

屠翰, 华永新, 徐钢, 等. 杭州市农村生活垃圾治理实践及问题对策研究[J]. 农业资源与环境学报, 2018, 35(3): 251-256.

TU Han, HUA Yong-xin, XU Gang, et al. Governance Practice and Management Strategies of Rural Domestic Waste in Hangzhou City, China[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2018, 35(3): 251-256.

杭州市农村生活垃圾治理实践及问题对策研究

屠翰, 华永新, 徐钢, 虞益江, 陈艳

(杭州市人民政府农村能源办公室, 浙江 杭州 310020)

摘要:农村生活垃圾治理是我国农村环境综合整治的重要任务,也是美丽乡村建设的重要内容。本文以杭州市农村生活垃圾治理实践为研究对象,从基本情况和主要特点对治理现状进行了梳理,指出了在规划、保障、资金、技术、分类等方面存在的问题,并提出了针对性的对策建议。杭州市以整乡镇推进的方式开展农村生活垃圾治理是值得借鉴的做法,政府应当充分发挥主导作用,通过科学规划、政策扶持、技术创新、市场运作、机制建设等途径,实现科学长效治理。

关键词:农村生活垃圾;分类;杭州市

中图分类号:X799

文献标志码:A

文章编号:2095-6819(2018)03-0251-06

doi: 10.13254/j.jare.2018.0024

Governance Practice and Management Strategies of Rural Domestic Waste in Hangzhou City, China

TU Han, HUA Yong-xin, XU Gang, YU Yi-jiang, CHEN Yan

(Rural Energy Office of Hangzhou City, Hangzhou 310020, China)

Abstract: The governance of rural domestic waste is an important task of comprehensive improvement of rural environment in China, and also is an important content of beautiful rural construction. In this paper, the practice of rural domestic waste treatment in Hangzhou City was taken as the research object, the current situation of the treatment from the basic situation and main characteristics were combed, and the problems in planning, guarantee, capital, technology and classification were pointed out. Some countermeasures and suggestions were also put forward. In Hangzhou, the classification of rural domestic waste was carried out in the way of promoting the whole town, the whole town and township advanced to the whole region. The method of Hangzhou was worthy studying. The government should play a leading role in following the rules, and realize its long-term scientific management by means of scientific planning, policy support, technical innovation, market operations and mechanism construction.

Keywords: rural domestic waste; classification; Hangzhou City

随着社会和经济的发展,农村的面貌和农民的生活水平都有了很大的改善和提高,但是农村的环境问题也日益严重^[1],特别是农村生活垃圾的产生量与日俱增,组成成分日趋多样化^[2],如何有效地开展治理,已成为当前我国农村环境综合整治和美丽乡村建设的重点和难点。2015年以来,杭州市以整乡镇推进的方式开展农村生活垃圾分类及减量化资源化处理工

作,大力改善和提升了农村环境,但伴随着整乡镇推进全域展开,在规划设计、源头分类、终端处理等环节逐渐显露出了不足。本文以杭州市农村生活垃圾治理实践为研究对象,从基本情况和主要特点对治理现状进行了梳理,重点对存在的问题进行了剖析,并提出针对性的对策建议,为各地开展农村生活垃圾治理工作提供参考。

1 现状

1.1 基本情况

杭州市农村人口数为 482.94 万^[3],有涉农乡镇

收稿日期:2018-01-19 录用日期:2018-03-19

作者简介:屠翰(1985—),男,浙江杭州人,本科,工程师,从事农村废弃物综合治理和农村可再生能源的开发利用工作。

E-mail: tuhan1985@163.com

(街道)137 个,其中 11 个已纳入“村收集、镇转运、县处理”^[4]的城乡一体垃圾处理体系。2015 年,杭州市在富阳区永昌镇、临安区天目山镇、桐庐县合村乡和莪山乡、淳安县石林镇、建德市大洋镇等 5 个区(县)6 个乡镇开展了整乡镇推进项目试点工作,全面实施镇域范围内垃圾分类收集、投放、清运、处理。2016 年,杭州市在试点的基础上进行扩面,启动 55 个整乡镇推进项目,全面推行垃圾分类,合理布局垃圾投放点,配足清运人员和设备,配套建设终端处理设施。2017 年,杭州市启动剩余 65 个整乡镇推进项目,并计划在 2018 年底前实现行政村全覆盖。通过这几年努力,杭州市在“村收集、镇转运、县处理”的城乡一体垃圾处理体系之上,围绕图 1 所示流程,对农村生活垃圾进行细致的分类,并对不同分类结果,进行运输和处理,形成相对完善的治理体系。

在此流程中,多数乡镇按照可腐垃圾与其他垃圾进行分类,可腐垃圾被分离出来后,通过机械快速堆肥、阳光房堆肥等技术进行资源化利用;少数乡镇按照可燃垃圾与其他垃圾进行分类,可燃垃圾被分离出来后,通过焚烧设备进行减量化处置;两种分类方式分离出来的其他垃圾则纳入“村收集、镇转运、县处理”的城乡一体垃圾处理体系,根据实际情况采用填埋或焚烧等技术进行无害化处置。截至 2017 年底,杭州市已累计创建农村生活垃圾分类处理村 1 500 余个,发放户分类垃圾桶 186 万个、定点投放垃圾桶 23 万个,配备大中型清运车辆 570 余辆、小型清运车辆 5 600 余辆,建成以堆肥技术为主的垃圾处理站点

422 个,并积极应用“互联网+”管理,逐步构建起县、乡、村三级智能管理平台。

1.2 主要特点

1.2.1 整乡镇推进优势初现

相较于以行政村为单位开展农村生活垃圾治理,杭州市以整乡镇推进的方式更有优势。一方面有利于处理站点的优化布局,每个乡镇可以根据所辖行政村地理分布,统一规划,合理配置处理站点位置和数量,使地域相连或相近的村共享处理设施,实现集约利用;另一方面可以有效整合现有垃圾中转站、堆放场资源,就地利用,避免了新增用地指标审批、选址等难题,提高使用效率。

1.2.2 “2+X”分类减量明显

科学合理的分类是实现垃圾减量化、资源化、无害化的前提^[5]。杭州市根据农村实际和农民意愿,实行“2+X”分类。“2”是指按照可腐垃圾与其他垃圾(少数乡镇按照可燃垃圾与其他垃圾)进行分类,“X”指各地因地制宜增设可回收垃圾和有害垃圾收集点。把分类出来的垃圾就近在乡镇处理站点进行原位处理,减少了需运输至区县集中处理的数量,避免了在运输过程中可能产生的二次污染。以桐庐县为例,该县 32.3 万农村人口参与垃圾分类,将可腐垃圾送至全县 145 座垃圾处理站点进行资源化利用,县城垃圾焚烧厂 2017 年焚烧量同比下降 20%,源头减量成效明显。

1.2.3 分类运输实用高效

结合人口密度、垃圾数量、运输成本、站点布置等

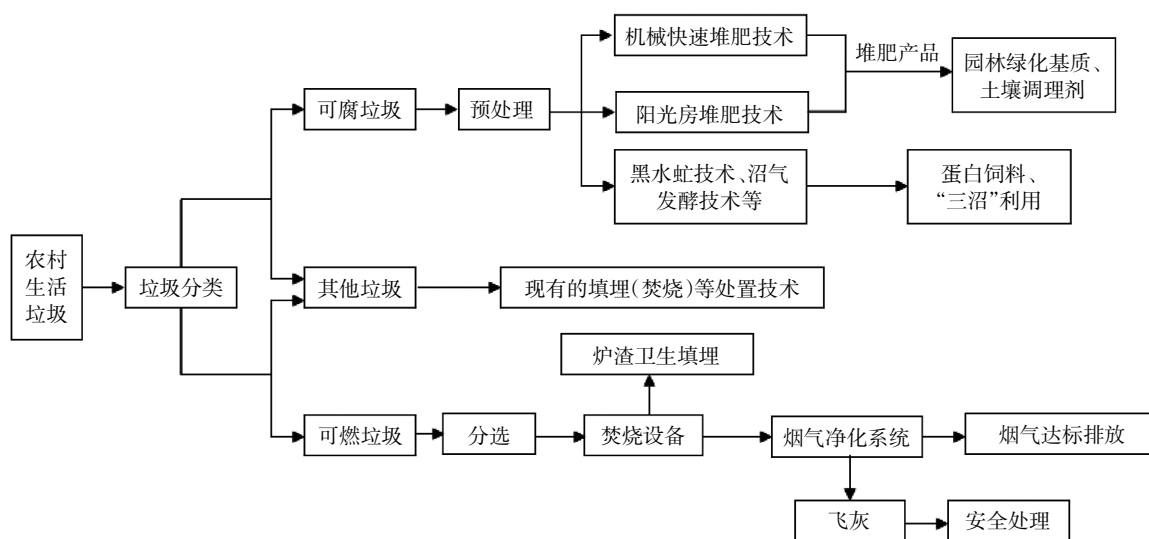


图 1 杭州市农村生活垃圾治理流程

Figure 1 The process of rural domestic waste treatment in Hangzhou

具体情况,对源头已分类好的农村生活垃圾进行分类运输。通常,村里按照每100~150户的规模配备1名分类清运人员,并为其配置分类清运车辆。在清运车辆的选择上,尽量选用小型电动车辆,便于在村道、巷道出行。通过分类运输,将可腐垃圾运输至处理站点进行资源化利用,将其他垃圾在中转站压缩打包后运输至区县级焚烧厂或者填埋厂进行处置,有效避免了源头分类后再混合收运的现象。

1.2.4 终端处理技术多样

杭州市推行以机械快速堆肥和阳光房堆肥为主,焚烧设备、黑水虻、沼气厌氧发酵等为辅的终端处理技术。在已建成的422个垃圾处理站点中,机械快速堆肥站点为198个、阳光房堆肥站点为206个、焚烧设备站点为16个,另外,余杭区崇贤街道试点了黑水虻处理技术,将餐厨垃圾作为人工驯化黑水虻的食物,生产出高价值的虫体蛋白饲料,桐庐县瑶琳镇试点了沼气厌氧发酵处理技术,开展了“三沼”综合利用,均取得了一定的成效。按照不同处理技术,将分类后的农村生活垃圾进行有效处置,基本实现可腐垃圾不出镇(村)的目标。

1.2.5 “互联网+”管理应用广泛

杭州市智慧经济发展迅速,各地在开展垃圾治理工作中积极推动传感、二维码、物联网、手机APP等在垃圾分类和终端处理设施上的应用,并以县域为单位,逐步构建起县、乡、村三级智能管理平台。如桐庐县、建德市已完成县级平台建设,通过平台,可以实时查看各处理站点现场情况、处理设备运行参数情况,并进行垃圾进出量数据汇总、电能耗实时显示等;临安区锦北街道等镇街与第三方运维公司联合开发垃圾分类手机APP软件,对二次分拣、垃圾称重、评分排名、积分兑换、实时查询、数据统计等进行量化管理;富阳区万市镇试点智慧农村环卫信息管理系统,内容涵盖评分、积分、考勤、报表、台账、监控等日常管理,镇、村管理员可通过手机APP软件下发整治任务,要求保洁员根据内容及时做好整改。“互联网+”管理让农村生活垃圾治理走上信息化、数字化的崭新轨道。

2 存在的问题

杭州市农村生活垃圾治理实践为浙江省乃至全国农村环境综合整治和美丽乡村建设积累了较好的经验,但随着工作的深入和设施的运行,逐渐暴露出了一些问题。

2.1 前期规划有待提升

农村地域广大,不同地区农村的经济条件、自然条件、人口数量、道路交通等情况千差万别,其生活垃圾的特性也存在较大差异^[6]。少数乡镇在前期规划中未深入分析各村农村生活垃圾的实际产生量,也缺少成分方面的研究,在分类投放、收集路线、技术选择、站点规模等重要环节出现纰漏。比如出现投放点的设置过少过多、收集路线设计不合理、终端处理技术应用单一、站点利用率低等一系列问题,导致垃圾治理未能在镇域范围内做到全覆盖,处理站点只能服务少数行政村等现象。在处理站点的规划中,也暴露出了个别乡镇忽视土地、环境、交通、风向、农户等因素,盲目进行选址,导致项目建设落不了地,更有甚者需拆除重建。

2.2 法律保障不够健全

在日本、德国等发达国家,生活垃圾分类已在国家层面进行了立法,并形成了一整套比较完备的法律体系,通过强有力的法律支撑和执法保障,为全民开展垃圾分类提供了硬性约束。我国虽然在《环境保护法》《固体废物污染环境防治法》等基本法律以及一部分行政法规和部门规章中对生活垃圾治理提出了要求,但原则性强可操作性弱,更未专门针对生活垃圾分类进行立法。在农村层面,也没有专门针对农村生活垃圾治理的法律法规^[7]。杭州市于2015年出台了《杭州市生活垃圾管理条例》,但对农村生活垃圾分类工作未做细化要求,农户分类如何确保执行,已建项目如何长效运行等都需要地方进行摸索,缺乏可遵循的强制性、约束性法规。同时,已建处理站点中普遍存在着技术要求参差不齐、处理设施不规范、设备运行不正常等问题,迫切需要制定更细化更明确的标准规范来指导具体的实施。

2.3 建设运维成本较高

开展农村生活垃圾治理需要较大的建设和运维资金。在建设阶段,需要购置农户分类垃圾桶,布置垃圾投放点,配套垃圾运输车辆,建设终端处理站点并采购相应的处理设备。据乡镇反馈,一般每户农户的分类垃圾桶价格在50~100元、每处垃圾投放点的建设费用在5000~10000元、每辆大中型清运车辆的购置费用在5万~30万元(小型清运车辆在5000~15000元)、每座垃圾处理站点的建设费用在25万~60万元、每台终端处理设备的购置费用在20万~70万元(以上费用为大致区间,具体应参考实际大小、规模、配置、处理量、产品品牌和性能等因素),综合下

来,大多数乡镇的建设费用在 300 万元以上。在运行阶段,则需要开支大量的人员工资,做好设备的运行及维护等。比如,一般人员的月薪为 2 000~3 500 元,每台终端处理设备的电费及维护费每年在 5 万元以上,每个乡镇每年少则需要几十万元,多则可达上百万元,这对于经济条件相对落后的乡镇来讲,很难维持整个体系的正常运作。目前杭州市级财政基本保障了前期的建设资金,各地也积极筹措落实运维资金,如桐庐县在县政府的强力推动下,每年设置 500 万元的专项资金用于日常运行补助,但仍有个别区县由于起步较晚,运行维护的专项资金没有落实,给工作的推动带来阻力。

2.4 终端技术尚待完善

在焚烧、填埋等传统集中处理技术之外,农村生活垃圾终端处理主要有机械快速堆肥、阳光房堆肥、焚烧设备等几种技术,每种技术均有优缺点,但尚未完全成熟。

2.4.1 机械快速堆肥

机械快速堆肥是把可腐垃圾送入机器设备内进行堆肥,机器一般设有破碎、挤压、脱水、通风、增温等工艺,能稳定地控制堆肥环境,提高发酵效率,具有出料快、处理能力强的优点,不足之处有:一是运行成本较高。需配备专门的操作人员,人工费、电费、设备维护费等开支较大,如部分设备增温系统不合理,仅采用电加热,处理能耗达到 $150\sim 250\text{ kWh}\cdot\text{d}^{-1}$ 以上。二是设备参差不齐。目前市场上品牌繁多,但在自动进料、预处理、发酵仓设计、设备操作等关键环节或多或少存在技术问题,企业为提升销量,边研发边销售,故意夸大处理成效,政府又缺少相关专业技术人员进行鉴定,买了设备用不好、不能用的情况也时有发生。三是出肥效果待检验。大多数机器设备设计停留时间只有 1 d,不能满足在 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上停留时间不小于 5 d 的无害化处理要求,无论是一步发酵还是二步发酵(一步发酵指物料在设备内完成堆肥全过程,二步发酵指设备出料需再次堆肥),在产品腐熟度上均存在疑问,需要进一步检验。四是未充分考虑废气与废水处理。一些设备未对垃圾堆肥过程中产生的恶臭气体进行有效处理,随意排放或仅采用简易水喷淋吸收法,除臭效果差,同时设备自带的和处理站点里配套建设的废水处理系统较为简单,处理能力与高浓度废水不匹配,废水若不进行外运处理,容易产生二次污染。

2.4.2 阳光房堆肥

阳光房堆肥一般用于地理位置偏僻的农村地区,

是将可腐垃圾置于顶部由玻璃做成的房内,经过一定时间堆沤制造有机肥料,具有建设成本低、维护费用低、操作简单等优点,不足之处有:一是保温效果差。单室体积普遍过大,保温效果受季节性影响显著,冬季低温下无法正常运行。二是处理周期长。由于缺乏含水率等调节机制,发酵周期一般在 60 d 以上。三是设施不完善。不少阳光房没有破碎、翻堆、曝气、喷淋、排水设施,导致物料腐熟度差,无害化程度低,同时出料系统、废水收集与处理系统不完善,影响整体效果。

2.4.3 焚烧设备

焚烧设备是处理较为彻底的垃圾终端处理技术,将可燃垃圾收集后统一通过机器焚烧处理,具有效率高、减量化明显、适用范围广等优点,不足之处有:一是焚烧温度难控制。农村生活垃圾水分含量较高,燃烧热值较低,大多数焚烧设备由于处理量、进料等因素,不能连续稳定运行,很难控制焚烧温度。二是烟气处理不易。进入焚烧设备的垃圾成分复杂,在燃烧时易产生二噁英、烟尘、 SO_2 、 NO_x 等二次污染物,需配备完善的烟气处理系统。三是运行及升级改造成本高。乡镇在焚烧设备的日常运行、维修、技术改造等方面需投入较多的资金,且设备维护期间,需花费多余人力物力进行垃圾外运处理。

2.5 季节波动应对不足

农村生活垃圾的产生与农民日常生活息息相关,受农产品的季节性变化以及春节等传统节日因素影响,农村生活垃圾产生量呈现较大的季节性波动现象。比如每年的四、五月份是竹笋等农作物产出的季节,有大量笋壳等废弃物进入到处理系统;夏季高温炎热,瓜果蔬菜大量上市,农民消费量大,随之产生的生活垃圾量也多^[8];在春节、国庆等节假日,外出务工人员大批返乡,也造成短期内农村生活垃圾大量增加。农村生活垃圾产生量的季节性波动导致机器设备在一些特定时段里超负荷运作,出现场地垃圾堆积和工作环境恶劣等情况,处理效果亦受到影响。若是根据全年垃圾产生的最大量来购置设备,将造成大部分时间里机器利用率低,形成处理资源浪费。如何应对农村生活垃圾的季节性波动需要更多的尝试和探索。

2.6 源头分类任重道远

目前,通过各类宣传、培训和村规民约引导,垃圾分类已经逐步深入人心,并得到了大多数农民群众的认同。但是老百姓观念和习惯的改变,是一个长期的过程,特别在初期,面对细致分类、精准投放的要求,

部分农民群众还不能很快适应,不同程度地存在着生活垃圾“一袋装”、定点投放“很随意”等现象,未在行政村全域形成人人参与的浓厚氛围。在桐庐县等先行地区,垃圾分类虽已进入常态化阶段,但县、乡、村均表示各种激励约束举措必不可少,才能进一步巩固前期源头分类的成果。

3 对策建议

3.1 落实科学规划

规划是实践的先导和指南。要充分发挥整乡镇推进优势,根据各镇域地形特点、产业特色、村庄分布和农户生活习惯等实际情况,科学制定建设规划,优化资源配置,因地制宜开展工作:如根据农户意愿、垃圾成分,确定垃圾分类的形式;按照村落分布、地形地貌,细致规划收集方式和运输线路;均衡人口密度、运输成本,确定垃圾集中投放点的位置和数量;依托现有垃圾中转站提升为处理站点,提高已建设施的利用效率;统筹处理站点选址,使地域相连或相近的村共享处理设施,实现集约利用等。

3.2 强化政策扶持

垃圾分类处理是一项民生工程,很多地方政府将其列入为民办实事项目,公共事业属性突出。政府应充分发挥好主导作用,在做好村庄基础设施建设的同时,及时出台多方面政策,全面夯实治理基础。要制定和完善农村生活垃圾分类运维管理办法,加大对农村实施垃圾治理项目建设和运维的资金投入,激励和引导乡镇做好长期工作。在资金投向上,除购置必要的车辆、垃圾桶、站点建设等硬性支出外,要向宣传培训、保洁补助、考核奖励等支出倾斜。

3.3 推进市场化运作

市场化运作是推进农村生活垃圾治理的有益探索。目前萧山区、临安区有不少乡镇采用第三方运营方式进行农村生活垃圾分类处理和运维工作,起到较好效果。要进一步推进市场化运作方式,在投资上,充分运用BT、BOT、PPP等方式,吸引工商资本投资运行农村生活垃圾分类处理设施;在运维上,可以通过整体打包方式,把镇域范围内的垃圾分类处理、村庄河道保洁等作为一个标的,招标确定企业负责管理,或鼓励企事业单位、社会团体、个人等通过组建物业公司、协会、合作社等方式参与,以提高管理的效率和专业性;在市场开发上,要深入挖掘有机肥生产、废品回收等项目的市场潜力,凝聚规模效益,为长效治理提供支撑。

3.4 推动技术创新

技术创新是农村生活垃圾治理的核心动力。要进一步加强农村生活垃圾处理技术的创新和研究,坚持与知名高校、科研院所、企事业单位合作开展技术攻关,在设计原理、负载冲击、处理效果、运行成本、安全操作、污染防治等环节攻克现有技术难点,进一步完善终端处理技术。要继续深化区县可视化物联网监管平台,对发酵温度、进出料量、用电量、源头分类、收集运输等进行大数据监控,通过智能分析做到精准预警,达到科学管理的目标,推动整个体系运行更加顺畅、减量化更加明显、资源化更加高效。同时,在现有地方标准的基础上,进一步细化处理技术的参数和要求,比如出台阳光房建设的专项标准,科学规定隔间大小、应配设备,规范进出料系统的设置,明确安全注意事项等。

3.5 注重源头分类

农村生活垃圾源头分类是农户每日必须做的繁琐工作,是推行垃圾原位处理、减少集中处理量和二次污染的关键。建立健全农村生活垃圾源头户分类的激励和约束机制,从根本上提升垃圾分类的主动性、长久性和准确性,是实现农村生活垃圾长效治理的重中之重。要着力发挥新闻媒体、微信微博等舆论引导作用以及党员、妇女、儿童等群体作用,营造人人参与的浓厚氛围;努力深化并拓展临安区、桐庐县、淳安县等地正在实施的积分奖励、星级评比、超市兑换等易于农民群众接受的源头户分类方式,提升农民群众参与的积极性,培养垃圾分类的良好习惯;逐步推进桶(袋)编号、红黑榜单、谈心谈话、通报考核等具体举措,使源头分类可以追溯问责,真正发挥出村规民约的作用;组织开展擂台比武、知识竞猜、小品演出等农民群众喜闻乐见的文娱活动,普及垃圾分类的知识,做到寓教于乐。

4 结语

(1)杭州市以整乡镇推进的方式开展农村生活垃圾治理,在开展源头分类的基础上,分类运输、分类处理,就地就近实现垃圾的减量化和资源化,是值得借鉴的做法。

(2)农村生活垃圾治理要注重前期规划,有效整合资源,合理安排各个环节,尽力做到全面覆盖,不留死角。

(3)现有终端处理技术各有优劣,在选择时应充分考虑农村实际,择优选用,同时应做好相关防范措施。

施,避免产生二次污染。

(4)政府在农村生活垃圾治理中应充分发挥主导作用,通过科学规划、政策扶持、技术创新、市场运作、机制建设等途径,实现科学长效治理。

参考文献:

- [1] 管 蓓,刘继明,陈 森.农村生活垃圾产生特征及分类收集模式[J].环境监测管理与技术,2013,25(3):26-29.
GUAN Bei, LIU Ji-ming, CHEN Sen. Production and classified collection pattern of rural solid waste[J]. *The Administration and Technique of Environmental Monitoring*, 2013, 25(3):26-29. (in Chinese)
- [2] 林丽梅,刘振滨,黄森慰,等.农村生活垃圾集中处理的农户认知与行为响应:以治理情境为调节变量[J].生态与农村环境学报,2017,33(2):127-134.
LIN Li-mei, LIU Zhen-bin, HUANG Sen-wei, et al. Cognition and behavioral responses of farmers to centralized disposal of rural domestic refuse: With governance situation set as regulatory variable[J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2017, 33(2):127-134. (in Chinese)
- [3] 杭州市统计局.杭州统计年鉴 2017[M].北京:中国统计出版社,2017:124.
Statistical Bureau of Hangzhou City. Hangzhou statistical yearbook 2017 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2017:124. (in Chinese)
- [4] 潘志坤.农村生活垃圾治理对策研究[J].环境卫生工程,2013,21(1):58-59.
PAN Zhi-kun. Countermeasures of rural domestic waste treatment[J]. *Environmental Sanitation Engineering*, 2013, 21(1):58-59. (in Chinese)
- [5] 管冬兴,邱 诚.农村生活垃圾问题现状及对策探讨[J].中国资源综合利用,2008,26(8):29-31.
GUAN Dong-xing, QIU Cheng. Preliminary research of the situation and countermeasures of pollution of rural domestic garbage[J]. *China Resources Comprehensive Utilization*, 2008, 26(8):29-31. (in Chinese)
- [6] 陈昆柏,何闪英,冯华军.浙江省农村生活垃圾特性研究[J].能源工程,2010(1):39-43.
CHEN Kun-bai, HE Shan-ying, FENG Hua-jun. Study on the characteristic of rural domestic garbage in Zhejiang[J]. *Energy Engineering*, 2010(1):39-43. (in Chinese)
- [7] 魏佳容.城乡一体化导向的生活垃圾统筹治理研究[J].中国人口·资源与环境,2015,25(4):171-176.
WEI Jia-rong. Research on overall governance on living garbage under the guidance of the urban and rural integration development[J]. *China Population Resources and Environment*, 2015, 25(4):171-176. (in Chinese)
- [8] 陈 蓉,单胜道,吴亚琪.浙江省农村生活垃圾区域特征及循环利用对策[J].浙江林学院学报,2008,25(5):644-649.
CHEN Rong, SHAN Sheng-dao, WU Ya-qi. Regional characteristics of the domestic waste and its circular use in rural Zhejiang[J]. *Journal of Zhejiang Forestry College*, 2008, 25(5):644-649. (in Chinese)