

新闻动态

您当前所在位置: 首页>新闻动态>科研进展

- 图片新闻
- 综合新闻
- 学术活动
- 科研进展
- 媒体报道

邮箱登录

用户名: @ iet.cn
密 码:

请输入关键字

科研机构

- 国家能源风电叶片研发（实验）中心
- 能源动力研究中心
- 轻型动力实验室
- 循环流化床实验室
- 分布式供能与可再生能源实验室
- 储能研发中心
- 传热传质研究中心
- 先进燃气轮机实验室
- 无人飞行器实验室（筹）
- 新技术实验室（筹）

基于Da数的贫熄预测复合模型研究取得进展

发稿时间: 2017-12-11 作者: 文/王中豪 胡斌 来源: 国家能源风电叶片研发（实验）中心 【字号: 小 中 大】

燃烧室贫油熄火一直以来都是影响飞行安全的重要问题。航空发动机在部分变工况过程中减油门，转子由于惯性减速较慢，空气流量降低较慢，于是出现燃烧室贫油工况。此时如果燃烧室贫熄性能较差，油气比落在稳定工作范围之外，就会熄火，酿成事故。因此建立一套精准的贫油熄火预测方法，为燃烧室设计提供技术支持，对于提升航发在极端工况下运行的可靠性具有重要意义。

传统的燃烧室贫熄预测方法主要是基于实验数据和理论推导的半经验模型，这些半经验模型主要可分为两类：基于能量平衡的均匀搅拌反应器模型和基于时间平衡的特征时间模型。将数值模拟技术和半经验模型有机结合，综合二者的优点，是值得研究的方向。

国家能源风电叶片研发（实验）中心的研究人员针对旋流稳燃燃烧室的贫熄问题展开研究，将Damköhler模型和数值模拟结合起来，发展了一套基于时间平衡的贫熄预测复合方法。该方法针对旋流燃烧室模型在不同工况下的燃烧流场进行了数值模拟，并基于不同工况下流场内平均OH基浓度，将实际反应区从流场中分离出来，模拟中获得的反应区与实验中获得的反应区在大小、形状上基本一致，如图1所示。

考虑到旋流流动和回流的剧烈搅拌作用，将实际反应区简化为均匀搅拌反应器。通过在数值模拟中设置惰性粒子并追踪其路径，获得新鲜混气在实际反应区中的停留时间。基于均匀搅拌反应器假设和数值模拟中获得的反应区平均温度、压力、当量比，计算得到能够触发反应区内化学反应所需要的新鲜混气最短停留时间。无量纲Da数为这两个时间尺度的比值，衡量是否熄火。当Da数远大于1时，新鲜混气在反应区内停留时间足够长，反应可以被触发，而当Da数小于1时，则新鲜混气直接流出反应区，燃烧难以维持稳定。

研究人员通过贫熄实验获得了不同工况下旋流燃烧室模型的贫熄油气比，并采用本研究提出的方法对数据进行处理，得到了较为理想的结果。如图2所示，在贫熄工况下，Da数围绕1小幅波动，而在设计工况下，Da数为4.33。该方法能为航发燃烧室设计提供技术支持，具有较好的工程应用价值。

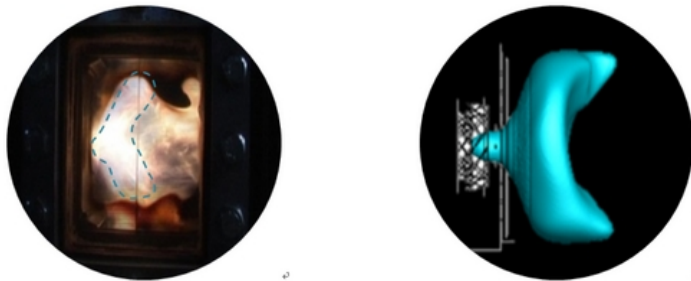


图1 实验中拍摄的反应区和模拟获得的反应区对比

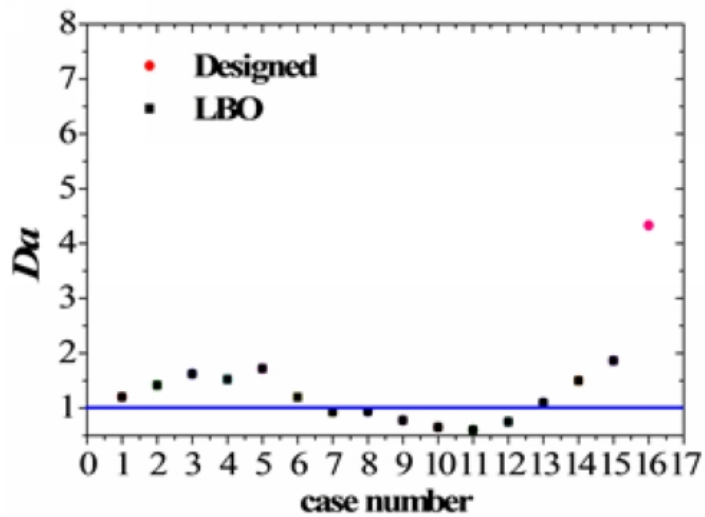


图2 Da数计算结果

评论

相关文章



Copyright © 2009 中国科学院工程热物理研究所 单位地址：中国北京北四环西路11号 单位邮编：100190
 联系电话：+86-10-62554126 电子邮件：iet@iet.cn 京ICP备05058839号-1 文保网安备案号：110402500028