

# 远程超低巡航飞行分析

樊菁

(中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室(筹), 北京 100190)

(中国科学院高超声速科技中心, 北京 100190)

提出一种新的巡航飞行方式, 在地球表面的垂直方向上, 利用离心力, 辅之火箭推力, 平衡重力, 保持飞行高度; 在地球表面的平行方向上, 则依靠助推段获得的速度, 惯性前进。这种飞行方式适合于高空稀薄气体环境, 将巡航飞行高度, 从传统的 10-40 km 附近, 拓展到了 100 km 附近。

**关键词** 高空, 稀薄大气, 超低巡航飞行, 离心力, 火箭推力

# H<sub>2</sub>/Air 连续旋转爆震的试验实现及传播过程的三维数值模拟

刘世杰, 林志勇, 林伟, 刘卫东

(国防科学技术大学高超声速冲压发动机技术重点实验室, 湖南长沙 410073)

在环缝-喷孔对撞式喷注模型发动机上, 采用 H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 热射流切向喷注的起爆方式, 进行了 H<sub>2</sub>/Air 组合的连续旋转爆震试验, 试验成功起爆并实现了爆震波的持续旋转传播。切向喷注的热射流并没有直接诱导形成旋转爆震波, 从点火到形成稳定传播的旋转爆震波之间存在时间间隔。高频信号时频分析结果表明, 在该试验工况下, 旋转爆震波的传播过程非常稳定, 其传播频率在 5.35-5.85kHz 之间, 平均传播频率为 5.61kHz, 对应的平均传播速度为 1674.31m/s, 达理论值的 85.0%。对相应流量和燃烧室构型下的连续旋转爆震过程进行了三维数值模拟, 由于数值模拟采用恰当量比的 H<sub>2</sub>/Air 预混气, 忽略了 H<sub>2</sub>/Air 的混合过程, 因此其燃烧效果更好。所得平均传播频率为 6.27kHz, 对应的平均传播速度为 1870.1m/s, 达理论值的 94.93%。对试验和数值结果的燃烧室外壁平均压力沿程分布进行了对比, 两者的变化趋势吻合较好, 但是压力值存在一定的差别。

**关键词** 连续旋转爆震, H<sub>2</sub>/Air 组合, 试验研究, 三维数值模拟