我国城市垃圾及其处理的现状、问题与对策*

闵庆文[1] ,裴晓菲[2] ,余卫东[3]

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 ,北京　100101 ;2. 国家环境保护总局环境政策与经济研究中心 ,北京　100029 ;3. 南京气象学院 ,南京　210044)

摘要 :分析了我国城市垃圾产生和处理的现状 ,探讨了城市垃圾处理的主要方法及其特点 ,指出了当前城市垃圾处理中存在的体制、资金和技术等问题 ,并提出了相应的管理对策。

关键词 :城市垃圾 ;处理 ;现状 ;问题 ;对策

中图分类号 :X705　　**文献标识码** :A　　**文章编号** :1002 - 1264(2002) 06 - 0051 - 04

Status, Problems and Countermeasures of Municipal Solid Wastes and Their Treatment in China

MIN Qing - wen[1] ,PEI Xiao - fei[2] ,YU Wei - dong[3]

(1. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research , CAS , Beijing　100101 ,China ;
2. Research Center for Environmental Policies and Economics , NEPA ,Beijing　100029 ,China ;
3. Nanjing Institute of Meteorology , Nanjing　210044 ,China)

Abstract :The yields and treatment of municipal solid wastes in China were analyzed and major methods and their characteristics were discussed. Some problems , such as management system , fund and techniques existing in current municipal solid waste treatment were identified. The corresponding countermeasures were proposed.

Key words :municipal solid waste ;　treatment ;　status ;　problem ;　countermeasures

随着我国城市化的发展和城市经济的高速发展 ,城市垃圾问题变得日益突出。由于城市垃圾产量与日俱增 ,且产生量远大于清运量和无害化处理量 ,致使我国城市垃圾历史累计积存量高达 60×10^8 t ,侵占土地面积多达 5×10^8 m^2 ,约有2/3 的城市处于垃圾包围之中 ,且有 1/4 的城市已无适合场所堆放垃圾[1 - 3] ,垃圾污染事故频出 ,严重破坏了城市生态环境系统的平衡。城市垃圾已成为制约城市社会经济发展的主要因素之一。

1　城市垃圾的来源与产生现状

1.1　城市垃圾的来源及其特征

根据垃圾产生源不同 ,可将我国城市垃圾主要分为居民生活垃圾、街道保洁垃圾和集团(机关、学校、工厂和服务业)垃圾三大类。居民生活垃圾来自居民生活过程中遗弃的废弃物 ,主要有易腐有机物、煤灰、泥砂、塑料、纸类等构成。它在城市垃圾整体中 ,不仅数量占据首位 ,而且成分最为复杂 ,其构成受时间和季节的影响 ,变化大且极不均匀。街道保洁垃圾来自清扫马路、街道和小巷路面。其成分与居民生活垃圾相似 ,但是泥沙、枯枝落叶和商品包装物较多 ,易腐有机物较少 ,平均含水量较低。集团垃圾系指机关、团体、学校、工厂和第三产业等在生活和工作过程中产生的废弃物。它的成分随发生源不同而变化。与居民生活垃圾相比 ,具有成分较为单一稳定 ,平均含水量较低和易燃物、特别是高热值的易燃物多的特点。

城市生活垃圾的构成主要受城市的规模、性质、地理条件、居民生活习惯、生活水平和民用燃料结构的影响。城市垃圾的产生大部分集中于大中城市 ,其中大城市又占有优势。一般情况下 ,经济发达、生活水平较高的城市 ,有机物如厨余、纸张、塑料、橡胶的含量均较高。以燃煤为主的北方城市 ,受采暖期影响 ,垃圾中煤渣、沙石所占的份额较多。

1.2　城市生活垃圾产生现状

城市垃圾包括城市生活垃圾和工业固体废物。近年来 ,随着城市人口的增加和居民生活水平的提高 ,我国城市生活垃圾的产生总量大幅度增加。自 1986 年以来 ,我国的城市垃圾平均以每年 9.1 %的速度增长(图 1) ,少数城市(如北京)的增长率达 15 %～20 %。2000 年 ,我国城市生活垃圾清运量已达 1.18×10^8 t。直辖市和省会城市在垃圾产生量方面占有重要比例。生活垃圾产量

* 基金项目 :中国科学院知识创新工程项目(KZCX2 - SW - 318 - 02 - 04) 资助
收稿日期 :2001 - 05 - 03

© 1995-2004 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

的 60 %集中在全国 50 ×10^4 以上人口的 52 座重点城市[4]。此外,近年来中小城市生活垃圾产量的高速增长趋势也不容忽视。

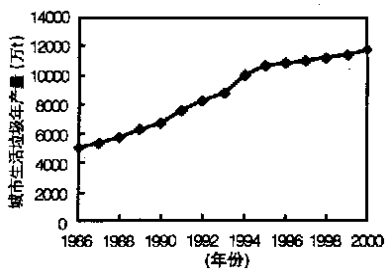

图 1 我国历年城市生活垃圾产生量

生活垃圾总量大幅度增长首先与我国城市数量增加有关,1986 年全国城市数量为 353 个,2000 年增加到 663 个,增加了近一倍;其次,城市规模和城市人口的增加也是导致城市生活垃圾增加的主要原因,2000 年的 663 个城市中 50 ×10^4 以上人口的城市有 93 个。以消费性为主的省、市,居民生活垃圾所占比例较大,如北京、海南和上海,工业固体废弃物分别只占城市垃圾总量的 2 %、11 %和 15 %。以上海市为例(图 2):上海市人口密度从 1970 年的 1 743 人/ km^2,增加到 2000 年的 2 084 人/ km^2,增加了近 20 %,而同时生活垃圾总量也从 1970 年的 61 ×10^4 t,增加到 2000 年的 641 ×10^4 t,年平均增长率高达 30.7 %[5]。

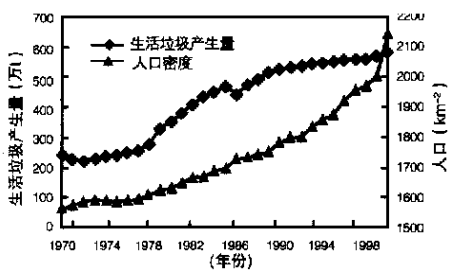

图 2 上海市生活垃圾量与人口密度

我国城市垃圾在总量迅速增加的同时,构成也相应地发生了很大变化,表现出生活垃圾中的无机物含量持续下降、有机物含量不断上升、可燃物增多、可利用价值增加的趋势[6]。

2 我国城市垃圾的处理技术及发展趋势

长期以来,我国城市垃圾的处理主要是以寻找合适地点加以"消纳"为目的。目前我国城市垃圾处理的最主要方式是填埋,约占全部处理量的 70 %以上;其次是高温堆肥,约占 20 %以上;焚烧量甚微。

2.1 填埋

我国是一个发展中国家,无论从经济、技术,还是废物管理现状来看,垃圾填埋都是一项较为适合我国国情的实用技术。目前我国 70 %以上的垃圾仍以简单填埋方式处理,由于其建设和运行费用比较低(仅为焚烧的 10 %,堆肥的 30 %),操作简便,易被决策者接受与采纳。但就此项技术总体而言,我国城市垃圾卫生填埋技术尚属初步应用阶段,由于技术上的不完善而造成的环境问题仍很多。例如废物中的有机组成部分,在填埋场厌氧环境中产生的甲烷,增加了大气污染,并易引起甲烷爆炸事故;填埋场的废物受雨水淋滤或地下水的侵蚀,大量污染物进入地下水或地表水,造成水体污染。当前我国大部分城市采用集中堆放或简易填埋的方式处置城市垃圾,填埋场的设计没有考虑对垃圾分解产生的渗沥水采取相应的防渗、防漏及净化措施[7],今后将逐步为符合国际标准的卫生填埋场所代替。

2.2 焚烧

焚烧法因其无害化彻底,减量幅度大,余热发电实现资源化,节约大量填埋土地等优点而备受关注。采用焚烧技术处理垃圾在我国尚处于起步阶段。这与我国城市垃圾中的可燃物含量低,经济技术条件差以及综合因素的影响有关。但近年来,随着我国国民经济的发展和人民生活水平的提高,城市垃圾的质量也发生了很大变化。据不完全统计,在全国城市垃圾中有机物与无机物在构成上分别为 15 %～51 %和 42 %～81 %。有燃气和集中供暖的城市和社区有机物占 70 %～75 %,无燃气和集中供暖的城市和社区,无机物构成占 67 %～82 %[2]。部分大城市和部分沿海开放城市垃圾成分中的可燃、易燃物已增长到 40 %～60 %,垃圾热值基本上适于焚烧处理,加之很多城市都出现了垃圾消纳困难问题,因而很多城市都在着手研究开发或引进垃圾焚烧技术。可以说在未来几年间,在大城市尤其对那些土地紧张的沿海城市发展垃圾焚烧技术已是必然的发展趋势。

就目前我国的经济、技术条件而言,以焚烧作为主要方式处理仅在少数城市可以考虑,在大部分中小城市尚不具备建设大型垃圾焚烧厂的条件。其原因在于:采用垃圾焚烧处理的一次性投资过高,超出了这些城市的经济承受能力,日后昂贵的运转费用又会成为沉重的财政负担;中小城市人民的总体生活水平不高,生活能源气化率低,生活垃圾中的可燃、易燃成分少,不适于进行焚烧

© 1995-2004 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

处理;垃圾产量小。

2.3　堆肥技术

堆肥技术是依靠自然界广泛分布的细菌、真菌等微生物,有控制地促进可被生物降解的有机物向稳定腐殖质转化的生物化学过程。我国是以农业为基础的发展中国家,近年来,由于大量施用化肥和缺少有机肥投入使农业环境日趋恶化,土质下降。我国城市垃圾中的可堆肥物质,随着城市燃料结构及生活水平的不断提高而增加。大量城市垃圾加上城市粪便,经堆肥化处理后,可成为良好的有机肥。目前全国有20余处堆肥场在运转,上海、南京、武汉、重庆、广州等市都有一部分垃圾堆肥处理,垃圾堆肥在我国有着良好的发展前景。

垃圾堆肥处理不慎也会产生二次污染问题。由于堆肥过程不可能完全去除重金属离子,重金属离子会被土壤吸收,传给植物,最终影响到人体。另外,我国城市垃圾堆肥现在还存在产品肥效较低、质量较差等问题。近年来,由于受化学肥料的冲击,堆肥的销售量逐年下降,市场前景欠佳,使企业难以维持运转,有的堆肥场甚至将肥料送至填埋场处理[8-10]。

2.4　城市垃圾处理的发展趋势

由于受经济、技术等条件的限制,我国城市垃圾无害化处理和资源化水平还很低,各地发展也不平衡。城市垃圾处理今后的大致趋势,将是在不断完善各种传统处理技术的同时,积极向垃圾减量化、资源化和无害化的方向发展,尤其是垃圾的资源化将成为世界各国共同研究的新领域。实践证明,有效地控制垃圾产生的源头,推进垃圾中可再生资源的分类回收,尽可能转化利用垃圾中的潜在资源,科学地填埋废弃的固体垃圾是实现城市垃圾减量化、资源化与无害化处置的重要途径和手段[11-15]。

3　我国城市垃圾处理中的主要问题及其对策

3.1　我国城市垃圾处理中存在的主要问题

我国对城市垃圾治理投入大量人力、物力和财力,取得了很大成绩。但从整体上看,仍不适应城市建设和发展的需要,其主要存在以下几个问题。

(1)我国现有管理体制不适应当前形势,垃圾管理一直被作为社会公益事业由政府一家包揽,环卫部门既是监督机构,又是管理部门和执行单位,政企不分。这种体制不能形成有效地监督和竞争机制,制约着垃圾管理的发展;市容环境卫生管理队伍庞杂,多层次而不集中,不利于城市垃圾的管理。

(2)垃圾治理缺乏资金,收费制度尚未建立。随着垃圾产生量的增加和环境保护要求的提高,需要政府投入越来越多的资金,才能建设足够多的无害化处理工程。由于城市垃圾治理长期被视作一项公益性事业,其经费主要来源于国家和地方财政,给政府财政造成巨大压力。政府的投入大都用于城市垃圾的收运,垃圾处理难以满足无害化治理的要求。

(3)垃圾减量化、资源化未引起重视。我国大部分城市垃圾还没有实现分类收集,增大了城市垃圾的运输和填埋量,也增加了城市垃圾资源化、减量化和无害化的难度。另外,随着生活水平的提高和观念意识的变化,以及包装工业的发展,商品的包装形式越来越多,种类和数量急增。一次性商品消费也急剧增加,这不仅增加了垃圾产生量,同时也是资源的极大浪费。

(4)法规不健全、全民环境卫生意识不高。我国已颁布的《固体废物污染环境防治法》,对防治城市环境污染做出了全面规定,是加强我国城市垃圾管理的基础。国务院也颁布了《城市市容和环境卫生管理条例》。但缺少相应的"子法"及实施细则,给依法管理带来一定的困难。另外,也只有在一个全民环境卫生意识较好的社会,各项管理制度、防治措施才能得到顺利实施。逐步提高我国公民的环境卫生意识也是处理好城市垃圾问题的一个至关重要的因素。

3.2　我国城市垃圾处理的基本对策

为从根本上解决城市垃圾问题,应当从加强管理、改革现有管理体制、建立完善行政经济手段、提高处理处置技术水平等方面出发,使城市垃圾实现减量化、资源化和无害化,最终实现可持续发展[16-20]。

(1)建立与市场经济相适应的城市生活垃圾管理体系。由于我国现行的政企合一的垃圾管理体制不利于垃圾管理走出困境,因此政府应顺应社会主义市场经济的要求,借鉴国外的成功经验,对城市生活垃圾管理体制进行改革,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,培养和建立中国的城市垃圾产业。

© 1995-2004 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd.　All rights reserved.

(2) 合理征收居民生活垃圾服务费。建立和完善垃圾服务收费制度是城市垃圾产业发展的经济基础,城市垃圾产业的投入应由服务收费、废物资源化产品销售收入和政策性补贴三部分组成。产业化的特点决定了其必须以自我盈利为主,服务收费和资源化产品的销售收入成为垃圾产业的主要收入来源。垃圾卫生填埋场由于无资源产品,只有靠服务收费。城市垃圾产业由于其公益性的特点,收费标准不可能太高,应该由地方政府在中央政府的监控下,根据当地的经济发展、公众承受能力等实际情况,遵照一定的法律程序进行制定。并且应该每隔一段时间依据当时经济情况进行依次调整。

(3) 推行垃圾分类收集,选择适宜的垃圾处理方式,提高回收利用率和垃圾资源综合利用水平。建设部在 20 世纪 80 年代提出的"以卫生填埋和高温堆肥为主,有条件的地方可发展焚烧技术,提倡分类收集"的技术政策在现阶段还是适用的。目前国际上通常所用的填埋、焚烧、堆肥 3 种主要垃圾处理技术,都是以垃圾分类收集为前提,即垃圾分类是实现无害化综合处理的基础,也为更有效、更经济地采用各种处理方法提供了可能。

(4) 从源头抓起,最大程度地减少垃圾产生量。要坚持可持续发展战略,大力推广清洁生产,实现垃圾源头削减。通过改变居民地染料结构,提高民用燃气的使用比例,降低垃圾中的煤灰含量,减少生活垃圾总量;大力推行精、净菜进城,减少城市垃圾中厨余物的比重;提倡少用包装物和包装材料的回收和重复使用;应减少一次性商品的使用。

(5) 完善城市垃圾法律法规制度。城市垃圾产业化发展离不开健全的法律法规制度。垃圾收费标准的建立以及阶段性调整、垃圾费的具体收缴方式以及各项税收政策等的制定和执行,垃圾产业技术的应用及产品的推广使用等等,都需要法律法规做依据。因此,要尽快制定和完善相应的法规条令和技术标准,使有关部门能够依法加强管理。逐步建立具有高效、竞争机制的适合社会主义市场经济的城市垃圾管理体制,实现城市垃圾的减量化、资源化、无害化,走可持续发展的道路。

参考文献

[1] 王伟, 袁光钰. 我国的固体废物处理处置现状与发展[J]. 环境科学. 1997, 18(2): 87 - 90.

[2] 殷兴军, 许桂珍. 论我国城市固体废弃物[J]. 辽宁城乡环境科技. 1999, 9(4): 54 - 58.

[3] 宋晓岚. 城市垃圾处理与可持续发展[J]. 长沙大学学报. 2001, 15(4): 36 - 40.

[4] 国家统计局. 中国统计年鉴(1987～2001)[M]. 北京:中国统计出版社. 1987 - 2001.

[5] 上海统计局. 上海统计年鉴(2001)[M]. 北京:中国统计出版社. 2001

[6] 臧文超. 我国城市生活垃圾现状与管理问题[J]. 环境保护. 1998, (8): 41 - 43.

[7] 唐鸿寿, 王如松. 城市生活垃圾处理和管理[M]. 北京:气象出版社, 2002. 1 - 5.

[8] 李东, 白建磊. 我国城市垃圾在源头处减量化初探[J]. 环境卫生工程. 2000, 8(2): 50 - 51.

[9] 郝国镛, 华山平, 贺志明. 城市垃圾能源化初探[J]. 环境保护科学. 1997, 23(1): 22 - 24.

[10] 高光, 董雅文, 金浩波, 等. 城市垃圾处理与管理对策研究[J]. 城市环境与城市生态. 2000, 13(2): 39 - 41.

[11] 李维新. 中国城市垃圾资源回收利用途径及对策[J]. 资源科学. 2000, 22(3): 17 - 19.

[12] 方创琳. 中国垃圾资源的综合开发利用[J]. 自然资源学报. 1996, 11(4): 333 - 339.

[13] 何品晶, 邵立明. 城市垃圾资源利用前景的分析[J]. 长江流域资源与环境. 1996, 5(2): 133 - 138.

[14] 吴玉萍, 董锁成. 当代城市生活垃圾技术处理现状与展望[J]. 城市环境与城市生态. 2001, 14(1): 15 - 17.

[15] 邹莲花, 龙燕, 曹学新. 21 世纪城市生活垃圾生态化处理展望[J]. 城市环境与城市生态. 2001, 14(3): 57 - 58.

[16] 李东, 何明. 中国入世后给城市垃圾产业带来的机遇与挑战[J]. 重庆大学学报(自然科学版). 2001, 24(6): 32 - 34.

[17] 董保澍. 我国工业固体废弃物现状和处理对策[J]. 中国环保产业. 2001, (5): 20 - 21.

[18] 刘京媛. 我国城市垃圾处理政策、趋向及市场化分析[J]. 中国环保产业. 1999, (6): 14 - 15.

[19] 臧文超. 我国城市生活垃圾管理对策思考[J]. 环境保护. 1998, (9): 8 - 9.

[20] 董锁成, 曲鸿敏. 城市生活垃圾资源潜力与产业化对策[J]. 资源科学. 2001, 23(2): 13 - 25.

作者简介:闵庆文(1963 -),男,江苏沛县人,中国科学院地理科学与资源研究所副研究员,生态学博士,主要从事区域发展生态学、生态系统服务功能、资源安全和城市生态的研究工作。

© 1995-2004 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.