

翼反角对高压捕获翼构型低速气动性能的影响¹⁾

常思源^{*,2)}, 崔凯^{*}

^{*}(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: 高压捕获翼新型气动布局在高超声速设计状态下具有较好的气动性能, 新升力面的引入使其在亚声速条件下也具有较大的升力, 但在亚声速下的稳定特性还有待研究。本文基于高压捕获翼气动布局基本原理, 在机身-三角翼组合体上添加单支撑和捕获翼, 设计了一种参数化高压捕获翼概念构型。以捕获翼和机体三角翼上/下反角为设计变量, 采用均匀试验设计、CFD 数值计算方法及 Kriging 代理模型方法, 研究不同翼反角对高压捕获翼构型亚声速气动特性的影响, 分析了升阻特性、纵向/横航向稳定性的变化规律以及流场涡结构等。结果表明, 翼反角对升阻比的影响主要体现在小攻角状态下, 捕获翼上反时, 升阻比略微增大, 下反则减小; 三角翼上反时, 升阻比减小, 下反则先略微增大后缓慢减小; 翼反角对纵向稳定性的总体影响较小, 捕获翼上反会稍微提高纵向稳定性, 而三角翼上反则会降低; 捕获翼或三角翼上反都会增强横向稳定性, 下反则减弱, 但大攻角状态时, 三角翼上反角过大对提升横向稳定性有限; 捕获翼上反航向稳定性增强, 下反则减弱, 而三角翼下反对提升航向稳定性的效果比上反更加明显。

关键词: 高压捕获翼; 亚声速; 计算流体力学; 上/下反角; 横航向稳定性

1) 国家自然科学基金(12002347); 中国科学院基础前沿科学研究计划(ZDBS-LY-JSC005)