

专题：等离子体激励气动力学与燃烧学

编者按 等离子体激励气动力学与燃烧学是描述等离子体激励条件下绕流物体受力特性、气体流动与燃料着火、燃烧、熄火过程机理的科学,属于空气动力学、气体动力学、燃烧学和等离子体动力学交叉前沿领域,是先进飞行器与动力装置流动控制与点火助燃技术发展的理论基础。本专题主要依托国家科技重大专项基础研究项目、国家级重点实验室基金、国家自然科学基金资助的8篇文章,聚焦国内等离子体激励气动力学与燃烧学领域的研究进展,以期增进国内等离子体激励气动力学与燃烧学领域的学术交流,促进基础研究和技术创新的发展。专题部分内容采用增强出版形式,以加深对论文内容思路与方法的理解。

本期专题由以下8篇论文组成。

《等离子体合成射流激波-激波干扰控制数值模拟》建立了等离子体合成射流对高超声速飞行器激波-激波干扰控制的仿真模型,分析了流场特性和干扰控制的效果,针对激励位置和能量开展了参数化研究。

《氨滑动弧等离子体激励的数值建模》结合实验与数值模拟,建立了纯氨与滑动弧等离子体相互作用的耦合模型,分析了滑动弧等离子体条件下氨的裂解和燃烧特性。

《基于方格网状等离子体激励器的翼型湍流减阻实验》提出了一种基于方格网状等离子体激励器的新型湍流减阻方法,该方法诱导产生的射流使近壁面流体整体抬升,破坏近壁面涡结构,进而抑制湍流生成,实现摩擦减阻。

《等离子体协同射流翼型控制参数设计与机理探索》通过风洞实验和数值模拟方法研究了几何参数对等离子体协同射流翼型绕流特性与气动力特性的影响,并对流动控制机制进行了阐述。

《滑动弧等离子体激励对旋流燃烧室节油熄火特性的影响》基于快速节油单头部旋流燃烧实验平台开展了滑动弧等离子体基于快速节油条件下的熄火特性研究,对比分析了不同节油速率和流量下滑动弧等离子体激励对熄火特性的影响。

《纳秒脉冲等离子体激励控制短舱侧风流动分离实验研究》开展了短舱进气道中周向等离子体激励的流动控制效果和激励参数影响规律研究。

《基于深度学习的火花放电等离子体反应器电压波形优化设计》基于等离子体激励点火装置的火花放电过程中的反应动力学过程,建立深度学习神经网络模型,实现了激励器的电压波形优化设计。

《不同前缘形状非细长三角翼等离子体流动控制的参数影响实验》针对不同前缘曲率半径的三角翼模型,实验研究了激励参数对流动控制效果的影响规律。发现正弦交流激励控制非细长三角翼的主要机理是其对剪切层的非定常扰动和非体积力加速效应等。

相关资料视频



氨滑动弧等离子体激励的
数值模拟表面温度演化图



等离子体合成射流激波-激波
干扰控制数值模拟相关 PPT



滑动弧等离子体激励对旋流
燃烧室节油熄火特性的影响

本期专题主持人简介

吴云,空军工程大学航空动力系统与等离子体技术全国重点实验室常务副主任、教授。主要从事航空发动机气动与燃烧研究。获国家杰出青年科学基金资助。获省部级科技进步一等奖3项、二等奖1项,发明专利41项,获中国青年科技奖、中国科协“求是”杰出青年奖、吴仲华优秀青年学者奖、“航空强国中国心”突出贡献一等奖、中国航空学会青年科技奖、兴洲奖,享受政府特殊津贴。被聘为“航空发动机及燃气轮机”重大科技专项基础研究专家组成员,中国空气动力学学会理事、低跨超声速专业委员会副主任,中国工程热物理学会热机气动热力学分会委员兼总干事、燃烧学分会委员,中国航空学会青年工作委员会副主任。

本期专题得到国防科技大学罗振兵教授、西北工业大学孟宣市教授的大力支持,在此一并致谢!