

论坛5：燃烧诊断与新型燃烧技术论坛总结

2015年9月20日

燃烧诊断方向

国内现状:

- 初步形成了各种测试平台
- 同步辐射质谱处于国际领先水平
- 煤粉燃烧火焰图像监测与处理技术处于国际先进水平
- 非接触的激光诊断技术处于快速起步及跟随阶段

目前的测量能力和热点

- 温度测量, CARS, TDLAS, Rayleigh, 火焰图像
- 多组分场和中间产物的测量, PLIF, Raman, LII, LIBS
- 各种技术的组合应用, PIV+PLIF+Raman
- TDLAS的大组分测量, $O_2/CO/CO_2/H_2O/NH_3$
- 燃烧反应过程新自由基的测量和定量化, 同步辐射质谱, LIF

未来发展方向

- 多场多参数同步测量, 温度场、速度场、组分场
- 高速、高精度定量测量, 超音速
- 2D温度场定量测量, 3D温度场重建, TLAF
- 极端条件下(发动机条件)测量, 高温、高压
- 设备集成化、简约经济降低成本

新型燃烧技术

国内现状

- 各种新型燃烧技术，例如等离子体点火助燃、微尺度燃烧、催化燃烧、化学链燃烧等都有开展
- 等离子体射流点火：进行了燃烧室验证，介质阻挡放电、微波、纳秒脉冲等新型等离子点火助燃方式的原理实验，PLIF诊断
- 微尺度燃烧：着火、燃烬、催化燃烧、以及微型能源动力系统的设计与集成
- 催化燃烧：研发了各种新型催化剂，应用在低排放系统
- 化学链燃烧：开展了催化剂、载氧体的制备，化学链系统研究

研究热点与未来发展方向

- 高效的等离子体点火助燃激励方式的发展，关键产物与中间体的诊断，动力学机理与仿真，面向国家重大需求的技术开发
- 微尺度下，流动、燃烧、传热的相互耦合机理，相关系统微型化集成化
- 催化燃烧中，瞬态工况下多组分催化燃烧反应机理和中间体的识别，催化燃烧的系统实现
- 多相多尺度催化反应机理及氧原子迁移规律

未来的合作机制建议

- 加强各单位合作，共享试验台架和测量方法
- 共同建议国家级燃烧诊断及新型燃烧技术项目
- 优化实验设计、提高仪器的使用效率和共享率
- 建设标准火焰数据库和标准燃烧器
- 后处理软件的开发和共享
- 建议基金委在重大专项和仪器研制项目之外，设立小额仪器共享资助机制