

# 分析燃煤锅炉改生物质锅炉的能效测试

涂玉琴

(江西省宜春市特种设备监督检验中心, 宜春336000)

摘要：社会的快速发展加大了对资源、能源的消耗，社会范围内的资源数量不断减少，怎样节省和提升资源、能源利用率成为相关人员需要思考和解决的问题。锅炉是能源转化的重要设备，锅炉的成功改造和性能的提升能够提升能源利用率。为此，文章以生物质锅炉为基本研究对象，在阐述生物质燃料和生物质锅炉特点的基础上，就燃煤锅炉改生物质锅炉进行能效测试，并根据测试结果就锅炉改造问题进行探究，旨在能够减少锅炉使用对环境的污染和破坏，在真正意义上全面贯彻落实科学发展观。

## 0引言

锅炉是国民经济生产过程中十分重要的热能供应设备，能够为电力行业、化工行业、冶金行业、食品行业发展提供必要的热能，是人们现实生活中必不可少的消耗品。但是从当前发展实际情况来看，工业锅炉能源消耗会引发各种形式的环境污染问题，不利于环境保护和社会可持续发展。因此，在提倡节能环保的今天需要多以往的锅炉能耗问题进行优化。文章现就生物质锅炉的能效测试和锅炉改造优化问题进行探究。

## 1生物质燃料和生物质锅炉的特点

### 1.1生物质燃料特点

生物质燃烧是一种可再生资源类型，具有生产数量大、分布范围广、低硫低氮、生长速度快、二氧化碳排放低的特点。在具体燃烧操作的过程中生物质燃料一般受燃烧温度、空气中氧气含量、燃烧中可燃物和空气氧气产生的化学反应等因素的影响。

生物质燃烧的着火温度在250摄氏度到400摄氏度之间，煤炭资源的着火温度在400摄氏度到500摄氏度之间，所有燃料的燃烧温度都由点火热供给。生物质燃料在燃烧的过程中是可燃性物质充分释放热量的过程。

从当前社会发展实际情况来看如果实际生活中的工业结构不加工改造就直接用在生物质燃料的燃烧操作中就会使得整个锅炉出现严重的熏黑现象，且物质在燃烧的过程中还会出现粉尘污染现象。为此，在应用生物质锅炉燃烧物体的时候需要在原有设备基础上额外添加二次送风操作设备，在这个设备的辅助作用下来确保燃料的充分燃烧。

### 1.2生物质锅炉特点

第一，生物质燃料锅炉燃烧操作稳定，起火速度和上气速度较快，锅炉总体运行状态良好，处理和加工资源、能源的效率较高。第二，锅炉的使用改变了以往的燃烧模式，在燃烧过程中所产生的二氧化硫、烟尘、氮氧化合物的总体数量较少，且燃料的燃尽率也要比一般燃料的燃尽率高。第三，生物质燃料是一种可再生资源类型，在使用这种锅炉燃烧燃料之后能够更好的实现低碳环保的发展目标。

## 2生物质能源发展利用现状

社会经济和科技的快速发展促进了生物技术的进步，生物质燃料的推广应用也在一定程度上克服了以往生物燃料使用的不利条件，粉碎之后的燃烧原料会被重新加工，最终形成新的燃料。新形成的燃料密度在每立方米0.8t到1.4t，燃料的能量密度和中质煤的密度密切相关，材料的燃烧特性和以往相比有所改善。但是在生物质能源利用的过程中逐渐出现了与之配套设备不完善的问题。能够回收利用生物质能源设备的研究、制造等无法满足人们日益增长的对生物质能源的使用需求。如果盲目的将燃煤锅炉改造成生物质锅炉则是不能够满足生物质燃料的特性，且在燃烧的过程中也会影响材料的质量。

## 3生物质锅炉改造概述

### 3.1炉拱的改造

考虑到生物质燃料的密度较小，因而其所含有的水分含量和热量也较低，燃烧的持续时间也较短。为此，对于生物质锅炉来讲，想要确保燃料充分燃烧，需要锅炉具备高温、足氧、延时、扩容等一系列使用要求。在使用锅炉之前需要为其额外安装裂解装置，并采取措施适当的减少锅炉的后共拱长度，不断扩大炉膛的有效容积，确保生物质燃烧后满足水冷壁的辐射换热面积和换热强度。

### 3.2给料装置

炉膛进口需要额外添加给料装置，并在使用的时候控制装置的给料速度和给料均匀度，在确保锅炉燃料充分供应的基础上来增强燃料的完全燃烧程度，预防出现燃料自燃现象的发生。

### 3.3阻火插板的安装

在使用生物质锅炉的时候为了在最大限度上避免因为人工操作失误所引发的燃料燃烧问题，需要在生物质锅炉内部额外设置阻挡火力的插板。

### 3.4配风装置

根据生物质锅炉阶段性燃烧的特点在使用这个锅炉的时候需要对其燃烧的全过程进行及时的分析和处理，为锅炉适当的补充二次风量，从而确保炉膛内部的空气质量达到规定的要求，使得生物质燃料燃烧满足锅炉在各个阶段所需要的氧气。

### 3.5锅炉改造需要注意的问题

第一，锅炉前方的净距离需要被控制在3m以内。这样设定的原因是螺旋上料机在安装之后，地面输送的储料斗和锅炉之前的距离会被控制在1.9m左右，如果储料斗和锅炉之间的距离在3m以内则是不利于接下来的操作和检修。第二，锅炉生物质燃料不适合在露天场地摆放，在材料摆放的过程中还需要进行必要的防风、防雨、防腐蚀措施。同时，在生物质存储的过程中还需要密切检查燃料的温度，避免出现燃料温度较高所引起的燃料自燃。

## 4改造后的锅炉特性和燃料分析

经过改造之后的生物质燃烧锅炉基本设计参数如表1所示。生物质锅炉的主要特点如表2所示。锅炉燃料的特征分析情况如表3所示。生物质燃料锅炉在运行的时候需要注意以下几个方面的问题：第一，在锅炉运行改造的过程中需要根据锅炉运行所需要的燃料数量来最终调整螺旋上料机的燃料供给数量。第二，在炉膛顶部燃料没有完全燃烧的时候，鼓风机不能够停止运行。第三，如果锅炉在燃烧的过程中突然发生停电，则是需要采取有效的措施及时清理炉膛内部的燃料。第四，在停炉之前不需要进行封火处理。第五，在真正停炉的时候不需要进行封火处理，在燃料完全燃烧之后就可以停止鼓风机和引风机的运行。第六，考虑到生物质燃料中的残渣含有较多的硅元素、氯气、钾元素、钠元素、碱金属等，在燃烧的过程中很容易在炉膛内部沉积、结焦，在很大程度上影响了生物质锅炉的传热效果，甚至还会使得锅炉出现腐蚀的现象，严重影响了锅炉的稳定运行。为此，在使用锅炉的时候需要定期清理锅炉内部的灰尘和残渣。

表 1 经过改造之后的生物质燃烧锅炉基本设计参数

锅炉型号	SZH8-1.25-M		锅炉名称	双锅筒纵式 8t 生物质锅炉	
锅炉出口介质	蒸汽	额定出力	8000(kg/H)	热效率的设计	80.19%
锅炉额定压力(MPa)	1.25	燃料的设计	生物质燃料	排烟温度	158.81 摄氏度
锅炉出口蒸汽温度	饱和状态	燃烧的燃烧方式	层燃烧	省煤器	有
锅炉给水温度(℃)	20	燃烧设备	燃生物质燃料炉排	空气预热器	无
锅炉给水压力(MPa)	1.35	锅炉自用	0.00	排烟过量 状态下的空气系数	70-110
锅炉燃料的消耗(kg/H)	1827.1	蒸汽量	0.00	稳定运行工况	良好

**表 2 生物质锅炉的主要特点**

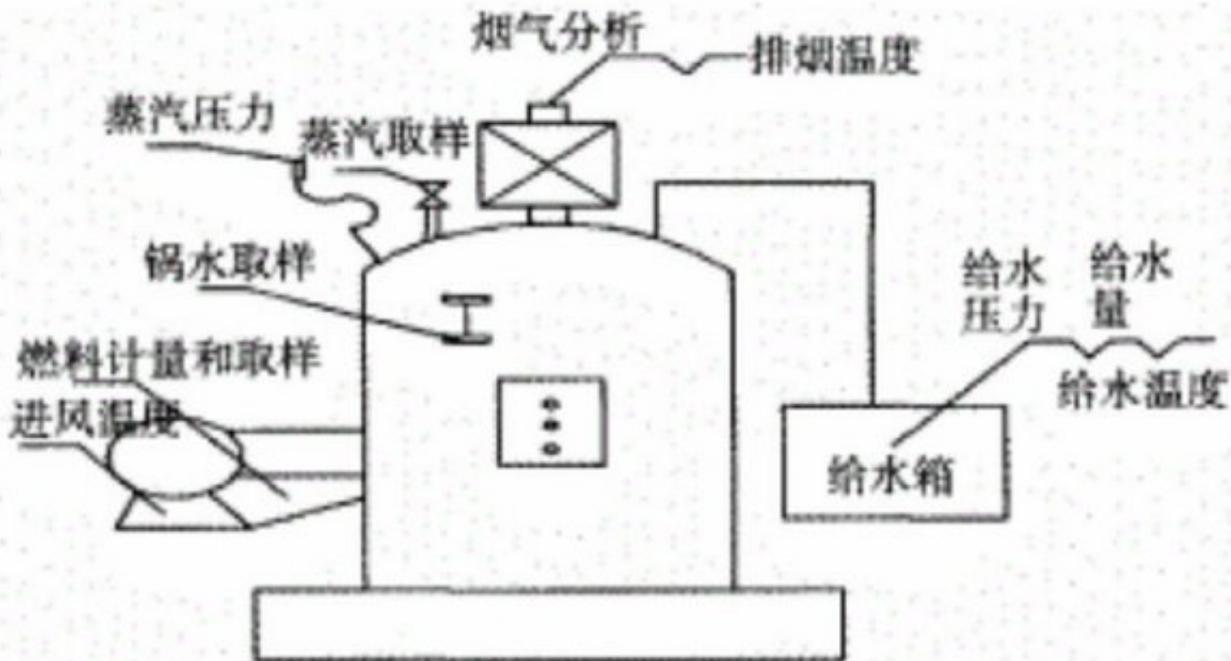
燃烧设备	符号	单位	燃煤往复炉排
炉排面积	R	平方米	6.4
炉膛辐射受热面积	$A_r$	平方米	30.1
对流受热面积	$A_d$	平方米	162.4
省煤器的受热面积	$A_m$	平方米	174.4
总体受热面积	$\Sigma A$	平方米	366.9
锅炉散热表面积	$\Sigma A$	平方米	125.3

**表 3 锅炉燃料的特征分析**

名称	符号	单位	测试数据
收到基碳	Car	%	45
收到基氢	Har	%	5.4
收到基氧	Oar	%	39
收到基硫	Sar	%	0
收到基氮	Nar	%	0.83
收到基灰分	Aar	%	1.77
收到基水分	Mar	%	8.00
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	43.75
收到基地位发热量	Qnet	kJ/kg	3484

5 燃煤锅炉改生物质锅炉的能效测试

燃煤锅炉改生物质锅炉的能效测试布置如图1所示，测试所涉及到的测点包含入炉冷空气温度、燃料的计量和取样点、蒸汽压力、锅炉内部水、锅炉蒸汽、烟气成分、排烟温度、给谁压力、给水量、给水温度等。所需要测定点对应的位置如下所示：锅炉的进风口、锅炉燃料入口、锅炉压力表、锅炉液位计量、蒸汽出口管道、省煤器出口烟道、锅炉给水管、软化水箱、软化水箱。经过锅炉改造测试之后发现锅炉的出力情况满足锅炉使用的设计要求，锅炉的热效率也基本满足锅炉使用规定中对锅炉产品热效率指标的最高限定。锅炉的排烟温度需要满足《锅炉节能技术监督管理规程》。排烟位置上的过量空气系数达标，充分满足了锅炉质量监督管理规定。



**图 1 燃煤锅炉改生物质锅炉的能效测试布置图**

#### 6结束语

综上所述，和传统的燃料煤相比，生物质锅炉具有挥发分、易于燃烧和灰分含量低、易于燃尽的特点，和传统煤炭相比生物质煤的燃烧百分率较低，二氧化碳的排放量趋近于零，在燃烧过程中所能够产生的污染物和有毒有害气体也较少，在使用的过程中对环境的破坏和污染可以忽略不计。可见，生物质燃料是符合社会节能环保发展的一种材料，在使用这种燃料之后能够从根本上控制污染源的产生。为此，需要在社会范围内积极推广生物质锅炉的使用，从而提高煤炭资源的综合利用率，促进社会的长远、稳定、可持续发展。

#### 参考文献：

- [1]王试元. 锅炉能效测试中的质量控制探讨[J]. 化工管理, 2017 ( 34 ) : 58.
- [2]马骏. 锅炉能效测试中检测质量的控制[J]. 中国新技术新产品, 325 ( 15 ) : 101-102.
- [3]朱强. 锅炉能效测试的重要性[J]. 资源节约与环保, 2016 ( 12 ) .

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/175611.html>