

工程热物理所循环流化床复杂气固流态化研究取得新进展

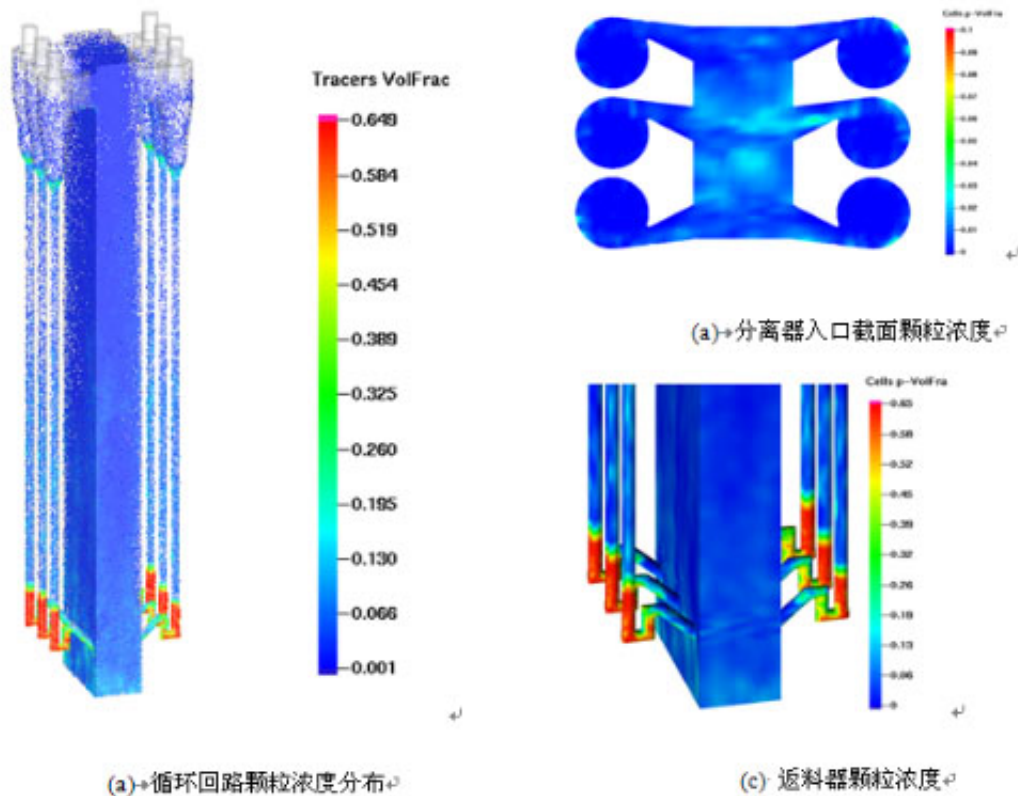


图1 多分离器循环流化床数值计算-通过CFPD计算优化分离器入口和自适应调整返料流率

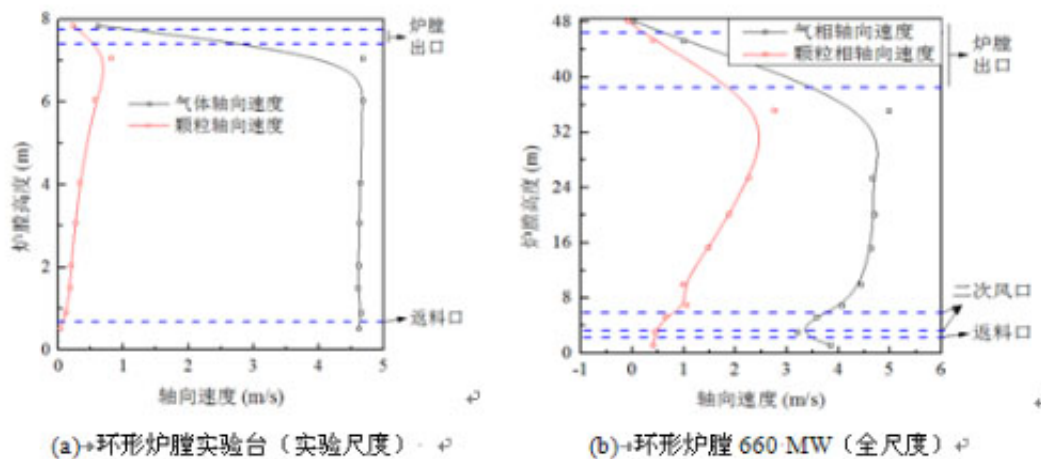


图2 气固轴向速度分布-炉膛高度影响气固速度分布

发展具有广泛燃料适应性的洁净煤燃烧技术是我国能源发展战略的重要方向。从技术发展的成熟程度、满足环保要求和经济上的可承受性来看，循环流化床(CFB)燃烧技术是目前正在积极开发的多种燃煤新技术中比较现实的低成本、低污染、高效率的燃煤技术，通过循环流化床锅炉的超临界大型化，可进一步提高发电效率，降低温室效应气体和污染物的排放，是当前清洁煤燃烧技术领域的热点之一。

在循环流化床锅炉从亚临界参数向超临界参数大型化的过程中，一些关键技术，包括炉膛底部进风流动的均匀性、

炉膛高度极限、二次风穿透能力、气固分离器的放大效应等问题，目前还处于探索阶段。已有研究表明，制约循环流化床锅炉大型化发展和应用的主要因素之一是，缺乏对循环流化床系统尺度之间（大尺度结构因素和小尺度气固流动特征）相互作用机制的研究。

中国科学院工程热物理研究所循环流化床实验室王海刚研究团队针对大尺度、复杂气固流动体系，基于双流体模型和CPFD离散颗粒模拟方法，同时结合电容层析成像（ECT）和微波多普勒技术（Microwave Doppler），研究了不同结构尺度、6~8个气固分离器并联的全循环回路系统的气固流动特征，分析了气固速度与结构尺度的关联特性（图1），提取了流动过程关键参数的变化特性，重点研究了多分离器系统气固流动分配均匀性（图2）；在复杂的气固流动条件下，开展了电容层析成像算法和组合结构电容传感器的研发；基于上述数值模拟平台和实验手段，优化了大型循环流化床的气固流动几何结构参数，为循环流化床锅炉的大型化设计提供了重要的理论基础，为中国科学院战略性先导科技专项“超临界循环流化床燃烧技术及示范”课题优势炉型的研发提供了技术支持。

同时，通过研究，形成了复杂气固流动过程数值计算平台和电容层析成像在复杂流动结构下的成像算法，并应用于流化床颗粒制备系统中气固流动过程关键参数测量，为颗粒制备过程提供了一种在线、无损快速检测方法。

上述研究工作得到了国家自然科学基金重大国际合作研究项目、中国科学院战略性先导科技专项的支持，相关研究成果已发表在国际期刊Chemical Engineering Science、AIChE Journal、Powder Technology、IEEE Sensor Journal、IEEE Trans.on Instrumentation & Measurement 杂志上，并将于在韩国召开的第6届亚洲颗粒技术大会上（APT2015）做邀请报告。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/86360.html>