

图片新闻

综合新闻

学术活动

科研进展

媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn
密 码:

请输入关键字

科研机构

国家能源风电叶片研发（实验）中心

能源动力研究中心

燃气轮机实验室

循环流化床实验室

分布式供能与可再生能源实验室

储能研发中心

传热传质研究中心

基于循环流化床预热的无烟煤燃烧技术研究取得进展

发稿时间: 2014-03-02 作者: 朱建国 来源: 循环流化床实验室 【字号: 小 中 大】

由于无烟煤挥发分含量低于10%，所以无烟煤的燃烧长期存在的问题是：着火困难、低负荷条件下燃烧稳定性差和飞灰含碳量高，工程上普遍采用提高燃烧温度方法以实现无烟煤的稳定高效燃烧。然而，燃烧温度的提高导致了大量热力型氮氧化物的生成，导致氮氧化物排放超标。因此，实现无烟煤的稳定、高效、洁净燃烧成为洁净煤燃烧领域的研究难点。研究所基于燃料预热强化燃烧的基本理论，提出了基于循环流化床预热的无烟煤燃烧新技术，可在充分保证稳定燃烧的前提下，分级控制煤粉燃烧的氮氧化物转化路线，同时实现无烟煤稳定燃烧与氮氧化物生成控制，并成功完成小型试验研究与验证。

在基于循环流化床预热的无烟煤燃烧系统中，煤粉被送入循环流化床预热，预热的高温燃料再送入煤粉锅炉内燃烧。煤粉在循环流化床内预热过程中，煤粉发生热解、气化或燃烧反应，煤粉预热温度可超过800℃；同时，在循环流化床内部分反应后转化成含有H₂、CO的缺氧煤气成分，高温燃料、煤气进入煤粉燃烧室与空气接触后，发生燃烧反应，完成燃尽过程。因此，高温燃料进入燃烧后不存在着火和燃烧稳定性问题，这种先预热后燃烧的方式即煤粉梯级燃烧工艺具有稳定、高效、洁净的燃烧特性。

研究所搭建了30kW煤粉预热燃烧实验平台，开展了针对低挥发分燃料特别是无烟煤预热特性的研究。预热燃烧试验结果表明，燃料在循环流化床中预热后，燃料颗粒较预热前明显减小，内孔表面积和总孔容积显著增加，为预热燃料的稳定、高效、快速燃烧提供了基本保障。试验研究结果已揭示了无烟煤预热前后的颗粒变化行为和气体转化特性，成功阐释了无烟煤在循环流化床中预热燃烧可强化着火和稳定燃烧的物理依据。

在该实验平台上还进行了低挥发分燃料特别是无烟煤的燃烧特性和氮氧化物生成特性研究，包括预热燃料在煤粉燃烧室的燃烧过程及其燃烧方式，配风方式、燃烧温度等参数变化对预热燃料燃烧和煤氮向氮氧化物转化的影响规律，预热燃烧系统是可控氮氧化物排放的主要原因。研究表明，煤粉在循环流化床内预热过程中已部分燃烧，高温燃料进入燃烧室的燃烧是煤粉燃烧过程的继续。因煤粉燃烧速率高和稳燃特性好，通过分级配风控制煤粉燃烧的能量释放速率和煤氮的转化路线，煤粉燃烧室内获得了均匀的温度分布；采用挥发分含量为6.7%的阳泉无烟煤的试验中，燃烧效率达到96.5%，较之同尺度无预热无烟煤燃烧装置的燃烧效率提高了6~7个百分点；氮氧化物排放低至256mg/Nm³(@6%O₂)、煤氮向氮氧化物的转化比降至24.3%，仅为常规技术的40~50%。

该项研究获得了国家自然科学基金项目的资助，相关研究成果已发表在《FUEL》、《ENERGY AND FUELS》和《JOURNAL OF THERMAL SCIENCES》等国际学术期刊上。该实验室正在煤粉预热特性、燃烧特性和氮氧化物排放特性的研究成果基础上，继续拓宽和深入煤粉预热燃烧的研究内容，有望形成新技术的研究开发方向，开发出新型煤粉高效洁净燃烧技术，为煤燃烧的节能减排技术发展做贡献。

评论

相关文章

