

基于TDLAS的激波风洞驱动气体污染监测

张一童^{*+}, 黄荧璟^{*+}, 刘卓⁺⁺, 罗凯^{*}, 王业军^{*}, 汪球^{*2)}, 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, 中国北京 100190)

⁺ (中国科学院大学工程科学学院, 中国北京 100049)

⁺⁺ (香港理工大学航空及民航工程学系, 中国香港)

摘要: 在反射激波风洞实验中, 存在驱动气体污染。驱动气体穿过接触界面, 穿过边界层进入被驱动气体, 污染测试气体, 使有效试验时间缩短。采用H₂或氢氧爆轰的驱动方式时, H₂O为主要的污染气体。本文在反射激波风洞中使用可调谐二极管激光吸收光谱(TDLAS)对自由流中的H₂O进行测量, 以探究有效的试验时间。采用波长为1.4 μm的两束激光, 由于在自由流中观察到接近热平衡, 因此利用平衡模型确定了H₂O的温度和分压。H₂O的积分吸收率结果表明, 二次激波结束后喷管出口是纯净的试验气体, 随后驱动气体到达。并且设计了一套安装有CaF₂窗口的不锈钢截流臂。因此本文对低焓工况下反射激波风洞实验的有效试验时间进行了更精确的诊断。

关键词: 风洞实验, 驱动气体污染, 可调谐二极管激光吸收光谱, 有效试验时间, 热平衡