

高超声速风洞试验绳并联支撑系统气动干扰研究¹⁾

胡正红, 彭苗娇, 冀洋锋, 林麒, 王晓光²⁾

(厦门大学航空航天学院, 福建厦门 361005)

摘要 本文对绳并联支撑系统在高超声速风洞中应用所涉及的气动干扰问题进行了研究。文章以 10° 尖锥标模为例, 首先建立了八根绳牵引的并联支撑系统, 可以通过调整绳长控制模型的位置和姿态。基于 ANSYS 构建了系统三维模型, 并将其导入 CFD 软件进行仿真计算与分析, 具体包括计算马赫数为 7.8 时, 不同攻角下绳并联支撑锥体模型的法向力系数和轴向力系数, 并与无绳支撑的计算结果以及文献试验数据进行比较, 通过气动力系数、摩擦阻力系数、压力分布云图等, 分析了绳系支撑对模型气动力的干扰情况。研究表明, 在小攻角情况下, 绳系支撑引起的气动干扰相对误差较小, 但会随攻角的增大而增加, 尤其是轴向力系数, 需要进一步修正以提高数据精准度。本文的研究可为绳并联支撑系统在高超声速风洞试验中的应用提供一定的参考。

关键词 绳并联支撑; 10° 尖锥; 高超声速风洞试验; 气动干扰

1) 资金资助项目(国家自然科学基金 11472234)

2) 联系作者 Email: xgwang@xmu.edu.cn

背部进气高超声速飞行器概念构型研究¹⁾

肖尧, 崔凯²⁾, 李广利, 徐应洲

(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 本文提出了一种全乘波背部进气布局一体化气动构型, 并采用一种双乘波体旋转对拼的前体设计方案。该布局下表面为完整的乘波体, 截取乘波体前段旋转对拼生成前体置于飞行器背部。在全参数化构型设计基础上, 以马赫 6 为设计条件, 生成了构型实例。以数值模拟为评估手段, 首先给定前体长度, 分析了不同拼接角度前体的气动特性, 结果表明, 利用左右乘波面作为进气道的外压缩面, 可保证进气道入口截面处具有较好的流场均匀性和来流捕获量。进而给定不同长宽比, 分析了整机的气动特性, 结果表明, 该气动布局方式可保持全乘波特性的, 因此可以获得较好的升阻比, 无粘条件下升阻比可达 9 以上。以上结果还表明, 整机升阻比在 $1\sim 3^\circ$ 攻角条件最优, 在不同长宽比条件下均可获得较优的升阻比。此外, 前体捕获流量随拼接角度的增大而增加, 但随攻角增大而减少的程度更强烈。

关键词 高超声速; 乘波体; 背部进气; 气动布局

1) 资金资助项目(国家自然科学基金 11372324 和 11572333)

2) 联系作者 Email: kcui@imech.ac.cn