

上海城市生活垃圾不同组分高位热值波动性研究

陈晓岚

上海环境卫生工程设计院有限公司

[摘要]随着我国城市化进程的推进,城镇居民生活垃圾产量也节节攀升,对生活垃圾的处置关系到每一位居民。生活垃圾分为纸类、橡塑类、木竹类、纺织类、厨余类等不同组分,具备不同的理化特性。其中热值是比较重要的理化特性之一。对于垃圾焚烧厂而言,垃圾热值波动性对其运营有直接影响。通过对上海2个垃圾焚烧厂不同垃圾组分的检测发现木竹类的干基高位热值波动性最低,厨余类的波动性最高。橡塑类由于其较高的绝对值,数值约为其他组分的2倍,对整体波动性的贡献同样不小,建议垃圾焚烧厂加大对这一组分的关注。

[关键词] 生活垃圾; 理化特性; 热值; 垃圾焚烧

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1137

一、引言

随着我国城市化进程的加速,城镇居民生活垃圾产量也不断升高,对这些快速增长的生活垃圾必须进行无害化处理,处理方式以焚烧和填埋为主^[1]。根据《生活垃圾采样和分析方法(CJ/T 313-2009)》,生活垃圾分为纸类、橡塑类、木竹类、纺织类、厨余类、混合类、金属类、玻璃类、砖瓦陶瓷类、灰土类和其他等11类。不同组分具备不同的理化特性。其中热值是比较重要的理化特性之一,当垃圾热值高于3344KJ/kg时,便满足焚烧最低热值线^[2],因此垃圾热值的高低,直接影响到后续的垃圾处置,波动性直接影响到垃圾焚烧厂运营的稳定性。

生活垃圾热值的波动性主要由两方面原因产生:一是其本身组分的热值;二是含水率。含水率受外界影响较大,本文主要以上海市的生活垃圾作为研究对象,对主要组分的干基高位热值波动性进行研究。

上海市混合垃圾物理组成以厨余类为主,其次是橡塑类、纸类,分别占垃圾总量的53.31%、22.06%、12.17%,并含有少量木竹类、纺织类、玻璃类成分,随着上海市天然气的普及,

上海市垃圾中几乎不含有尘土、炉灰等灰土类垃圾^[3]。由于玻璃类属于不燃材料,因此主要研究纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类的干基高位热值。

二、研究方法

2021年对上海两个垃圾焚烧厂就纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类这五个垃圾组分随机各抽取20个样品,依据《生活垃圾采样和分析方法(CJ/T 313-2009)》,对样品进行前处理和检测。

三、结果与讨论

(一) 不同组分干基高位热值

2021年两厂生活垃圾不同组分干基高位热值如表1和表2所示。

(二) 不同组分数据分析

A厂的纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类这五个垃圾组分的干基高位热值平均值分别为15424KJ/kg、29458.5KJ/kg、16587KJ/kg、17823KJ/kg和13466.5KJ/kg; B厂的纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类这五个垃圾组分的干基高位热值平均值分别为14982.5KJ/kg、32135.5KJ/kg

表1 A厂各组分干基高位热值(单位KJ/kg)

序号	纸类	橡塑类	竹木类	纺织类	厨余类
1	13300	26370	16920	16270	10220
2	15500	34840	17570	16120	11220
3	18550	31560	16750	19960	17270
4	15040	33050	16840	16800	13950
5	14210	25850	15940	16760	12860
6	14090	32850	16290	17490	14120
7	13620	32930	16850	21350	13590
8	13590	28600	17420	16670	15880
9	14390	29040	13850	17530	12040
10	15400	30640	17080	15160	15980
11	14410	25820	17190	21370	8940
12	17740	26200	15080	20400	10700
13	15030	30720	16850	16250	15600
14	18230	26660	15910	15900	13820
15	13710	28320	17100	18700	9860
16	15340	27270	16200	17280	14300
17	15180	26430	16990	15500	16280
18	20810	26200	14180	21440	11900
19	15480	35320	17980	15490	15440
20	14860	30500	18750	20020	15360

表2 B厂各组分干基高位热值(单位KJ/kg)

序号	纸类	橡塑类	竹木类	纺织类	厨余类
1	13890	31250	18140	19780	9760
2	17740	38120	17490	17480	15680
3	16420	35830	17870	19880	16920
4	12820	26560	16570	21350	12300
5	13960	35280	16590	16440	17340
6	14090	36780	16710	21460	15630
7	15040	29940	16590	16880	14170
8	13930	33810	16500	18360	14910
9	17650	30380	16510	17150	16750
10	13960	24480	16750	16640	13340
11	16050	34700	16110	17850	16890
12	13680	38760	16780	21120	16400
13	14490	27020	16600	20250	14870
14	13780	37420	15670	17690	12480
15	18860	29450	16520	22040	12970
16	13040	29490	16820	20730	8410
17	15560	38140	17800	18800	16100
18	16690	29170	17940	15550	18180
19	13990	29310	17850	15910	13140
20	14010	26820	17210	22200	13610

kg、16951KJ/kg、18878KJ/kg、14492.5KJ/kg。(见图1)

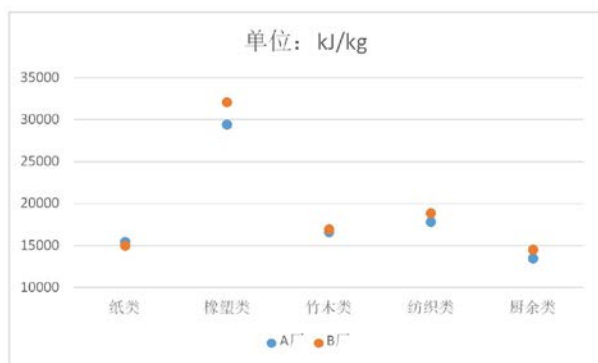


图1

A厂的纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类这五个垃圾组分的相对标准偏差分别为12.31%、10.44%、6.92%、11.79%、17.39%。

B厂的纸类、橡塑类、木竹类、纺织类以及厨余类这五个垃圾组分的相对标准偏差分别为11.09%、13.60%、3.90%、11.14%、17.06%。(见图2)

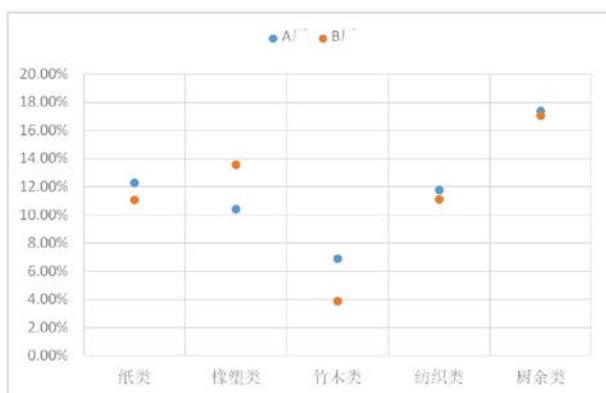


图2

四、结论

通过对两家垃圾焚烧厂不同垃圾组分的干基高位热值理化特性分析,初步探讨其对生活垃圾整体波动性的贡献,主要结论如下:

1. 两组数据皆显示,干基高位热值波动性最大的是厨余类,最小的是木竹类,而纸类、橡塑类和纺织类波动程度相仿;

2. 厨余类以物理组成百分比高,波动性大,从而对整个垃圾干基高位热值的波动性贡献最大影响;

3. 随着《上海市生活垃圾管理条例》于2019年7月出台,全面强制分类后干垃圾中厨余类含量随月份呈现波动下降趋势,橡塑类垃圾的含量虽然同样有波动下降的趋势,但每月仍大于35%^[3];且由于其干基高位热值的绝对值很高,约为其余组分的2倍,对整个垃圾干基高位热值的波动性贡献同样不小;

4. 纸类、木竹类、纺织类这三者都含有纤维素、半纤维素等类似的化学构成,其干基高位热值均在17000 KJ/kg上下,其波动性也低于厨余类和橡塑类;

5. 我国标准煤热值为29306 KJ/kg,橡塑类热值与其不相上下,建议垃圾焚烧厂加大对垃圾成分中橡塑类组分的关注,其对焚烧设施运行稳定性以及今后的碳汇、碳排放都将产生重大的影响。

参考文献:

[1] 魏潇潇, 王小铭, 李蕾, 等. 1979—2016年中国城市生活垃圾产生和处理时空特征[J]. 中国环境科学, 2018, 38(10): 3833-3843.

[2] 李晓东, 陆胜勇, 徐旭, 等. 中国部分城市生活垃圾热值的分析[J]. 中国环境科学, 2001, 21(2): 156-160.

[3] 杨小云, 贾悦, 钟洁, 等. 上海市生活垃圾强制分类对收运体系的初步影响及建议[J]. 环境卫生工程, 2021, 29(6): 67-70, 81.