

CSTAM2012-B03-0305

尖/钝化前缘乘波体压缩面优化分析¹⁾

崔凯²⁾, 胡守超, 李广利, 屈志朋

(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: 本文针对尖化/钝化前缘乘波体外形, 以保持前缘线不变为前提, 以优化设计和实验设计为主要工具, 计算分析了压缩面的变化对乘波体气动性能的影响。由于乘波体的生成过程相对较为繁琐, 如果直接在优化过程中引入乘波体的设计流程, 一方面将极大地增加计算量和流程的复杂度, 另一方面也无法将乘波体与非乘波体进行比较。因此, 我们采用外形修正的方法将其压缩面进行调整, 在调整过程中尽可能保证原乘波体的特点。实际工作以椭圆锥形流场生成的乘波体为基准外形, 分别开展了尖化前缘乘波体的无黏优化设计和钝化前缘乘波体的有黏优化设计。前一部分工作采用遗传算法为优化设计方法, 且在参数化设计时, 乘波体尾缘线考虑可变, 即底部阻力会有变化。后一部分工作采用均匀实验设计方法作为优化设计工具, 优化过程中, 尾缘曲线固定不变。上述两项优化结果表明, 对于尖化前缘及钝化前缘乘波体而言, 压缩面的形状对其气动性能均有明显的影响。同时, 计算结果也表明乘波原则仍是获得高升阻比的有效手段。

关键词: 高超声速, 乘波体, 增量参数化设计, 前缘钝化, 优化设计

¹⁾ 国家自然科学基金 (90916013) 资助

²⁾ Email: kcui@imech.ac.cn