

CSTAM2012-B03-0265

超燃发动机燃烧室中凹腔支板组合结构实验研究

王丹¹⁾, 顾洪斌, 陈立红, 张新宇

(中国科学院力学研究所高温气体动力学实验室, 北京 100190)

摘要: 双模态超燃冲压发动机是将超燃冲压发动机的工作下限扩展到马赫数 4, 因此具有更加广阔的应用前景。目前在超燃发动机燃烧室研究中普遍采用凹腔结构稳焰, 支板结构增混。支板与凹腔组合结构能够改善燃烧性能, 是因为其有助于火焰快速传播至核心主流区, 短距离内提高燃烧效率。本文采用实验方法研究了在特定构型的燃烧室中, 凹腔支板组合结构的点火性能及 3 种不同结构的支板与凹腔耦合的燃烧结果。

实验在直联式实验台进行, 燃料为乙烯, 来流马赫数 1.8, 总温 900 K。实验采用多种测量手段。壁面沿程布有 30 个壁面压力传感器, 用于测量实验段壁面静压沿程分布。实验段侧壁装有光学窗口用于光学测量, 主要的光学测量有高速纹影系统, CH* 自发光成像系统。高速 CCD 拍摄纹影得到燃烧时的流场变化情况; 通过普通相机加装 430 nm 滤光片得到 CH* 发光结果, 用来分析燃烧火焰强度和分布。

实验结果表明, 低当量比下, 支板在凹腔上游与凹腔之间存在特定距离的组合方式较支板凹腔直接连接方式的燃烧效率更高, 尾部交错结构的支板较平直结构的支板的燃烧性能好。

¹⁾ Email: wdxj2000@126.com