

衰减入射激波非定常反射的数值模拟研究

王大高^{*.2)}, 韩桂来^{*.1)}, 姜宗林^{*.1)}

^{*} (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)

¹⁾ (中国科学院大学 工程科学学院, 北京 100049)

摘要: 反射型激波风洞是将喷管连接在激波管被驱动段末端, 通过入射激波在端壁反射形成的 5 区来为喷管提供高温高压气源。在过去二十年的研究中, 激波管内入射激波衰减因会不可避免的导致波后实验气体热力学性质的变化而受到广泛的关注, 但产生的波后非均匀区对喷管前激波反射过程的影响却尚不清楚。本文中通过减速活塞来模拟减速入射激波, 并通过在非惯性系下求解产生反射前的衰减剖面进行数值模拟研究。研究表明非均匀区的存在会使得激波反射经历先衰减而后稳定的过渡过程, 因此最终稳定的 5 区参数也与通过理想激波管关系得到结果有所偏差。研究进一步讨论了激波轨迹和波后非均匀区的关系, 并给出一种考虑激波衰减时确定 5 区总温的预测方法。

关键词: 激波衰减; 非定常反射; 总温 T_5

1) 资金资助项目 (国家自然科学基金重点项目(12132017)、国家重点研发计划项目(2022YFB3207000)、中国科学院青年交叉团队(JCTD-2022-02)、中国科学院青年创新促进会(2020019))