

中国城市环境卫生行业 年度发展研究报告 (2016-2017)

Annual Research Report on the Development of
Urban Environmental and Sanitation Industry in China

许碧君 邵俊 张瑞娜 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

中国城市环境卫生行业 年度发展研究报告 (2016-2017)

Annual Research Report on the Development of
Urban Environmental and Sanitation Industry in China

许碧君 邵俊 张瑞娜 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书对 2016—2017 年中国环境卫生行业等进行了全面、系统的跟踪、调查和研究,包括总体发展、环卫机械设备、垃圾分类、垃圾填埋处理、垃圾焚烧处理、餐厨垃圾处理、建筑垃圾处理以及行业大事记等 8 个章节,涵盖了环卫行业的重点和热点,不仅详细描述了系统内各细分领域的现状,并对环卫市场形势进行分析预测,可帮助政府环卫部门、企业和研究机构更准确地把握该行业的主要运行现状、发展前景和投资机会。

图书在版编目(CIP)数据

中国城市环境卫生行业年度发展研究报告. 2016—2017/许碧君,邵俊,张瑞娜主编. —1 版. —上海:上海交通大学出版社,2018
ISBN 978 - 7 - 313 - 19493 - 0

I. ①中… II. ①许…②邵…③张… III. ①城市卫生—环境卫生—卫生工作—研究报告—中国—2016—2017 IV. ①R126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 118524 号

中国城市环境卫生行业年度发展研究报告(2016—2017)

主 编:许碧君 邵 俊 张瑞娜

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:谈 毅

印 制:江苏凤凰数码印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:163 千字

版 次:2018 年 9 月第 1 版

书 号:ISBN 978 - 7 - 313 - 19493 - 0/R

定 价:98.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021 - 64071208

经 销:全国新华书店

印 张:7.75

印 次:2018 年 9 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:025 - 83657309

编委会名单

主 编 许碧君 邵俊 张瑞娜
副主编 毕珠洁 贾 川
编 委 余召辉 夏 旻 袁国安
金宁奔 刘泽庆 陶倩倩
奚 慧

前言



2016年是“十三五”规划的开局之年,是推进结构性改革的攻坚之年。多年来,经过不断的探索、实践,我国环境卫生行业、产业进入快速发展通道,成为国内关注的新热点。

在“十三五”规划的关键之年,编制组整合环境卫生行业 2016 年全年及 2017 年的主要进展,依据国家统计局、住房和城乡建设部、全国数十家报纸杂志及权威网络的基础信息及环境卫生专业研究单位等公布和提供的大量资料,结合对环境卫生相关企业 and 科研单位的实地调查,对我国环境卫生行业的设施建设、运行服务、产业发展情况进行了分析,分章节对环卫车辆,垃圾分类、焚烧、填埋,餐厨垃圾处理,环卫一体化,生活垃圾处理设施监管,热解气化新技术应用等方面进行了专题研究,力图用文字、图表来反映全行业在过去一年的发展变化。

由于编写时间比较仓促,且环境卫生行业涉及面较广,翔实的数据获取较为困难,尽管编委会尽了最大努力,仍难免存在疏漏之处,敬请读者指正。

目 录



第 1 章 行业总体进展	1
1.1 政策与标准	1
1.1.1 部分省区市环卫领域问题多发,中央环保督查工作启动	1
1.1.2 标准规范与政策密集发布,行业发展日益规范	2
1.2 设施水平	3
1.2.1 建设投资	3
1.2.2 处理设施	4
1.2.3 公共厕所	5
1.3 公共服务能力	6
1.3.1 生活垃圾清运	6
1.3.2 粪便清运	7
1.3.3 道路清扫	8
1.3.4 环卫专用车辆设备	9
1.4 生活垃圾处理和资源化	10
1.4.1 强制分类成焦点,两网融合成趋势必然	10
1.4.2 垃圾焚烧开局良好,“邻利型”目标成破解“邻避”难题的试金石	11
1.4.3 餐厨垃圾处理设施建设提速,部分城市形成特色模式	12
1.4.4 热解气化等新技术工程化探索加快,实际效果有待实践考量	12
1.5 环卫市场	13
1.5.1 环卫服务市场开始爆发式增长,一体化项目的数量、金额与年限齐增长	13
1.5.2 固废领域并购热度依旧,海外标的备受青睐	13



1.6	环卫监管	14
1.7	趋势与展望	15
1.7.1	垃圾焚烧增量市场竞争激烈,升级改造存量市场成为新蓝海	15
1.7.2	垃圾分类持续全面深入推进,第三方购买服务逐步铺开	15
1.7.3	厨余垃圾处理刚需开始显现,设施能力有望迅速提升	16
1.7.4	环卫服务市场争夺愈发激烈,服务内容有所延伸	16
1.7.5	建筑垃圾综合利用加速推进,资源化路径尚需突破	17
1.7.6	综合园区理念逐步形成共识,多个城市积极推进规划建设	17
1.7.7	农村垃圾治理任务依然艰巨,未来将有较大发展空间	17
第2章 环卫车辆		19
2.1	形势与政策	19
2.1.1	车辆污染排放控制升级	19
2.1.2	“供给侧”改革刺激环卫车产业结构转型	19
2.1.3	环卫车标准体系进一步完善	20
2.1.4	各类环卫车新技术不断取得突破	20
2.1.5	全国环卫车辆总量继续增长	21
2.2	市场分析	22
2.2.1	垃圾车	22
2.2.2	洒水车	22
2.2.3	洗扫车、扫路车、清洗车	24
2.3	发展趋势	24
2.3.1	市场预测	24
2.3.2	环卫车辆智能化	24
2.3.3	环卫车辆轻量化	25
2.3.4	人才队伍配置高素质化	25
第3章 垃圾分类		26
3.1	形势与政策	26
3.1.1	国家层面连续发文,明确垃圾分类工作要求	26
3.1.2	各省市纷纷出台举措,贯彻落实垃圾分类具体工作	27

3.1.3	分类方法逐渐统一,四分类成为主流	29
3.1.4	第三方购买服务项目逐渐增多	30
3.2	垃圾分类特色案例	31
3.2.1	金华模式	31
3.2.2	宁波模式	32
3.2.3	成都经验	33
3.3	趋势与展望	34
3.3.1	公共机构和相关企业陆续推进强制分类	34
3.3.2	再生资源回收、生活垃圾分类回收的两网融合成为热点	34
3.3.3	湿垃圾(厨余垃圾)配套处理能力建设和技术储备需求迫切	34
3.3.4	第三方监管考核方式可能会迅速兴起	35
第 4 章	生活垃圾焚烧处理	36
4.1	形势与政策	36
4.1.1	2016 年度焚烧设施保持高速建设、行业规模持续扩大	36
4.1.2	焚烧设施建设标准不断提升,推动清洁型、邻利型设施建设	37
4.1.3	焚烧设施监管要求不断强化,设施运行日趋标准化、规范化	37
4.1.4	焚烧领域标准规范相继颁布	38
4.2	焚烧设施建设进展	39
4.2.1	已建成焚烧设施近三百座,实现“十三五”良好开局	39
4.2.2	焚烧设施分布以东部比例最高,中部和西部增幅明显	39
4.2.3	焚烧厂规模逐渐增大,特大型和Ⅲ类焚烧设施增幅明显	41
4.2.4	一大批焚烧设施完成建设并投入运行,新投运设施聚集在 东部地区	44
4.3	“十三五”规划相继出台,新增焚烧规模超过 35 万吨/天	45
4.3.1	国家“十三五”规划	45
4.3.2	地方“十三五”规划	46
4.4	考核评价/监管有规可循、行业监管力度空前	47
4.4.1	生活垃圾焚烧厂无害化等级评定工作有序推进	47
4.4.2	垃圾焚烧行业“装、树、联”顺利推进	48
4.4.3	全国垃圾焚烧厂二噁英排放监督性监测	49
4.4.4	中央环保督察启动、督促环保设施建设和监管	49



4.5	焚烧产业与市场规模持续扩大,市场集中度进一步提升	49
4.6	趋势与展望	50
4.6.1	焚烧市场竞争日趋激烈,倒逼企业掌握核心技术、抢占清洁焚烧制高点	50
4.6.2	存量项目技改、专项运营输出、业务链延伸等成为新蓝海	51
4.6.3	政策引导作用增强,“园区化”“去工业化”“公众化”趋势明显,推动向“邻利型”焚烧设施发展	51
第5章 生活垃圾填埋		53
5.1	形势与政策	53
5.1.1	行业标准连续出台,填埋处置更加规范	53
5.1.2	填埋领域问题突出,环保督察持续进行	54
5.2	填埋设施建设进展	55
5.2.1	城市生活垃圾填埋设施现状	55
5.2.2	县城生活垃圾填埋设施发展现状	59
5.3	二次污染控制	62
5.3.1	渗滤液处理	62
5.3.2	填埋气利用	63
5.4	趋势与展望	65
5.4.1	“十三五”填埋设施规划建设	65
5.4.2	老填埋场矿化垃圾资源化利用,土地释放受到关注	66
5.4.3	中西部地区填埋气发电市场仍有潜力	66
第6章 餐厨垃圾处理		67
6.1	形势与政策	67
6.1.1	“十三五”餐厨垃圾建设投资增幅较大	67
6.1.2	两项餐厨垃圾处理行业标准有新变化	67
6.1.3	多个城市新出台了餐厨垃圾管理办法	68
6.1.4	两批共21个试点城市通过验收	69
6.2	设施建设进展	70
6.2.1	各省市餐厨垃圾设施建设情况	70

6.2.2	各批次试点城市建设进展	71
6.2.3	政府和社会资本合作(PPP)项目情况	72
6.2.4	2016年后设施建设情况	73
6.2.5	市场竞争格局	73
6.3	趋势与展望	74
6.3.1	餐厨垃圾收运处一体化运营管理模式被各地广泛采用	74
6.3.2	餐厨垃圾厌氧产沼“一头一尾”共性问题尚需有效解决方案	75
6.3.3	餐厨垃圾源头就地处理技术在公共机构得到了初步应用	75
6.3.4	餐厨垃圾与生活污泥协同处理技术工程化应用案例增多	75
6.3.5	餐厨垃圾处理的多层次、高附加值利用技术有待进一步挖掘	75
第7章 环卫一体化		77
7.1	形势与政策	77
7.1.1	政策密集出台,助推环卫一体化发展	77
7.1.2	环卫市场化项目快速放量,合同金额与年限逐渐提升	78
7.1.3	服务模式已进入“一体化”时代	78
7.2	市场分析	78
7.2.1	国内环卫一体化市场需求巨大	78
7.2.2	行业龙头逐渐集中,中小企业面临洗牌	82
7.2.3	环卫市场重新整合,四类环卫一体化公司类型逐步成型	83
7.3	趋势与展望	83
7.3.1	考核机制逐渐完善,市场呼吁第三方监管	83
7.3.2	“智慧环卫”将成为环卫一体化服务“智慧化、科技化、信息化”的助推器	84
第8章 生活垃圾处理新技术——热解气化		85
8.1	热解气化工艺概述	85
8.1.1	热解	85
8.1.2	气化	85
8.2	形势与政策	86
8.2.1	垃圾焚烧设施规模趋向大型化,中小城市垃圾处理设施短缺	86



8.2.2	环保标准日趋严格,生活垃圾处理污染控制需求提升	86
8.3	设施建设进展	87
8.3.1	已建成的热解气化典型项目	87
8.3.2	已开展热解气化项目	88
8.4	趋势与展望	93
8.4.1	热解气化相关标准、政策亟待完善	93
8.4.2	二次产品应用成为热解气化工艺推广的关键问题	93
8.4.3	气化工艺气化剂的选择有待优化	94
8.4.4	气化熔融一体化成为提升垃圾资源化的有效方式	94
第9章 生活垃圾处理设施运营监管		95
9.1	形势与政策	95
9.1.1	国家层面高度重视,监管法律完成顶层设计	95
9.1.2	行业标准陆续发布,监管工作逐步统一规范	96
9.1.3	环保督察重拳出击,日常监管亟需查漏补缺	96
9.2	行业监管情况	96
9.2.1	多座城市发布生活垃圾处理设施监管文件	96
9.2.2	直接监管与委托第三方监管模式共存	97
9.2.3	监管工作存在问题	100
9.3	趋势与展望	101
9.3.1	基层监管法律法规体系进一步完善	101
9.3.2	环保督察催生政府建立长效监管机制	102
9.3.3	第三方监管市场竞争日趋激烈	102
环境卫生行业大事记		103
参考文献		108

第 1 章



行业总体进展

2016 年是“十三五”规划的开局之年,为实现“十三五”时期发展目标,破解发展难题,中央强调必须牢固树立并切实贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,其中“绿色”理念的提出进一步强化了未来环境保护的战略地位。环卫及相关产业伴随政策春风也继续迎来历史性的发展空间。进入 2017 年后,整个环卫行业延续了开局之年的火热,产业链的纵深发展也得到了进一步提高,垃圾前端的收集收运也和末端处置一样越来越受市场化重视。

2016 年以来,垃圾焚烧依然是环卫行业最大的热点,各大相关论坛围绕垃圾焚烧的议题展开的宣传已成主流,整个焚烧产业仍然保持较快的发展,市场空间未来也依然可期待。随着《生活垃圾分类制度实施方案》的出台和习近平主席提出普遍推行垃圾分类制度的要求,将生活垃圾分类工作提升到前所未有的高度,垃圾分类工作在部分地区开始得到实质性推动并取得部分成效,同时也带动垃圾分类工作市场化的进一步发展。环卫服务领域也正式进入跳跃式发展期,市场上超 10 亿的环卫一体化项目接连出现,“垃圾收集、运输和保洁”环卫服务市场也在频频吸引眼球;之前这块主要由政府统包的工作在许多地区开始迅速推向市场,“大蛋糕”已经吸引大批企业争相进入夺取。自 2016 年以来,“环保督查”也在环卫领域掀起了一场治污问责风暴,1 月 4 日以来的三批次中央环保督查组已经完成对 23 个省区市的督察,问题清单中有 18 个省市涉及环卫领域问题,部分省市问题严重。此外,2016 年,固废行业并购、整合消息继续频传,带动整个市场格局潜移默化地改变,昭示着环卫这一行业还处在日新月异的发展时期。

1.1 政策与标准

1.1.1 部分省区市环卫领域问题多发,中央环保督查工作启动

从 2016 年 1 月 4 日的河北省督查试点开始,至 2017 年 5 月 28 日第三批中央环保督查工作结束,中央环保督察组已经完成了 23 个省区市的督察。公开的数据显示,三批中



央环保督察已初步立案处罚 15 586 家,罚款 7.75 亿元,立案侦查 1 154 件,行政和刑事拘留 1 075 人,问责 10 426 人,约谈 12 386 人。在中央环境保护督察组针对各省区市提出的整改问题清单中,23 个地区中有 18 个省市涉及环卫领域问题。涉及的环卫领域的问题清单中主要存在有生活垃圾处理设施不足、生活垃圾违规处置、简易垃圾填埋场存在风险、生活垃圾随意倾倒严重、渗滤液偷排或超标排放严重、建筑垃圾管理不善、生活垃圾分类工作滞后和臭气扰民等一系列问题。本次环保督察工作结束后,各省市针对环保督察组提出的意见清单实施的一系列整改措施正在推进,将促进一批环卫领域基础设施的新建,同时也会带来一大批类似渗滤液处理升级改造工程的实施,从管理上也会促使地方政府更加重视环卫工作的规范化。

表 1-1 中央环保督察组提出的主要问题(环卫领域)

领域	存在主要问题
生活垃圾	处置能力不足、处置设施超负荷运行、简易垃圾堆场严重污染环境、垃圾处理设施配套不完善,污染防治措施缺失、处理恶臭设施明显不足、违规处置问题突出、二次污染控制问题突出等
渗滤液	渗滤液外运与暂存问题比较普遍、渗滤液处理设施缺乏、渗滤液超标排放问题严重等
建筑垃圾	管理机制不全、违规处置、处置能力不足等
餐厨垃圾	收集处理力量严重不足、处置设施建设未到位等
生活垃圾分类	工作进展缓慢、效果不佳等

1.1.2 标准规范与政策密集发布,行业发展日益规范

2016 年,住房和城乡建设部新发布或修订的环境卫生行业操作规范、产品标准、工程标准规范 10 项,包括《生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术规程》CJJ/T 214—2016、《生活垃圾卫生填埋场运行监管标准》CJJ/T 213—2016、《垃圾专用集装箱》CJ/T 496—2016、《生活垃圾产量计算及预测方法》CJ/T 106—2016、《压缩式垃圾车》CJ/T 127—2016、《城镇环境卫生设施属性数据采集表及数据库结构》CJ/T 171—2016、《剪切式垃圾破碎机》CJ/T 499—2016、《城市公共厕所设计标准》CJJ 14—2016、《生活垃圾转运站技术规范》CJJ/T 47—2016、《堆肥翻堆机》CJ/T 506—2016。2017 年 1—8 月共发布 3 项,包括《生活垃圾渗沥液膜生物反应处理系统技术规程》CJJ/T 264—2017、《生活垃圾焚烧厂标识标志标准》CJJ/T 270—2017、《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》GB 51220—2017;并有 27 项工程建设标准、14 项产品标准正在编制或修订中。

为了落实《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》(国发〔2015〕13 号),进一步改革工程建设标准体制,健全标准体系,完善工作机制,住房和城乡建设部于 2016 年 8 月发布了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》(建标〔2016〕166 号)。《意见》提出:“到 2020 年,适应标准改革发展的管理制度基本建立,重要的强制性标准发布实施,政

府推荐性标准得到有效精简,团体标准具有一定规模”。按照国家标准体系的构建要求,我国环卫行业标准体系也将面临着变革,今后将着眼于修订和精简现有标准,鼓励团体标准的编制与实施。2017年,住房和城乡建设部下达了《市容环卫工程技术规范》和《生活垃圾处理处置工程技术规范》两个强制标准,标准编制发布实施后,以往所有现行标准中的强制性条文将被废止,由新标准代替。

2016年以来,行业多个相关政策密集出台,包括《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资〔2016〕2851号)、《关于推进再生资源回收行业转型升级的意见》(商流通函〔2016〕206号)、《国务院办公厅关于转发国家发展改革委住房城乡建设部生活垃圾分类制度实施方案的通知》(国办发〔2017〕26号)、《关于政府参与的污水、垃圾处理项目全面实施PPP模式的通知》(财建〔2017〕455号)等。此外,地方政府也从多个层面发布各项生活垃圾管理办法或条例,涉及生活垃圾分类、餐厨垃圾处理、设施监管等多个领域。

1.2 设施水平

1.2.1 建设投资

2016年,全国城市环境卫生固定资产投资为445.2亿元(见图1-1),比2015年增加11.85%。垃圾处理投资为118.1亿元,比2015年大幅减少24.77%,结束了连续3年增长的趋势。环境卫生固定资产投资占市政公用设施固定资产投资的比例为2.55%,与2015年相比基本持平。

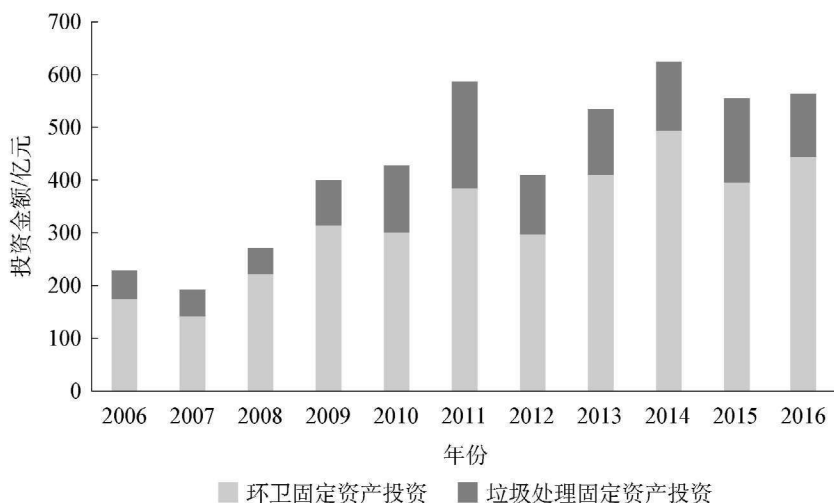


图 1-1 全国城市环卫建设固定资产投资历年变化

2016年,全国县城市容环境卫生固定资产投资为115.9亿元(见图1-2),比2015年



增加 56.08%。其中垃圾处理投资为 52.4 亿元,同样比 2015 年大幅增加 65.82%。县城市容环境卫生投资金额在经历 2010—2012 年大幅增长后,近几年投资总额总体较为稳定。2016 年县城环境卫生固定资产投资占市政公用设施固定资产投资的比例为 3.41%,比 2015 年增长约 1 个百分点。

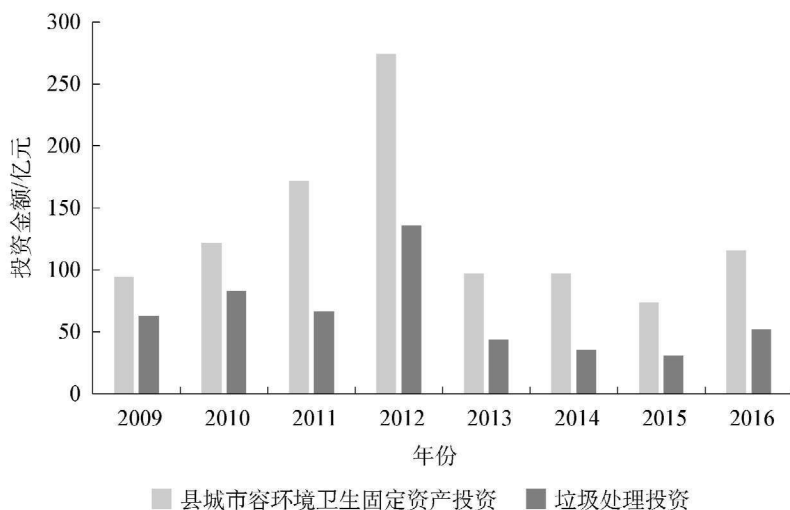


图 1-2 全国县城环卫建设固定资产投资历年变化

1.2.2 处理设施

2016 年全国城市生活垃圾无害化处理设施达到 934 座,无害化处理量为 19 631.77 万吨,比 2015 年分别增长 4.94%和 8.99%。卫生填埋和焚烧作为我国生活垃圾无害化处理的两种主要方式,在总量上继续保持增长。其中,卫生填埋 651 座,比 2015 年增加 11 座,无害化年处理量为 11 824.43 万吨,比 2015 年增加 2.97%。生活垃圾焚烧厂 249 座,比 2015 年增加 29 座,无害化年处理量为 7 378.44 万吨,比 2015 年增加 19.48%。

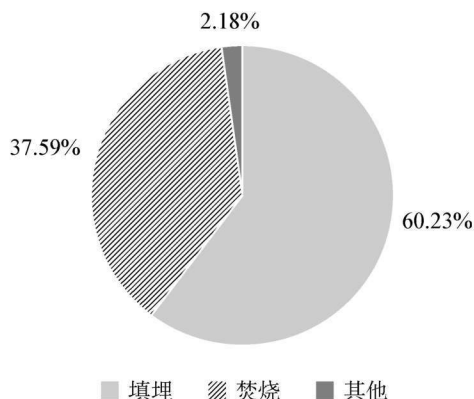


图 1-3 2016 年全国城市生活垃圾无害化处理设施能力占比情况

填埋、焚烧分别占总无害化处理量的 60.23%和 37.59%(见图 1-3),填埋处理总量占比比 2015 年下降 3.51%,焚烧厂数量和处理能力持续保持上升,处理总量占比比 2015 年增加 3.31 个百分点。其他类型处理设施 34 座,比 2015 年增加 4 座,无害化年处理量为 428.93 万吨,比 2015 年增加 21.04%,在全国 31 个省份中,北京采用其他类型设施进行无害化处理生活垃圾的总量最大,占到了全国总量的 29.36%。

2016年全国县城生活垃圾无害化处理设施共有1205座,无害化处理量为5658.36万吨,比2015年分别增长1.52%和7.57%。其中,卫生填埋场数量增长开始放缓,2016年卫生填埋场1115座,只比2015年新增8座;卫生填埋无害化处理能力160120吨/日,年无害化处理量为4891.39万吨,占县城生活垃圾无害化处理总能力的86.44%(见图1-4),相比2015年89.13%有所下降。2016年,全国县城焚烧厂50座,较2015年快速增长了13座;无害化处理总量578.15万吨,较2015年的401.43万吨大幅增长了44.02%,占县城生活垃圾无害化处理总能力比例提升了2.01%,达到了10.22%。其中,浙江与江苏两省县城焚烧厂数量最多,分别有9座和6座。其他无害化处理设施,2016年县城共有40座,较2014年的42座减少了2座。

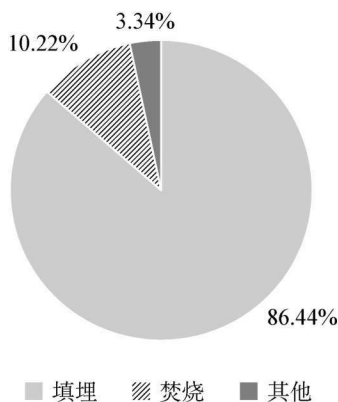


图1-4 2016年全国县城生活垃圾无害化处理设施能力占比情况

1.2.3 公共厕所

2016年全国城市公共厕所数量共有129809座(见图1-5)。其中,三类以上厕所97640座,比2015年分别增长2.74%和4.38%;三类以上公共厕所占全部公共厕所数量比例由2015年的74.04%上升至75.22%。2016年9月5日,住房和城乡建设部正式发布了《城市公共厕所设计标准》(CJJ 14—2016),新标准突显城市公厕设计理念的根本性转变,即以男性使用为主到注重考虑女性厕位比例和数量,要求在人流集中的场所,女厕位与男厕位(含小便站位,下同)的比例不应小于2:1。

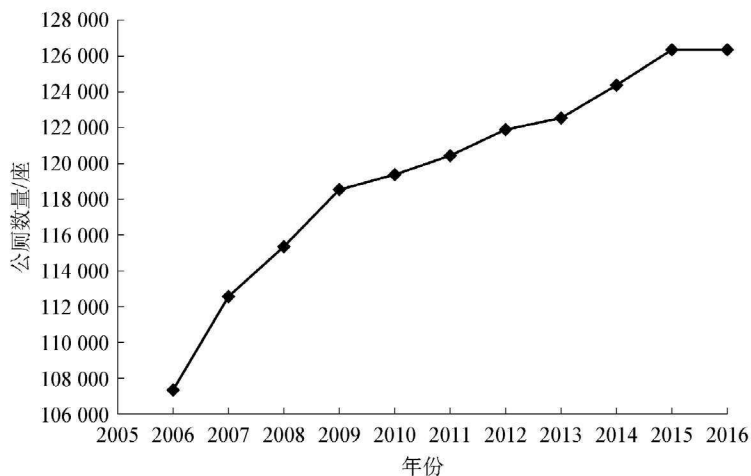


图1-5 全国城市公厕数量历年变化

2016年全国县城公共厕所数量为43613座。其中,三类以上厕所22840座(见图1-6),较2015年,分别增加133座和1471座;三类以上公共厕所占全部公共厕所比例由

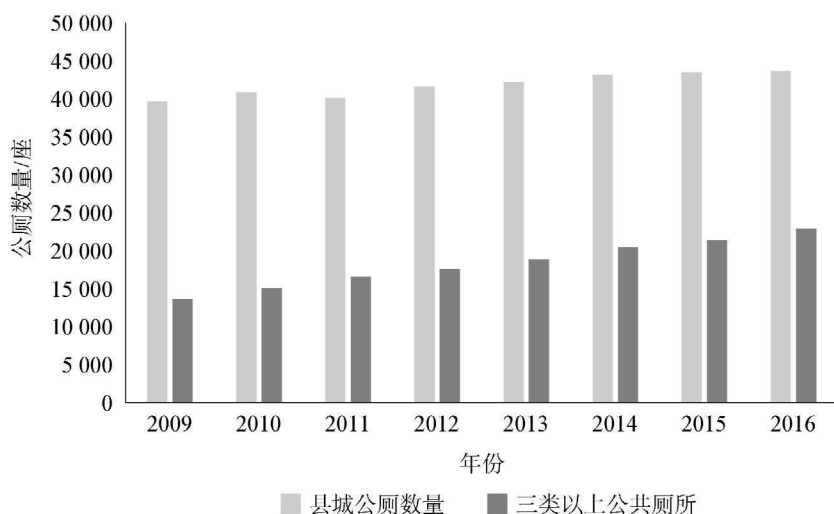


图 1-6 全国县城公厕数量历年变化

2014 年的 49.15%继续攀升至 52.37%。

1.3 公共服务能力

1.3.1 生活垃圾清运

2016 年全国城市共清运生活垃圾 20 351.28 万吨,比 2015 年增加 6.32%(见图 1-7),清运量继续保持快速增长。2016 年城市生活垃圾无害化处理率已达到 96.46%,较 2015 年的 94.10%继续提升了 2.36%。

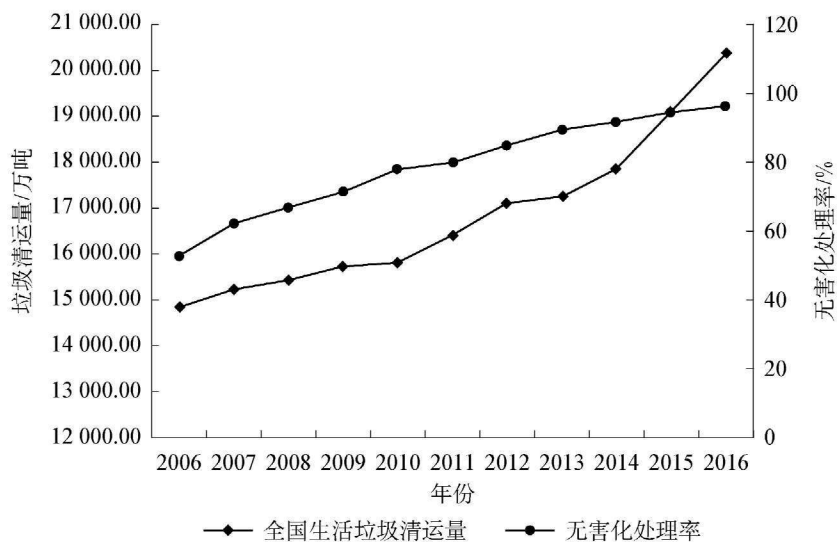


图 1-7 全国城市生活垃圾清运量、无害化处理率历年变化