

文章编号:1005-0523(2001)03-00101-03

我国城市生活垃圾处理的前瞻

熊国华, 周勇

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 本文通过对城市生活垃圾相关指标的分析及三种基本垃圾处理方法的方案比较, 得出大型机械化垃圾焚烧处理是一种既经济又环保的垃圾处理方法, 提出我国今后应大力推崇以大型机械化垃圾焚烧为主的垃圾处理方法¹⁹。

关键词: 垃圾; 焚烧; 经济性; 环保

中图分类号: X705

文献标识码: A

城市生活垃圾的处理, 直接关系到城镇化的质量, 仅有城镇化的规模和速度, 没有同步进行的城市生活垃圾处理设施的建设是不可取的, 两者相互制约与依存¹⁹。我们相信, 随着社会文明建设的加快和科学技术的发展, 城市生活垃圾处理减容化、无害化、资源化一定会随之不断改善与发展¹⁹。

1 城市生活垃圾的相关指标分析

对城市生活垃圾相关指标的分析是进行垃圾处理的基础¹⁹。如垃圾量、垃圾成分、垃圾的热值等指标与垃圾处理密切相关¹⁹。

1.1 垃圾量的估测

不同的城市, 由于气候、生活习惯、经济条件等差异, 垃圾产生量有较大差异¹⁹。一般而言, 经济发达的城市比经济欠发达的城市产生垃圾量多¹⁹。就我国平均水平而言, 全国城市人均生活垃圾约 0.9~1 公斤/日, 在经济发达的城市人均生活垃圾约 1.2 公斤/日¹⁹。如果全国城市人口按 3.5 亿人口计算, 那么, 全国一天城市生活垃圾约 3.15~3.5 亿公斤, 即 3.2~3.5 万吨¹⁹。若自然状态下垃圾的容量为 0.2~0.4 t/m³, 即全国每天城市生活垃圾量的体积为 200~100 万立方米, 并且, 垃圾量每年以 8%~10% 的增量增加¹⁹。

1.2 垃圾成分的分析

经查阅环卫部门的有关资料表明: 城市垃圾以生活垃圾为主, 约占 70%, 但还含有约 30% 的工业垃圾¹⁹。

在分析垃圾成份时, 不能不考虑未来的趋势¹⁹。从相关统计数据可知, 厨类所占比例呈下降趋势, 而纸、塑料的比例是上升的, 灰渣亦呈明显下降趋势, 垃圾热值有明显提高趋势¹⁹。

现以 1998 年 6 月深圳市环卫部门抽样测试的平均数据为例来进行垃圾成分的分析¹⁹。详见表 1 与表 2¹⁹。

经计算, 6 月 5 日样品热值 $Q = 1\,770\text{ kcal/kg}$ ($7\,399\text{ KJ/kg}$), 6 月 8 日样品热值 $Q = 1\,532\text{ kcal/kg}$ ($6\,402\text{ KJ/kg}$)¹⁹。

通过以上试验结果可知, 垃圾的热值较高, 在达到燃烧温度及氧气充足的条件下, 其不需要外加燃料(油等)便可维持燃烧, 这极利于其燃烧热值的利用¹⁹。

经计算, 6 月 5 日样品热值 $Q = 1\,770\text{ Kcal/kg}$ ($7\,399\text{ kJ/kg}$), 6 月 8 日样品热值 $Q = 1\,532\text{ kcal/kg}$ ($6\,402\text{ kg/kg}$)¹⁹。通过以上试验结果可知, 垃圾的热值较高, 在达到燃烧温度及氧气充足的条件下, 其不需要外加燃料(油)¹⁹。

收稿日期: 2001-05-20

作者简介: 熊国华(1974-), 男, 江西新建人, 华东交通大学助教¹⁹。

表 1 垃圾应用基组分重量比(%)

取样时间	厨类	橡胶	纤维	纸类	竹木	不可燃物
6 月 5 日	51.26	14.77	4.91	13.29	9.24	6.53
6 月 8 日	53.74	13.38	4.38	12.37	7.51	8.62

表 2 工业分析结果(%)

取样时间	分类	厨类	橡胶	纤维	纸类	竹木	不可燃物	全样
6 月 5 日	水份	70.45	31.84	49.93	63.36	52.91	0.92	56.63
	挥发份	17.61	54.92	41.72	26.57	34.71	0	25.92
	灰份	10.34	12.40	1.89	4.77	2.12	99.08	14.52
	固定碳	1.60	0.84	6.46	5.30	10.26	0	2.93
6 月 8 日	水份	73.92	38.15	50.61	67.54	51.15	1.02	59.49
	挥发份	15.81	51.14	39.45	23.87	35.59	0	22.93
	灰份	8.87	10.29	2.62	3.33	4.29	98.98	15.12
	固定碳	1.4	0.42	7.32	5.26	8.87	0	2.46

通过对两次取样进行干基氧弹热值试验,结果列表如下:

表 3 干基氧弹热值(kcal/kg)

分类	厨类	橡胶	纤维	纸类	竹木	取样时间
热值	2782.7	8067.6	5674.1	3739.7	4932.9	6 月 5 日
干基在应用基 中的比例(%)	15.14	10.07	2.46	4.87	4.35	
热值	2748.0	8319.9	5395.6	3941.1	4356.9	6 月 8 日
干基在应用基 中的比例(%)	14.02	8.56	2.16	4.02	3.67	

2 城市生活垃圾基本处理方法的发展过程及方案比较

世界各国对城市生活垃圾通常采用填埋、堆肥和焚烧三种处理方法,其发展过程可用图 1 进行描述¹⁹.

以上三种对垃圾的处理方法是随着社会的发展和物质的进步,从小规模到大规模,从人工操作到机械化、自动化操作的发展过程¹⁹现对上述三种垃圾处理方法进行方案比较(见表 4)¹⁹.

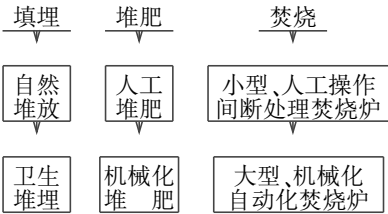


图1 垃圾处理方法发展过程

表 4 三种垃圾处理方法的方案比较

填埋	自然堆放	所带来的环境污染是长期的、严重的、甚至对地下水造成严重污染,从环保意义上讲是消极的应急措施 ¹⁹ .
	卫生填埋	占地多、工程组织复杂,无害化、减容化程度较低,存在着二次污染的潜在威胁,特别是产生的沼气排放不易处理,易发生爆炸事件;由于操作过程有臭气产生,一般应远离市区,运输费用较大;另外,选地受较多限制,应注意防止地表及地下水污染 ¹⁹ .
堆肥	人工堆肥	规模小、效率低、质量不稳定 ¹⁹ .
	机械化堆肥	由于成本、质量、周围农业情况等条件限制,市场空间不大,仍有 30% 的不能民酵成份需作填埋或焚烧处理 ¹⁹ .
焚烧	小型人工操作焚烧炉	劳动强度大,不易烧透,热量无法回收,只能作为个别场所解决特殊垃圾的方式,而不能解决大量的垃圾问题 ¹⁹ .
	大型机械化焚烧	采用焚烧工艺及设备,初投资较高,但减容化、无害化比较彻底,除了社会效益外,还可以从回收热量发电中取得可观的经济效益;近年来,焚烧设备在实现国产化方面作了大量工作,在初投资的降低和焚烧技术的推广上有重要现实意义 ¹⁹ .

从上述方案的比较中,可以清楚的表明,上述三种方案在投资、用地、长期维护、二次污染的产生和治理等方面各有其特点,但从长远的眼光来看,应以大型机械化焚烧处理较好¹⁹.

3 我国城市垃圾处理的展望

城市生活垃圾的三种基本处理方法已做了方案比较¹⁹由于堆肥处理在各国应用均较少,且技术经济性较差,现仅对垃圾的卫生填埋与机械化焚烧这两种方案的特点、利弊进行技术经济特性比较,详见表 5¹⁹.

表 5 卫生填埋与焚烧处理的技术经济特性比较

	卫生填埋	焚烧
选址	1) 考虑从卸料到压实过程中产生的臭气及沼气处理后放空的尾气,一般应远离市区,运输距离大于 15 公里 ¹⁹ . 2) 要考虑地质、地形条件,以防止地表、地下水的污染 ¹⁹ . 3) 选址的限制 ¹⁹ .	1) 尾气净化较为彻底,可紧靠市区边缘建设,运输距离大大缩短,节省运输费 2) 服务半径可达 15 公里,一座焚烧厂可考虑同时为附近数个居民点服务 3) 选址主要考虑交通条件、水电供应与并网问题,不受地形限制,选址较填埋简单 ¹⁹ .
占地	总占地 800 亩(以 300 吨/天计算)	总占地 50~60 亩(以 300 吨/天计算)
对垃圾成分的要求	无严格要求,但会影响将来封场后的土地利用	垃圾最低热值应大于 800kcal/kg (3350kj/kg)
资源化技术及经济效益	在理论上沼气可回收发电或做燃料,但由于产量或万分不稳定,回收技术比较复杂,国内还处于示范阶段,也没有成熟的技术与设备,还需国外进口 ¹⁹ .	垃圾最低热能可通过燃烧产生蒸汽用于发电 ¹⁹ 电能自给有余,售电 40000 元/日(以 300 吨/日焚烧量为例),废金属可回收 ¹⁹ .
二次污染的可能性	1) 大气污染:在卸料至压实过程中产生臭气、粉尘的扩散沼气燃烧过程中也将产生 CO ₂ 和热污染 ¹⁹ 沼气爆炸也是填埋场的隐患 ¹⁹ . 2) 水污染:渗沥水可能对地表及地下水产生污染 ¹⁹ .	1) 尾气经过净化处理,可达到国家规定的排放标准 ¹⁹ . 污水可通过热分解或中和等途径处理,以控制二次污染 ¹⁹ .
单位投资费用	57.75 元/吨(以某一填埋厂为例)	约 47 元/吨(以服务 20 年估算,某一焚烧厂为例)
单位运行费用	35~70 元/吨(以某一填埋场为例)	约 50 元/吨(以某地焚烧厂为例,但如除运行费外,还有收益)
减容化	压实填埋,减容甚微	减容 85%~90%
无害化	处理得当也可	较好(烟气需严格净化)
资源化	沼气可回收,已作示范性工程	余热发电,技术可靠,经济效益可观

从表 5 中可进一步说明,随着我国经济的发展,人民生活水平的提高,垃圾产量的增加及垃圾热值的提高,我国今后的垃圾处理趋势应以大型机械化焚烧炉处理为主,其突出特点有:

(1) 选址约束条件少,靠市区较近,可减少垃圾运输费用;(2) 占地面积少,以 300 吨/天处理量计算,总占地约 55 亩;(3) 焚烧对垃圾处理较彻底,废水、废气、废物处理易达标,对控制二次污染有利,即可达无害化;(4) 减容化能实现,一般减容量可达 85%~90%;(5) 焚烧处理适用面广,除城市生活垃圾以外的其他废弃物也可采用焚烧方法进行净化;(6) 垃圾焚烧的余热可以发电,余气可以采暖,即变废为宝,能源化;(7) 社会效益、环境效益、经济效益能够充分统一一体,是利民、造福子孙的环保工程¹⁹.

参考文献:

[1] 深圳市容办. 深圳市盐田区垃圾焚烧发电厂可行性研究报告[R]. 1999.
[2] 苏一杜金科夫. 垃圾的处理和利用[M]. 北京:中国环境科学出版社 . 1984.

Prospect of Disposal to Urban Living Garbage in Our Country

XIONG Guo-hua, ZHOU Yong

(School of civil Eng. and Arc. ,East China Jiaotong univ. ,Nanchang 330013, China)

Abstract: By the analysis of relevant index of urban living garbage and the comparison of three basic methods of dealing with it, the author draws a conclusion that the method of vast mechanized burning garbage is economic and immaculate, sowe ought to recommend this method.

Key words: garbage; burning; economic; immaculate