

缝隙-台阶结构对高超声速边界层气动性能影响研究及建模¹⁾

薛亦菲, 符松²⁾

* (清华大学航天航空学院, 北京 100084)

摘要 缝隙-台阶结构是飞行器隔热瓦上常出现的一种危险结构, 目前飞行器气动力预测常常不考虑这种结构对飞行器整体气动力产生的影响, 然而本文的计算显示, 缝隙-台阶结构能够产生明显的阻力。本文以尖劈外形为基础, 分析了缝隙-台阶的出现对于尖劈上表面气动特性的影响。即使台阶高度远小于边界层的厚度, 台阶处也能产生一道激波, 致使台阶处产生明显的压阻。随着台阶高度的增高, 压阻变大, 尖劈上表面总阻力增加, 缝隙-台阶结构产生气动力的作用范围也随之增大。

本文对上面结果的数据进行了整理, 采用数学模型拟合阻力增量与台阶高及平板攻角的关系。对于同一攻角结果, 本文对比了零攻角时无量纲台阶高度和阻力增量的计算结果, 归纳出一个线性关系的数学模型; 对于多个攻角的结果, 本文在零攻角数学模型基础上加入了攻角修正, 得到了阻力增量-无量纲台阶高-攻角的数学模型结果。

关键词 缝隙-台阶; 无量纲台阶高度; 攻角

1) 资金资助项目 (自然科学基金 11572176、11572177)

2) 联系作者 Email: fs-dem@tsinghua.edu.cn

CSTAM2016-A56-B0143

一般性瑞利-泰勒流动的混合宽度演化

张又升*, 田保林*, 何志伟⁺, 高福杰*, 李新亮⁺

* (北京应用物理与计算数学研究所, 100094)

+ (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)

摘要 在引入对称性因子和线性速度梯度变化假设基础上, 我们利用质量守恒、动量守恒和牛顿第二定律建立了一个可预测任意密度比和一般加速历史下瑞利-泰勒不稳定性后期混合宽度 $h_{1,2}$ 演化的常微分方程(这里 $h_{1(2)}$ 表示重(轻)流体混入轻(重)流体的混合宽度), 其正确性被大量实验确认并预言: h_1 相对于 h_2 的演化具有更大的不确定性, 这与已有实验观察一致。

关键词 变加速历史; 任意密度比; 瑞利-泰勒不稳定性; 守恒性原理

附加信息: 无