

小型燃煤锅炉改造为生物质成型燃料锅炉的可行性分析

黄芳芳

江门市环境科学研究所，广东江门529000

摘要：过理论计算、类比等方法。从大气污染物排放量、改造技术、经济成本等方面分析燃煤锅炉改造成生物质成型燃料锅炉的可行性。

一、概述

我国拥有大量的生活和工业燃煤锅炉，燃煤锅炉使用过程中产生的SO₂

、烟尘等污染物，对大气环境造成较大的污染。为加强大气环境的综合整治，许多城市已逐步对中小型燃煤锅炉进行淘汰或改

造(改燃清洁燃料)

。将运行中的中小型燃煤锅炉改造

成生物质成型燃料锅炉，一方面能有效降低SO₂

、烟尘的排放量，另一方面可避免改用燃油(气)锅炉带来的经济负担，还对促进可再生能源的发展、实现农业和林业有机废弃物的综合利用、优化能源结构具有重要作用。

二、锅炉改造大气污染物排放量分析

(1)生物质成型燃料的特点

生物质成型燃料是指采用农作物剩余物(秸秆、稻壳等)、林业剩余物(采伐加工剩余物、枯枝等)等为原料，通过专门设备在特定工艺条件下压缩成棒状、块状或颗粒状等的燃料。

表1 生物质成型燃料与一般工业用煤的主要特性^[1]

燃料	密度	低位发热量	水份	挥发份	含硫量	含氮量	灰份
煤	—	4800~5500kcal/kg	8~10%	20~40%	0.6~1.2%	0.4~1.2%	10~15%
生物质成型燃料	1.1~1.4g/m ³	4000~4660kcal/kg	12~18%	65~80%	0.01~0.10%	0.2~0.8%	2~10%

从表1生物质成型燃料与一般工业用煤的主要特性比较可以看出：生物质成型燃料的热值稍低于煤，1吨生物质成型燃料相当于0.73—0.97吨煤的热值；生物质成型燃料的硫含量大大低于煤，氮和灰份的硫含量稍低于煤，燃烧时产生的SO₂大大减少，NO_x和烟尘较少。

(2)锅炉改造大气污染物排放情况

以1台1t/h燃煤锅炉改造成生物质成型燃料锅炉为例，采用《环境统计手册》的锅炉烟气中大气污染物排放理论计算公式，分别预测锅炉在达到相同丁作出力情况下，锅炉改造前、后烟气中大气污染物排放情况，燃料特性取均值计算，预测结果见表2。并参考河南省环境检测中心站对某0.8t/h燃煤锅炉改造成生物质成型燃料锅炉后，锅炉烟气经湿式喷淋除尘后大气污染物浓度监测结果见表2。

表2 锅炉改造前、后大气污染物排放情况

污染物		1t/h锅炉预测 产生量 (kg·h ⁻¹)	1t/h锅炉预测 产生浓度 (mg·m ⁻³)	0.8t/h锅炉实测 排放浓度 (mg·m ⁻³)	排放标准 (mg·m ⁻³)
改造后	SO ₂	0.156	81	75	900
	NO _x	0.858	444	139	—
	烟尘	2.265	1173	138	200
改造前	SO ₂	2.086	1339	—	900
	NO _x	0.843	541	—	—
	烟尘	3.170	2035	—	200

从表2锅炉改造前、后的预测结果比较可以看出：锅炉在达到相同工作出力情况下，锅炉改造后燃用生物质成型燃料产生的SO₂和烟尘均有一定程度的降低，SO₂

产生量和产生浓度分别减

少93%和94%，烟尘产生量和产生浓度分别减少29%

和42%；NO_x

污染

与改造前

相差不大。从锅炉

改造后的预测结果和监测结果可以看

出：锅炉改造后燃用生物质成型燃料，SO₂

浓度大大低于《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271—2001) 时段的最大允许排放浓度。

烟尘浓度超标4.86倍，经湿式喷淋除尘，除尘率达83%以上时。可达到排放标准。

三、锅炉改造技术性分析

生物质成型燃料经压缩而成。密度高、挥发份溢出速度慢、水分含量大，若现运行中的燃煤锅炉不加改造直接使用生物质成型燃料，锅炉容易出现出力小、容易冒黑烟、粉，叠污染等现象。

通过改造燃煤锅炉燃烧室和辅助供风系统，主要是采用强制机械通风方式，在锅炉下部增加布风室、增加炉膛二次供风、调节进料斗燃料层厚度等，可解决上述不良现象，满足生物质成型燃料的充分燃烧。经试验，燃煤锅炉改造成生物质成型燃料锅炉后可达到相同的工作出力，锅炉热效率达58%以上。

四、锅炉改造经济性分析

锅炉在达到相同工作出力情况下运行的经济性主要取决于燃料的热值、价格和锅炉的热效率，从表3比较锅炉分别以生物质成型燃料、煤、柴油和天然气为燃料的运行成本得出：天然气>柴油>生物质成型燃料>煤。虽然锅炉燃用生物质成型燃料的运行成本稍高于燃煤，

考虑到燃用生物质成型燃料产生的SO₂

有较大幅度的降低，可减少烟气脱硫的成率；另一方面，煤炭、柴油、天然气等化石能源随着需求持续增长，以及大量开采而逐步衰竭，必然导致价格不断上扬，会带来的一定经济负担。综合比较燃煤锅炉改造成生物质成型燃料锅炉在经济上有一定的竞争优势。

表3 锅炉燃用不同燃料的经济性对比

燃料类型	低位发热量	价格	锅炉热效率
生物质成型燃料	4000~4660kcal/kg	600~1000元/t	58~70%
煤	4800~5500kcal/kg	600~700元/t	70~85%
柴油	7500~11000kcal/kg	7000~8100元/t	85~90%
天然气	8400~9500kcal/m ³	2.00~2.50元/m ³	90~95%

五、生物质成型燃料的发展前景及存在问题

日前我国农作物秸秆可收集量为6.87亿吨，约3.43亿吨可作为燃料使用；林业剩余物可获得量在8—10亿吨，约3亿吨可作为能源利用。将其两者压缩加工成牛，物质成型燃料折合可达约3.72亿吨标准煤，实现农业和林业有机废弃物的综合利用。具有一定的社会和经济效益。同时，促进可再生能源的发展，对缓解能源紧张、优化能源结构具有重要作用，资源潜力大、发展前景好。

但由于我国生物质成型燃料产业正处在发展初期，市场尚未成熟，质量、价格相差较大，供求不稳定，行业标准还不健全。需要国家有关部门制定相应的配套政策扶持和推动产业发展。

六、结论

将运行中的中小型燃煤锅炉改造成燃生物质成型燃料锅炉在经济和技术上可行；可有效降低SO₂的排放，烟气经除尘可达到国家排放标准。具有明显的环境效益；可促进可再生能源的发展，实现农业和林业有机废弃物的综合利用具有一定的社会和经济效益。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/93109.html>