

德国城市固体废物管理最新进展

严陈玲, 陈洁

(北京市环境卫生设计科学研究所, 北京 100028)

【摘要】 通过阐述德国固体废物管理政策, 分析固体废物总产生量与国内生产总值之间关系; 介绍德国城市固体废物产生量现状, 以探讨垃圾管理立法对城市垃圾处理的推动作用; 分析德国城市固体废物管理对提高我国固体废物管理工作具有的借鉴意义。

【关键词】 德国; 城市固体废物; 处理; 垃圾管理

中图分类号: X32

文献标识码: A

文章编号: 1005-8206 (2016) 05-0083-03

Latest Progress of Municipal Solid Waste Management in Germany

Yan Chenling, Chen Jie

(Beijing Environmental Sanitation Engineering Research Institute, Beijing 100028)

【Abstract】 Through the elaboration of municipal solid waste management policy in Germany, the relationship between solid waste total quantity and gross domestic product was analyzed. The production of the municipal solid waste was introduced to discuss the promoting effect of waste management legislation to municipal solid waste treatment. The reference significance from municipal solid waste management in Germany to improve China's municipal solid waste management was analyzed.

【Key words】 Germany; municipal solid waste; treatment; waste management

1 德国固体废物管理政策

1.1 依法对固体废弃物进行无害化处理

德国政府长期重视固体废物立法管理, 不断完善、提升和拓展已形成的法律法规体系。德国垃圾管理责任由联邦政府和各州政府、当地政府共同承担。联邦政府确立垃圾处理原则, 制定垃圾管理法律, 监督战略性规划实施, 规定垃圾处理设施标准。州政府、当地政府依据联邦法律制定垃圾管理法规, 细化并实施相关条款。

根据垃圾特性和处理目标, 采用不同的处理方式。现代化垃圾处理的核心目标是尽可能少危害环境, 同时要从垃圾中获取尽可能大的收益。垃圾处理必要的步骤为: 收集垃圾, 运输垃圾, 对垃圾进行物料再利用式以及能量再利用式处理。物料再利用方式包括机械分拣、直接处理再利用 (主要处理分类收集的可回收垃圾)、堆肥和发酵 (主要处理生物垃圾), 而再利用指的是垃圾进入能源再利用的焚烧厂或者热电站生成替代燃料, 以供后期产生能量。部分垃圾例如纸张或者生物垃圾应该在产生地就予以单独收集, 以便得到更好地重复再利用,

其他垃圾则根据其特性, 在不同的技术设施里进行处理。如从居民家庭灰色垃圾桶里收集来的剩余垃圾若不能进行直接分类收集, 就要采取生物机械化或者焚烧处理, 将有用的物料和热值高的成分予以再利用, 剩余部分垃圾按照生物处理方式进行填埋。热处理方式一般是将焚烧过程中产生的热量用作电能、热能或者蒸汽。生物垃圾放置在沼气设施里发酵, 继而产生可利用的沼气。对有害垃圾需要进行单独处理, 主要是去除垃圾中的有害物质。生物垃圾必须进行机械生化处理或者热处理后, 才能进行最终填埋, 以便在填埋过程中产生较少的渗滤液以及沼气。根据有害垃圾的种类和性质, 放置在特殊焚烧炉或者物理化学处理厂里进行处理。城市固体废物例如工商业垃圾、建筑垃圾以及分拣厂和垃圾处理厂产生的垃圾都需要经过预处理再填埋。

1.2 各个州自行处理产生的城市固体废物

自2015年1月1日起, 德国《循环经济法》规定, 整个德国的各大城市和乡镇都必须将生物垃圾予以分类收集。家庭生活垃圾中, 很大一部分属于生物垃圾, 水果、蔬菜、面包残余物或者咖啡过滤渣都不能放在塑料袋里, 庭院垃圾应该放入生物垃圾桶。每位市民如果不能将生物垃圾在自己的花

园里进行堆肥处理，或者不想进行堆肥处理的，都有义务将它们投入生物垃圾桶。每个家庭都必须使用1个生物垃圾桶。垃圾清运公司提供生物垃圾桶，并收取一定的特殊管理费用。在垃圾处理管辖区域，生物垃圾桶的强制使用实施程度不一。1997年，德国对59%的垃圾处理管辖区域强制使用生物垃圾桶。但是超过90%的管辖区域提供书面证明，表示可以自行进行堆肥处理，而免除使用生物垃圾桶，在52%的管辖区域，居民也可以和邻居共同使用1个生物垃圾桶。2002年12月，德国在大约79%的垃圾处理管辖区域引进了生物垃圾桶。整个管辖部门内部约56%的德国居民，即约47%德国居民会使用生物垃圾桶^[1]。约1500万德国居民居住在还没有加入生物垃圾管理系统的各个县镇等小地方。

1.3 引入“垃圾强度”参数

德国针对固体垃圾管理实施情况，还引入1个参数即垃圾强度。垃圾强度是一个衡量一定时期内固体垃圾总产生量和国内生产总值之间关系的参数，通过每公斤固体垃圾和每千欧元国民生产总值之间的关系，显示出可持续性固体垃圾管理的发展趋势。如果固体垃圾总量的变化量明显落后于经济增长量，也即是垃圾强度越小，固体垃圾管理的可持续性实施得越好。

2000—2012年德国国内生产总值总体上呈上升趋势，而垃圾总量呈下降趋势，垃圾强度减少了28.3%，垃圾强度的具体变化见图1^[2]。这说明，2000—2012年德国成功实施了可持续性城市固体垃圾管理。



图1 2000—2012年德国固体垃圾产生量和国内生产总值、垃圾强度变化 (指数关系: 每100表示2000)

2 德国城市固体垃圾产生现状

2000—2012年德国固体垃圾总产生量总体呈下降趋势，而城市固体垃圾总产生量呈相对稳定的趋势，每年产生量约为 5×10^7 t，而其中的居民垃圾产生量却从2000年的 3.76×10^7 t增加到2012年的 4.42×10^7 t。2012年城市固体垃圾组成见图2。

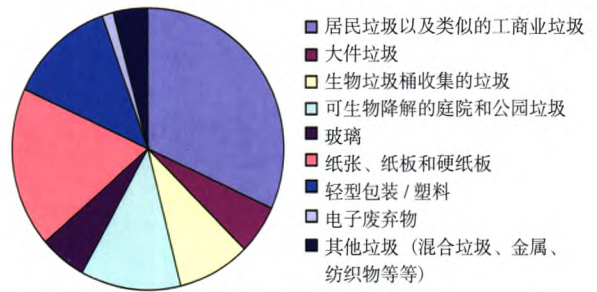


图2 2012年德国城市固体垃圾组成

对于无害居民垃圾、与居民垃圾类似的无害工业垃圾以及大件垃圾，通过公共垃圾运输车进行收集。2000年这类垃圾的人均年产生量约为221 kg。相比之下，2012年这类垃圾的人均年产生量要减少很多，约为每人193 kg，比2000年减少了28 kg，相当于减少了13%。2012年通过生物垃圾桶收集的垃圾、可生物降解的庭院和公园垃圾以及其他分类收集的垃圾，人均年产生量为263 kg^[2]。举例来说，1995—2012年德国萨克森州城市固体垃圾人均产生量从325 kg减少到150 kg^[3]，见图3。

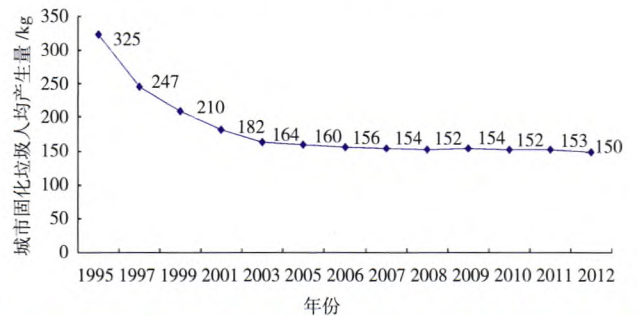


图3 1995—2012年萨克森州城市固体垃圾人均产生量变化

3 德国垃圾处理概况

德国16个联邦州针对产生的固体垃圾性质，采取不同的处理方式，如填埋、填埋场建筑施工、掩盖露天采矿场、焚烧等。对不能以其他形式进行循环再利用或者处理的垃圾进行焚烧处理。居民垃圾和商业垃圾进行筛选和破碎后再进行焚烧。举例来说，2013年，德国巴伐利亚州共产生 2.25×10^6 t的家庭剩余垃圾，其中98.2%的垃圾进行了焚烧，剩余部分进行生物机械化处理^[4]。

德国目前有68座城市生活垃圾焚烧厂，主要焚烧城市生活垃圾。自2000年以来，德国焚烧的垃圾总量翻了两番，2011年焚烧总量为 1.97×10^7 t，比2010年增加了13%，其中有2/3的垃圾可以产生热能。焚烧前还会在待焚烧的垃圾里添加一些辅助燃料，比如不可回收的塑料薄膜或者来自大件垃圾的木头碎片。医院垃圾中有少量垃圾必须进行特殊处理。有传染性的医院和医疗机构垃圾必须在消毒灭

菌后进行焚烧。其他没有传染性的医院垃圾在经过仔细分类收集之后，可以和城市固体垃圾一起进行焚烧。2001—2010年德国城市固体垃圾填埋、焚烧情况见图4。

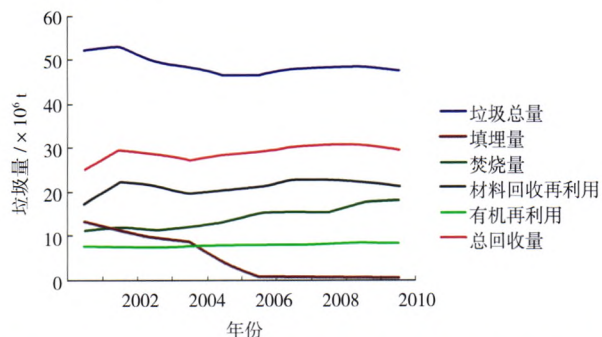


图4 2001—2010年德国城市固体垃圾填埋、焚烧以及再利用情况

按照《循环经济法》规定，自2005年6月开始，城市固体垃圾必须进行预处理后才能填埋，这使得填埋量急剧减少。2000年，德国城市固体垃圾填埋率为27.1%。2012年，德国城市固体垃圾总产生量为 4.9759×10^7 t，其中填埋量为 1.07×10^5 t，填埋率仅为0.2%^[5]。在2020年之前，还会对可循环利用的城市固体垃圾填埋处理措施做进一步优化，见图5。

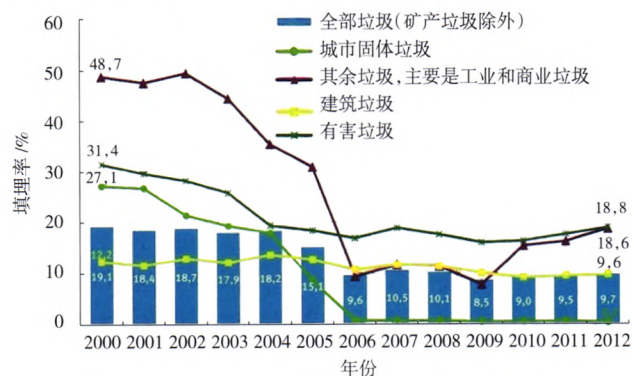


图5 2000—2012年德国固体垃圾填埋率变化

2000年城市固体垃圾重复再利用率为51%，到2012年已经提高至83%^[3]。其中生物垃圾桶收集的垃圾和可生物降解的庭院和公园垃圾实现了100%的重复再利用。按照《循环经济法》要求，从

2020年起，城市固体垃圾再循环利用率至少达到65%，2012年德国已经实现了这个目标，见图6。

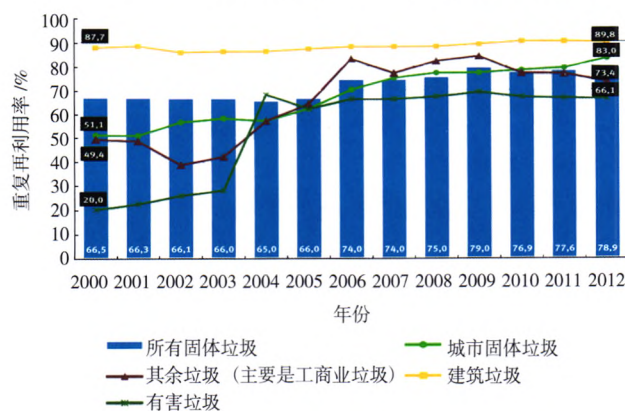


图6 2000—2012年德国主要固体垃圾重复再利用率情况

4 结束语

综上所述，德国在城市固体垃圾管理、处理等方面都处于比较先进的水平，尤其是城市固体垃圾再循环方面更是处于世界领先地位。分析研究德国城市固体垃圾管理最新动态，对于提高我国城市固体垃圾综合治理水平是大有益处的。

参考文献:

- [1] 国家发展改革委环境与资源综合利用司. 关于德国发展循环经济的考察报告[J]. 中国经贸导刊, 2005(8): 59-61.
- [2] Statistisches Bundesamt. Abfallbilanz 2013[EB/OL]. [2015-10-07]. <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Umwelt/statistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Abfallbilanz.html;jsessionid=1E124458C5D5A595A36ED302B1F5C4B3.cae1>.
- [3] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Wertstoffe, Abfallwirtschaft[EB/OL]. [2013-12-07]. <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wertstoffe/index.html>.
- [4] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Abfallwirtschaft [EB/OL]. [2014-04-12]. <http://www.bmubund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/statistiken/#>.
- [5] Umweltbundesamt. Abfallwirtschaft[EB/OL]. [2014-09-13]. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft>.

作者简介: 严陈玲(1981—), 硕士, 主要从事德语国家城市固体垃圾管理政策研究。