

基于聚焦激光差分干涉测量技术的射流研究

黄荧璟^{*†}, 张一童^{*†}, 罗凯^{*}, 王业军^{*}, 汪球^{*}, 赵伟^{*†}

^{*} (中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190)

[†] (中国科学院大学工程科学学院, 北京 100049)

摘要: 基于光的折射和干涉原理, 本文搭建了一套对密度扰动敏感的非介入式聚焦激光差分干涉仪测量系统 (FLDI), 并对系统进行了标定。将直径为0.5 mm的小喷嘴沿光路移动, 记录喷嘴在不同位置时的电压信号, 得出FLDI测量系统的敏感区域长度, 结果表明FLDI的一个显著特征是在远离光束焦平面的地方灵敏度降低。将FLDI和麦克风结合, 对射流的外部声场特性进行了测量, 验证了FLDI的可用性。在同一射流位置, 用FLDI对不同驻室压力下的射流进行密度脉动测量, 结果表明随着压力的增大, 射流中所包含的低频信息占比越多, 自由流谱滚降斜率为-3.5。同一驻室压力, 不同射流位置的功率谱密度结果表明, 对于同一流场, 流场中扰动的特征频率是一样的, 改变喷嘴距离焦点的远近只会影响扰动的幅值, 而不会影响所测得的频谱特性。

关键词: 聚焦激光差分干涉仪 (FLDI); 射流; 流场密度脉动测量; 实验测量技术; 非介入式测量