

工程热物理所发动机燃烧室测量技术研究取得进展

液体燃料的雾化和蒸发对于航空发动机燃烧室研制是一个至关重要的过程，而雾化又是蒸发的基础。未来先进航空发动机燃烧室的发展趋势，对于军机是高温升乃至超高温升燃烧，对于民机是低污染燃烧，这都对燃烧室内设计提出了新的挑战和要求。其中影响燃烧性能的最为关键的因素之一是燃油雾化过程，其对地面起点火、高空再点火、燃烧稳定性、污染物排放和出口温度分布等燃烧室关键性能有决定性的影响。

当前，国产商用大飞机和下一代军用航空发动机对组合式空气喷嘴提出了需求，而国内缺少模拟发动机燃烧室内高压高温环境的雾化实验台，中国科学院工程热物理研究所拥有国内唯一的雾化特性平面激光测量平台，但只在常温常压燃烧室内开展了大量研究，急需提高雾化特性平面激光成像测试技术在发动机燃烧室内的应用水平，以用于先进分级/分区组合式空气雾化喷嘴的雾化机理研究和应用研发。

基于先进航空发动机新型燃烧技术的研制需求及雾化研究存在的问题，工程热物理所轻型动力中心利用廊坊研发中心的硬件实验条件，设计能模拟发动机燃烧室中高压高温雾化环境且能进行光学测量的燃烧室实验件，为开展燃油喷嘴高温高压雾化特性研究提供测试环境；然后通过提升常温常压雾化特性平面激光测量系数的硬件水平，根据高温高压雾化特性的测量特点和难点，设计适用于高温高压燃烧室内燃油空间分布测量、粒径测量及标定的实验方案和图像后处理方案；基于这两方面的工作，提高雾化特性平面激光测量技术在发动机燃烧室内的应用水平。

目前，研究人员已经完成雾化特性平面激光成像测量系统的方案设计和论证、实验室配套装置的改造、高温高压光学可视燃烧室实验件的设计、加工、安装和调试，达到了实验状态参数的设计目标。在高温高压雾化特性光学测量方面，已经实现了真实燃烧室内高温高压实验条件下的流场和燃油空间分布测量，得到了压力和温度对LIF信号强度的影响规律，正在开展高温高压环境下的二维粒径测量方法研究。部分研究成果已经在国际会议ASME 2016 Turbo Expo上发表。

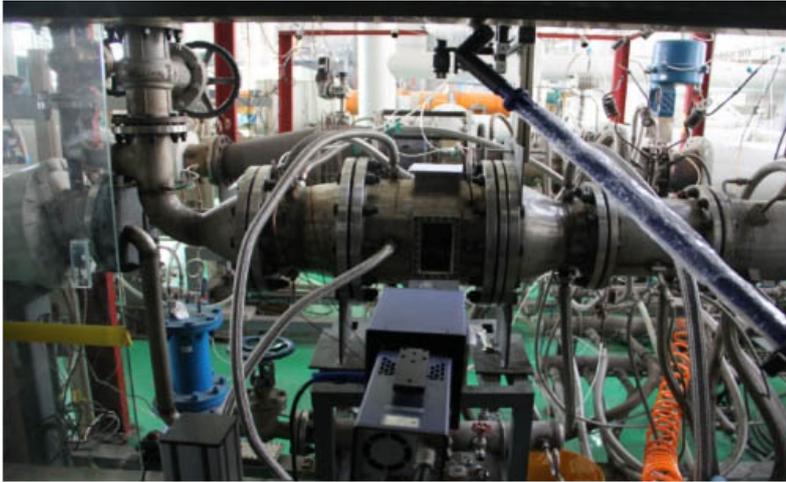


图1 高温高压雾化特性光学诊断实验平台

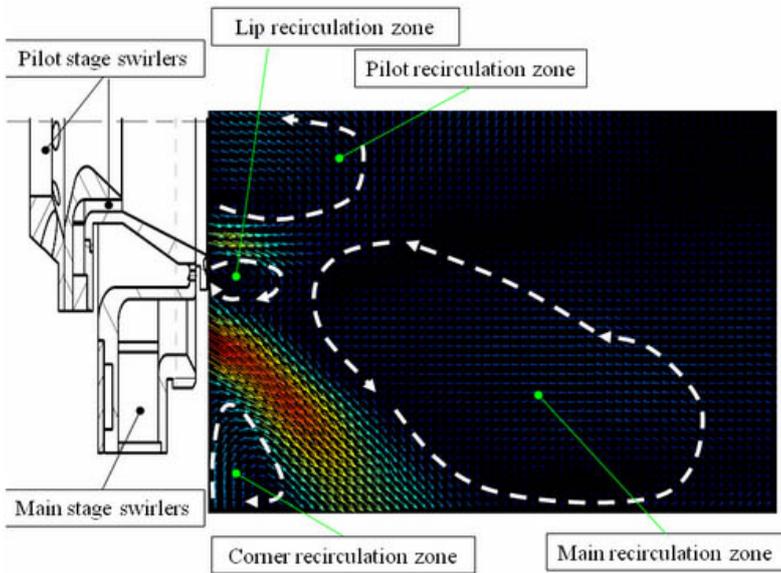


图2 分层部分预混新型燃烧室流场结构

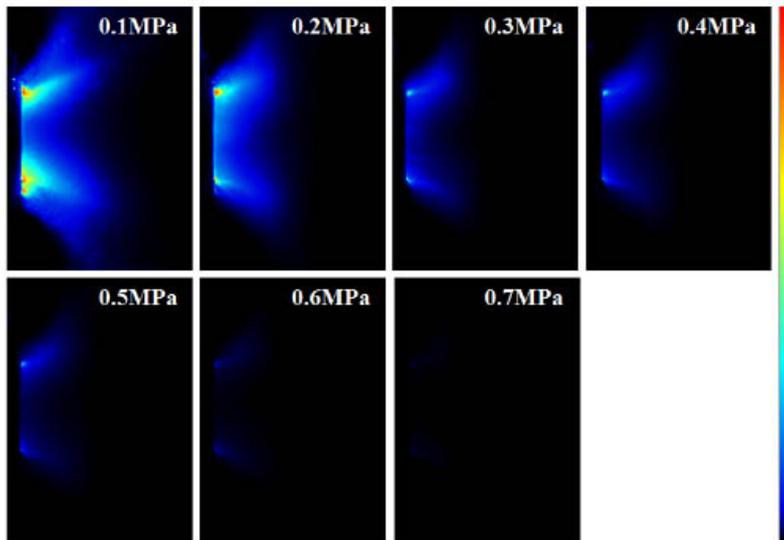


图3 压力对LIF燃油空间分布的影响规律

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/98652.html>