

北京市垃圾的分类回收及处理

王 超, 王科社

(北京机械工业学院, 北京 100085)

摘 要: 论述了垃圾回收的资源化方式和垃圾分类 4 种类别, 讨论了北京市垃圾再利用的价值, 介绍了北京市大型垃圾转运站的运行模式及主要技术指标和北京市现有填埋场的运行情况。

关键词: 回收; 分类; 再利用; 转运站; 填埋场; 城市垃圾

中图分类号: X799.3 文献标识码: B 文章编号: 1005-8206(2005)01-29-03

Waste Recycle Sorting and Treatment in Beijing

Wang Chao, Wang Keshe

(Beijing Institute of Machinery, Beijing 100085)

Abstract: Two kinds of resourceful methods and four kind of waste sorting methods of waste recycle were expounded, value of waste reuse in Beijing city was discussed, operation model, main technological indicators of large-scale waste transfer station and operation status of existing landfill sites in Beijing were described.

Key words: Recycle; Sorting; Reuse; Transfer station; Landfill site; Urban waste

1 垃圾回收的资源化方式

1.1 材料回收

从城市垃圾中回收材料, 我国各地均有健全的废旧物资回收系统。凡是可以再用的物资, 如旧衣服、废金属、废纸、废器具等均可由废旧物资回收公司回收, 作为资源重新利用。但是在城市垃圾中, 还有许多有用组分是无法用简单方法回收的。许多国家在研究垃圾分选技术方面已取得不少成果。垃圾分选是利用待分选物的颗粒大小、比例、电磁性、导电性、颜色、回弹性, 以及化学成分、不同物理和化学特性等进行分选。具体处理方法有人工粗选、筛选、重选、磁选, 以及光学选择等方法。

1.2 能源回收

世界性能源危机, 迫使人们寻找新的可利用的能源。随着垃圾中可燃物的增加, 不少国家利用垃圾作为资源, 如美国城市垃圾中纸和塑料含量较高, 发热量为 7 000~9 300 kJ/kg, 可作为煤的辅助燃料用于发电, 也可作为生产蒸汽的热源, 或干馏成煤气的代用能源。垃圾可作为辅助燃料生产蒸汽或发电, 可代替低硫煤, 也是减少空气污染的有效方法。从焚烧炉中回收热能的方法在欧洲一些国家较为重视, 瑞士用焚烧法处理的垃圾量占 53%, 绝大部分焚化系统均有热能回收设施。

2 垃圾分类

北京市主要把垃圾分成以下 4 类:

(1) 湿垃圾: 主要指厨房产生的厨余、果皮等含水率较高的食物性垃圾。

(2) 干垃圾: 主要指废纸张、废塑料、废金属、废玻璃等可用于直接回收利用或再生后循环使用的含水率较低的垃圾。

(3) 有害垃圾: 指对人体健康或者环境造成现实危害或者潜在危害的废弃物, 同时也包括对人体健康有害的重金属或有毒物质废弃物。包括废电池、废荧光灯管、水银温度计、废油漆桶、过期药品以及有机类杀虫剂、除草剂容器、打印机墨盒等。

(4) 大件垃圾: 指质量超过 5 kg 或体积超过 0.2 m³ 以及长度超过 1 m 的废旧家具、办公用品、废旧电器, 以及包装箱、箩筐等大型的、耐久性的固体废弃物, 包括家具类、家电类以及晾衣竿、自行车等。

3 北京市垃圾再利用的价值

厨余是北京市垃圾的主要成分, 纸类、塑胶、玻璃、金属等废品类废物在居民区生活垃圾中的比例较高, 而在企事业单位生活垃圾中的比例更高。据北京市环保基金会统计, 北京市年产生垃圾中有废塑料 36.2 万 t, 而 1 t 废塑料可生产 0.37~0.73 t 油; 每回收 1 t 饮料瓶塑料可获利润 8 000 元; 有废纸 38.8 万 t, 每回收 1 t 废纸, 可造好纸 0.85 t, 节省木材 3 m³, 节省碱 300 kg, 比等量生产好纸减少污染 74%; 有废玻璃 15 万 t, 利用碎玻璃再生产玻璃, 可节能 10%~30%, 减少空气污染 20%, 减少采矿废弃的矿渣 80%;

有废电池 2.37 亿只,利用废电池可回收镉、镍、锰、锌等宝贵的重金属,同时可减少重金属对环境的污染及对人体健康的危害;有废金属 3.5 万 t,每回收 1 t 废钢铁,可炼好钢 0.9 t,可减少 75 % 的空气污染、97 % 的水污染和固体废物,比用矿石炼钢节约冶炼费 47 %;有废食品草木 121.3 万 t,每回收 1 t 这类垃圾,可生产 0.6 t 有机肥,也可生产垃圾燃料,作为发电、供热的燃料。

4 北京市垃圾处理设备设施建设情况

4.1 北京市大型垃圾转运站的运行模式及主要技术指标

北京市小武基垃圾中转站总投资 1 亿元,转运规模 980 t/d,转运模式分选式,建成时间 1997 年,全套引进德国诺尔公司设备。图 1 为小武基垃圾中转站工艺流程。小武基垃圾中转站共有两条同样的处理线,每条处理线每小时处理 30 t 垃圾,每天运行 16 h,总日处理量 960 t 垃圾,全站共配备 15 种垃圾装运车。

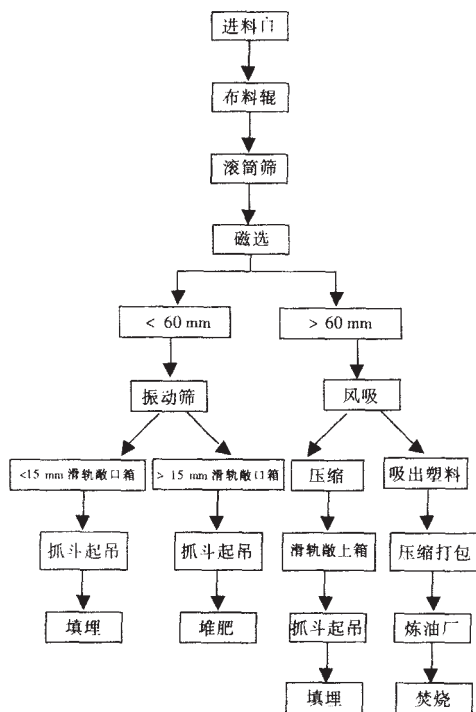


图 1 北京市小武基垃圾中转站工艺流程

马家楼垃圾中转站总投资 1 亿元,转运规模 980 t/d,转运模式分选式,建成时间 1997 年,全套引进德国诺尔公司设备。

大屯垃圾中转站总投资 2 860 万元,转运规模 1 500 t/d,转运模式直接压缩式,建成时间 1994 年,航天部二院北京弘华机电技术公司设计

并提供全部设备。

五路居垃圾中转站总投资 6 900 万元,转运规模 1 500 t/d,转运模式预压缩式,建成时间 1999 年,香港联谊公司提供全套设备。

4.2 北京市现有填埋场概况

北京市现有阿苏卫垃圾填埋场、北神树垃圾填埋场、安定垃圾填埋场、高安屯卫生填埋场、焦家坡卫生填埋场、六里屯垃圾填埋场、南宫堆肥厂。总处理能力为 7 180 t/d,其中填埋 6 780 t/d,堆肥 400 t/d。与上述填埋场和堆肥厂配套的有 4 座垃圾转运站,即大屯转运站、小武基转运站、马家楼转运站、五路居转运站,总转运能力 4 960 t/d。阿苏卫填埋场目前已完成二期扩建工程,库容增加到 1 200 万 m^3 ,使用年限约延长到 2012 年。北神树和安定两个填埋场由于北京市垃圾处理方面历史欠帐较多,每次市政府决定清理城区一定范围内的卫生死角,或是某一区域开发需要进行环境治理,即有大量陈旧垃圾被转移进卫生填埋场,造成这两个填埋场提前达到服务期限,均将于 2006 年填满封场。

5 结束语

预计北京市城市生活垃圾中灰土、煤渣、砖瓦类将减少,食品类废物含量将上升,纸类、塑胶、玻璃、金属等可回收利用类废品将逐渐成为垃圾中的主要成分;垃圾容重将减小到 $0.3 \sim 0.4 \text{ t/m}^3$;居民耐用消费品淘汰周期缩短,旧家具、旧电器等大件垃圾将逐渐增多。卫生填埋仍然是北京市垃圾处理技术发展的重点,应予以积极巩固和完善;随着北京垃圾发热量进一步提高,焚烧将成为北京市城市生活垃圾可持续处理的必然选择,应在取得经验的基础上稳步发展;以堆肥为主要处理工艺的综合处理存在成本高、销路差的问题,北京市应在推行垃圾分类收集的基础上适度发展。近期正在北京开展的垃圾综合利用可行性研究项目经过中美两国政府达成的工作框架协议,由商务部评估并向美国贸易发展署推荐的。在商务部、北京市经贸委的大力支持下,目前项目前期工作已经完成。美国贸易发展署赠款 31.2 万美元,由爱立森公司负责对海淀、朝阳、阿苏卫、董村垃圾综合利用厂,南宫堆肥厂提出可行性研究。北京为举办 2008 年奥运会,已向国际奥委会承诺:到 2008 年要实现对城市生活垃圾的安全处置,垃圾综合利用率 30 %,垃圾分类覆盖率 50 %。为实现上述目标 (下转 34 页)

表 3 佛山市城市生活垃圾产生量预测

	2002 年	2005 年	2010 年	2020 年
人均可支配收入(元)	13 582	16 873	23 665	33 192
垃圾人均日产生量预测 (kg/(人·d))	1.01	1.05	1.11	1.18
修正结果(kg/(人·d))	1.04	1.08	1.12	1.18
户籍人口数(万人)	340	355	390	460
城镇人口数 ^① (万人)		178	273	368
流动人口数(万人)	206	240	330	375
常住流动人口数 ^② (万人)		60	83	94
总人口 ^③ (万人)	388.3	415	473	554
垃圾产生量(t/d)	4 033	4 482	5 298	6 537

注:① 根据佛山市城镇人口测度的城镇化水平规划,城镇人口数在 2005、2010、2020 年占户籍人口数的比例分别为 50%、70%、80%;
② 根据 2002 年户籍人口、流动人口统计值和总计算人口调查值,可以推出常住流动人口约占流动人口总数的 25%,以此比例计算其它年份常住流动人口;
③ 总人口为城镇人口与常住流动人口之和。

我们利用佛山市城市生活垃圾产生量的增速进行验证,根据表 3 的计算结果,2002-2005 年,佛山市城市生活垃圾产生量年均增长 3.6%,2005-2010 年年均增长 3.4%,2010-2020 年年均增长 2.1%。从生活垃圾总产生量的年增长率来看,国外城市生活垃圾产生量的发展趋势是不断增长的,平均年增长速度在 2%~5%,随着经济发展水平的提高,增长速度也会逐渐趋缓。佛山市生活垃圾产生量变化趋势与此相同,其增长率也符合可持续发展的要求,预测结果较为合理,可以为环境卫生规划服务。

5 结论

类比法适用于环境卫生统计资料匮乏地区的生活垃圾产生量预测乃至环境卫生规划,在佛山市环境卫生规划的应用表明:

5.1 类比城市选取是关键步骤之一,具有最大相似性的城市和统计数据丰富的城市可使预测工作事半功倍。两地差异越小,在进行生活垃圾人均日产生量预测时,需要考虑修正的因素越少。
5.2 在类比城市和本地的生活垃圾人均日产生量计算中,垃圾产生量和流动人口数的统计值需要进行合理修正。
5.3 类比法与直接预测法不同,模型中引入的影响因子越少在移植时可能引入的误差越少,因此简单准确的模型更适合于类比城市的建模过程。建模方法需要根据具体情况分析,可采用成长曲线预测法、逐步回归预测法、灰色预测法等。
5.4 佛山市实例表明,类比法可以得到较好的预测结果,与根据一般规律和经验所得的结果较为接近,具有一定的应用价值。

6 参考文献

[1] 郑人权. 预测学原理[M]. 北京:中国统计出版社,1988
[2] 陈海滨,杨伦全. 垃圾处理技术发展预测时两个不可忽略的因素——城市地域和类别的差异[J]. 环境与开发,1996,11(2):20-24
[3] 陈海滨,刘锦权,刘文峰,等. 城镇垃圾处理系统规划涉及的若干量化指标[J]. 环境卫生工程,2001,9(1):11-12
[4] 向盛斌. 城市居民生活垃圾影响因素分析及产量预测[J]. 环境卫生工程,1998,8(1):7-12
[5] 廖利. 城市垃圾清运处理设施规划[M]. 北京:科学出版社,1999
[6] 张益,赵由才. 生活垃圾焚烧技术[M]. 北京:化学工业出版社,2000
[7] 侯克复. 环境系统工程[M]. 北京:北京理工大学出版社,1992
[8] 吴郁文,万昌明,陈德宁. 广州市流动人口管理研究——现状、预测与对策[J]. 热带地理,1995,15(1):49-55

作者简介:聂永丰(1945-),教授,研究方向为固体废物控制与资源化利用。

(上接 30 页)

标,北京市政管委制定了奥运行动计划,积极扩大对外开放,引进国际先进技术、设备与管理经验,提高城市垃圾无害化和综合利用的水平。

6 参考文献

[1] 曾文安. 现代化大型垃圾中转站转运功能及转运模式简介[J]. 环境卫生工程,2000,(6):68-73
[2] 黄凯,刘克锋,王红利. 北京城市垃圾处理与管理对策[J]. 北京农学院学报,2002,(1):54-59
[3] 牛福生,徐晓军. 城市垃圾分类回收及综合治理探讨[J]. 云南环境科

学,2000,(3):48-50
[4] 陈晓玲. 我国城市垃圾资源回收系统现状及发展趋势[J]. 西南科技大学学报,2002,(9):71-73
[5] 何德文. 我国城市生活垃圾分类收集方法[J]. 环境卫生工程,2002(12):157-158
[6] 胡秀仁,班班. 城市生活垃圾分类收集的社会调查[J]. 环境卫生工程,1997(1):27-30

作者简介:王超(1980-),北京机械工业学院机械工程系硕士研究生,主要从事环卫机械的研究。