

利用 NURBS 中心锥消除马赫盘的内转式 进气道设计方法

肖雅彬, 岳连捷, 张新宇

(中国科学院力学研究所高温气体动力学重点实验室, 北京海淀区 100190)

高超声速流线追踪内转式进气道通常采用超声速轴对称收缩流动作为其基准流场。该流场在压缩距离较短情况下会形成马赫盘。目前广泛采用的中心圆柱面消除马赫盘的方法使流线追踪进气道具有很大的唇罩外阻, 单位压缩长度的捕获面积损失较大。本文提出了优化 NURBS 中心锥消除马赫盘的设计方法, 数值模拟了引入直锥和 NURBS 中心锥后的轴对称超声速流场, 发现带有上凸 NURBS 中心锥的轴对称流场具有最大的总压恢复, 相比中心圆柱方案提高了 3%, 同样设计参数下, 流线追踪进气道捕获面积增加 14.5%, 隔离段出口压力均匀性良好。

关键词 内转式进气道, NURBS, 马赫盘

变比热效应对高焓气流总压测量的影响

王新竹¹, 李龙¹, 张宝², 范学军¹

(1 中国科学院力学研究所高温气体动力学重点实验室, 北京海淀区 100190)

(2 中国科学技术大学, 安徽合肥 230027)

超声速燃烧室出口混合气体的马赫数在 2 以上, 总温较高, 比热等物性参数将随温度的变化而发生较大的改变。本文首先基于冻结流与热完全气体假设推导了变比热等熵滞止关系式与变比热正激波关系式。针对超声速燃烧室入口不同总温的混合气体 (O_2 、 N_2 、 H_2O), 数值分析了变比热正激波前后静压比、总压比随马赫数、温度的变化关系。同时, 根据钝头体模型在混合气体马赫数 2.5, 总温分别为 1600K、1900K 的情况, 分别采用定比热与变比热计算条件, 利用 Fluent 软件分析了流场结构, 并将 Fluent 与变比热正激波关系式的计算结果进行了对比, 得到了较好的一致性。

关键词 冻结流, 变比热, 等熵滞止关系式, 正激波关系式, 混合气体