

CSTAM2012-B03-0261

高超声速吸气式发动机和飞行器一体化性能分析

吴晨曦, 仲峰泉, 蒋建政, 刘洪伟, 樊菁¹⁾

(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: 理论分析表明, 以吸气式发动机为动力的高超声速巡航飞行性能, 在巡航速度和助推火箭性能一定的情况下, 主要取决于飞行器的升阻比和巡航发动机比冲的乘积, 即 $C_{L/D} \times I_{sp}$ 。由于此类飞行器的气动性能, 如升力、阻力等, 与发动机的性能如推力和燃料比冲等, 密切相关, 两者之间是强耦合的, 故本文采取一体化的观点, 尝试建立 $C_{L/D} \times I_{sp}$ 与主要影响因素之间的关系, 以及推阻平衡的条件等。首先, 将高超声速吸气式飞行器划分为四段, 即进气道、隔离段、燃烧室和尾喷管, 在适当的近似和简化基础上, 分别建立它们的出口和入口流动参数平均值之间的关系。其次, 通过关联分析, 获得升力、阻力、推力、燃料比冲等与飞行条件、飞行器和发动机几何构型以及释热分布之间的基本关系。然后通过与典型计算和实验结果比较, 对上述理论进行检验和修正。最后应用该理论对高超声速吸气式飞行器设计和飞行试验中关心的问题 and 现象进行了分析和讨论。

¹⁾ Email: jfan@imech.ac.cn