

CSTAM2012-B03-0247

变马赫数高超声速喷管型面设计与控制方案研究

李东霞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 100190)

摘要: 设计了高超声速变马赫数喷管的气动型面, 并针对该型面转动到不同马赫数工况位置时的流场进行了数值模拟。从计算结果看, 该型面能够在马赫数 Ma 为 4.5~6.5 范围内实现喷管出口流场核心区气流参数的均匀性良好。

为了减少喷管运动控制的复杂性, 不可靠性和研制经费, 因此考察了喷管单个气动型面转动实现变马赫数过程的可行性。对变马赫数喷管单个型面转动流场和两个型面同时对称转动流场进行了理论分析和数值模拟, 并对结果进行了比较。结果表明, 喷管单个型面转动或双面转动对出口流场的影响很小, 因此变马赫数喷管的控制采用单面转动, 使用一套运动控制系统。

高超声速变马赫数喷管的高精度运动控制对变马赫数风洞的建设非常重要。本文对高超声速变马赫数喷管的运动控制进行了相关研究, 对喷管运动控制中的关键参数进行了定量分析, 确定了运动行程, 速度范围, 最大负载以及位移精度等控制参数, 并给出了马赫数匀速变化条件下, 喷管运动行程、速度、负载随实验时间变化的曲线。确定了大负载、高精度运动控制实现方式。

¹⁾ Email: leedx@imech.ac.cn