

## 基于层析重建的三维激波识别算法研究

林梦楠<sup>1</sup>, 田中伟<sup>2,1)</sup>, 代淑兰<sup>1</sup>, 常思源<sup>2</sup>, 崔凯<sup>2</sup>

1 (中北大学环境与安全工程学院, 太原 030051)

2 (中国科学院力学研究所, 北京 100190)

**摘要:** 激波是高超飞行器典型的流动特征, 其气动加热与力矩特性对飞行器的热防护和稳定性设计具有显著影响, 是设计过程中重点考虑的因素之一。因此, 基于 CFD 的激波识别结果, 对气动设计具有重要的参考意义。目前激波识别算法存在误识别、漏识别等问题, 以及三维激波面拓扑重构的困难。本文基于层析重建方法, 提出了一种三维激波识别与拓扑构建算法。在沿流动主方向的平行切片上, 利用结合 K-means 聚类分析的二维激波模式识别算法获得的一系列包含拓扑关系的激波曲线族, 建立了基于近邻算法的二维曲线族节点映射关系, 从而发展了适用于三维激波曲面及拓扑识别方法。数值试验结果表明, 该算法可获得光滑完整的三维激波曲面和激波干扰结构, 借助拓扑结构还可清晰地识别出干扰位置, 可为高超声速飞行器气动设计提供一种有效的复杂流场分析手段。

**关键词:** 激波识别; 层析重建; 高超声速飞行器; 计算流体力学