

我国城市生活垃圾处理现状与展望

黄林, 杨磊

中兰环保科技股份有限公司, 广东 深圳

收稿日期: 2022年7月25日; 录用日期: 2022年8月25日; 发布日期: 2022年9月1日

摘要

本文利用2010年~2020年我国城市生活垃圾产生数据(以清运数据计), 统计、分析了近十年我国城市生活垃圾处理现状。结果表明: 2011年~2019年我国城市生活垃圾产生量逐年增加, 2019年最高为2.42亿吨, 2020年开始下滑; 2011年~2020年我国城市生活垃圾无害化处理率逐年升高, 2020年我国城市生活垃圾无害化处理率达到99.7%; 2011年~2018年我国城市生活垃圾无害化处理以卫生填埋为主, 但所占比例却是逐年下降, 无害化焚烧处理所占的比例逐年上升, 2019年无害化焚烧处理首次超过卫生填埋处理, 占比达到51%, 成为我国城市生活垃圾处理的主要手段。同时对我国城市生活垃圾管理政策、存在的问题进行了梳理、分析和展望, 以期今后开展相关研究提供借鉴和参考。

关键词

城市生活垃圾, 处理现状, 管理政策

Present Situation and Prospect of Urban Domestic Waste Treatment in China

Li Huang, Lei Yang

GAD Environment Technology Co., Ltd., Shenzhen Guangdong

Received: Jul. 25th, 2022; accepted: Aug. 25th, 2022; published: Sep. 1st, 2022

Abstract

Based on the data of urban domestic waste generation in China from 2010 to 2020 (based on the data of cleaning and transportation), the current situation of urban domestic waste treatment in China in the past ten years is statistically analyzed. The results show that from 2011 to 2019, China's urban domestic waste production increased year by year, with a maximum of 242 million tons in 2019 and a decline in 2020; from 2011 to 2020, the harmless treatment rate of urban domestic

garbage in China increased year by year. In 2020, the harmless treatment rate of urban domestic garbage in China reached 99.7%; from 2011 to 2018, the harmless treatment of urban domestic waste in China was mainly based on sanitary landfill, but the proportion was decreasing year by year. The proportion of harmless incineration treatment increased year by year. In 2019, the harmless incineration treatment exceeded the sanitary landfill treatment for the first time, accounting for 51%, and became the main means of urban domestic waste treatment in China. At the same time, the domestic waste management policies and existing problems in China are sorted out, analyzed and prospected in this paper, with a view to providing a reference for related research in the future.

Keywords

Urban Domestic Waste, Treatment Status Quo, Management Policy

Copyright © 2022 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

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。生活垃圾一般可分为厨余垃圾、可回收垃圾、有毒有害垃圾和其他垃圾等。现阶段我国普遍采用的生活垃圾处理方式主要包括焚烧、填埋、堆肥、资源回收利用等。

改革开放四十余年, 我国城镇化建设取得了巨大进步, 社会经济迅速发展, 人民物质生活消费水平不断改善, 生活垃圾的产量也不断增长。据统计, 改革开放以来, 我国城市生活垃圾以每年 8%~10% 的速度递增, 许多城市的垃圾处理现状令人堪忧, 全国约有 70% 的城市陷入“垃圾围城”的窘境[1]。“垃圾围城”的现象不仅随侵占土地, 造成土地资源浪费, 同时也会造成水、大气、土壤等生态环境污染, 进而影响环境卫生、传播疾病, 危害人身健康。党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业五位一体总体布局, 明确提出大力推进生态文明建设, 努力建设美丽中国, 实现中华民族永续发展; 党的十九大明确指出“必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念, 坚持节约资源和保护环境的基本国策”, 生态环境保护 and 可持续发展的理念已深入人心。目前, 城市生活垃圾已成为我国面临的主要环境问题之一, 频发的污染事故、破坏环境的现象, 给我国的环境承载力带来了很大的压力, 同时, 城市生活垃圾处理和人民生活质量息息相关, 公众对其关注度也日益提高[2]。因此, 现阶段我们必须认清我国城市垃圾处理的现状, 尽快找出解决这类问题的对策。

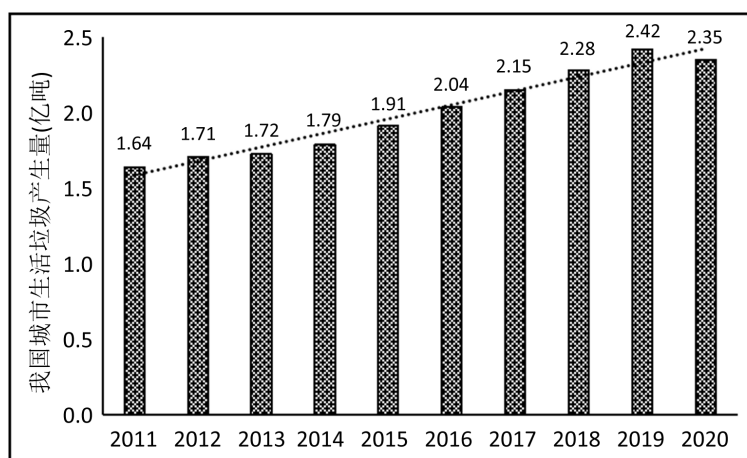
2. 我国城市生活垃圾产生与无害化处理现状

2.1. 我国城市生活垃圾产生现状

理论上讲, 城市生活垃圾的产生量大于城市生活垃圾清运量, 而在城市生活垃圾产生量的研究中, 可以用城市生活垃圾的清运量来表示城市生活垃圾的产生量。因此, 可以统计城市生活垃圾清运量来初步了解我国城市生活垃圾产生量[3] [4]。如图 1 所示, 根据《中国城市建设年鉴统计》绘制了 2011 年~2020 年我国城市生活垃圾产生量统计图。

2011 年~2019 年我国城市生活垃圾产生量逐年增加, 总体呈线性增长趋势。2011 年城市生活垃圾产生量为 1.64 亿吨, 2019 年为 2.42 亿吨, 增加 1.48 倍, 年增长率为 4.74%; 2020 年城市生活垃圾产生量

为 2.35 亿吨, 比 2019 年减少 2.87%。研究表明, 城市数量、国民生产总值、城市人口这三个因素与城市生活垃圾产生量呈正相关关系, 是影响我国城市生活垃圾产量的主要因素[5]。2011 年~2019 年我国城市数量趋于饱和, 对我国城市生活垃圾产生量影响不大; 而国民生产总值不断增大, 城市居民生活不断提高, 物资需求越来越丰富, 每天产生生活垃圾也越来越多, 自然而然城市生活垃圾产生总量也不断增加; 同时城市人口数量不断增加, 也是影响我们城市生活垃圾增加的主要因素。2020 年我国城市生活垃圾出现下滑, 可能是受新冠肺炎疫情影响, 城市人口居家隔离, 产生生活垃圾减少的原因。



(数据来源: 住房和城乡建设部发布的 2011~2020 城市建设统计年鉴)

Figure 1. The amount of urban domestic waste generated in China in the past ten years

图 1. 近十年我国城市生活垃圾产生量

2.2. 我国城市生活垃圾无害化处理现状

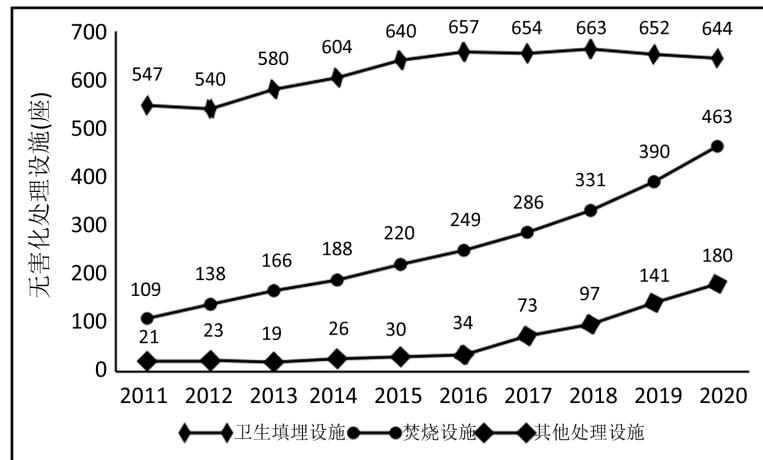
2.2.1. 我国城市生活垃圾无害化处理设施情况

减量化、资源化、无害化是我国生活垃圾处理基本原则, 其中无害化是通过适当的技术对生活垃圾进行处理, 使其不对环境造成污染, 不对人体健康产生危害。目前我国生活垃圾无害化处理方式包括填埋、焚烧和其他(堆肥、资源化利用等)。

近十年来我国生活垃圾无害化处理设施数量如图 2 所示, 可以看出卫生填埋和焚烧是我国生活垃圾无害化处理主要手段。卫生填埋场数量呈现先上升后下降趋势, 2011 年卫生填埋场数量为 547 座, 随后逐年增加, 到 2018 年数量最大为 663 座, 然后开始减少, 2020 年卫生填埋场数量为 644 座。焚烧无害化处理设施数量呈现逐年上升趋势, 2011 年焚烧设施为 109 座, 2020 年达到 463 座, 增加了 4.2 倍, 年平均增长 14.8%。其他无害化处理设施数量也呈现逐年上升趋势, 个别年份出现下降现象, 2011 年其他无害化处理设施数量为 21 座, 2013 年出现下降为 19 座, 随后逐年增加, 到 2020 年其他无害化处理设施数量为 180 座, 相较于 2013 年增加了 9.5 倍。

2.2.2 我国城市生活垃圾无害化日处理情况

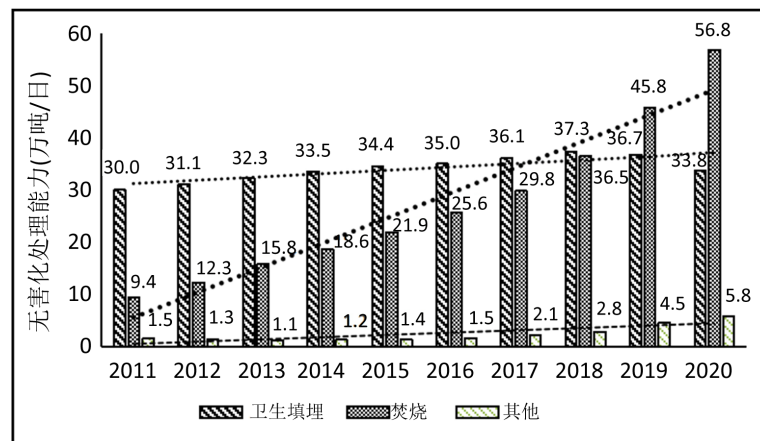
图 3 绘制了我国生活垃圾采用不同方式进行无害化日处理的能力。近十年我国卫生填埋无害化处理生活垃圾的能力呈现先上升后下降趋势, 2011 年卫生填埋场日处理生活垃圾 30 万吨, 到 2018 年达到最大, 日处理生活垃圾 37.3 万吨, 随后逐年降低, 2020 年卫生填埋场日处理生活垃圾 33.8 万吨。焚烧无害化处理生活垃圾能力呈现逐年上升的趋势, 2011 年焚烧日处理生活垃圾 9.4 万吨, 2020 年达到 56.8 万吨, 增长 6 倍, 年平均增长 18%。2011 年~2016 年其他无害化处理生活垃圾能力保持平稳, 变幅不大,



(数据来源: 住房和城乡建设部发布的 2011~2020 城市建设统计年鉴)

Figure 2. China's urban domestic waste innocuous treatment facilities
图 2. 我国城市生活垃圾无害化处理设施

日处理生活垃圾约为 1.33 万吨; 2016 年~2020 年其他无害化处理生活垃圾能力呈现上升趋势, 2016 年其他设施日处理生活垃圾 1.5 万吨, 2020 年达到 5.8 万吨, 增长 3.9 倍, 年平均增长 27.9%。



(数据来源: 住房和城乡建设部发布的 2011~2020 城市建设统计年鉴)

Figure 3. China's urban domestic waste innocuous daily treatment capacity
图 3. 我国城市生活垃圾无害化日处理能力

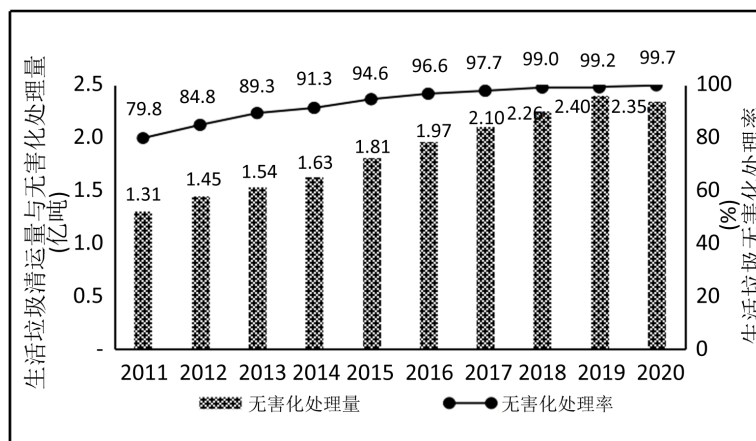
2.2.3. 我国城市生活垃圾无害化情况

如图 4 所示, 2011 年~2019 年我国城市生活垃圾处理量逐年增加, 2011 年城市垃圾无害化处理量为 1.31 亿吨, 2019 年为 2.40 亿吨, 增加 1.83 倍, 年增长率为 7.29%; 2020 年城市生活垃圾无害化处理量为 2.35 亿吨, 比 2019 年减少 2.33%。

2011 年~2020 年我国城市生活垃圾无害化处理率逐年升高, 2020 年我国城市生活垃圾无害化处理率达到 99.7%, 相较于 2011 年提高了 19.9%, 清运的城市生活垃圾几乎可以全部进行无害化处置。

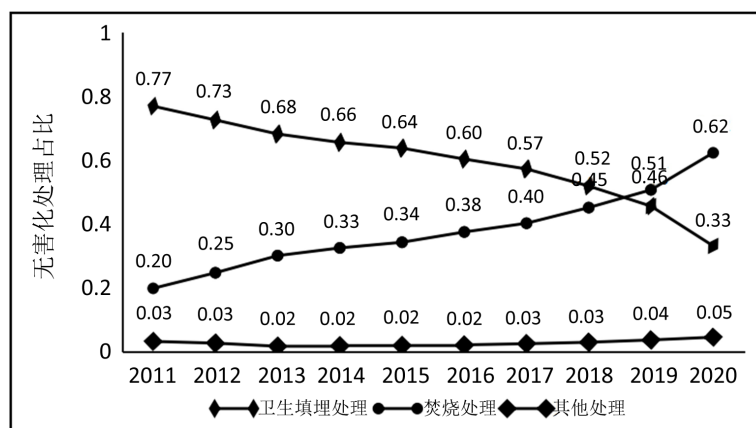
图 5 绘制了近十年我国城市生活垃圾采用不同方式进行无害化处理占比图。如图所示, 2011 年~2018 年我国城市生活垃圾无害化处理以卫生填埋为主, 处理量占比均在 50% 以上, 但所占比例却是逐年下降, 由 2011 年的 77% 下降到 2020 年的 33%; 2011 年~2020 年无害化焚烧处理生活垃圾所占的比例逐年上升,

2019 年达到 51%，首次超过卫生填埋处理，2020 年达到 62%，也提前完成了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中提出的，“到 2020 年底，生活垃圾焚烧无害化处理能力占总无害化处理能力的 50%以上”的目标。



(数据来源: 住房和城乡建设部发布的 2011~2020 城市建设统计年鉴)

Figure 4. The amount of harmless treatment of urban domestic waste in China
图 4. 我国城市生活垃圾无害化处理量



(数据来源: 住房和城乡建设部发布的 2011~2020 城市建设统计年鉴)

Figure 5. The proportion of harmless treatment of urban domestic waste in China by different methods
图 5. 我国城市生活垃圾不同方式无害化处理占比

可以看出焚烧处理生活垃圾已逐步替代卫生填埋，成为我国城市生活垃圾处理的主要手段。

3. 我国城市生活垃圾管理政策沿革

目前，我国城市生活垃圾管理基本形成以《宪法》为根本依据，《环境保护法》为环保基本法，《固体废物污染环境防治法》和《城市市容和环境卫生管理条例》为主体，《城市生活垃圾管理办法》和《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》等政策法规为内容的城市生活垃圾治理政策体系[6]。针对生活垃圾管理、污染防治、处置等方面我国也制定了一系列行业/技术标准，让生活垃圾管理及污染防治工作的执行更有据可查。同时《“十二五”、“十三五”、“十四五”全国城市生活垃圾无害化处理设施建设

规划》编制, 也为我国各时期生活垃圾的管理制定了详细的目标。除全国性法令、标准、规划外, 各地也依据国家关于城市生活垃圾治理的相关法规、标准、规划, 相继出台了适合本地实际情况的地方性条例、地标标准和地方规划纲要。

我国城市生活垃圾治理其治理过程大致包括源头减量、再使用、回收、再生和末端处理五个阶段, 随着管理责任的转移和管理阶段的转移, 大致可以划分为四个阶段。(一) 起步探索阶段——注重城市环境卫生管理。这一阶段各级人民政府为城市生活垃圾管理的单一责任主体, 我国对城市生活垃圾管理工作的主要停留在管理体系构建和城市市容清洁层面, 注重控制垃圾总量的增长, 对生活垃圾产生后的收集、中转、运输、处理环节进行了详细的规定, 属于垃圾产生后的末端治理[7]。(二) 渐进变迁阶段——分类初步尝试和产业化改革。这一阶段, 我国城市生活垃圾管理的责任主体虽然仍是各级政府, 但已呈现出部分向企业和居民转移的趋势, 逐渐开始着眼于发挥市场和社会的力量, 组织和个人可以兴办垃圾服务专业化公司[8]。(三) 调整发展阶段——源头减量和综合利用。这一阶段我们城市生活垃圾管理的基本原则是“政府主导、社会参与”, 此阶段社会主体参与城市生活垃圾管理的程度进一步加深。同时我国将城市生活垃圾管理的重点从垃圾末端的无害化转向源头的减量化, 开始重视城市生活垃圾的资源再利用化和循环化, 强调做好垃圾分类、源头减量等全阶段管理工作, 城市生活垃圾进入综合管理阶段[9]。(四) 全面推进阶段——全面的社会参与和责任分担。此阶段明确了生活垃圾资源化的首要地位, 我国城市生活垃圾管理的责任主体转向为“政府主导, 全社会参与”, 强调了全社会的责任。政府做好城市生活垃圾管理的顶层设计, 建立全过程管理体系; 居民自觉完成生活垃圾分类后丢弃、培养垃圾分类的习惯; 企业通过特许经营权、PPP 模式等方式参与生活垃圾无害化处理设施的投资、建设和运营[10] [11]。

4. 我国城市生活垃圾管理存在问题

1) 政策落实有待加强

针对生活垃圾管理我国出台了一系列国家和地方层面法律法规、标准和政策文件等, 为城市生活垃圾管理奠定了法律和政策的基础。但城市生活垃圾的管理问题并没有得到很好的解决, 很多城市仍面临着垃圾围城的窘境, 由生活垃圾处置不当引发的大气、土壤和地下水污染等环境问题时有发生, 生活垃圾处置设施建设选址不科学、建设/运营不规范、管理不标准等, 仍是群众举报和环保督查的重点。以生活垃圾分类政策为例, 2017 年 3 月我国颁布实施了《生活垃圾分类制度实施方案》, 表明我国已经开始进入强制实行垃圾分类的时代, 但近几年实施效果却不尽人意, 收效甚微, 政策设置和落实情况有待进一步加强。

2) 技术水平有待提升

近年来, 我国生活垃圾处置技术一直在不断发展和创新, 填埋处置技术由最早简易堆放和填埋, 发展至防渗全覆盖安全卫生填埋; 焚烧发电技术将生活垃圾中可燃物转变为二氧化碳和水等, 产生的预热用于发电, 实现生活垃圾“减量化、无害化和资源化”, 我国焚烧发电设施和处理量逐年增加, 2020 年达到 463 座, 处理生活垃圾占比达到 62%。但卫生填埋产生渗滤液污染土壤、地下水等问题以及焚烧发电烟气中产生二噁英, 飞灰处置等二次污染环境, 都需要技术创新加以解决。

3) 法律法规有待完善

经过数十年的探索和发展, 我国建立形成了相对完善的生活垃圾管理政策体系, 涵盖了相关法律、行政法规、部门规章、行业标准等不同层级。但在各个阶段我国城市生活垃圾管理政策呈现出“粗线条、重指导”的特征, 对生活垃圾管理的各个环节、各个流程并未做出详细的规定。如 2020 年修订实施的《固体废物污染环境防治法》对生活垃圾污染防治进行了较为全面的规定, 是生活垃圾污染防治工作开展的基础, 但其规定基本多为原则性的规定, 没有相对应的实施细则以及配套法规, 操作性相对较弱, 给

依法防治生活垃圾污染造成了困难。

4) 市场机制有待优化

城市生活垃圾的处理是一种公共事业服务, 政府有责任提供这项公共服务, 但政府不应成为唯一的投资主体。生活垃圾处理行业应实现投资主体的多元化, 只有这样才能减轻了政府负担, 提高了处理效率, 这也是城市生活垃圾处理市场化的必经之路。城市生活垃圾收集、运输以及城市生活垃圾末端处理设施的建设各环节应该引入民间资本, 建立合理的收费标准, 优化市场机制。

5. 我国城市生活垃圾管理思考与建议

我国目前是世界上产生生活垃圾最多的几个国家之一, 且随着城镇化进程, 生活垃圾产生量会继续增加, 成分也会更加复杂。随着我国对生活垃圾管理的逐渐重视, 相关政策法规的制定, 以及相关配套设施不断建设, 我国生活垃圾产生的环境问题逐步得到控制并好转, 但需要注意的是, 我国垃圾处理总体水平仍相对落后, 相关的垃圾处理技术装备和专业人才仍存在较大缺口[12]。

城市生活垃圾是政府公共事业管理的重要组成部分, 管理质量和水平直接影响居民的日常生活, 反映城市生态文明程度。鉴于我国城市生活垃圾管理现状和存在问题, 要想实现城市生活垃圾的有效管理, 建议从以下几个方面做起。

1) 完善城市生活垃圾管理政策

充分考虑我国城市生活垃圾管理各阶段的现状, 把减量化、再利用、资源化作为基本导向, 将“源头减量, 全生命周期治理”作为政策的核心原则, 为城市生活垃圾的管理制定好顶层设计, 完善现有城市生活垃圾管理政策, 对城市生活垃圾管理的各个环节、各个流程做出详细的规定, 让各级政策制定者和执行者明确到底哪些应该做、应该怎么做、应达到怎样的效果。

2) 加大投入, 提高综合管理水平

加大资金和人力投入, 组织充足的环保工作队伍, 并对其进行垃圾处理相关技术培训, 切实保证环卫人员的待遇, 提高其工作积极性。同时加大技术投入, 一方面使传统的卫生填埋、焚烧发电等技术水平更加成熟, 技术管理更加科学, 另一方面互联网、物联网、大数据、等新技术与城市生活垃圾处理技术交叉融合, 孕育出新的集成创新技术。各级政府部门要因地制宜、因城施策, 提出符合城市发展实际的生活垃圾管理策略, 提高城市生活垃圾管理的综合水平。

3) 创新管理模式, 促进产业发展

创新城市生活垃圾管理体制, 实行环保部门监督、环卫部门管理、专业公司提供社会化服务的管理模式。建立多方参与的生活垃圾治理机制, 引导各类社会资源积极参与垃圾分类投放智能装置、废旧物资收运系统、处理处置基础设施等的规划、投资、建设和运营, 促进中国城市生活垃圾处理产业的发展。

4) 加强宣传引导, 培养居民绿色发展理念

虽然在日常生活中对于垃圾的排放不可避免, 但是垃圾的排放数量及方式却是可以人为控制的。现阶段应结合无废城市建设试点工作、全国全面启动城市生活垃圾分类工作的推进, 大力宣传关于城市生活垃圾管理的法律法规、政策制度, 让绿色发展理念和生态环境保护深入人心, 倡导居民绿色生活生产方式, 减少垃圾产生、实现垃圾分类、促进资源回收再利用。

参考文献

- [1] 我国城市生活垃圾处理行业 2013 年发展综述[J]. 中国环保产业, 2014(12): 17-24.
- [2] 田华文. 中国城市垃圾管理政策的演变及未来走向[J]. 城市问题, 2015(8): 82-89.
- [3] 刘承毅. 城市生活垃圾减量化效果与政府规制研究[J]. 东北财经大学学报, 2014(2): 66-73.

- [4] 皇甫慧慧, 李红艳. 基于环境承载力的城市生活垃圾产生量调控研究——基于 GRA-Markov-GM 模型[J]. 生态经济, 2018(12): 82-87.
- [5] 李扬, 李金惠, 谭全银. 我国城市生活垃圾处理行业发展与驱动力分析[J]. 中国环境科学, 2018, 38(11): 175-181.
- [6] 龚文娟. 城市生活垃圾治理政策变迁——基于 1949~2019 年城市生活垃圾治理政策的分析[J]. 学习与探索, 2020(2): 28-35.
- [7] 田华文. 中国城市生活垃圾管理政策的演变及未来走向[J]. 城市问题, 2015(8): 82-89.
- [8] 逯元堂, 赵云皓, 陶亚, 等. 2017 年中国环保产业政策综述[J]. 中国环保产业, 2018(8): 6-18.
- [9] 王建明. 我国城市生活垃圾管制政策的实践回顾——主题演变和简要评述[J]. 城市问题, 2008(8): 68-74.
- [10] 杜春林, 黄涛珍. 从政府主导到多元共治: 城市生活垃圾分类的治理困境与创新路径[J]. 行政论坛, 2019, 26(4): 116-121.
- [11] 李梦瑶. 我国城市生活垃圾管理政策的变迁逻辑——基于历史制度主义视角[J]. 四川行政学院学报, 2021(5): 37-48.
- [12] 赵振振, 张红亮, 殷俊, 黄慧敏. 对我国城市生活垃圾分类的分析及思考[J]. 资源节约与环保, 2021(8): 128-131.