

中国大城市垃圾问题研究

建设部环卫工程技术研究中心 徐海云 徐文龙 黎青松

摘要:随着我国经济的高速发展,城市化水平和人民生活水平的不断提高,城市生活垃圾产量与日俱增,由此而带来的环境污染问题日益严重,城市生活垃圾处理已成为影响环境保护、城市建设、人民生活 and 可持续发展的重要因素。这在大城市表现尤为突出。

本研究通过调查我国一些典型的大城市如北京、天津、上海、武汉、成都、广州等城市垃圾处理的现状,分析了我国大城市垃圾处理存在的问题。并提出了我国大城市垃圾处理应实现的可持续发展目标体系和相应的对策。我国还需进一步建立健全垃圾管理及处理的法律法规、技术标准体系,完善城市生活垃圾管理的经济政策,利用合理的经济手段来促进垃圾的减量化、资源化和无害化处理。进一步推进垃圾的分类收集和减量化;加强宣传与教育,提高全民环境意识。并提出了目前我国大城市适宜的垃圾处理技术选择序列。

关键词:城市生活垃圾 填埋 焚烧 堆肥 分类收集 减量化 资源化 无害化

1. 大城市生活垃圾产量与特性分析

大城市经济相对发达,多为一个地区的经济和政治中心。大城市的垃圾处理水平可以反映其所在地区或国家的垃圾处理水平。1997年城市生活垃圾清运量和处理量统计分析表明:35个城市与全国城市相比,城市

非农业人口总和占36.4%,生活垃圾清运量占31.8%,而生活垃圾处理量占44.08%。大城市的垃圾粪便处理水平明显高于全国城市平均水平,同时也说明,35个主要城市的生活垃圾处理水平可以反映我国城市生活垃圾的最高处理水平。

表1 1997年我国35个主要城市垃圾粪便清运处理状况

统计城市	城市非农业人口(万人)	生活垃圾年清运量(万吨)	生活垃圾无害化处理量(万吨)	生活垃圾无害化处理率
(1)全国城市	19476.9	10981	6291	57.3%
(2)35个城市	7090.81	3488.26	2770.99	79.4%
(2)/(1)	36.4%	31.8%	44.0%	

注:35个城市:北京、天津、石家庄、太原、呼和浩特、沈阳、大连、长春、哈尔滨、上海、南京、杭州、宁波、合肥、福州、厦门、南昌、济南、青岛、郑州、武汉、长沙、广州、南宁、海口、重庆、成都、贵阳、昆明、西安、兰州、西宁、银川、乌鲁木齐

以下将主要以北京、天津、上海、成都、广州、武汉等大城市为例分析大城市生活垃圾产量及其特性。

1.1 大城市生活垃圾产量

近几年,北京、天津、上海、成都、广州、武汉等大城市的生活垃圾产量增长逐渐趋于平稳,

如图 1 所示。1991 年至 1999 年,6 个城市除上海外,其他 5 个城市的垃圾清运量年平均增长率都低于 4%,而天津的垃圾清运量年平均增长率接近零;1994 年至 1999 年,6 个

城市除上海外,其他 5 个城市的垃圾清运量年平均增长率则低于 1.5%,其中成都、广州、武汉的垃圾清运量则有所降低。

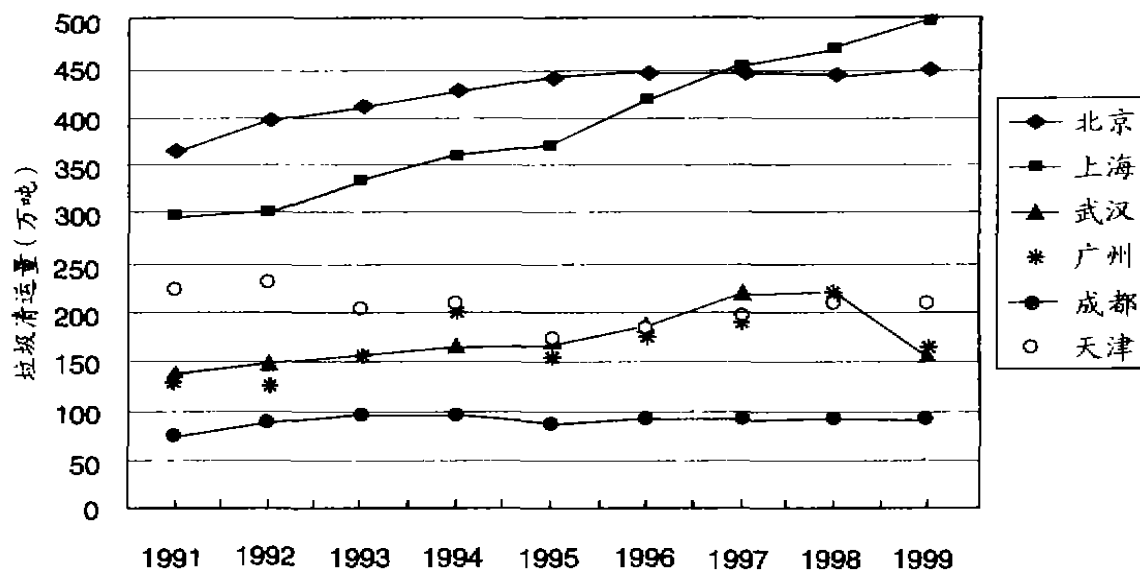


图 1 1991-1999 年六城市生活垃圾清运量变化趋势

1.2 城市人口对垃圾产量的影响

导致生活垃圾量变化的因素可以归结为城市人口和人均生活垃圾产量两个变化因素,其中在一特定的地区,城市人口增长是城市生活垃圾清运量增加的最主要原因。

尤其是最近几年随着经济的迅速发展,城市规模的扩大,城市人口迅速增长,经济多元化带来大量农村剩余劳动力进城务工,以及旅游事业的大力发展,都促使城市生活垃圾产量增加。

1.3 居民收入对垃圾产量的影响

通过调查,1997 年北京市不同收入的家庭人均垃圾产量统计表明,人均月收入少于 400 元的低收入家庭垃圾产出量较大,家庭人均月收入在 400~800 元之间,随着收入增加,垃圾产量呈下降趋势,但随着月收入增加超过 800 元后,垃圾产量又逐渐增加。

随着经济的发展,今后大城市低收入家庭数量的不断减少,居民收入的不断增加,垃

圾产量将呈上升态势。

1.4 燃料结构对垃圾产量的影响

城市的燃料结构对垃圾产生影响较大。通过调查,北京市城 8 区家庭中使用不同燃料的人均垃圾产量表明,使用双气的家庭人均垃圾产量为 0.34 千克/人·日,使用单气的平房家庭人均垃圾产量为 0.67 千克/人·日。这说明使用双气的家庭人均垃圾产量要远远低于使用单气的平房家庭。另外我国北方许多城市燃料消费还以燃煤为主,尤其是冬天取暖期较长,大量使用燃煤,因此,垃圾产量较南方大城市高。

1.5 垃圾来源及成分

我国城市生活垃圾主要来源于居民区、街道、单位垃圾等。大城市生活垃圾中有机成分约占总量的 60%,无机物约占 40%,其中废纸、塑料、玻璃、金属、织物等可回收物约占总量的 30%。(如图 2)。

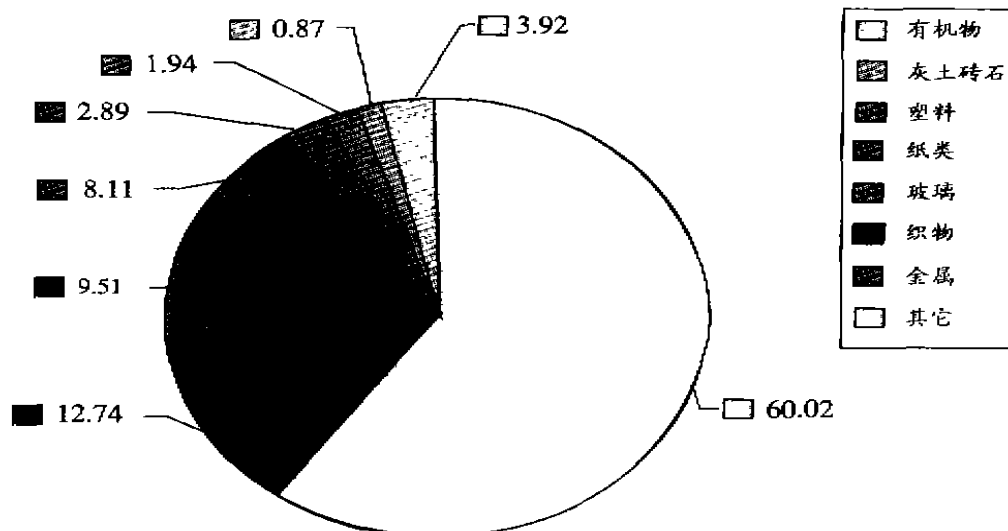


图2 1996年北京、上海、天津三市垃圾成分(平均)构成图

近10年来大城市的生活垃圾成分发生了明显的变化,表现在:厨余类有机物在垃圾中含量较大,利用潜力增加,但需要分类收集;垃圾中灰土含量下降,垃圾容重进一步降低,运输车辆需求增加,填埋作业难度加大;垃圾中可回收物增加;垃圾热值升高,为采用

现代化焚烧处理创造了条件。

1.6 包装废弃物对垃圾成分的影响

包装废弃物的快速增长,是城市生活垃圾增长的重要原因之一。实际上垃圾中的废纸、金属、玻璃、塑料等绝大部分是使用后废弃的包装物。垃圾中的可回收物呈增长态势。如图3。

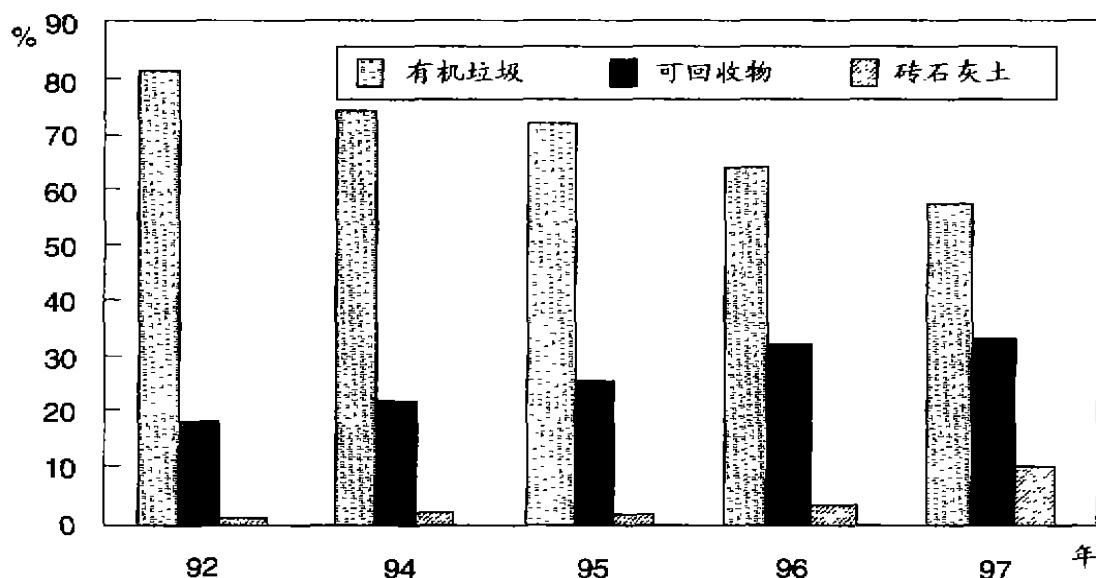


图3 1992-1999年北京市(双气区)生活垃圾成分变化图

随着包装工业的快速发展,商品包装形式越来越繁多,包装物的种类和数量增加很快,大大增加了垃圾的产量特别是体积量。目前,我国包装废弃物约占城市生活垃圾的20%以上,而其体积要构成家庭垃圾的50%以上。

2. 大城市生活垃圾处理存在的问题

2.1 资金

垃圾处理设施建设资金和运行费用的缺乏是我国城市生活垃圾处理所面临的重大问题。垃圾处理经费主要靠政府财政拨款,大部分城市都缺口很大。城市生活垃圾处理作为城市环境卫生的一部分大多被纳入公益性事业单位的管理范畴。我国现有的财税体系中没有用于城市生活垃圾处理资金渠道。而城市生活垃圾处理设施的建设和运行维护费用,需要大量的资金并在不断增加。目前,北京等城市已开始着手收取垃圾处理费,国家计委、财政部、建设部也在积极制定垃圾处理收费的相关政策。

2.2 管理体系

2.2.1 缺乏完善的市场机制和相应的政策体系

当前我国城市生活垃圾处理政策体系不能适应城市生活垃圾处理发展的需要。很多城市都在利用政府拨款和国外贷款或其他资金来源建设垃圾处理厂,但目前面临的主要问题是:(1)环卫设施的建设主要依靠政府投资特别是国家投资,投资效率难以提高;(2)建设资金严重不足,大部分已建垃圾处理厂,特别是垃圾填埋场并不能真正达到卫生填埋标准;(3)即使已经建设的垃圾处理场,也因没有稳定的经费来源而影响运行效果。

2.2.2 管理与服务集一体的政府职能

我国城市生活垃圾处理管理体制是过去计划经济模式下的产物。大多数垃圾处理场(厂)是国有事业单位,集管理职能和服务职能为一体。

2.2.3 缺乏统一的垃圾管理体系协调机制

目前我国与城市生活垃圾及其处理相关的部门达近十个,在垃圾处理关系最密切的部门有三个:国家建设部,负责主管城市市容和环境卫生行业的管理工作;国家环保总局,负责对环境污染防治的法律监督工作和除城市生活垃圾外的所有固体废弃物的管理工作;国家经济贸易委员会内贸局和全国供销合作总社,负责废旧物资的回收。

垃圾处理的环境保护标准水平与经济承受能力,垃圾处理与废品回收利用等关系缺乏协调机制。

2.3 收运处理

2.3.1 分类收集与回收利用

垃圾分类收集主要存在以下几方面的问题。

(1)目前的垃圾回收利用与垃圾处理成本完全是分离的,主要是在回收系统自身成本规律下指导运行的。因而一些回收价值低的或没有回收价值如塑料包装袋、电池、有机垃圾就无人回收或不愿回收,而报纸、纸板、金属罐等回收率较高。

(2)家庭有毒有害垃圾收集系统还未建立。家庭有毒有害垃圾如废旧电池、日光灯管、废旧药品以及电子废品等大都混入城市生活垃圾。这部分垃圾混入城市生活垃圾处理物流,就会带来潜在的环境污染。

(3)垃圾分类收集和垃圾收运体系、垃圾处理系统、废旧物资回收利用系统缺乏统筹规划。居民生活垃圾多为混合收集。即使在一些地区进行了分类收集,在运送时又进行了混合的运输。

(4)分类收集需要全民参与

分类收集是一个长期的过程,需要加强教育和宣传,特别要从儿童抓起。

2.3.2 堆肥处理

尽管大城市生活垃圾中厨余类有机物含量较高,但由于垃圾中包装袋及其它的垃圾成分还不断增加,混合收集的城市生活垃圾使堆肥处理面临极大困境。一方面大量的堆肥筛上物需要进行焚烧和填埋处理,另一方

面堆肥质量的下降,堆肥市场在进一步萎缩。堆肥产品质量不高、肥效低、销路不畅,严重制约垃圾堆肥处理的发展。解决堆肥的关键是必须实现有机垃圾的分类收集。

2.3.3 填埋处理

目前,我国大城市生活垃圾处理的主要方式是填埋处理,垃圾的填埋处理在今后相当长时间内将占垃圾各种处理方式的主导地位。但理想的垃圾填埋场越来越少。近几年来大城市陆续建设或已建成大型甚至超大型的垃圾卫生填埋场,这些填埋场在技术水平上总体而言采用了和发达国家接轨的技术要求,填埋场的运营也具有相当高的水平。但由于经济、技术等历史原因,也还存在相当数量的垃圾堆放场或填埋场,未达到卫生填埋要求,场底防渗、渗滤液处理及填埋气体的回收利用方面存在许多问题。

2.3.4 焚烧处理

我国许多地区人口密度高,特别是东部沿海地区的许多城市,土地资源非常宝贵,焚烧处理会逐步发展成为这一地区生活垃圾处理的重要手段。大城市气化率高的居住区生活垃圾热值已满足焚烧处理的基本要求,加强分区、分类收集将促进垃圾焚烧的发展。制约城市生活垃圾焚烧处理发展关键因素是建设和运行资金来源。

2.3.5 垃圾堆放

虽然大城市生活垃圾处理率已较高,但还有相当数量的城市生活垃圾处理场未能达标处理。其中现在运行的一些垃圾填埋场、露天的大型垃圾堆肥厂也因资金、管理等原因,实际上如同垃圾堆放场,给周围环境带来严重的污染。

3. 对策

3.1 目标与原则

我国城市生活垃圾处理对策要充分借鉴发达国家的经验,并结合社会经济发展条件确立符合可持续发展要求的目标体系。首先

是尽可能避免垃圾产生,其次是对产生的垃圾要尽可能进行回收利用;最后的处理目标是进行有利于环境的处理。各城市要根据具体条件,制定明确的可行的目标。

3.2 加强法规体系建设

国家“固体废物污染环境防治法”明确规定了对生活垃圾的倾倒、清扫、收集、回收利用和处置的基本要求,应尽快完善执法的保证和监督体系。此外,我国城市生活垃圾处理技术标准体系也需进一步完善。

3.3 建立与市场经济相适应的管理体系

我国现行的政企合一的垃圾管理体制不利于垃圾管理业的发展。因此,要改变在管理体制上政企合一的僵化格局,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,建立与社会主义市场经济相适应的城市生活垃圾管理体系。

目前,我国实行企业化管理的垃圾处理厂还很少,也缺乏相关政策。垃圾处理厂不同于一般的生产企业,必须制定详细的政策并严格监督,才能使企业既自觉保护环境,又推行集约化管理。

3.4 经济政策

利用合理的经济手段来促进垃圾的减量化、资源化和无害化处理。

3.4.1 征收垃圾处理费

向居民和单位征收一定的城市生活垃圾费是解决问题的根本途径之一,它体现了“污染者付费原则”。大城市由于经济相对发达,经济发展相对较高,居民收入也较高,有条件通过征收垃圾处理费来弥补垃圾处理资金不足。

3.4.2 对包装产品生产者收费

通过对包装材料收取一定的垃圾处理费,对于源头减量,防止包装废弃物的增长,具有重要意义。德国及欧盟许多国家的经验值得借鉴。德国通过包装条例的实施,落实了生产者、销售者的责任制;通过对不同包装材料、包装材料的使用量收取不同的包装费,引导生产厂改进产品包装设计、正确选择包

装材料、限制包装大小;强制包装回收、循环、再利用等,通过经济手段组织了专业的包装材料回收公司,既减少了垃圾量,又提高了垃圾回收利用水平。

3.4.3 多渠道筹集垃圾处理建设资金

由于总体上经济水平还比较低以及收入水平的不均衡性等原因,在一段时间内,还难以通过垃圾收费平衡垃圾处理的全部成本。建议国家允许有条件的城市通过 BOT、发行债券、彩票等形式筹集垃圾处理设施的建设资金。

3.5 推进分类收集和减量化

(1) 优先做好城市生活垃圾分类收集规划

城市生活垃圾分类收集的完善是一个循序渐进、不断完善的过程,推行城市生活垃圾分类收集应根据城市的具体条件采取不同的措施。

要建立家庭有害垃圾如废旧电池、日光灯管等分类收集系统,对减少生活垃圾对环境污染有重要意义。要根据垃圾处理方式进行分类。如进行堆肥和焚烧相结合,则要将有机垃圾和其他垃圾分类;进行焚烧处理和填埋处理相结合,则要将可燃物和不可燃垃圾分类收集。

(2) 加强分类收集配套设施的建设

配套设施应实现垃圾收集容器化、密闭化,垃圾分类收集,分类运输,分类处理。分类收集要求对分类的垃圾配备不同的收运车辆,且运输到不同的配套处理场所。如果分类后的垃圾没有分类处理的场所,不得不进行混合处理,则分类收集无法实行可持续发展,就无法真正得到推广。

(3) 强化废品回收

需要将废品回收纳入城市垃圾处理体系,统筹管理。

(4) 改变城市的燃料结构

提高城市燃气化水平可以明显降低垃圾

中的煤灰含量,提高垃圾热值。

(5) 改变生活服务方式,大力推行精、净菜上市,减少城市生活垃圾中厨余物的含量。

3.6 加强宣传与教育,提高全民环境意识

城市生活垃圾的管理与所有的居民、机关、单位、企业都有关,需要全社会的参与。政府的各项管理政策的出台到实施,如垃圾的收费、分类收集、垃圾减量等改革措施的实施也需要公众的广泛参与和支持。政府要加强宣传教育,提高全民环境意识,并逐步建立公众参与垃圾管理的机制。

3.7 适宜的垃圾处理技术选择

总的来说,城市生活垃圾处理向多元化方向发展,向综合处理方向发展。具体而言,现阶段大城市对各种处理技术的选择排序如下:

(1) 首先应建设符合标准的城市生活垃圾卫生填埋场,逐步消除垃圾堆放场,优先解决大城市日益增加的垃圾产量的出路问题;

(2) 在资金、条件容许,以及国家的规划指导下,逐步建立符合国家烟气排放标准的垃圾焚烧厂,对热值含量高可燃烧的垃圾进行焚烧处理,并进行余热利用;

(3) 在推行分类收集的基础上,对已分开的厨余物采用适宜的堆肥技术进行堆肥或发酵处理。

(4) 最后考虑选择其他资源综合技术,如废塑料的再生利用,焚烧废渣的制砖等综合利用技术。

各城市要根据自身的条件做出垃圾处理规划,要立足于可持续发展和环境保护的需要,要把近期的垃圾处理方案与远期的垃圾处理需要统筹考虑。不管那一种处理方式,都有其局限性,需要采用“生命周期评价方法”来优化综合处理方案。

参考文献:

建设部计划财务司、城市建设统计年报,1986-1999