

# 台湾地区生活垃圾管理体系及其对大陆的启示

徐礼来<sup>1,2</sup> 崔胜辉<sup>1,2</sup> 吝涛<sup>1,2</sup> 肖黎姍<sup>1,2</sup> 闫祯<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院城市环境与健康重点实验室, 中国科学院城市环境研究所, 福建 厦门 361021;

2. 厦门市城市代谢重点实验室, 福建 厦门 361021)

**摘要** 快速城市化的副产物“垃圾围城”给大陆城市生活垃圾管理带来巨大挑战。台湾地区生活垃圾管理目标明确、法律法规体系健全、各项措施落实到位,管理效果明显,已形成完备体系,为大陆树立了典范。大陆应该强化垃圾分类执行力度、重点培育垃圾资源化利用市场、重视垃圾收费方式多样化和发展的渐进性、科学规划与合理发展垃圾焚烧处理、引入参与式管理,拓宽管理渠道。

**关键词** 台湾;生活垃圾;管理体系;启示

中图分类号 X830.2

文献标识码 A

文章编号 1002-2104(2011)12专-0443-04

伴随大陆快速城市化,居民生活水平提高以及消费方式的改变,城市生活垃圾也大幅度增加,几乎2/3的城市已经被垃圾包围<sup>[1]</sup>。2009年大陆城市生活垃圾清运量15733.7万t,较1979年的2508万t,增加了5倍多,年平均增长率为6.3%<sup>[2]</sup>。生活垃圾不但破坏环境、危害公共健康,也阻碍了城市的可持续发展<sup>[3]</sup>。目前,大陆城市生活垃圾量处于持续的增长阶段,垃圾成分也日趋复杂,如何实现垃圾的有效管理已成为一个巨大而迫切需要应对的挑战<sup>[4]</sup>。台湾地区生活垃圾管理起步早、理念先进、管理效果明显,已经形成完备的体系,学习和借鉴其先进经验对实现大陆可持续城市生活垃圾管理具有十分重要的意义。

## 1 台湾生活垃圾管理体系

### 1.1 管理目标

环境的日益恶化、垃圾处理成本的上升以及地少人多,资源贫乏的现状促使台湾地区环境保护部门于2004年确定台湾生活垃圾管理的最终目标是构建“零废弃社会”<sup>[5]</sup>。具体地讲,就是要以绿色生产、绿色消费、源头减量、资源回收、再使用及再生利用等方式,将资源有效循环利用,逐步达成垃圾零废弃、全回收,建立资源循环社会目标。至2020年,垃圾清运总量较历史(1998年)最高减少70%,工业废弃物减少85%,资源回收再利用率达60%<sup>[6]</sup>。

### 1.2 法律法规体系

台湾地区在经济迅速发展的同时,也出现了严重的环境污染和破坏,特别是生活垃圾大量产生与随意弃置。台湾地区从20世纪70年代起,开始注意控制与治理环境污染和破坏,作为管理体系的基础,台湾地区生活垃圾管理相关法律法规逐步完善,至今已形成较完备的体系,其中核心的管理法规有《废弃物清理法》、《资源回收再利用法》及相关的法律法规。台湾地区于1974年颁布《废弃物清理法》,为顺应时代需要,该法先后历经9次修订,在有效清除、处理废弃物,改善环境卫生,维护民众健康等方面发挥了巨大作用。2002年颁布的《资源回收再利用法》确立了台湾地区资源回收管理的核心理念,就是要节约自然资源使用,减少废弃物产生,促进物质回收再利用,减轻环境负荷,建立资源可持续利用之社会。

### 1.3 生活垃圾管理沿革

台湾地区生活垃圾管理历经从无到有、从填埋到焚烧、从末端处理到源头控制、从单一管理手段到多种政策工具综合运用30多年的发展,积累了丰富的经验,凝结了先进的理念,取得了良好的实践效果。台湾地区生活垃圾管理可划分为以下4个阶段(表1)。

第一阶段1974-1989年,生活垃圾管理起步。1974年颁布的《废弃物清理法》标志着台湾地区开始生活垃圾管理,但在1984年之前,处理设施十分简陋,也未达到卫生填埋的标准,多数垃圾被随意弃置。1984年制定的《都

收稿日期:2011-10-28

作者简介:徐礼来,硕士生,主要研究方向为环境经济与环境管理。

通讯作者:崔胜辉,博士,研究员,博士生导师,主要研究方向为城市生态过程与调控。

基金项目:福建省科技计划项目(2010J0014),厦门市科技计划项目(3502Z20111049)。

市垃圾处理方案》明确垃圾处理方式以填埋为主。由于管理尚处于摸索期,该阶段管理效果不明显,垃圾量以年均4.7%的速度增长。

表1 台湾地区生活垃圾管理阶段及其特征

管理阶段	垃圾处理方式	成果
起步阶段 (1974-1989年)	1984年以前随意弃置 1984年以后填埋为主	管理效果不明显 垃圾量以年均4.7%速度增长
第一轮回收利用阶段 (1990-1997年)	焚烧为主,填埋为辅	垃圾量增长速度降至3%
第二轮回收利用阶段 (1998-2002年)	焚烧为主	2002年垃圾总量较1997年减少30%,人均垃圾量从1997年的1.143kg/人降至2002年的0.806kg/人
资源循环“零废弃”阶段 (2003-2020年)	零填埋	预计到2020年垃圾总量较1998年水平减少70%

第二阶段1990~1997年,第一轮回收再利用<sup>[7]</sup>。随着居民对环境质量要求的日益提高,垃圾填埋用地与当地社会经济发展之间的矛盾越来越突出,垃圾焚烧技术的日趋成熟,台湾地区于1990年制定“焚烧为主,填埋为辅”的和管理方针,并制定“台湾地区垃圾资源回收(焚烧)厂兴建计划”。同时,台湾地区环保部门大力落实生产者责任延伸制(EPR),要求工商业主对一系列的可回收垃圾负责。1997年又推出“资源回收四合一计划书”规定了地方政府、回收商、社区民众在资源回收中的义务和权力,并设立回收基金用于支持资源回收事业。虽然该阶段垃圾量依然增加,但年增长速度降到了3%。

第三阶段1998~2002年,第二轮回收再利用<sup>[7]</sup>。由于产业技术不断提升,使得事业废弃物(工农业、医疗结构、学校或机关团体的实验室及其它经主管机关指定的废弃物)种类、数量增加,加之部分废弃物处理设施不足及环境污染事件时有发生,台湾地区于2001年全面修订《废弃物清理法》,增订事业废弃物清理方式,大幅度开放事业废弃物多元化清理方式。行政部门、企业、社区分别成立各种资源回收再利用组织,行政部门建立并管理可回收垃圾再利用基金。同时,城市垃圾收集体系与减量化/资源化体系合并。人均日产垃圾重量从1997年的1.14kg减少到2002年的0.81kg。

第四阶段2003~2020年,资源循环“零废弃”。近年来,台湾地区生活垃圾管理模式与理念又有新的发展,与国际上先进的理念保持一致,台湾地区固体废弃物管理模式开始由焚化与填埋等末端处理,向减少资源消耗,抑制源头垃圾产生,强调资源回收再利用的前端管理转型。未来台湾地区生活垃圾管理政策与规划将兼顾社会福利、经

济增长和环境保护,追求垃圾产量最小化以及资源回收再利用最大化的‘资源循环零废弃’策略。

## 1.4 具体措施

### 1.4.1 垃圾强制分类

强制分类作为垃圾减量化和资源化的重要管理措施,其实施分两个阶段。第一阶段于2005年在基隆、台北、新竹等10个县市试点实施。2006年第二阶段“垃圾强制分类计划”在台湾地区全面实施,要求居民在源头将垃圾分为可回收、厨余和一般垃圾三大类。台湾地区垃圾分类效果显著,成功的关键因素主要有两个方面。

(1)综合考虑社会、经济等因素。包括民众原有生活习惯的改变,新习惯的养成;消费形态的转变,绿色消费的培养和推广;考虑实施成本,政府和市场的投入,平衡成本和效益;安全卫生控制和管理;社会文化的影响和作用,公众自觉性的协调和引导等。

(2)实施方法落实到位。在宣传教育方面,选取社会代言人,通过各种媒介举行宣传活动,发放宣传资料;在强制管理方面,拒收未分类垃圾,并对没有依照规定进行垃圾分类的民众,市政府会开出“新台币”1200-6000元的罚单,检举奖金则为罚款的20%;在垃圾收运方面,开展“垃圾不落地”的定点定时收集,通过垃圾车进行不同类别垃圾的定点收集;在奖励机制方面,设立社区奖励金,兑换赠品,开展垃圾分类竞赛并颁发奖金等。

### 1.4.2 资源回收

“资源回收四合一计划书”推动着台湾地区生活垃圾资源回收的实施。具体做法是整合小区民众、回收商、地方行政部门、信托基金四者,共同建立开放、便民有效的回收系统(图3)。小区民众自发组成回收团体将垃圾分成废纸类、资源类及一般垃圾,对于可回收的资源垃圾,进行适当的前处理后将其交给清运队或回收商。回收商在行政部门辅导下发展成为制度化、组织化的民间回收团体。地方行政部门(清运队)配合政策定时、定点、定线回收。信托基金用于支持清运队、回收商以及回收再利用工厂的发展。

### 1.4.3 垃圾收费制度

为促进资源回收、垃圾减量,在“污染者付费”原则指导下,台湾地区于2000年开始在有条件的县市实行“垃圾费随袋征收”。同年7月,台北市作为第一个试点城市正式实施该措施。

### 1.4.4 垃圾焚烧

地少人多、资源短缺的客观现实决定了焚烧处理方式在台湾地区的盛行。1990年台湾地区制定《垃圾处理方案》正式提出“焚烧为主、填埋为辅”的垃圾处理方针,并规划由行政部门兴建21座大型焚烧炉。1996在《鼓励公



民营机构兴建营运垃圾焚化厂推动方案》中提出结合民间力量再建 15 座垃圾焚烧厂。到 2006 年,投入使用的垃圾焚化厂达 22 座,处理能力达 23250t/天<sup>[8]</sup>。

## 2 对大陆地区的启示

### 2.1 垃圾分类——强化执行力度

台湾地区垃圾分类取得成功靠的就是执行力,筹备期开展深度调研,综合考虑影响分类的各项因素,实施过程落实宣传教育、强制分类、垃圾不落地、定时定点收运等具体措施,又有法律法规、监督和奖惩机制提供保障。因此大陆要做足垃圾分类工作前期调研,充分了解民众垃圾分类意愿和意识,掌握影响垃圾分类的关键因素,综合考虑社会、经济、文化及生活习惯等各种因素。

### 2.2 垃圾资源回收利用——重点培育市场

台湾垃圾资源的高回收利用率得益于较成熟的市场,主要的运作途径有两种。一是清运队将收运的可回收垃圾出售给回收商,再由回收商卖给再生利用工厂,制成产品后销售;二是垃圾焚烧厂和填埋场通过资源化利用处理过程产生的副产物获得经济效益,比如利用焚烧产热发电,利用飞灰生产水泥,利用炉渣制砖,收集填埋场沼气发电等。通过管制、志愿协定、经济诱因、行政采购等措施,在垃圾资源回收利用市场形成的关键期发挥了重要作用。

目前,大陆地区垃圾资源回收利用市场尚处于形成期,主体单一、混乱无序。学习台湾地区模式,要充分发挥行政部门在培育市场中的作用,积极促进生活垃圾综合利用产业化。(1)通过财政补贴、融资倾斜、税收减免、法律法规等手段,切实加大对垃圾资源化利用市场的扶持力度<sup>[9]</sup>。(2)积极探索行之有效的宏观调控与管理体制,实施准入制度,加强市场监管,保护竞争,抑制垄断,维护和创造垃圾资源化利用市场机制正常发挥作用所需的基本条件<sup>[10]</sup>。

### 2.3 垃圾收费制度——注重方式多样性和发展渐进性

由于城市生活垃圾管理一直作为公益事业,完全由国家买单,已成为政府部门的沉重负担,不但阻碍垃圾源头减量,也严重限制了生活垃圾处理产业的发展。虽然大陆地区很多大中型城市开始收取垃圾处理费,但仍然存在收费标准偏低、收费标准差异大、收缴率低、缺乏有效载体,收费成本高等诸多问题<sup>[11]</sup>。

台湾地区定额与按量结合的垃圾收费方式取得了良好效果,“垃圾费随袋征收”行动也在实施推广。针对垃圾收费存在的问题,借鉴台湾垃圾收费的经验,大陆垃圾收费可以考虑两个方面。首先,收费方式的多样性。大陆地区地域广阔,各地经济发展水平和人民意识水平参差不齐,垃圾收费方式也该因地制宜。要综合运用定额和按量

收费方式,在有条件的地区可实行按量收费,扩大收费载体,可借鉴台湾地区的“垃圾费随袋征收”模式,垃圾费随水、电、物业费征收,节约收费成本,提高收费效率。其次,垃圾收费渐进性。按照台湾地区经验,垃圾收费并非一蹴而就,需要先示范后推广、先宣传后实施。

### 2.4 垃圾焚烧处理——科学规划,合理发展

台湾地区在垃圾焚烧处理方面技术成熟、运营和管理理念先进,为大陆树立了榜样。事实上,大陆地区适度发展焚烧处理是有必要的。然而,发展垃圾焚烧处理必须结合大陆实际情况,不能盲目、过热。大陆城市生活垃圾成分以厨余垃圾为主(占 50%),且垃圾含水量较高,增加了焚烧的困难,比如不易点火、不易控制焚烧温度、垃圾不完全燃烧、污染物排放量增加等<sup>[12]</sup>。而且,大陆垃圾焚烧技术相对落后,空气污染物质控制技术尚不成熟,二恶英等有毒有害物质的排放标准也较欧美等发达国家宽松<sup>[13]</sup>,对环境和公众健康有潜在风险。

### 2.5 参与式管理——拓宽管理渠道

参与式在台湾地区生活垃圾管理中十分盛行,行政部门允许民间和外来资本流入垃圾处理行业,比如垃圾焚烧厂和资源回收项目中的 BOT 和 BOO 模式,普通民众也有权利参与管理,对行政部门和垃圾处理业主进行监督。反观大陆地区,城市生活垃圾处理采用区域性垂直一体化管理结构,行政部门既是投资者、建设者,也是管理者,由此形成了行政部门在该行业的垄断地位。普通民众也很难有参与城市生活垃圾管理的机会。引入特许经营制度和公民参与机制有助于拓宽管理渠道。

引入特许经营制度<sup>[14-15]</sup>。台湾地区生活垃圾处理行业发展已经相当成熟,特许经营完全有能力承担项目建设费用,因此特许经营方式只有 BOT 和 BOO 两种,而大陆垃圾处理行业发展相对较弱,还处于市场培育阶段,特许经营通常资金短缺、抗风险能力不强,政府需要在资金上给予扶持,因而 TOT 模式是适用的。当大陆垃圾处理行业发展到一定程度,特许经营也积累一定经验之后,再逐步采用 BOT、BOO 等多种经营方式。目前,北京、上海等发达地区的垃圾填埋和焚烧项目已经出现 BOT 运营方式<sup>[16]</sup>。同时引入公民参与机制,让民众真正参与到垃圾管理过程中。

## 3 结语

随着城市化进程的发展,大陆城市垃圾量会继续增长,成分也将更加复杂,可持续城市建设面临的挑战日益严峻。城市管理者必须重视城市生活垃圾管理,逐步建立和完善城市垃圾管理体系。在这方面台湾地区为大陆树立了典范,研究和借鉴其先进经验具有重要意义。需要指



出,大陆幅员辽阔,各城市社会、经济、文化和自然条件参差不齐,不存在一套普遍通用的垃圾管理模式,各城市应因地制宜,发展一套符合自身条件的垃圾管理体系,实现垃圾的可持续管理。

(编辑:温武军)

参考文献

[1] Zhu Minghua, Fan Xiumin, Rovetta A, et al. Municipal Solid Waste Management in Pudong New Area, China[J]. Waste Management, 2009, 29(3):1227-1233.

[2] 中国统计局. 中国统计年鉴[EB/OL]. [2011-08-25]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>.

[3] Giusti L. A Review of Waste Management Practices and Their Impact on Human Health[J]. Waste Management, 2009, 29(8):2227-2239.

[4] Pan L Y, Lin T, Cui SH, et al. Household Waste Management for A Peri-urban Area Based on Analysing Greenhouse Gas Emissions for Jimei District, Xiamen, China[J]. International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 2010, 17(4): 342-349.

[5] Weng Y C, Fujiwara T, Matsuoka Y. Municipal Solid Waste Management and Short-term Projection of the Waste Discard Levels in Taiwan[J]. Journal of Material Cycles and Waste Management, 2009, 11(2): 110-122.

[6] Fan K S, Young CY, and Ni SP. Working Towards a Zero Waste Environment in Taiwan[J]. Waste Management & Research, 2010, 28(3): 236-244.

[7] Lu L T, Shang NC, Yu YH, et al. MSW Management for Waste Minimization in Taiwan: The Last Two Decades[J]. Waste Management, 2006, 26(6): 661-667.

[8] Wey M Y, Kuo JH, Tseng HH, et al. The Prospect and Development of Incinerators for Municipal Solid Waste Treatment and Characteristics of Their Pollutants in Taiwan[J]. Applied Thermal Engineering, 2008, 28(17-18): 2305-2314.

[9] Mo H P, Wen Z G, Chen J N. China's Recyclable Resources Recycling System and Policy: A Case Study in Suzhou[J]. Resources Conservation and Recycling, 2009, 53(7): 409-419.

[10] 李云燕. 论市场机制与政府行为在循环经济发展中的地位与作用[J]. 中央财经大学学报, 2006, (1): 64-68.

[11] Zhang D Q, Tan S K, Gersberg R M. Municipal Solid Waste Management in China: Status, Problems and Challenges[J]. Journal of Environmental Management, 2010, 91(8): 1623-1633.

[12] Cheng H F, Zhang Y G, Meng A H, et al. Municipal Solid Waste Fueled Power Generation in China: A Case Study of Waste-to-energy in Changchun City[J]. Environmental Science & Technology, 2007, 41(21): 7509-7515.

[13] Cheng H F, Hu Y N. Municipal Solid Waste (MSW) as a Renewable Source of Energy: Current and Future Practices in China[J]. Bioresource Technology, 2010, 101(11): 3816-3824.

[14] Woodroffe S, Wolfs M, Structuring and Financing International BOO/BOT Desalination Projects[J]. Desalination, 2002, 142(2): 101-106.

[15] 吕军, 刘勇. 特许经营制度在我国城市生活垃圾处理行业中的运用研究[J]. 商业研究, 2007, (6): 69-72.

[16] Chen X D, Geng Y, Fujita T. An Overview of Municipal Solid Waste Management in China[J]. Waste Management, 2010, 30(4): 716-724.

## MSW Management in Taiwan and Its Implications to Mainland

XU Li-lai<sup>1,2</sup> CUI Sheng-hui<sup>1,2</sup> LIN Tao<sup>1,2</sup> XIAO Li-shan<sup>1,2</sup> YAN Zhen<sup>1,2</sup>

(1. Key Laboratory of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen Fujian 361021, China; 2. Xiamen Key Lab of Urban Metabolism, Xiamen Fujian 361021, China)

**Abstract** With the rapid urbanization, China Mainland are facing great challenges to deal with municipal solid waste (MSW) problems. Taiwan has established an advanced MSW management system which contains clear goals, complete laws and regulations system and operational administrative measures. The MSW management experiences in Taiwan implicate Mainland to focus on promoting waste classification, building waste resources recycling and reuse market, improving waste fee levying system, developing waste incineration treatment and adopting the participatory management.

**Key words** Taiwan; municipal solid waste; management system; implications