收运设施陈旧老化、收运手段落后、收集点和转运站点建设缺乏科学性,不仅布局不够合理、数量严重不足、设施不配套,而且收运过程密闭化和机械化程度低、监管体系不够完善、经费投入不足等现象,直接导致生活垃圾收运不及时、转运效率低、运输费用高,运输过程中垃圾的散落、有机污水沿街滴洒、噪声污染使得生活垃圾在转运过程中对环境造成严重的二次污染。

1.2.2.2 国外农村生活垃圾收运现状

国外发达国家积累了很多关于农村环境管理、政策、经济调控的成功经验,普遍注重发展循环经济,同时加强政策、法规、市场的引导和激励,以科学技术为支撑,重视经济、法律法规、行政等各方面的综合协调作用。

美国的农民住得分散,但是,垃圾公司会深入到每个乡村的每个角落。每家每户都有一个带轮子的垃圾箱,居民每天早晨送到公路边,由专车带走分类垃圾。如美国的西雅图市政府规定:每月每户居民运走4桶垃圾,需交纳13.25美元的费用,每增加一桶垃圾,加收9美元。据悉,这一规定实施以后,西雅图市的垃圾量一下减少了25%以上。

1.2.3 农村生活垃圾处理现状

1.2.3.1 国外农村生活垃圾处理现状

欧美和日本等发达国家城乡一体化程度高,经济发达,在生活垃圾处理方面起步早,农村生活垃圾与城市生活垃圾一并由政府统一管理或委托专门企业管理,统一立法、收运、处理,并已建立相对完善的管理体制,因此,农村地区的生活垃圾也得到了妥善处理,与城市地区没有明显差别。而发展中国家在这方面则处于较低水平。

卫生填埋、焚烧、堆肥是当今国外生活垃圾处理的主要方式。目前,卫生填埋仍是各国最主要的垃圾处理方式。据相关统计,英国的垃圾填埋比例占90%、美国占67%、加拿大占80%、德国占46%。近年来,焚烧和堆肥的应用越来越多,垃圾填埋量逐年下降,呈减弱趋势,填埋有可能作为生活垃圾的最终处理手段,发展成为其他处理工艺的辅助方

法。与填埋处理相比,焚烧处理具有占地少、处理周期短、减量化显著、无害化较彻底以及可回收垃圾焚烧余热等优点,因此在世界各国得到越来越广泛的应用。荷兰、德国、瑞士、日本等国家,焚烧处理所占的比例均超过了卫生填埋。堆肥和回收利用在部分国家的垃圾处理中也占有一定的比例。

发达国家对农村生活垃圾治理的实施始于 20 世纪六七十年代,这个时期各国就开始控制农村生活垃圾的污染,由专门机构对生活垃圾进行收运与处理。20 世纪 80—90 年代,一些国家开始逐步引入“避免和减少垃圾产生”的减量化观念,从垃圾末端治理向产生源的减量分类转变,由专门机构的管理延伸到民众的参与。从 20 世纪 90 年代开始,一些国家开始重视有利用价值物质的循环再利用,垃圾分类和资源回收得到了较大的发展,垃圾回收利用率有了很大提升。

1. 美国农村生活垃圾处理现状

美国农村的生活垃圾处理,一般由规模不大的家庭公司来承担。公司的员工也是农民,他们开着小垃圾车到各家各户收取垃圾,同时也收取一定费用。美国也非常重视生活垃圾的资源化利用,Amoco 技术公司与 Stone&Webster 工程公司合作开发利用农村废弃物及生活垃圾生产乙醇。利用一种遗传控制细菌发酵生物原料,只需在生物原料发酵池内加入几种糖类物质同时发酵,即可比相同的生物原料生产的乙醇量增加 30%。可用于生产乙醇的农村废弃物包括玉米纤维、稻草及从森林地面收集来的枝杈、树皮等。

2. 欧洲农村生活垃圾处理现状

在欧盟的一些村庄里,张贴着“随意乱倒垃圾是犯罪,此类行为将记录在案”的告示。同样地,如果地方政府不能为农村社区居民提供垃圾收集服务或不按分区规划管理新住宅的开发,也将受到农村社区居民的起诉。欧盟所有的农村社区生活垃圾都由市政当局集中收集和处理。垃圾箱和垃圾收集处理的费用由地方政府征收的房地产税及其他税收支付。农民家中一般有两个不同颜色的垃圾箱,一个装有机垃圾,另一个装无机垃圾。收取垃圾时,工作人员如果发现没有按规则对垃圾进行分类,或把不适当的东西放到垃圾里,将会拒绝收集这些垃圾箱甚至罚款。

1972 年 6 月,德国通过了第一个废物处理法案,旨在减少工业和居民用户的废物量和提高废物回收率。随后,该法案又有不同程度的修改,到 1996 年,法案更加注重保护自然资源、避免浪费和减少有害物质。“环境警察”也会偶尔登门造访,抽查居民是否把垃圾放到了指定的桶里。如果分拣垃圾不当,把垃圾归错了类,放错了桶,他们会及时指出,严重的还会被罚款。德国还制定了一套“绿点”系统,以独特的收费结构形成激励制造商减少产品包装数量以及使用环保包装产品,这套体系目前在欧洲 22 个国家通行。德国在垃圾处理上体现了一个先进的理念,那就是首先减量化,其次资源化,最后才是处理。即垃圾处理时,首先使用垃圾分类回收利用技术,其次是堆肥(生化)技术,再次是焚烧技术,最后才是卫生填埋。在垃圾处理过程中,有一套完整的垃圾回收处理体系,该体系不仅能使垃圾得到合理的回收、利用、处置,还能使德国人的垃圾分类意识得到提高。德国的垃圾从源头的分类收集、运输,到最后的综合利用、处置和处理,都有一套完整的体系。德国环保法的原则主要有:预防为主的原则;污染者付费,谁污染谁治理的原则;共同承担的原则;合作的原则。在德国,污染者付费的原则非常明确,在垃圾的回收处理体系中有明确的体现。德国从 2005 年开始禁止将废物直接填埋处理,而需对废物作

前处理；要求生活垃圾填埋于级别Ⅰ或级别Ⅱ的填埋场。

德国也较重视可再生资源的开发利用，研究和采用各种先进技术对农村废物进行综合利用。近几年，德国沼气发电工程的数量迅速增加，在2000年至2014年的14年里，德国沼气工程数量由1050个增加到10076个，沼气发电总装机容量预计超过3800MW。德国最早利用秸秆发电的Thuringian发电厂，现在每年可处理3000t秸秆，电费只需5美分/(kW·h)，而当地其他电厂的电费为16美分/(kW·h)。

3. 日本农村生活垃圾处理现状

在日本，垃圾分类非常清楚，能回收的垃圾与生活垃圾都分开投放，各放其箱。有些地方每周回收不同的垃圾，包括玻璃制品、不燃物质（塑料、橡胶、皮革等）、金属、家电等。这样的好处是，垃圾车装运同一种垃圾，可直接送到处理厂去处理，省工、省时。日本运送垃圾的垃圾车也很讲究，全部是自动封闭、自动加压式的，装车的垃圾可以自动压实，易拉罐之类的废弃物可以压扁成片。

日本首都东京是目前世界上经济最为发达的大都市之一，同时也是世界上最清洁的大都市之一。东京由23个特别区、多摩地区和岛屿三个部分组成，总人口1269万人，面积2187km²，其中23个特别区为建成区，人口861万人，面积621km²。自1980年开始，23个特别区的垃圾产量逐年增长，1989年达到490万t，1990年以来，逐步实施了垃圾减量化、废弃物循环利用、垃圾处理收费等政策，垃圾产量逐渐递减，2000年以来稳定在350万t左右，人均每天产生1kg垃圾。东京有22座垃圾焚烧厂，焚烧能力可达到12440t/d，近十年来焚烧比例一直在90%以上。

事实上，东京这个创造“经济奇迹”的城市曾经面临过非常严峻的垃圾问题。塑料垃圾、二噁英、环境激素等有害物质一度成为严重的环境问题，东京垃圾产量曾以每年5%~7%的速度高速增长，巨量垃圾对国土窄小的日本来说是一项极为沉重的负担，东京市长曾提出“不是我们把垃圾消灭掉，就是垃圾把我们淹没”。东京在汲取“先污染、后治理”的惨痛教训后，主动调整垃圾治理思路，综合运用多种政策手段，最终实现了由“末端治理”向“减量化、资源化”的华丽转身，比较成功地解决了困扰城市发展的垃圾治理问题。东京的垃圾治理经历了三个阶段。

第一阶段，末端治理。20世纪50—70年代，日本高度强调经济发展优先，对垃圾问题并不重视。但随着城市规模快速扩张和以大量生产、消费为特征的“一次性使用社会”的出现，城市废弃物的排出量与日俱增。“大量生产—大量消费—大量废弃”的现代生产生活模式对东京城市环境提出了严峻的挑战，垃圾处理量增大，处理厂的处理能力以及数量明显不足，东京大约有70%的原生垃圾直接填埋，由此造成的种种环境污染相当严重。迫于城市卫生状况的压力，日本相继出台了《生活环境设施改善紧急措施法》、《废弃物处理法》等一系列政策。尽管垃圾污染经过治理后有所缓解，但垃圾问题仍使东京城市发展不堪重负，东京人逐渐意识到以“末端治理”为主的垃圾治理方式，无法从根本上解决当时东京面临的垃圾困境。

第二阶段，实行全面、综合的环保政策，从生产和消费源头防止污染。20世纪80年代，东京进入环境保护与经济发展并重的时期，提出了从源头减少垃圾的观点，这一观点从1980年开始付诸行动。东京相继颁布实施了《东京都环境影响评价条例》、《东京都环境管理规划》等一系列较为全面、综合的环境政策，开始了环保政策向源头治理的倾斜。

1989年,东京在各项环保政策措施的作用下首次扭转了垃圾产量逐年增长的趋势,之后出现了连续多年的负增长,成为日本垃圾由“末端治理”向“减量化、资源化”转变的关键节点。

进入20世纪90年代,随着垃圾焚烧弊端的显现和循环经济理念的提出,以及一系列促进可持续发展的政策措施的出台,强化了企业和民众的减量化意识,促使大部分企业和民众自觉地将“减量化、再利用、再循环(Reduce—Reuse—Recycle,简称‘3R’)”作为社会生活的基本行为准则,为实现从生产和消费源头防止污染营造了良好的氛围。

第三阶段,确立循环型社会系统,促进废弃物的回收和资源的循环利用。进入21世纪,日本垃圾治理理念再次飞跃,可持续发展战略进一步细化,形成了较为完善的法律框架和基本的制度体系,其中包括了循环型社会建设的基本法、资源循环利用的基本制度性法律、以特定产品为对象的循环利用法三个部分,这些政策立法加快了循环型社会系统的确立,进一步强化企业和市民的源头防治理念,为促进东京废弃物的回收和资源的循环利用奠定了基础。

1.2.3.2 我国农村生活垃圾处理现状

随着我国新农村建设的全面开展,农村生活垃圾处理问题受到广泛关注,各级政府不断加大农村地区投入,提供资金、技术、政策支持,以推进农村地区的垃圾密闭化管理和无害化处理进程,改善村容村貌。目前农村生活垃圾主要采取混合收集、统一清运、集中处理的方式,取得了一定的成效。然而,在部分偏远农村这一方式却无法推广,乡镇政府和村委会往往无力负担高额的环卫设施建设和清运处理费用。

据调查,我国农村平均每人每天生活垃圾产量为0.86kg,全国农村一年的生活垃圾产量接近3亿t。截至2013年底,全国58.8万个行政村中,没有设置垃圾收集点的农村占总数量的4成以上;没有对生活垃圾进行处理的农村超6成,有14个省不到30%,有少数省甚至不到10%。未处理的生活垃圾是农村生活环境的污染隐患,不仅侵占了大量土地,而且极易污染土壤、大气及水体,传播疾病,造成农村居住环境的恶化,威胁着农村居民的安全健康。

由于不同地区的生活习惯、经济状况以及各级地方政府的管理理念等方面的不同,目前各地的农村生活垃圾管理水平不一,在管理的方式方法上也不尽相同。在我国经济一般或不发达地区,大部分农村的生活垃圾还普遍处于粗放的“无序”管理状态。当地基本上是“四无”:无环卫队、无固定的垃圾收集点、无垃圾清运工具、无处理垃圾专用场地,村民自行将生活垃圾清理到户外,随意丢弃或堆放,村内卫生环境较差甚至恶劣。

某些经济条件较好或当地政府对环境保护较为重视的农村地区,积极探索适合当地农村的生活垃圾处理技术和方式。例如:河北省迁安市杨各庄镇闫官屯村,在将各村各户收集上来的垃圾送往垃圾填埋场之前,要经过一道网筛过滤分类的程序。过滤出来的细土、碎柴草、菜叶等回收制成农作物的有机肥料,成为优质的有机肥料。粗渣、细石、砖头等统一存放,用于填坑、修路。废塑料、废弃物等不可回收利用的垃圾焚烧后放入垃圾填埋场。采用这套技术,该村每年可清运处理垃圾50t,生产有机肥料10t,可节省肥料费用1

万多元,节约垃圾填埋空间 50%以上。

1. 经济发达地区农村或大城市周边农村生活垃圾处理现状

我国少数地区,主要是经济较发达地区或大城市周边的农村,如北京市、广州市、上海市、浙江省等地城郊的农村,建立了科学的垃圾管理机制,对农村生活垃圾进行统一收集、运输和处理。比较有代表性的是“户收集、村集中、镇转运、县(市)集中处理”的城乡一体化的运作模式。这种管理模式取得的实际效果很好,但是运输处理成本比较高,所以目前在广大农村,尤其是在经济欠发达地区的农村推广有一定的难度。

浙江省义乌市从 2005 年开始全面实行城乡垃圾一体化处理,农村环卫服务实行户、村、镇街、市“四级联动”的保洁制度。农户负责自家房前屋后的卫生保洁,垃圾收集后放至指定容器内,每个农户配置一只垃圾桶;各村配备一名以上的保洁员负责各村垃圾清扫保洁工作,每个村建有一座垃圾房,垃圾由各村收集到垃圾房内;镇街主要做好辖区内的环境卫生监督和管理的工作,负责将各村垃圾房内的垃圾清运到各镇街垃圾中转站;市环卫处的职能向农村延伸,负责各镇街垃圾中转站内垃圾的清运和处理工作。

2011 年,四川省珙县按照“户收集、村保洁、镇清运、县处理”的原则,开展城乡环境综合治理,取得了良好的效果:50%的乡镇、90%的农村生活垃圾实现了分类无害化处理,全县不可回收垃圾量减少到 30%,减量率达 70%,不可回收垃圾无害化处理率达 100%。

2. 远郊村或偏远农村生活垃圾处理现状

我国大部分偏远农村没有符合标准的垃圾处理设施,仍以利用废旧坑塘简易填埋为主;有些村庄的生活垃圾根本不作处理,随意堆放在村外、路边、河流旁,且不能及时覆盖,二次污染严重,制约了后续处理方案选择。

长期以来,我国城市生活垃圾的收集处理作为社会公益事业由政府包揽,而对于农村生活垃圾,政府却是心有余而力不足。除了少部分经济较发达地区的乡村对生活垃圾进行收集处理外,对于大部分农村,尤其是经济较为落后地区的农村,乡镇和农村没有能力提供垃圾处理的服务,通常将垃圾收集后露天堆置,或者任由村民随意倾倒,无序堆放于村前屋后、沟渠河塘、道路两旁。

从总体上看,我国大部分农村生态环境普遍较差,生活垃圾处理问题亟待解决。除了少数农村的生活垃圾能得到妥善处置外,大部分农村的生活垃圾没有处理或者处理不当而影响生态环境。据中国环境监测总站对我国 329 个城市生活垃圾处理厂的调查表明,我国陆地填埋场占生活垃圾处理处置设施的 87.5%,垃圾堆肥厂占总数的 6.4%,垃圾焚烧厂占总数的 6.1%。但是在填埋处置中,约有 80%以上为简易填埋处置场,这类处理方式对土壤、河流、地下水、大气等造成了严重的影响和潜在的危害。由此可见,我国城市生活垃圾处理尚且存在较严重的问题和负担,农村生活垃圾的处理更是任重而道远。

1.2.4 我国生活垃圾处理产业化的现状

我国的生活垃圾处理事业作为一项公益性事业,一向由政府统管包办,改革起步晚,市场化程度低,缺乏竞争和活力。另一方面,生活垃圾处理属高投入、低产出,没有切实可行的产业配套政策,企业无利可图,社会资金和国外资金都不愿意投入生活垃圾处理设

施的建设和运营,从而大大限制了生活垃圾处理产业的发展。

(1) 旧体制阻碍了生活垃圾处理的产业化运作。由于长期在计划经济体制下,生活垃圾处理都由政府作为一个公众服务机构而包办,而企业和居民对承担合理的垃圾处置费用缺乏认识,未能很好地贯彻“谁污染、谁付费”的环保政策,直接结果是导致了市场机制的丧失,最终的结果是政府为处理城市生活垃圾而承担了庞大的资金支出。市场机制在我国的经济建设中扮演着越来越重要的角色,而在城市生活垃圾处理等环境保护领域,除了深圳等少数城市外,其他城市市场机制应用较少。在市场运作的情况下,政府、企业和市民都应应对城市生活垃圾的处理承担责任:政府负责宏观调控和对环境法律、法规进行修改、补充;商业化企业在经济利益的驱动下处理生活垃圾;通过付费和其他经济手段,增强市民的环境意识。

(2) 政策的不完善阻碍了企业进入生活垃圾处理领域。城市生活垃圾处理产业,跟其他环境保护产业一样,具有经济、环境和社会效益。但在任何市场中,投资者必须考虑经济效益。因此,如果政府政策离开了对城市生活垃圾处理产业从中实现保本微利的支持,生活垃圾处理企业就无法运作。一方面是条件不允许对生活垃圾收集与处理进行收费;另一方面又由于较高的税收而无法从它的再生产品中获得足够的经济收入。

(3) 处理技术的欠缺阻碍了生活垃圾处理产业的发展。现代的城市生活垃圾处理是一项复杂的系统工程,包括城市生活垃圾的产生、收集、转运、处理及最终处置等环节,先进的技术可以在每个环节发挥重要的作用。但是中国和其他发展中国家一样,城市生活垃圾处理的技术水平相当于发达国家 20 世纪 70 年代末或 80 年代初的水平。源头分类收集和减量化工作还不到位,还处于试点阶段。综合利用程度相对较低,尤其是适应于循环经济的废物回收和再利用等整个生活垃圾处理层次还处于一个基本的、自发的、无序的状态。城市生活垃圾处理还未达到足够的专业化和社会化,仅仅停留在小打小闹及不完全处理上。低技术水平企业的盛行和分散的市场机会正在阻碍生活垃圾处理产业化发展。

1.3 农村生活垃圾存在的问题

1.3.1 农村生活垃圾收运过程存在的问题

通过对我国不同地区农村生活垃圾收集处理现状的调查可知,大部分农村未能形成有效的生活垃圾收运体系,收运管理不畅,收运系统密闭化程度低,对环境存在潜在威胁;现有简易填埋场、堆放场规模较小,建设标准低,运行管理不力,生活垃圾填埋产生的废水、废气、废渣的排放对空气、土壤、地表水、地下水及周围环境均造成了严重的二次污染。主要表现有:

(1) 生活垃圾收运覆盖率低

北方某省部分县市的试点村屯农村生活垃圾一般由镇环卫处进行收集。试点村屯的生活垃圾由村民装袋放在路边后由环卫处卡车统一收集运往镇垃圾填埋场,收集周期为每周 3 次左右。剩余大部分村屯并无垃圾收运模式。

(2) 垃圾收运设施落后

除了部分地区采用垃圾压缩站的收运方式外,大部分地区使用露天垃圾池或垃圾桶进行垃圾收运,这些形式卫生状况较差,往往在收运的过程中造成严重的二次污染。另外,绝大部分村没有纳入到环卫的收运体系中来,农村居民随意丢弃垃圾,环境影响恶劣。

除个别地区配备了垃圾压缩车以外,绝大部分村以其他交通工具将垃圾运往垃圾处理设施,一般采用拖拉机。且收运车辆陈旧损坏现象十分严重,有些已经报废的车辆仍在使用。这种运输方式效率低下,在运输过程中污水抛洒,对环境造成了较大的二次污染。

(3) 现有垃圾处理设施设置简陋,二次污染情况较为严重

现有简易垃圾填埋场,均未能达到《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869—2013的相关要求,设施普遍相对简陋,没有设置防渗垫层,没有垃圾渗滤液防渗、导排和收集系统,垃圾渗滤液处于无控状态,已对附近河流造成污染。没有气体导排设施,填埋气体迁移聚集的危险也不容忽视。此外,填埋场没有按照规范要求做到每日覆土、分层压实,只是简易的堆埋作业,没有配备相关的压实机械。也有一些村屯的生活垃圾被运出村外后会在垃圾堆放点进行野外焚烧,严重污染环境。

1.3.2 农村生活垃圾处理过程存在的问题

目前,我国农村生活垃圾收集处理还存在许多问题,如居民环保意识淡薄,农村经济落后、生活垃圾处理缺乏资金投入,农村生活垃圾基础设施建设滞后,科学研究广度深度不够、成果有待加强,等等。

(1) 对农村环保的重视程度不够

由于农村的经济、社会生活、教育等各个方面都相对比较落后,农村居民的生活水平和受教育程度明显落后于城市居民,农民对环保知识了解不多,卫生意识不强,对环境问题的危害性认识不足,所以对环境保护缺乏足够的重视,相应地履行环境保护义务的积极性较低,农村居民一般都是将生活垃圾就近倾倒、就地焚烧等。

1) 我国的环境管理体系是建立在城市和工业污染防治上的,对农村环境污染长期重视不够,农村环保基础差,是重要的薄弱环节。

2) 地方对农村环境污染问题的严重性认识不足,在注重农村生产发展的同时对污染防治、生态环境保护工作不重视。同时,农村环境污染点多面广,治理难度大,难以实施有效的监管和总量控制,有些地方领导存在畏难情绪,工作进展缓慢。

3) 农民的环保意识滞后,对环境污染产生的危害性认识不足。农村居民在生活垃圾分类收集、转运、处理方面的配合意识还很薄弱,分类收集工作更是难以开展。从分类垃圾桶内回收来的垃圾,仍需要环卫工人重新进行人工分拣。在中国,混合投放垃圾已经是几千年养成的习惯,改变不可能一蹴而就。据资料报道,我国农村生活垃圾的堆放方式中随意堆放占 36.72%,收集堆放占 63.28%。农村人口居住分散,缺少固定的垃圾堆放处和专门的垃圾收集、运输和处理系统,垃圾没有得到分类收集和统一处理。

(2) 农村生活垃圾处理缺乏资金投入

目前我国农村经济水平较以前有了很大的提高,但是生活水平仍较低,大部分农村生