
工程热物理所在富氧预热超低NO_x燃烧热动力学研究中取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13822.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

预热燃烧技术是一种将碳基固体燃料流态化自预热处理后送入燃烧室内悬浮燃烧的变革性清洁高效燃烧技术，由中国科学院工程热物理研究所循环流化床实验室提出。该技术可大幅提高燃料适应性并降低氮氧化物排放，可广泛应用于发电锅炉、工业锅炉和窑炉领域。流态化预热装置是预热燃烧技术的核心，富氧气氛有利于改善预热强度、强化燃料改性并减少预热单元容积，可为后续燃烧深度调控及超低NO_x排放提供关键技术。

为探明富氧预热燃烧对燃料改性和污染物脱除产生的影响，并为燃烧及NO_x排放深度调控提供支撑，循环流化床实验室研究团队开展了富氧预热超低NO_x燃烧热动力学研究。科研人员基于竖直通式炉及kW级循环

流化床预热燃烧装置，在氧气分压高于21%的O₂/CO₂、O₂/N₂及O₂/Ar等富氧气氛下开展系列研究。探究了多种碳基燃料在富氧预热条件下的物理改性和超低NO_x性能；构建发展了新富氧焦炭燃烧动力学模型，有利于深入探索燃烧化学动力学微观机制；对富氧预热改性燃料微观分子结构和形貌特征进行深入分析，揭示出富氧预热过程燃料中氮赋存形态和主要官能团变化规律；在多种气体比例模型和实验规律的基础上，获得了影响预热燃烧过程煤气组分产率的关键因素和煤气组分比例关系；基于气相反应动力学详细含氮机理，解析了预热燃料富氧燃烧过程的氮迁移和转化路径。研究表明，富氧气氛下预热单元氧分压的增大对吡咯氮向吡啶氮转化有一定抑制作用，且预热燃料富氧燃烧过程中主要由HNO和H基团反应生成NO。该研究为开发新一代预热燃烧技术提供了关键基础实验支撑。

研究工作得到国家自然科学基金面上项目的支持。截至目前，相关研究成果已在Fuel、《洁净煤技术》等国内外期刊发表科技论文5篇（3篇被SCI收录，2篇被中文核心收录）。

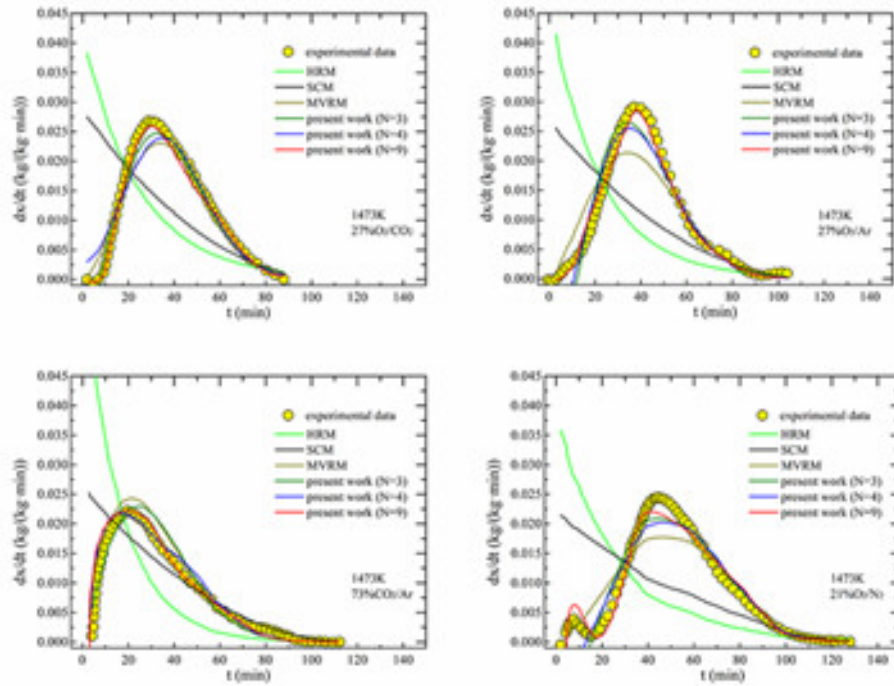
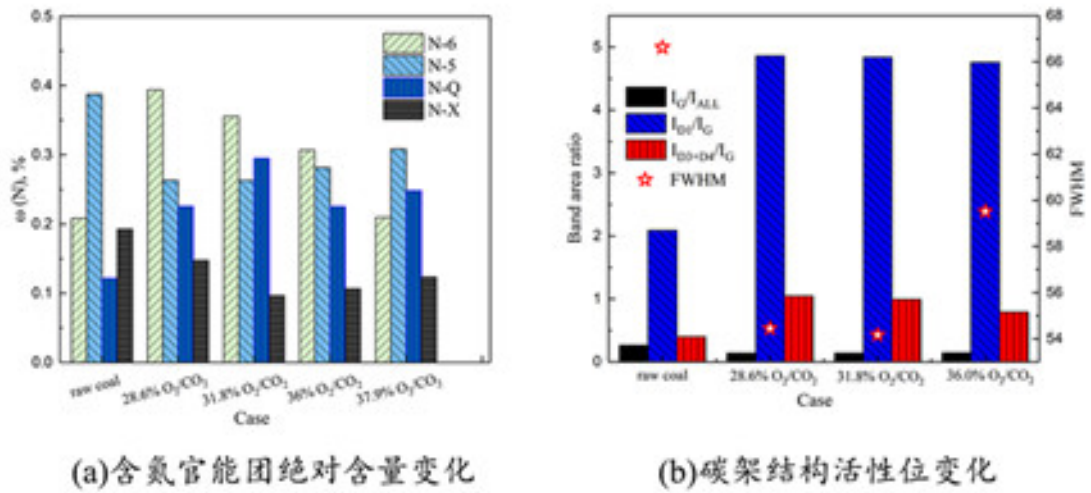


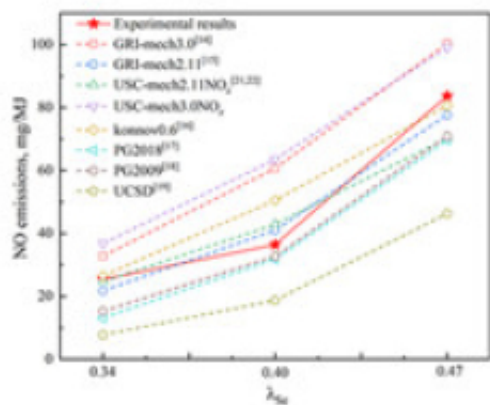
图1.1473K时27%O₂CO₂、27%O₂Ar、73%CO₂Ar和21%O₂N₂条件下焦炭转化率随时间的变化



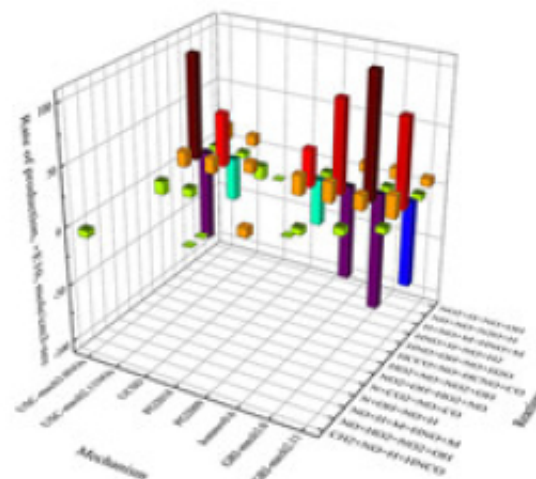
(a)含氮官能团绝对含量变化

(b)碳架结构活性位变化

图2.流态化预热过程燃料改性微观分析



(a) 含氮机理模拟值与实验值结果对比



(b) NO生成速率分析

图3.预热燃料燃烧的气相动力学分析

研究团队单位：工程热物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发