

基于共同正交分解的斜爆轰发动机燃烧室设计方法

杜文强¹, 牛淑贞¹, 杨鹏飞², 滕宏辉^{1,*}

(1 北京理工大学宇航学院力学系, 北京 100081

2 中国科学院力学研究所 空天飞行高温气动全国重点实验室(筹), 北京 100190)

摘要: 本研究发展了一个数据驱动的框架, 利用数值模拟结果训练, 旨在辅助斜爆轰发动机燃烧室的流场预测和设计的结构优化。该框架的核心是一个融合了机器学习技术的代理模型, 与数据驱动的基函数相结合, 目的是提取并模拟流动动力学中的连贯结构。实际操作中首先将所有流场的数据映射至同一网格结构, 利用采用共模态本征正交分解技术(CPOD)对处于相同网格下的快照合集进行降维处理和低维编码, 再通过机器学习模型完成训练, 最终利用高斯回归方法实现非设计点情况下燃烧室内流场的准确预测。显著降低的计算时间使得对新设计方案的评估变得更为高效, 进而实现了对设计空间的有效探索。

关键词: 共同正交分解; 斜爆轰; 机器学习; 代理模型