

# The Investigation of Domestic Waste Collection and Treatment in the Urban Zone of Wuhan

Simeng Wang, Chenghao Yi

Hubei University, Wuhan Hubei  
Email: simeng\_wang@yeah.net, muyou\_laisheng@sina.com

Received: Jan. 5<sup>th</sup>, 2016; accepted: Jan. 20<sup>th</sup>, 2016; published: Jan. 25<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

As a megacity, Wuhan, has been named the fourth “national civilized city”. How to effectively and quickly achieve the goal of domestic waste recycling, hazard-free use and quantity reduction has become the urgent problem to be solved in the future of Wuhan. Based on the domestic waste output, the sanitation situation, the situation of garbage disposal and garbage disposal projects, this paper summarizes the status of domestic waste collector and garbage treatment in the urban zone of Wuhan. Constructed or under construction projects, such as waste incineration, hygienic sanitary landfill, waste cement kiln disposal in coordination are compiled. It has been found by analysis that annual growth rate of urban domestic waste in Wuhan is about 14.7%. The structure of waste treatment is “five incinerations, two landfills, a comprehensive treatment”, by which, the rate of incineration has reached up to 95%, and the hazard-free treatment rate of waste has reached 100%. Besides, this paper analyzes the existing problems and puts forward some corresponding solutions by taking the characteristics and trends of the development of Wuhan into consideration.

## Keywords

Urban Domestic Waste, The Non-Hazardous Disposal, Sanitary Landfill, Incineration, Cement Kiln Disposal in Coordination

---

## 武汉市城区生活垃圾收集处理现状调查

王思梦, 易成豪

湖北大学, 湖北 武汉

Email: simeng\_wang@yeah.net, muyou\_laisheng@sina.com

收稿日期: 2016年1月5日; 录用日期: 2016年1月20日; 发布日期: 2016年1月25日

## 摘要

作为特大城市和第四届“全国文明城市”, 武汉市如何更有效快速实现生活垃圾资源化、无害化、减量化已成为城市发展中亟待解决的问题。本文从武汉市城区生活垃圾产量、环卫情况、垃圾处理处置现状、垃圾处理现有项目等方面入笔, 综述了武汉市生活垃圾的收运处理情况, 整理了目前已建和在建的垃圾焚烧、垃圾卫生填埋、垃圾水泥窑协同处理项目。分析发现, 武汉市生活垃圾年增长率为14.7%, 在“五焚烧, 两填埋, 一综合”的垃圾处理布局下, 垃圾焚烧率高达95%, 垃圾无害化处理率达到100%。基于武汉市发展的特色与趋势, 浅析其中存在的问题, 并提出相应的解决对策。

## 关键词

城市生活垃圾, 无害化处理, 卫生填埋, 焚烧, 水泥窑协同处理

## 1. 引言

城市生活垃圾是指城市日常生活中或为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废弃物, 以及法律、行政法规规定的视为城市生活垃圾的固体废弃物。武汉市, 作为中国 15 个副省级城市之一, 全国七大中心城市之一, 2014 年以市区常住人口 979 万跻身 16 个特大城市行列, 又于 2015 年 2 月获第四届“全国文明城市”称号。目前, 武汉市生活垃圾以焚烧为主, 卫生填埋所占比例不足 5%。新的垃圾处理格局的形成, 既是对垃圾无害化的高度重视, 也是对科学高效技术的迫切需求的体现。当前, 在湖北省大力推进生态文明建设的大环境下, 城市生活垃圾的收集、处理处置显然已占据重要地位, 如何更有效快速做到垃圾资源化、无害化、减量化已成为城市发展中亟待解决的问题。

## 2. 武汉市城区生活垃圾处理现状

### 2.1. 武汉市生活垃圾的产量与分类

随着武汉市经济社会的发展, 居民生活水平的提高, 生活垃圾的年产量逐年增加。根据湖北省统计局发布的 2014 年武汉统计年鉴分析, 目前, 全市日产近 7300 吨生活垃圾, 年产量为 264 万吨[1]。据《武汉市人民政府关于城市垃圾处理及其基础设施建设情况的报告》中公布的数据, 生活垃圾中, 餐厨等有机垃圾约占 30%, 灰渣等无机物占 10%, 可回收垃圾约占 25%, 其他类占 35% [2], 见图 1。

由图可知, 武汉市的生活垃圾中无机物含量低, 垃圾热值较高, 适用于焚烧法处理。可回收垃圾占总量的 1/4, 无机垃圾仅 10%。由此可知, 武汉市急需大力实施垃圾分类回收, 才能最大限度实现垃圾资源化和减量化。

### 2.2. 武汉市生活垃圾收运管理现状

目前, 武汉市划分为 7 个中心城区, 即江岸区、江汉区、硚口区、汉阳区、武昌区、洪山区、青山区, 6 个远城区, 即东西湖区、汉南区、蔡甸区、江夏区、黄陂区、新洲区, 4 个开发区即武汉经济技术开发区、东湖高新技术开发区、化工新区开发区、东湖生态旅游风景区。垃圾收运的执行依据为《武汉

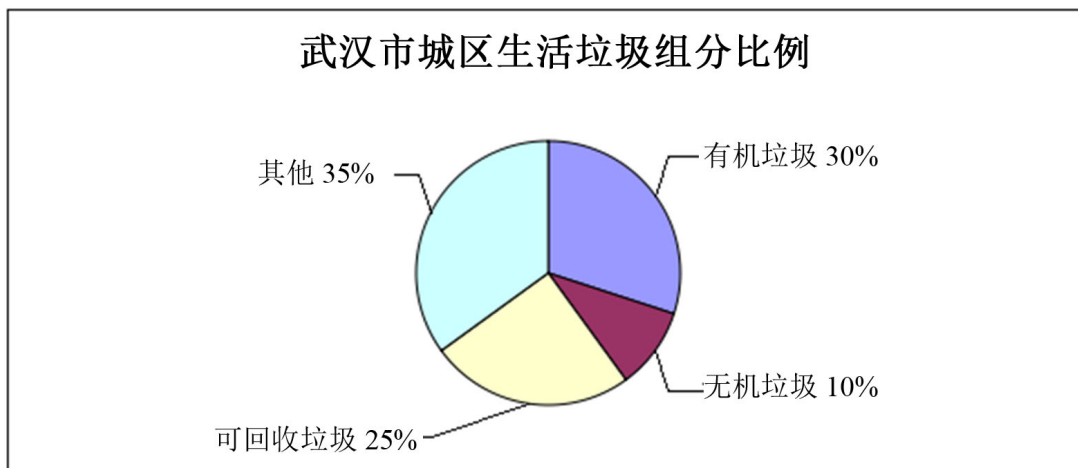


Figure 1. The proportion of domestic waste formation in Wuhan City

图 1. 武汉市城区生活垃圾组分比例

市环境卫生作业规范》、《武汉市道路清洗保洁机械化作业规程》等。武汉市按照《市城管局管理印发<2011 年全市环卫文明规范作业检查考评办法>的通知》，对 17 个政府所在地垃圾收运管理情况实施考核。

环卫设施方面，全市现有各类垃圾容器约 15 万个，环卫垃圾收运作业车辆约 4136 台，其中市、区城管部门 1912 台，街道环卫部门 1661 台，社会环卫公司 563 台。全市现有垃圾中转站 92 座，详见表 1。全年生活垃圾清运量 264 万吨，平均 7300 吨/天。

在垃圾收集方面，城市生活垃圾的收集方式主要有混合收集、分类收集、专门收集[3]。混合收集由于操作简单，运行费用低，成为武汉市目前最主要的收集方式。2014 年“两会”过后，武汉市开始着手彻底清除垃圾当街转运点，采用改装后的封闭垃圾车，加设接收污水装置，杜绝污水滴漏；全市建成近百座地理式垃圾转运站，使垃圾转运从地上转移到地下。这种运输处理垃圾方式在武汉市的应用，也是“创建卫生城市”中的重要一环。

据调查，目前绝大部分垃圾转运的程序是：① 垃圾桶——板车——小型垃圾转运站——垃圾处理场；② 垃圾桶——后装式压缩车——垃圾处理场；③ 钩臂式垃圾箱——小型垃圾转运站——垃圾处理场。2013 年 5 月，武汉市东湖高新区新建的一种大型绿色固废转运中心，日处理量为 800 吨，处理能力全省最大、全国第五，被称为武汉环保垃圾处理“超级站”。自试运行以来，技术渐趋成熟，处理效果较好。在该中心进行垃圾去水和压缩处理后，垃圾体积变小，转运途中不会滴漏污染，到垃圾处理场后更易焚烧。而挤出的垃圾污水，则通过污水处理设施处理，达到国家三级标准后，流入市政污水管网，真正实现垃圾全程 100%无害化处理。“超级站”如果在每个区进行推广，武汉的垃圾转运体系流程将变为：垃圾桶(垃圾箱)——大型垃圾转运站——垃圾处理场。但是，尽管建成后效果不错，但是由于占地面的较大，一次性投资较大等难题，全面推广仍需较长时间。

据报道，2003 年前，全市垃圾处理厂运行维护费用仅为 2 元/吨，2007 年以后，垃圾处理场运行维护费用达到 15 元/吨，2014 年“焚烧时代”的垃圾处理成本为 60 元/吨左右。处理成本的增加，亦是伴随着垃圾无害化处理程度而增加的。

### 2.3. 武汉市城区清洁卫生情况

根据武汉市 2014 年统计年鉴中关于武汉市城区清洁卫生情况的数据，见表 2，武汉市生活垃圾的清运量由 2012 年的 225 吨增长到 264 吨，生活垃圾产量年均增长率为 14.7%，高于国家平均水平 10% [4]。

Table 1. Table of solid waste transfer station in Wuhan

表 1. 武汉市垃圾中转站一览表

名称	常住人口(万人)	垃圾中转站(个)
合计	979 万	92
江岸区	90	8
江汉区	68	2
硚口区	83	2
汉阳区	58	3
武昌区	120	7
洪山区	105	6
青山区	49	7
东西湖区	45	2
汉南区	11	2
蔡甸区	41	13
江夏区	64	11
黄陂区	87	3
新洲区	84	10

注：数据来自武汉市城环委。

Table 2. Sanitary conditions in Wuhan City

表 2. 武汉市城区清洁卫生情况

项目	2013 年	2012 年
清运生活垃圾量(万吨/年)	264	225
生活垃圾无害化处理厂(场)(座)	7	6
无害化垃圾处理能力(吨/日)	10600	7722
生活垃圾处理量(万吨/年)	264	225
生活垃圾无害化处理量(万吨/年)	264	214
生活垃圾无害化处理率	100%	95.11%

注：数据来自武汉市统计局(2014)。

2013 年新增一座垃圾无害化处理厂, 即新沟垃圾焚烧发电厂。至此, 武汉市生活垃圾的焚烧率达到 95%, 几乎进入垃圾“全焚烧”状态。生活垃圾的处理力度也达到了“清运多少, 处理多少”的水平。在生活垃圾无害化处理率上, 武汉市已由 2012 年 95.11% 上升到 100%, 达到全部无害化处理。可见, 武汉市人民政府对垃圾的处理的重视程度逐年增加。

### 3. 武汉市生活垃圾的无害化处理项目

“十一五”期间, 武汉市的四座简易垃圾填埋场, 即二妃山、金口、岱山、紫霞观垃圾填埋场, 由

于处理简单, 处理后不能达标, 对环境产生危害而相继关闭[5]; 2013年7月, 北洋桥垃圾填埋场也被要求关闭, 并启动了简易填埋场生态修复工程, 以提高了垃圾处理场环境安全保障水平。随着“十二五”规划的逐步实现, 截至2015年, 武汉市现已形成了“五焚烧, 两填埋, 一综合”的垃圾处理布局, 见表3。“焚烧时代”到来, 标志着武汉市生活垃圾处理水平上升到一个新的台阶。与此同时, 武汉市政府仍在不断开发引进先进的垃圾处理技术, 如垃圾水泥窑协同处理; 并推行餐厨废弃物处理项目, 以期最大限度实现生活垃圾的减量化和资源化。更新垃圾处理技术意味着垃圾填埋和堆肥将逐步成为过去式。面对更经济环保的生活垃圾处理技术, 武汉市也将迎接新的挑战。

### 3.1. 垃圾焚烧处理项目

焚烧处理(incineration)是将垃圾放在焚烧炉中进行燃烧, 释放出热能, 余热回收可供热或发电[6]。烟气净化达标后排出, 少量剩余残渣排出填埋或作其他用途。焚烧处理技术特点是处理量大、减容性好、无害化彻底、且有热能回收作用。对生活垃圾实行焚烧处理是目前无害化、减量化和资源化的最快速有效处理方式[7]。一般情况, 焚烧后体积比原来可缩小50%~80%, 中间产生的废气残渣配备有相应的烟气处理系统、残渣处理系统, 产生的热量通过热能利用系统进行发电。武汉市现有的5座垃圾焚烧厂每年供电9.8亿度, 经测算, 平均每吨垃圾可产生300多度电, 根据武汉市的垃圾焚烧量, 每天有200多万度的“垃圾电”(剩余电量用于焚烧厂的运营)用于江城生产生活中, 相当于673吨标准煤, 节约费用40万元。

粗略计算, 即: 1吨垃圾 = 300度电

每天: 7000吨垃圾 = 200万度电 = 673吨标准煤 = 40万元人民币

青山星火垃圾焚烧发电厂——该项目位于武汉化工区八吉府街与青山区星火村交界处, 由武汉绿色动力再生能源有限公司按BOT模式(Build-Operate-Transfer)投资建设, 占地86亩, 设计日处理生活垃圾1000吨, 采用炉排炉工艺, 发电总装机容量24兆瓦, 概算总投资约4.68亿元。该厂自2011年底桩基施工进场, 2013年7月开始带料调试, 2013年10月获批环保试运行。

新沟垃圾焚烧发电厂——该项目位于东西湖区新沟镇, 由深圳能源环保公司按BOO模式(Building-Ownning-Operation)投资建设, 占地73亩, 设计日处理生活垃圾1000吨, 采用炉排炉工艺, 发电总装机容量24兆瓦, 概算总投资4.4亿元。该厂2009年12月开工建设, 2012年10月底开始带料调试, 2013年12月省环保厅发文同意该项目环保验收。

Table 3. Layout of waste disposal in Wuhan

#### 3. 武汉市垃圾处理布局概况

布局	处理厂	垃圾实际处理量(吨/日)	发电量(亿度/年)	生活垃圾主要来源
五焚烧	星火垃圾焚烧发电厂	1000	1.2	青山区、武昌区、洪山区、东湖高新区、东湖风景区
	长山口垃圾焚烧发电厂	1000	1.6	江夏区、武昌区
	锅顶山垃圾焚烧发电厂	1500	2.2	汉阳区
	汉口北垃圾焚烧发电厂	2000	3.5	黄陂区
	新沟垃圾焚烧发电厂	1000	0.9	东西湖区
两填埋	陈家冲卫生填埋场	300	0	江岸区、新洲区、江汉区
	长山口卫生填埋场	0	0	江夏区
一综合	千子山垃圾综合处理厂			为武汉市生活垃圾综合处理场预留基地

锅顶山垃圾焚烧发电厂——该项目位于汉阳区永丰街仙山村, 由武汉博瑞环保能源发展有限公司按 BOT 模式投资建设, 占地 180 亩, 设计日处理生活垃圾 1500 吨, 采用循环流化床工艺, 发电总装机容量 36 兆瓦, 概算总投资 4.59 亿元。该厂 2009 年 6 月开工建设, 2012 年 12 月开始带垃圾调试。

汉口北垃圾焚烧发电厂——该项目位于黄陂区盘龙城开发区刘店村, 由浙江锦江集团公司按 BOO 模式投资建设, 占地 86 亩, 设计日处理生活垃圾 2000 吨, 目前是武汉市最大的垃圾焚烧发电厂, 其采用循环流化床工艺, 发电总装机容量 50 兆瓦, 概算总投资 5.3 亿元。该厂 2009 年 1 月开工建设, 2010 年 12 月建成并投入试运行, 目前已稳定运行。

长山口垃圾焚烧发电厂——该项目位于江夏区郑店街长山口, 是湖北省第一座生活垃圾焚烧厂, 由浙江锦江集团公司按 BOO 模式投资建设, 占地 92 亩, 设计日处理生活垃圾近期 1000 吨(远期 2000 吨), 采用循环流化床工艺, 近期发电总装机容量 24 兆瓦, 概算总投资 3.7 亿元, 该厂 2008 年 12 月开工建设, 2010 年 6 月投入试运行, 2013 年 7 月通过整体验收。

垃圾焚烧由于其紧紧围绕“减量化、无害化”这一主题, 已经占据武汉市生活垃圾处理的主导地位。不仅如此, 武汉市 5 座垃圾焚烧厂每天为城区输送 200 多万度的电能, 在节能减排上颇有贡献。垃圾焚烧的确有一定优势, 但是, 对于焚烧技术的安全程度, 始终有部分公众持怀疑态度。

### 3.2. 垃圾卫生填埋处理项目

卫生填埋法(sanitary landfill)是指采用底层防渗、雨水分流、压实、覆盖等工程措施, 并对渗透液填埋气体及臭味等进行控制的生活垃圾处理方式。该方法对地下水、地表水、土地、大气及周围环境不造成污染、是一种无害化的垃圾处理方式。卫生填埋法由于技术要求相对较低、处理成本较低等因素曾经是武汉市主要的生活垃圾处理方式。

陈家冲生活垃圾填埋场——该项目由政府投资于 2007 年建成投产, 占地 1005 亩, 总库容 1400 万立方米, 设计日处理量为 2000 吨。该场一期工程计划投资 4.1 亿元。该场垃圾无害化处理等级为国家 I 级。

长山口生活垃圾填埋场——该项目位于江夏区郑店街长山口, 于 2008 年由政府投资建设, 占地 828 亩, 总库容 1880 万立方米, 设计日处理生活垃圾 2100 吨, 一期工程概算投资 4.4 亿元。该场垃圾无害化处理等级为国家 I 级。

填埋方式除了会对地下水、土壤造成污染, 还存在诸如占地面积大、易产生二次污染、选址困难、运输代价高等问题[8]。随着垃圾焚烧发电厂相继投入使用, 垃圾填埋场的劣势逐渐凸显, 陈家冲垃圾场处理规模不断下降, 目前实际填埋量仅 300 吨/日, 长山口填埋场目前暂不进垃圾。

### 3.3. 垃圾水泥窑协同处理项目

水泥窑协同处理(cement kiln disposal in coordination), 是指经过分类的生活垃圾可以作为替代燃料或原料进入水泥生产过程中, 垃圾中部分可燃物转化为可燃性气体送入水泥窑分解炉内进一步燃烧, 彻底分解和固化烟气中有害物质。垃圾中不可燃物成为炉渣送入水泥原料粉磨系统直接利用。这是一种新型垃圾处理方法, 其在发达国家已经开始推广, 但在武汉市仅处于起步阶段。

陈家冲水泥窑协同预处理厂——该项目位于新洲区阳逻街道山河村、老屋村, 与陈家冲生活垃圾填埋场毗邻, 总投资 1.5 亿元。该项目分为两期建设, 一期规模为 500 吨/日, 二期建成后日处理规模为 1000 吨/日。其位于阳逻的厂区主要对进厂生活垃圾进行预处理, 位于阳新的厂区主要对预处理后的生活垃圾进行水泥窑协同处理。该项目于 2012 年 3 月开工建设, 2013 年 9 月投入试生产, 每年将为武汉市安全、无害、稳定地处置城市生活垃圾 35 万吨, 节约原煤 4 万吨。

与传统的填埋、堆肥技术相比, 水泥窑协同处置生活垃圾技术无需占用大量的土地资源, 并将大幅

降低对水源、土壤、空气的污染；与新兴的垃圾焚烧发电相比，水泥窑协同处置方式节省投资，由于水泥窑的固有特点，还会减少底渣、二次污染的风险。该技术解决了固体废弃物处理过程中的废气、废渣、渗滤液等问题，重金属、有毒气体排放几乎为零，实现了城市固废处置无害化、资源化和三废零排放。

### 3.4. 其他垃圾处理项目

堆肥处理(compost)，即利用垃圾或土壤中存在的细菌、酵母菌、真菌和放线菌等微生物，使垃圾中的有机物发生生物化学反应而降解。堆肥后的产物可用作为农田、果园、菜园、风景绿化等植物肥料，还是一种很好的土壤改良剂。由于肥料中有效肥料成分含量低，重金属污染，有毒有害化合物等问题，产品在市场上难以销售[9][10]，堆肥技术已经完全退出武汉市。

另外，生活垃圾中的厨余垃圾将设置专门的项目进行处理，经过生化处理，餐厨垃圾还可以变为饲料、生活燃气、电能和有机肥等。根据规划，武汉拟分两批建设5座餐厨废弃物处置厂，处理规模均为200吨/日，已在建的厨余废弃物处置项目有三个。

武汉市武昌地区餐厨废弃物处置项目——该项目位于江夏区金口街，占地36.97亩，由武汉天基生态能源科技有限公司建设，预算总投资9395.7万元。目前正在进行土建施工。

武汉市汉口西部餐厨废弃物处置项目——该项目位于东西湖区新沟街，占地约40亩，由武汉百信环保能源科技有限公司建设，预算总投资9806.94万元。目前正在进行土建施工。

武汉市汉口东部餐厨废弃物处置项目——该项目由武汉锦弘德生物能源有限公司建设，预算总投资9349.97万元。目前正在进行项目选址。

厨余垃圾处置项目将与垃圾分类管理息息相关，会有效减少生活垃圾的焚烧量，其经济和社会效益有待后期分析研究。

## 4. 武汉市生活垃圾处理存在的问题

从武汉市的市政设施量和垃圾无害化处理率来看，武汉市在生活垃圾处理上取得了巨大成就，武汉市清洁度显著提高，市民对环卫的满意程度也逐年增加。就垃圾“三化”原则而言，武汉市已基本实现了垃圾“无害化”，一定程度上实现了“资源化”。但是，在“减量化”上，武汉市仍任重道远。下面，将从武汉市的管理体系、经费设施、技术水平、信息公开、宣传教育五个方面，浅谈武汉市生活垃圾处理处置的问题与建议。

### 4.1. 管理体系

尚未建立垃圾分类处理体系。除医疗废弃物外、餐厨垃圾、建筑垃圾有明确分类外，其他垃圾尚未建设专门的处理设施体系。垃圾分类回收，是垃圾减量化和资源化的最有效途径，源头分类应成为现阶段生活垃圾分类的首选模式。尽管武汉市曾多次推行垃圾分类试点工作，但都收效甚微。杭州、台北等城市具有先进科学的垃圾分类管理模式和经验，武汉市应该多多借鉴其成功经验[11]。

法律和相关管理方案，是促进垃圾科学处理的重要依据。奖惩机制，执法力度，监督方式将直接影响市民的行为习惯。发挥环境影响评价制度在垃圾处理处置场规划和建设中的作用，确保污染严重的项目不能立项[12]。

责任人管理模式。城市政府是环境管理的主导者，应明确各相关部门的职责和垃圾分类的类别，对单位和个人不按规定分类投放、收集、运输和处置城市生活垃圾等行为设定了罚则[13]。事实上，部分居民即使按规定投放垃圾，但垃圾并没有分类运输，使得此类居民对垃圾分类失去信心。垃圾分类不仅需要政府领导，居民配合，环卫工人的责任心与知识体系也是垃圾分类流程中的重要环节[14]。这需要全体

社会成员共同努力, 克服困难, 按规定承担各自的责任。

#### 4.2. 经费与设施

经费不足给垃圾处理带来新的压力。由于财政投入有限和物价上涨因素, 致使垃圾清扫、收集、转运、处理等环节经费缺口较大, 影响了垃圾处理水平的进一步提高。垃圾处理设施也给垃圾“三化”处理造成一定困难。环卫部门准备不足, 垃圾车的配置数量不足, 分布不合理等问题亟需解决。

#### 4.3. 信息公开

就焚烧而言, 焚烧方式在实现垃圾减量化的同时, 但其可能产生有毒气体二恶英, 其底渣和飞灰须经二次处理。垃圾焚烧的场址选择引发群体事件的报道屡见不鲜, 政府部门不应对此置之不理。市民对政策和信息的了解不足亦导致市民对政府项目缺乏信任, 这是目前较为普遍的问题。及时同公众进行信息交流, 征求意见和建议是不容忽视的举措。

#### 4.4. 技术水平

国外的垃圾焚烧技术已发展成熟, 进而转向更为科学环保的垃圾处理技术。武汉市于 2013 年开始进入“焚烧时代”, 起步较晚, 经验不足。通过技术引进、消化吸收和重点扶持科研单位等途径, 逐步推动武汉市生活垃圾资源化、无害化、减量化的处理产业发展。例如水泥窑协同处置生活垃圾技术成熟、可行, 优势明显, 发展潜力和空间巨大。随着我国水泥窑协同处置技术、政策、体制等方面问题的改善, 加之经济与环保并肩发展, 水泥行业在固体废弃物处理等方面或将大有发展。

#### 4.5. 宣传教育

垃圾资源化减量化, 是利国利民、造福子孙的系统工程。政府必须采取多形式多渠道开展宣传教育活动, 如教育培训、主题活动、公益广告等多种形式。再者, 配合教育系统开展有针对性的宣传教育活动, 将生活垃圾分类减量知识纳入全市中小学和幼儿园的教育内容, 系统地进行宣传教育, 使学生从小树立资源节约意识和环境意识, 养成生活垃圾分类减量的习惯。最后, 配合相关部门组织对全市生活垃圾收运处理企业及物业管理、家政服务等从业人员进行专业培训, 相关人员可以学习相关法规、规章和办法标准, 提高从业人员对垃圾处理的认知[15]。

### 5. 总结

目前, 武汉市生活垃圾清运量为 7300 吨/日, 年增长率约为 14.7%, 垃圾无害化处理率已达到 100%, 环卫设施逐年增加, 管理水平提高明显。在“十二五”规划的要求下, 武汉市已实现“五焚烧、两填埋、一综合”的垃圾处理布局。“焚烧时代”的到来, 使得武汉市的垃圾无害化处理率提前完成国家《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》目标(90%), 焚烧比重达到 95%。垃圾焚烧产生的供电量达 200 万度/日, 节约 40 万元人民币, 节能减排效果突出。此外, 垃圾水泥窑协同处理项目是武汉市垃圾处理的创新点, 处于国家领先水平, 二期工程完成后, 其水泥窑协同处理率将达到发达国家水平, 为 13.7%。堆肥技术已经成为过去, 卫生填埋逐渐被焚烧技术取代。在未来五年, 武汉市需逐步提高垃圾分类回收源头治理的能力, 多多借鉴国内先进的生活垃圾管理处理的运作经验。

### 参考文献 (References)

- [1] 武汉市统计局, 国家统计局武汉调查队. 武汉统计年鉴[M]. 中国统计出版社, 2014: NO. 26, 163.
- [2] 陈伟. 武汉市城市垃圾处理的现状与对策分析[J]. 绿色科技, 2013(4): 147-149.



- [3] 宾晓蓓, 余倍, 曹宏. 武汉市生活垃圾收集处理的低碳管理模式探讨[J]. 环境保护与循环经济, 2011, 31(10): 39-39.
- [4] CAEPI. 2005 年城市生活垃圾处理行业发展综述[J]. 中国环保产业, 2006(3): 25-28.
- [5] 薛兵旺, 夏静, 黄美忠. 武汉市生活垃圾收运处理体系的现状与对策[J]. 决策与信息(下旬刊), 2012(6): 228-229.
- [6] 张宪生, 沈吉敏, 厉伟, 等. 城市生活垃圾处理处置现状分析[J]. 安全与环境学报, 2003, 3(4): 60-64.
- [7] Petts, J. (1994) Incineration as a Waste Management Option. In: Hester, R.E. and Harrison, R.M., Eds., *Waste Incineration and the Environment*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1-25.  
<http://dx.doi.org/10.1039/9781847552327-00001>
- [8] 曹作中, 高海成, 陈军平, 曹作刚. 当前我国生活垃圾处理发展方向探讨[J]. 环境保护, 2001(10): 13-18.
- [9] 黄德林, 李媛媛. 武汉市城市生活垃圾处理中存在的问题及改进建议[J]. 资源与产业, 2012, 14(3): 167-173.
- [10] Jiang, Y., Kang, M.-Y., Liu, Z., Zhou, Y.-F. (2003) Urban Garbage Disposal and Management in China. *Journal of Environmental Sciences*, **15**, 531-540.
- [11] 王培雄, 宾晓蓓, 曹宏. 城市生活垃圾回收处理新模式探讨——以武汉市为例[C]//第 4 届全国城市生活垃圾处理与资源利用研讨会论文集. 厦门: 2011: 56-60.
- [12] 朱志玲. 上海市生活垃圾处理处置现状与对策[J]. 环境卫生工程, 2009, 17(4): 51-53.
- [13] 熊昊钰, 万迎峰. 武汉市生活垃圾分类收运及处理模式研究[J]. 工业安全与环保, 2014, 40(3): 80-84.
- [14] 石琼. 武汉市生活垃圾收集与利用的财政政策研究[J]. 行政事业资产与财务, 2014(24): 1-3.
- [15] 杜倩倩, 宋国君, 马本, 等. 台北市生活垃圾管理经验及启示[J]. 环境污染与防治, 2014, 36(12): 83-90.