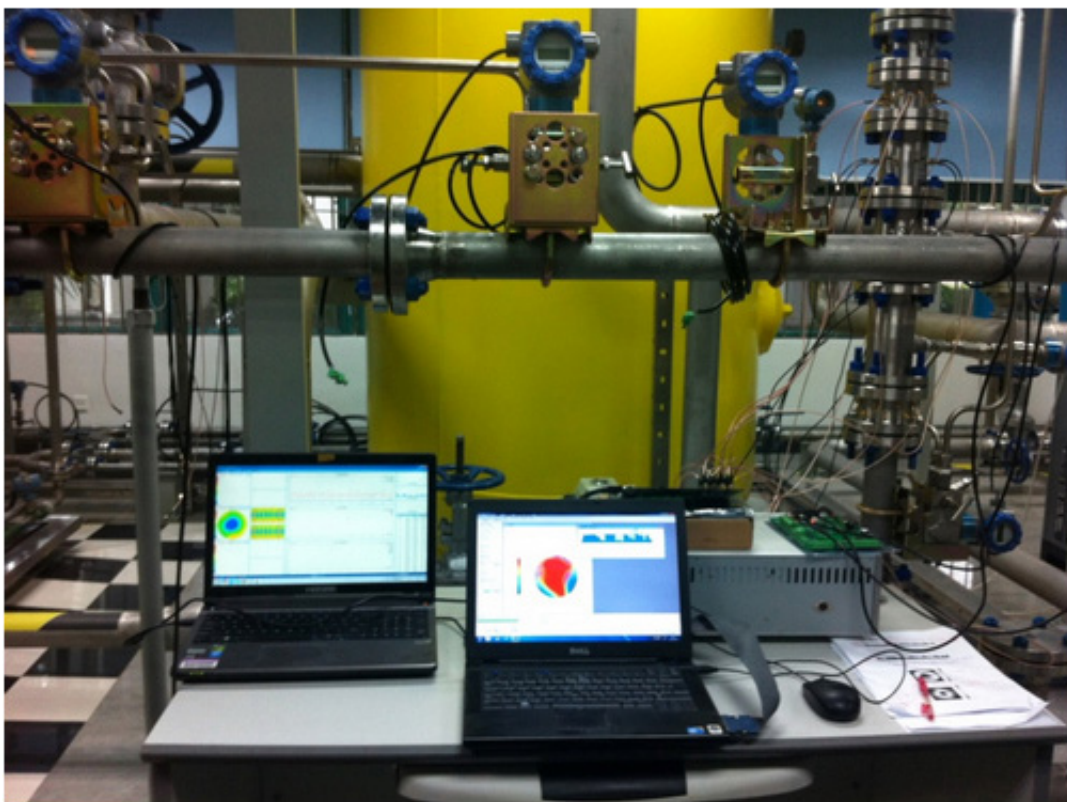


工程热物理所气固流化床反应器测量和控制系统研制获进展



系统研发测试平台



测试现场

气固流态化是一个复杂多相流动体系，广泛应用于能源、化工、医药、食品等领域，其流动特性在线监测是提高过程效率、保证系统安全稳定运行的关键。气固流态化在时间和空间上呈现非稳态、多尺度效应，并且涉及多参数信息融合，因此其关键参数在线监测是参数检测领域国际性研究热点和难点。传统的单点测量模式由于检测手段在原理和方法上的局限和不足，难以体现复杂区域内部流体动力学特征，无法获取流动体系内部参数分布规律。针对上述问题，中国科学院工程热物理研究所循环流化床实验室以复杂气固流态化为主线，开展了电容和微波过程层析成像、复杂气固流动过程数值仿真优化、流动参数在线识别和信号处理三个方面的理论研究与关键技术集成，形成了可应用于复杂气固流动体系的多相流在线监测理论和方法，为气固流动相关工业过程提供了测试平台和手段。

通过项目实施，研究人员在国际上较早开展了电容和微波双模态层析成像研究，通过结合电容和微波对介电常数和导电率响应特点的差别，将二者信息融合，为复杂气固流动过程，特别是介质导电率变化范围大、介电常数有显著差别的物质进行成像分析，为固体颗粒湿度在线测量提供了一种新的模式。基于电容层析成像能够测量固体颗粒浓度分布和微波多普勒能够测量速度的原理，项目研究人员在国际上首次将电容和微波多普勒测量方法结合，为气固流动在线测量提供了一种新模式，该测量方法具有无干扰、测量速度快的特点。通过上述理论研究和关键技术开发，形成了层析成像在复杂气固流动条件下的非线性成像算法，并应用于大尺度气固流动过程优化控制；开发了一种组合电容传感器，构建了相应的成像算法和评价体系，为气固流动相关的过程控制提供了一种在线、无损的监测方法。目前，该仪器研制项目部分成果已在清华大学深圳研究生院海洋多相流实验平台以及航天长征化工有限公司煤粉多相流实验系统上进行了测试，取得了良好的效果。

项目得到了中国科学院重大科研装备研制项目的支持。基于上部分实验平台和测试系统，研究人员进行了流化床含湿颗粒干燥过程测量，研究成果近期被国际期刊Powder Technol.和Meas. Sci. Technol.接收发表，并荣获2015年中国工程热物理多相流年会“青年学者陈学俊优秀论文奖”，申请发明专利2项。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/92929.html>