



中国力学学会

中国科学院高超声速科技中心  
Hypersonic Research Center CAS

中国科学院力学研究所



高温气体动力学国家重点实验室

[首页](#) | [大会组委会](#) | [会议剪影](#) | [专题研讨会](#) | [日程安排](#) | [重要日期](#) | [住宿](#) | [交通](#) | [联系我们](#)

文章搜索

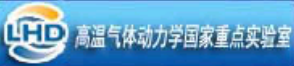
SEARCH

点击参会注册

点击提交论文

合作伙伴

主办单位



承办单位

中国科学院力学研究所

中国科学院高超声速科技中心

赞助单位

中国科学院高超声速科技中心

高温气体动力学国家重点实验室

联系我们

地址：北京市北四环西路15号

邮政编码：100190

E-mail: hstc@imech.ac.cn

## 论文资料

编 号：

提交时间： 2012-10-19

专 题： 高超声速推进

中文标题： 高超声速超燃燃烧室内燃料喷射和掺混过程的数值模拟

英文标题： NUMERICAL SIMULATION OF THE INJECTION AND MIXING IN A SCRAMJET COMBUSTOR

本文采用RANS和DES方法研究了Hyshot II超燃燃烧室内部的氢燃料喷射和掺混过程。研究表明，喷流和主流的动压比 $J$ 是决定喷射和掺混特征、燃料穿射深度的主要因素。由于Hyshot II在低纬度条件下的喷流/主流动压比( $J=0.35$ )远低于多数已发表的文献结果，本研究获得了一些新的喷嘴附近的燃料喷射流场特征以及复杂激波结构在对称面上的分布规律。和RANS方法相比，DES计算还给出了喷嘴下游掺混过程中的湍流拟序结构生成和演化过程。本文总结和描绘了此类低动压比喷流的主要喷射和掺混过程的主要湍流结构，有助于更好地认识掺混过程形成的物理机制。此外，RANS计算出的燃料掺混效率高出DES方法25%，二者的定量对比解释了RANS湍流模型在此类复杂流动存在的主要问题和失效原因。

The low momentum flux ratio jet in the HyShot II scramjet combustor is studied by DES (Detached Eddy Simulation) and RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes) methods. The flow structure near the injector, shock pattern in the symmetry plane as well as the instantaneous coherent structures are presented and explained. Further insight into the flow physics is obtained by visualizing instantaneous coherent structures. The formation of  $\Omega$ -shaped vortices, which was previously observed in experiments but never well-studied numerically, is discussed in detail. A new schematic of flow physics is proposed to enhance the understanding of the low momentum flux ratio jet. Compared to the DES result, the RANS method is unavailable to capture the dynamics of turbulent structures. The DES method provides much detailed information about mixing patterns and a more reliable mixing efficiency than RANS result. The RANS method over-predicts the eddy-viscosity during turbulence modeling and suppresses unsteady turbulent fluctuations by time averaging, which results in a 25% over-estimation of the mixing efficiency.

中文作者： 尤延铖

英文作者： Yancheng You

电子邮件： yancheng.you@xmu.edu.cn

联系地址： 厦门思明区厦门大学物理与机电工程学院218室

公司传真： 18060979961

邮 箱： 661005