生物质型煤燃烧特性研究

刘莉，冯松宝

宿州学院资源与土木工程学院

摘要：生物质型煤是一种清洁能源，不仅综合利用了生物质能，还能够有效降低环境污染，因此对生物质型煤燃烧特性进行研究具有经济效益和社会效益。笔者通过阅读前人有关生物质型煤方面的研究资料，综合得出生物质型煤的研究主要采取热重分析技术，通常的方法是对型煤的结构特点和燃烧特性的分析，研究并找到生物质与煤的最佳混合粒径和生物质与煤的最佳配比，使其达到最大的燃烧热值，然后总结了生物质型煤燃烧特性的主要影响因素。

1引言

近年来在很多关于生物质与煤的实验研究中，前人发现生物质是一种可再生能源，但一些地区的居民通常对玉米秸秆和麦秆进行就地燃烧，这样会带来严重的环境污染，若对秸秆加以充分利用制成生物质型煤[1]就会减少对环境的污染并且型煤具有良好的燃烧特性。柴一言[2]等对型煤的微观结构进行了分析；孙云娟等观察了反应速率和反应级数对热解反应过程中活化能的影响。因此，对生物质型煤的燃烧特性进行研究具有重大的意义，能为当地居民带来一定的经济效益。笔者主要根据前人对生物质型煤的燃烧特性相关方面的研究做出 总结并提出了一些自己的看法。

2生物质型煤的结构特点与着火特性

生物质型煤是将生物质和煤破碎成一定粒度，在其中加入添加剂和固硫剂[3]后经成型机压制成型的固体燃料。生物质中含有纤维素、半纤维素、木质素，这些物质与煤之间存在一定的化学键作用，具有一定的粘结性，生物质本身就能作为一种添加剂。浮爱清[4]等将煤焦放在显微镜下观察，最终发现型煤中的秸秆纤维、粘稠液的固化物和煤粒三者的交界处会形成孔隙网，有利于氧化剂、反应产物和氧气等的输送，进而提高了型煤的反应速率，能使其快速燃尽。黄光许[5]等发现了型煤内部的孔隙也与原煤内部的孔隙不同，煤粒[6]内部孔隙一般小于粒间孔隙，在型煤中能形成微孔，便于空气流通，燃烧效率也会提高。

笔者认为，正是由于型煤不同于原煤的独特的结构特点，使得型煤的燃烧特性强于原煤，燃烧效率也明显高于原煤。

生物质型煤的燃烧特性主要包括着火特性、挥发分的释放特性、污染物的排放特性等，其中着火特性是型煤的主要燃烧特性。当对型煤点火燃烧时，由于生物质的着火点比型煤低，且生物质易燃，故生物质会优先燃烧释放出热量，就会使型煤在较短的时间内温度迅速上升达到型煤的着火点，从而带动了型煤的整体燃烧。在型煤的燃烧过程中，由于生物质的优先燃烧使型煤中留下了许多的缝隙和孔道，能够加速O2在型煤中的快速流通，从而提高了型煤的燃烧速率，缩短了型煤的燃烧时间。刘艳军等认为生物质型煤的着火温度处于生物质与原煤之间，且会降低大约30%~40%，生物质与煤混燃会因生物质及煤的种类的不同，使得着火温度降低的程度不同，而且都会随着生物质添加量的增加，着火温度会随之降低。

笔者认为，即使生物质的含量越多着火温度越低，但型煤中生物质添加量为多少时才能使型煤的着火温度达到最低，到目前还没有相关结论得出，故应继续研究并找到合适的生物质添加量以使型煤的着火特性达到最好。

3生物质与煤的最佳混合粒径

生物质的粒径大小及煤的粒径大小，对生物质型煤的各项技术指标都会有一定的影响，生物质与煤等粒径及生物质与煤不等粒径混合制成的型煤的技术指标是不同的。鲁光武[7]等选取粒度分别为R200和R90的生物质和无烟煤进行研究发现，在生物质与煤同一混合比例下，粒径为R200的型煤的着火温度比粒径为R90的低，最大燃烧速率温度与燃尽温度也明显降低。此外，在马海娥[8]等的研究中发现，在锯末渣的粒径一定时，在煤粒径<3mm时，型煤的跌落强度达到最大；型煤的防水时间和灰分随着煤粒径的减小而减少；型煤发热量随着煤粒径的减小而增加。在煤的粒径一定时，在锯末渣粒径<2mm时，型煤的跌落强度达到最大；型煤的防水时间随着锯末渣粒径的减小而减少；型煤的发热量和灰分随着锯末渣粒径的减小而增加。因此，在煤粒径<3mm时和锯末渣粒径<2mm时型煤的各项技术指标达到最佳。

然而，笔者认为生物质与煤的最佳混合粒径仍然具有局限性，它们的最佳混合粒径是不是会受到生物质的种类、原

煤的种类、生物质型煤的成型压力等因素的影响还需要进行相关的研究。

4影响生物质型煤燃烧特性的主要因素

在生物质型煤的成型及燃烧过程中，影响型煤的燃烧特性的主要因素可能有：型煤的内部结构、成型压力、生物质的添加量、燃烧温度等。

相关研究表明，当成型压力越大时，就会使生物质型煤越密实，形成的微孔和孔隙结构越少，颗粒间的接触面积加大，有利干型煤内部的传热，会加快挥发分的析出速率，有利于燃烧；但另一方面，又阻碍了氧气、挥发物、燃烧产物等的流通，不利于燃烧。但总体上成型压力越大时，型煤的燃烧速度越小、燃尽时间越长。

一般而言，生物质的添加量越多，生物质的着火温度就会降低，挥发分越高。相关研究表明，生物质含量在20%以内时对型煤燃烧初期的燃烧速度影响较大，此时型煤的燃烧速度与生物质含量成正比；而在燃烧的中后期影响不大。

在型煤的燃烧初期，由于温度的影响，型煤的燃烧速度加快，而在中后期基本上没有影响。型煤燃烧的第一阶段为挥发分的析出和燃烧，发生在型煤的外部，会受到温度的影响；第二阶段为焦炭的着火和燃尽，发生在型煤的内部，氧气不能及时地扩散进去，使氧气供不应求，受温度的影响较小。

从生物质和煤的元素分析和工业分析中可以看出生物质具有高挥发分、低灰分和发热量低的特点，而原煤具有低挥发分、高灰分和发热量高的特点，随着型煤中生物质比例的增加，型煤比原煤中的挥发分含量增多，型煤的活化能降低，因此挥发分的含量可能是影响型煤燃烧特性的主要因素。

此外笔者认为在生物质型煤制作工程中生物质与煤的添加顺序、型煤的形状与质量、灰分的含量、生物质本身的性质等都有可能会影响型煤的燃烧特性。

5结语与展望

生物质型煤是一种清洁能源，笔者发现近年来如生物质型煤的清洁能源在一些地区得到了使用，但并没有广泛投入使用，作为专业技术人员应推广型煤技术的使用，使它更能实际地推广运用到更多的地区，使更多的人受益。与生物质型煤有关的研究还不是很全面，例如煤种对燃烧特性的影响、生物质与煤的添加顺序是否会影响生物质型煤的燃烧特性等。此外，在实验的过程中前人只选取了某几种生物质与某几种煤进行混燃，生物质和煤的选择范围较窄，且煤的煤化程度也可能会影响生物质型煤的研究。因此，在实验条件允许的情况下，在以后的研究中要尽可能的全面，从而使型煤的使用达到最大的经济效益和社会效益。

参考文献

[1]毛玉如.生物质型煤技术研究[J].煤炭转化.2001.24(0：21-25.

[2]谌伦建，柴一言，祝朝辉.型煤微观结构的研究[J].煤炭学报.1997，22(3)：304-305.

[3]谌伦建，赵跃民.型煤燃烧与固硫[M].徐州：中国矿业大学出版社，2001.

[4]浮爱清，焦红光，谌伦建，黄光许.生物质型煤燃烧特性概述[J].洁净煤技术，2006.12(2)：35-36

[5]黄光许，王建军，谌伦建.生物质型煤的制备及微观结构分析[J].煤炭转化，2010(36).

[6]蒋林.生物质型煤试验和神经网络、分形理论应用研究[D].杭州I：浙江大学，2002.

[7]鲁光武.生物质混煤燃烧特性的实验及劝力学研究.[D].保定：华北电力大学，2015.

[8]马海娥.复合型生物质型煤的配方设计[D].银川：宁夏大学，2014.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/185042.html