生物质锅炉与燃煤锅炉颗粒物排放特征比较分析

魏海虹，刘旭

河北华宇锅炉压力容器制造有限公司

摘要：我国是一个农业大国，有着非常丰富的生物质能源，比如小麦秸秆、稻草、玉米秸秆等。这些生物质能源在燃烧的过程中会排放大量的污染气体，但是这些气体和燃煤锅炉排放的气体有所差异。本文采用实验分析的方法，对生物质锅炉和燃煤锅炉排放颗粒物的特征进行比较分析，实验表明这两种燃烧方式排放的颗粒物存在很大的差异性。

生物质锅炉指的是以生物质能源为燃料的锅炉，本文为了对比生物质锅炉和燃煤锅炉排放物的特征，设计了两台结构不同的锅炉来进行试验，生物质能源使用的是秸秆和木质。通过生物能源的燃烧对排放的颗粒物的特征进行分析，和燃煤锅炉的颗粒物排放特征进行对比，最终得出这两者之间的差异性。

一、选取研究对象

（一）锅炉的选择

目前，生物质锅炉有专门为燃烧生物质能源设计的锅炉，也有在燃煤锅炉的基础上改造而成的锅炉[1]。本实验选择两台形式不同的生物质锅炉，一台和生物质锅炉燃烧能源的质量相近的燃煤锅炉。这三个锅炉的工作方式都是间歇式，在整个供暖期间内，将这三个锅炉的燃烧时间控制在10个小时左右。这三个锅炉的具体参数指标分析如下：

锅炉编号	锅炉型号	额定功率	除尘器	炉排
A	DZW2.1-0.7/95/70-M	3t/h	袋式	往复式
B	CDZL1.4-0	2t/h	水膜	链条
C	IRZL-2.0-0	3t/h	水膜	链条

（二）燃料的选择

生物质燃料有两种，一种是市场上销售的木质生物质燃料，用MZ表示；另一种是秸秆生物质燃料，用JG表示，这两种生物质燃料都是长条状，直径在0.6毫米和0.8毫米之间，长度在3厘米和5厘米之间。燃煤是烟煤散煤，块状，直径小于4厘米，用YM表示[2]。

（三）样品采集

在实验的过程中，使用自动烟尘烟气分析仪对锅炉烟气的基本参数进行测定，测定的内容包括烟尘浓度、烟气中的二氧化硫和氮氧化物等气体，除此之外，还包括林格曼黑度。为了有效的对烟气进行采集和分析，建立的烟气稀释采样系统。

二、实验结果分析

第一，烟气基本参数分析。经过实验，可以得出如下结论：（1）生物质锅炉在燃烧的过程中烟气的温度要远远高于燃煤锅炉的烟气温度烟气流量也要远远高于燃煤锅炉的烟气流浪燃料的消耗量也比燃煤锅炉的燃料消耗量大。（2）非燃煤锅炉改造的生物质锅炉在过剩空气系数方面要比燃煤锅炉小，但是经燃煤锅炉改造的生物质锅炉在过剩空气系数方面要远远高于燃煤锅炉。

第二，烟气中颗粒物分析。三种锅炉烟气中的颗粒物分析如下：

锅炉	燃料	烟尘	二氧化硫	氮氧化物	林格曼黑度
A	MZ	35.49	18	324	小于1
	JG	17.9	105	387	小于1
B	MZ	41.58	15	145	小于1
	JG	109.53	189	312	小于1
C	YM	——	1354	278	小于1
污染物排放限值		10	20	150	1

三种锅炉烟气中的颗粒物种类和含量与大气污染物排放的规定值进行比较分析，可以得出如下结论：

（1）烟尘含量分析。两种生物质锅炉的烟尘量含量均大于标准烟尘量的10，所以，生物质锅炉的烟尘含量严重超标。

（2）二氧化硫含量分析。当两种生物质锅炉在燃烧木质燃料的时候，烟气中二氧化硫的含量小于规定的二氧化硫含量20，但是当燃料转变为秸秆的时候，烟气中的二氧化硫含量在100以上，严重超标。而燃煤锅炉烟气中的二氧化硫含量更是高达1354相当于标准二氧化硫含量的67.7倍，严重超标。

（3）氮氧化物含量分析。氮氧化物的排放限值是150，这三种锅炉中只有非燃煤锅炉改造的生物质锅炉在燃烧木质燃料的时候的氮氧化物含量达标，其余的氮氧化物都严重超标。如果仅比较生物质锅炉和燃煤锅炉，燃煤锅炉的氮氧化物含量相较于生物质锅炉来说比较少。

（4）林格曼黑度分析。林格曼黑度的限制是，这三种锅炉的林格曼系数都小于1，说明这三种锅炉的林格曼系数都达标。

第三，除尘效果分析。

在除尘效果方面，生物质锅炉相较于燃煤锅炉来说具有很大的优势，生物质锅炉的除尘作用效果非常明显。同时，两种生物质锅炉本身的除尘效果也存在很大的差异，出现这种现象的主要原因就是锅炉炉排的不同，A锅炉使用的是往复式炉排，B锅炉使用的是链条式炉排。往复式炉排在运行的过程中，炉排运动产生空气扰动，导致大量的悬浮颗粒随烟气排出，而链条式炉排不存在扰动现象，炉渣直接被冷却，从而降低了颗粒物的浓度。

结语

通过实验分析证明，生物质锅炉和燃煤锅炉的颗粒排放物差异明显，第一，生物质锅炉的烟尘起标，燃煤锅炉的烟尘符合标准；第二，这三种锅炉的二氧化硫含量和氮氧化物含量处理B生物质在燃烧木质燃料时符合标准之外，其余都严重超标，第三，在除尘效果方面，生物质锅炉的除尘效果要好于燃煤锅炉的除尘效果。

参考文献：

[1]姚芝茂、邹兰，李俊等，烟煤层燃炉颗粒物的生成特征与管理控制[J].环境科学与技术2010.(5):159-163.

[2]活晓春.苏庆梅.生物质锅炉废气检测过程中的数据分析[J].能源与节能,2013,(9):74-75.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/186320.html