

生物质固体成型燃料锅炉燃烧环保分析

摘要: 我国是世界上少数几个以煤为主要能源的国家, 煤炭污染已成为我国可持续发展中一个不可忽视的重大环境问题。同时我国又是一个农业大国, 每年仅农作物秸秆生产就有约7亿吨, 其他生物质能源料木屑、稻壳等也数量巨大, 如此之大的资源除了一小部分用于畜牧外, 其余的大部分都以直接燃烧的方式被消耗掉, 既浪费了资源, 又污染了环境。燃烧改用生物质颗粒燃料不仅可以充分利用我国农业大国的优势, 解决废弃农林物的处理问题, 节约煤炭资源, 节省燃料费用, 而且还可以减少颗粒物及SO₂的排放, 具有良好的环境效益。

一、引言

我国能源生产结构中煤炭比例始终在67%及以上, 煤炭是我国能源的主体。目前, 我国已探明煤炭可采储量约1145亿吨, 年消耗燃煤12亿~15亿吨, 其中大多数直接作为燃料被消耗掉, 以煤炭为主的中国能源结构可开采煤炭储量约能使用150年。另外, 以煤为主的能源结构直接导致能源活动对环境质量和公众健康造成了极大危害。

二、生物质固体成型燃料简介

生物质固体成型燃料(简称生物质燃料, 俗称秸秆煤)是利用新技术及专用设备将农作物秸秆、木屑、锯末、花生壳、玉米芯、稻草、稻壳、麦秸麦糠、树枝叶、干草等压缩碳化成型的现代化清洁燃料, 无任何添加剂和粘结剂。既可解决农村的基本生活能源, 也可以直接用于城市传统的燃煤锅炉设备上, 可代替传统的煤碳。其直径一般为6cm~8cm, 长度为其直径的4~5倍, 破碎率小于2.0%, 干基含水量小于15%, 灰分含量小于1.5%, 硫和氯含量一般均小于0.07%, 氮含量小于0.5%。在河南省, 生物质燃料是政府重点扶持的新农村建设项目之一。

三、生物南燃料燃烧技术

根据试验研究及测试资料, 生物质燃料燃烧特性为: 生物持挥发物的燃烧效率比炭化物质快。燃烧着火前为吸热反应; 到着火温度以后, 生成气相燃烧火焰和固相表面燃烧的光辉火焰, 为放热反应。具体的燃烧性能见表1。

生物质燃料专用锅炉燃烧原理如下:

生物质燃料从上料机均匀进入高温裂解燃烧室, 着火后, 燃料中的挥发份快速析出, 火焰向内燃烧, 在气(固)相燃烧室内迅速形成高温区, 为连续稳定着火创造了条件;

高温裂解燃烧室内的燃料在高温缺氧的条件下不断地快速分解为可燃气体, 并送往气相燃烧室内进行气相燃料;

在气相燃料的同时, 90%以上挥发份被裂解为炙热燃料, 由输送系统输送到固相燃烧室内进行固相燃烧, 完全燃烧后的灰渣排往渣池或灰坑;

在输送过程中, 小颗粒燃料和未燃尽的微粒在风动的作用下于气(固)相燃烧室内燃烧;

从多个配氧处可按比例自动调配、补充所需量的氧气, 为炉膛出口的燃烧助燃, 完全燃烧后的高温烟气通往锅炉受热面被吸收后, 再经除尘后排往大气。

生物质燃烧燃烧的特点为:

可迅速形成高温区, 稳定地维持层燃、气化燃烧及悬浮燃烧状态, 烟气在高温炉膛内停留时间长, 经多次配氧, 燃烧充分, 燃料利用率高, 可从根本上解决冒黑烟的难题。

与之配套的锅炉, 烟尘排放原始浓度低, 可不用烟囱。

燃料燃烧连续, 工况稳定, 不受添加燃料和捅火的影响, 可保证出力。

自动化程度高, 劳动强度低, 操作简单、方便, 无需繁杂的操作程序。

燃料适用性广, 不结渣, 完全解决了生物燃料的易结渣问题。

由于采用了气固相分相燃烧技术，还具有如下优点：

a从高温裂解燃烧室送入了气相燃烧室的挥发份大多是碳氢化合物，适合低过氧或欠氧燃烧，呆达无黑烟燃烧及完全燃烧，可有效地抑制“热力——NO”的产生。

b在高温裂解过程中，处于缺氧状态，此过程可有效地制止燃料中氮转化为有毒的氮氧化物。

四、环境影响分析

生物质燃料燃烧污染物排放主要为少量的大气污染物及可综合利用的固体废弃物。

（1）大气污染物

生物质燃料纤维素含量高，为70%左右；硫含量大大低于煤；燃料密度大，便于贮存和运输；产品形状规格多，利用范围广；热值与中质煤相当，燃烧速度比煤快11%以上，燃烧充分、黑烟少、灰分低、环保卫生；另在采取配套的脱硫除尘装置后，大气污染物排放种类少、浓度低。根据河南德润锅炉有限公司对生物质固体成型燃料专用锅炉的研究；生物质燃料燃烧后可实现CO₂零排放，NO_x微量排放，SO₂排放量低于33.6mg/m³，烟尘排放量低于46mg/m³。新建使用生物质燃料锅炉大气污染物排放控制指标执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）中燃气锅炉的排放标准。查阅该标准可知，燃气锅炉排放标准为：SO₂ ≤ 100mg/m³，烟尘 ≤ 100mg/m³。生物质燃料锅炉燃烧后大气污染物排放浓度远低于国家标准。

（2）固体废弃物

生物质燃料锅炉燃烧固体废弃物主要为燃烧后的灰分，可以回收做钾肥，资源综合利用。

五、环境效益分析

生物质燃料的环境效益主要体现在以下几方面：

（1）生物质燃料代替煤等常规能源，能减少大气污染物的排放量，有效改善城乡空气环境质量。生物质燃料中硫的含量不到煤炭的1/10，其替代煤燃烧能有效地减少二氧化硫的排放量；由于生物质在燃烧过程中排出的CO₂与其生长过程中光合作用中所吸收的一样多，所以从循环利用的角度看，生物质燃烧对空气的CO₂的净排放为零。煤炭与生物固定燃料的污染物燃烧排放比较见表2。

表 2 1t/锅炉常规能源与生物质固体燃料的燃烧排放比较

种类项目		煤炭（Ⅱ类烟煤）	生物质固体燃料
燃烧发热量		4500kcal/kg	3600kcal/kg
锅炉热效率%		60	80
密度 kg/m ³		1100~1400kg/m ²	800~1100kg/m ³
燃烧 排放	CO ₂ g ³ /m	218	0
	SO ₂ mg ³ /m	1280	33.6
	NO _x mg ³ /m	617	333
	烟尘 Mg/m ³	510	66.75

（2）燃烧后的固定废物可综合利用

灰分可以回收做钾肥，实现“秸秆——燃料——肥料”的有效循环。

（3）合理处理废弃的农作物，降低对环境的影响

仅秸秆而言，我国每年农作物秸秆产重约为7.06亿千吨，河南省每年达7000万千吨，占全国的1/10。若秸秆等废弃的农作物自然腐烂，将产生大量的甲烷，通常认为甲烷气体的温室效应是二氧化碳的21倍。将废弃的农作物做成燃料，既变废为宝，节约资源，又可减排温室气体，保护环境。

六、结论

生物质燃料利用废弃的农作物作为原料，可实现就地取材、就地生产，降低了农业废弃物运输成本与运输过程中的污染，其产品具有节能、环保，保护不可再生资源等特点。生物质燃料生产的工艺、方法符合我国目前建设节约型社会要求和可持续发展的国策，具有突出的社会效益、经济效益和环境效益，有很好的实用性和推广价值，对缓解我国能源紧张和环境污染具有重大意义，有着广泛的市场前景和应用空间。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/105324.html>