

欧盟各国固体废弃物管理模式的分析和比较*

杨玉江, 赵由才

(同济大学污染控制与资源化研究国家重点实验室, 上海 200092)

摘要: 就欧盟各国固体废弃物的管理目标定位、管理运营模式和处理技术选择三个方面进行综合分析和对比研究, 指出对我国固体废弃物管理和处理的借鉴意义。

关键词: 固体废弃物; 全过程管理; 源头减量化; 再生循环; 最终处置

中图分类号: X779.3 X705 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-8206(2004)03-0141-04

Analysis and Comparison of Waste Management Models in European Union

Yang Yujian, Zhao Youcai

(State Key Laboratory of Pollution Control and Resource Reuse, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract: Comprehensive analysis and comparison study on management target, management operation model and treatment technology selecting of waste management in european union countries were carried out. Reference value and significance to our country's solid waste management and disposal were pointed out.

Key words: Solid waste; Whole process management; Source reduction; Reclamation and recycle; Final disposal

为加速实现城市生活废弃物的减量化、资源化和无害化, 欧盟各国普遍制定了一个由法律、经济、管理相结合的三位一体政策, 把管理目标向源头减量化延伸, 通过对垃圾的全过程控制, 实现商品生产、流通、消费的全过程良性循环, 从而减少固体废弃物的最终处理量。

1 管理目标

垃圾进行再生循环和能量回收, 不同的国家所采用的措施和途径不同。一些国家强调从源头减少垃圾, 如德国和荷兰制定了法规条令, 特别限制包装物使用, 因此从源头上减少了垃圾的产生, 而且, 德国还制定一项制度, 通过对各种包装材料征收高额费用, 控制包装废弃物的产生量及其组成, 但德国对整个包装废弃物的产生量的控制没有具体的目标。而荷兰则对整个包装废弃物量作了限制, 即 2000 年的包装废弃物体积量不能超过 1986 年。法国和意大利则提倡包装袋的再利用, 但没有避免垃圾产生的措施。而有些国家则没有采取任何特别的措施, 如希腊, 主要是发展和控制垃圾处置计划。为了实现上述管理目标, 欧盟各国针对不同的固体废弃物制定了具体的控制目标, 见表 1。

由表 1 可见, 欧洲各国除了要求对废物管理进行重新定位之外, 在目标的选择, 实施的范围

表 1 欧盟各国固体废弃物管理的控制目标

国家	控制目标
德国	1991-1998 年, 60%~70% 的包装垃圾再生循环, 啤酒和饮料容器重装率应达到 72%
荷兰	2000 年包装废弃物体积不能超过 1986 年, 包装废弃物循环再生率至少 60%, 其中玻璃和纸的回收定额分别为 80% 和 60%, 要求可燃垃圾进行焚烧, 能源回收, 不再填埋处置
法国	1992-2002 年, 包装废弃物 75% 资源化, 城市生活垃圾 100% 资源化
意大利	整个包装废弃物回收率 50%~65%, 其中饮料包装回收率 50%, 垃圾分类收集率达到 35%
希腊	1994-2000 年, 有机垃圾分类收集, 包装物 25% 再生利用

方面有很大区别。以包装废物的目标为例: 意大利是第一个对包装废弃物处理实行定量目标的欧洲国家, 他的目标是一些特定类的产品, 比如饮料包装; 法国的目标则是集中在生活包装废弃物上, 德国和荷兰则关注于整个包装问题; 希腊与法国的解决方法基本相同, 不过我们还是可以注意到二者制定的目标, 在严格性和解决方法适用的时间上还存在着差异。

综上所述, 废物的管理目标在欧洲可以分三个层次: 垃圾产生源头减量化、再生循环资源化、最终处理处置。在欧盟国家中, 德国和荷兰首先考虑避免产生垃圾为目标, 而法国和意大利是以垃圾再生循环资源化为目标, 希腊以去除垃圾为目标。

2 管理和运营模式

大多数欧洲国家, 由政府负责整个生活垃圾的管理, 但是有些国家对某一些特定种类的垃圾制定了相应的管理制度, 如德国, 让 DSD 负责管

* 基金项目: 国家高技术研究发展计划 (863) 项目 (2002AA649070)

收稿日期: 2004-01-28

理整个包装废弃物从收集到分拣后的最终利用的资源化过程,并且所需经费全由 DSD 承担。

欧盟其他少数国家是和私人企业共同分摊管理责任和所需费用。虽然这样在一定程度上会出现一些相互重叠的地方,从而增加了总费用,但一般来说,各种不同的组织之间有各自明确的经营管理责任和经济责任。如法国负责垃圾管理的企业只需要承担一部分费用,即垃圾分类收集和分选费用。

目前欧盟各国具有代表性的固体废弃物管理和运营模式主要有社会中介组织德国 DSD、私营企业法国 Eco-Emballages 和协调组织荷兰 AOO。这三种固体废弃物管理运营组织目前在欧盟获得了良好的实施效果,下面就 3 种组织在管理和运营方式上的差异作简单的介绍和对比。

2.1 社会中介组织——德国 DSD

DSD 组织是德国专门组织回收、处理包装废弃物的非赢利性社会中介组织。内部实行少数服从多数的表决机制,政府除对它规定回收利用任务指标及进行法律监督外,其他方面均按市场机制运行。DSD 在 1998 年的运作出现赢余,由于它是一个非赢利性机构,因此赢利部分在 1999 年作为返还或减少第二年的收费。DSD 的中介性表现在它本身不是垃圾处理企业,而是一个组织机构。它将有委托包装废弃物意愿的企业组织成为网络,在需要回收的包装物上打上绿点标记,然后由 DSD 委托回收企业进行处理。

2.2 私营企业——法国 Eco-Emballages

Eco-Emballages 是一个私营企业,其资金来源为:包装品使用工业界 70%,销售商 10%,原料生产工业界 20%。该公司自 1992 年 12 月起与政府签订了 6 a 合约,若公司的处理水平不能达到指定目标,政府有权中止合约。

Eco-Emballages 公司提出了“绿点”政策。充填商、产品制造商向 Eco-Emballages 购买包装废弃物管理服务,获得“绿点”的使用权。Eco-Emballages 为政府提供资金支持以建立和刺激包装废弃物的收集和分拣系统,以平衡由于资源化而额外增加的费用。

由于 Eco-Emballages 是一个私营企业,所以政府保证 Eco-Emballages 有自主决策的权利,Eco-Emballages 根据政府的目标来确定分类收集技术和设施。而家庭包装废弃物在分类收集和分拣后仍由政府负责。Eco-Emballages 可以利用这种

自主选择的权利,在最大的财政许可范围内,预测包装品资源化的发展。

但是,正因为 Eco-Emballages 是私营企业,它难免与政府要求产生矛盾而影响它的发展。从它自身状况,及其要求政府发展垃圾分类收集的角度,分选和回收体系产生了矛盾集中体现于对市政府缺少支持,对工厂缺少管理和阻碍物质回收的发展。

Eco-Emballages 的原有目标太注重于以焚烧来达到能量回收。1996-1998 年对这种状况做出了重要修订。重新制定它们对当地政府的资助前提,对于垃圾回收的支持也变得更重视,现在 Eco-Emballages 对能量回收的支持比对分类收集与分选要多。1998 年, Eco-Emballages 和市政府间进行新的合作,以前回收再生垃圾只注重于垃圾的包装品部分,而现在包括所有与家庭垃圾相关的部分,堆肥也将在市政府与部门间的计划中占一席之地。

2.3 协调组织——荷兰 AOO

荷兰土地资源紧缺,填埋方式受到限制,因此固体废弃物处理方式的最终目的是实现垃圾的资源化。

建立于 1990 年的废弃物管理协商会议(AOO)是废弃物管理的主要协调组织。AOO 负责废弃物战略的发展与实施,并促成废弃物计划的执行,它是所有与废弃物计划有关的主要利益集团的协商平台。这些利益集团包括环境部、市政垃圾管理协会以及环境与消费者组织的代表等。同时, AOO 还协调废弃物管理议会(如 RAOO)的工作。废弃物管理协商平台(AOO 和 RAOO)都自主运作,他们在各利益集团协调过程中起着关键作用,当然对维持他们自己的利益也有相当大的好处。每个级别的废弃物管理议会都负责自己辖区内的废弃物流的规划及协调。

公共部门提供处理设备并处理城市生活垃圾以及工业垃圾(包括危险废弃物)。私人企业则参与回收,也有许多处理设备和收集方面是公私合营。但在垃圾的处理方面,政府掌握了绝大部分的权力,政府以各种形式成为许多废弃物处理公司的主要股东。

类似的组织在意大利由 OS 和 CONAI 组织,希腊由工业界共同建立的非盈利性机构——HERRA 也属此列,基本上每个国家在垃圾管理过程中,民间组织发挥了巨大作用。

让社会企业参与政府部门的管理和组织,有利于减轻政府的财政压力,更好的结合政府和企业的利益。目前,我国的经济水平距欧洲发达国家还有很大的差距,使得政府部门在处理市政垃圾方面,面临着巨大的财政压力。而且相比于欧洲国家,我国的社会组织少之又少,相关法规制度更是缺乏和不完善。因此,让民间组织加入垃圾的收集和处理具有重要的现实意义。

3 处理技术的选择

20 世纪 50 年代,随着固体废弃物管理方面研究的深入,人们发现以垃圾填埋和焚烧为代表的传统垃圾处理处置模式不仅带来严重的环境污染和公众健康安全问题,而且造成了大量的资源浪费。因此欧洲各国都制定了相应的政策,根据自己的实际情况采取了不同的方法。于是欧洲出现了资源化处理技术:产品以及物质的循环利用、有控制的填埋、有能量回收的焚烧、带有分类收集、拣选等的堆肥等等。

无论从技术上还是经济上,各个国家为解决垃圾问题所制定的各种措施都有很大的差别。荷兰和德国把各种处理技术分成不同的优先等级:避免垃圾产生,资源重新利用,资源再生,回收能量的焚烧方法,填埋以外的其它处置方法,最后才是填埋。这两个国家要求所有的国家或是私人企业都必须遵循这样的层次,并且只有在没有更优的解决办法时,才能采取下一级的解决方法。这样,在整个国家都强行采用同种技术方法,势必会使费用越来越高,从而推动了垃圾处理新技术以及新的管理技术的发展。另外,法国、意大利和希腊则根据各自不同的情况让各企业在整个技术领域自主选择所采用的技术,这样更符合各个地区的情况。

这 5 个国家在制定废物管理法规时都考虑了下面 5 个原则:资源化原则、减量化原则、就近原则、自产自销原则以及污染付费原则,但每个国家的实施方式不同。一般而言,资源化包括资源再生,能量回收和堆肥。虽然各个国家的侧重点不同,但每个国家都发展了资源再生技术。在荷兰、德国、法国,堆肥技术占据相当重要的地位。能量回收技术则在法国、意大利和希腊受到广泛欢迎。

对于包装废物,德国于 1992 年禁止采用有能量回收的焚烧技术处理包装废物,必须优先考虑包装废物的再生利用。荷兰也持同样的观点,但

是目前荷兰还允许有效利用现有的焚烧炉处理包装废物。由于德国和荷兰优先考虑避免垃圾产生原则,在这种情况下,资源化原则在划分的技术层次上处于较低的水平,但是值得注意的是,法国、意大利、希腊 3 个国家都没有采取避免垃圾产生原则。

法国提出的能源化技术互补原则值得推广。法国政府既不强制执行家庭废物管理技术,也不指定要结合何种基本技术。相反,1992 年法律还尽量缩小各种资源化技术的费用差别。技术互补使得在给定的资源化率下废物处理费用最小化,特别是当带有能量回收的焚烧运用到处理计划中时,该计划将拣选,以再生为目的的回收和堆肥等技术结合起来。分类收集和带有能量回收的焚烧的结合利用,能够减少家庭废物总的资源化费用。其中对发热量较低或没有发热量的废物(玻璃,金属)的分类收集,能减少焚烧费用和改善燃烧条件。在既定的处理能力下,利用这两种技术的互补能够节省很多费用。同时,分类收集计划的实施能延长焚烧厂的使用寿命,通过接收的废物量的增加,节省建立新的工厂或附加炉灶的固定投资费用。

从上面的分析可看出:在过去几十年中,几乎所有的工业化国家在城市生活垃圾问题上,都在由单纯的处理向综合治理方向转变,从根本上改变了垃圾处理的内涵,注重源头减量和综合利用,从而能够有效控制污染、回收资源,减少垃圾的处理量。他们制定的治理垃圾战略目标是通过选择较高层次的管理目标。首先是避免产生垃圾,如果产生,产生量最少;第二是最大可能地进行回收利用。但目前为解决城市生活垃圾的问题时,我国较多的注意力是放在如何处理产生的垃圾,即末端治理。从国内外实践证明末端治理处理量大,投资也大,运行费用也高,不符合可持续发展战略。因此,我们可以通过借鉴欧盟工业发达国家的有关法规,结合本身情况,制定固体废弃物管理模式,加速我国废弃物管理事业的发展。

4 参考文献

- [1] Neil Bruce, Gregory M Ellis. Environmental Taxes and Policies for Developing Countries[R]. Policy Research Department of The World Bank, 1993
- [2] Germany, Challenge to Waste Law[J]. Environmental Policy and Law, 1997, 27(2)
- [3] Roger K. Ranfer. Market-based Pollution Control Relegation: Implementing Economic Theory in the Real World[J] (下转第 147 页)

洲国家制定的 RfD 为 1.0~10.0 pgTEQ/(kg·d), 而日本厚生省 1994 制定的 RfD 值为 10 pgTEQ/(kg·d), 数值相差较大, 选用不同的比较标准将对计算结果造成较大的影响。

3.4.2 参数模拟的不确定性

暴露浓度计算数学模型选用的是帕斯圭尔曲线法, 而该方法是在平坦草原的大气扩散中总结出来的, 因此一般来说仅适用于平坦开阔地面(乡村), 而该垃圾焚烧厂处于地形粗糙的山区, 故扩散参数值估计偏低。

4 结束语

由于我国垃圾分类收集、分类运输及分类处理的基础设施还不完善, 同时垃圾管理方面的法规还不健全, 有毒有害物质进入生活垃圾在未来很长时间内还依然存在, 同时由于资金、技术等状况的限制, 要使所有垃圾焚烧烟气完全达标排放还需要一段时间。针对这种状况, 如何最大限度的减小垃圾焚烧烟气对暴露人群健康的危害, 应从如下几个方面着手解决。

4.1 从源头上, 呼吁有关部门尽早出台有关垃圾分类收集的政策法规, 同时加大对垃圾分类收集、运输、处理方面的投资, 争取早日实现分类收集, 避免有毒有害物质进入生活垃圾, 同时由于垃圾中重金属的主要来源是废旧电池, 二噁英的主要来源是废旧塑料, 故发展绿色环保产品诸如无汞电池、无铅电池以及可生物降解塑料聚-β-羟基丁酸酯(简称 PHB) 显得尤为重要。

4.2 在垃圾焚烧处理厂的选址上, 要求其烟气

排放下风向污染物浓度最大的地方应无人或有少量人群居住, 最大限度的减少暴露人群。再次是处理过程中, 尽量采取垃圾综合处理的模式, 即将厨余垃圾分选出来堆肥处理, 降低垃圾含水率, 提高焚烧垃圾的发热量, 同时焚烧前必须将含重金属较多的物质如废旧电池尤其是含镉的废电池和废塑料、废轮胎等分拣出来, 这样可以大大减少有机氯和重金属的含量, 从而减少烟气中二噁英和重金属的含量。焚烧过程中控制炉膛及二次燃烧室, 或在进入余热锅炉前烟道内的烟气温度不低于 850℃, 烟气在炉膛及二次燃烧室的停留时间不小于 2 s, O₂ 浓度不少于 6%, 并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置, 也称“3T”控制法。

4.3 提高烟气处理系统的工作效率, 提高系统的粉尘吸收效率, 避免二噁英在系统内再次合成。

5 参考文献

- [1] 建设部标准定额研究所. 城市生活垃圾处理工程项目建设标准与技术规范宣贯教材[M]. 北京: 中国计划出版社, 2002
- [2] 李国刚. 我国城市生活垃圾处理处置的现状与问题[J]. 环境保护, 2002, 4, 35-38
- [3] National Research Council. Risk assessment in the federal government: managing the process[M]. Washington DC: National Academic Press, 1983
- [4] 史宝忠. 建设项目环境影响评价[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999

作者简介: 孙冬(1975—), 辐射防护与环境保护专业在读硕士, 从事环境污染治理领域固体废物处理与处置及资源化利用方面的研究。

(上接第 143 页)

Environmental Policy and Law, 1996, 26(4)

[4] Kharbanda O P, Stallworthy E A. Waste Management[M]. Gower Publishing Group, 1990

[5] Ciambone DF. Waste Minimization as a Strategic Weapon. CRC Press, 1996

[6] Mata - Alvarez J. Biological Household Waste Treatment in Europe: Second Aalborg International Conference[J]. Resource Conservation and Recycling, 1996, 17(1)

[7] Eletcher B L, Mackay M E. A Model of Plastics Recycling: Does Recycling Reduce the Amount of Waste[J]. Resources Conservation and Recycling, 1996, 17(2)

[8] Chung S S, Poon C S. Evaluating Waste Management Alternatives by the Multiple Criteria Approach[J]. Resources Conservation and Recycling, 1996, 17(3)

[9] Read A D, Philips P S, Murphy A. Environmental Bodies Landfill Tax Funds: An Assessment of Landfill Operators in Two English Counties[J]. Resources Conservation and Recycling, 1997, 20(3)

[10] Lober D J. Municipal Solid Waste Policy and Public Participation in Household Source Reduction[J]. Waste Management & Research, 1996, 14(2)

作者简介: 杨玉江(1976—), 同济大学环境学院环境工程在读博士, 研究方向为固体废物处理与处置。