

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
- 新技术实验室

## 新概念加力燃烧室实验研究进展

发稿时间: 2021-05-10    作者: 文/王于蓝    来源: 轻型动力实验室    【字号: 小 中 大】

带加力燃烧室的先进航空发动机以实现高推重比、高效加力等性能为目标,提高了压气机压比、涡轮前温度以及加力燃烧室进口温度和压力等。因此,新一代航空发动机加力燃烧室向着更高进口温度、更低氧浓度、更大速度、更高排气温度的方向发展,上述发展趋势给加力燃烧室内部燃烧组织带来了严峻挑战。为了实现燃油在加力燃烧室内低阻高效流动和燃烧,轻型动力实验室开展一种基于非传统火焰稳定方法的新概念加力燃烧室理论与实验研究,以期获得重量轻、流阻小的加力燃烧室方案。

新概念加力燃烧室将燃料从涡轮级间喷入流道,使燃料在涡轮通道内雾化、蒸发和掺混,利用掺混结构提高燃料掺混程度并形成较大尺度的涡系,使得燃料在该涡系内部完成燃烧,实现加力燃烧过程。这种利用燃油流过涡轮的时间和涡轮高温实现燃油提前雾化蒸发的方法,有效提高了燃油雾化质量和分布均匀性,缩短了燃油雾化蒸发距离和燃烧区长度,同时省掉了传统加力燃烧室所需的复杂火焰稳定器结构,解决了传统加力燃烧室长度长、火焰稳定器尺寸重量大和结构复杂等问题。图1给出了新概念加力燃烧室原理图。

通过模拟实验和缓慢供油俘获到了流动涡系燃烧过程(图2),该过程大致分为随机火核生成、火核扩张、不稳定燃烧、稳定燃烧以及熄火五个过程。当自然刚开始发生时,加力燃烧室中开始出现局部自燃,出现微弱的单个随机火核,伴随出现噪声;随着燃油流量增加,火核生长为具有更亮的蓝色脉动火焰,周期性通过加力燃烧室,噪声强度增大;进一步提高燃油流量,火焰根部稳定未被吹熄,火焰亮度提高,在下游出现了黄色火焰,噪声频率提高,加力燃烧室内持续燃烧,呈不稳定燃烧状态;当加力燃烧室内油气比达到可燃范围时,加力燃烧室内充满动态稳定的燃烧火焰,火焰根部为明亮的蓝色,火焰前锋则为明黄色火焰,噪声明显降低,燃烧室内实现稳定燃烧;逐渐减少燃油流量后,燃烧振荡发生,噪声增加,火焰亮度降低,开始变得不稳定,根部没有固定火焰,火焰收缩为一团随涡脱落周期性通过加力燃烧室直至熄灭。

通过以上研究,初步验证了流动涡系燃烧的新概念加力燃烧方式的可行性,可在加力堵塞比降低至10%时实现稳定燃烧,为进一步开展高空低压条件下的燃烧组织试验研究提供了强有力的支撑。

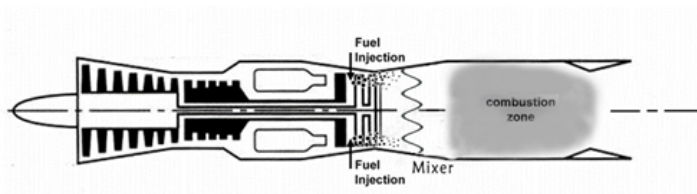


图1 新概念加力燃烧室原理图

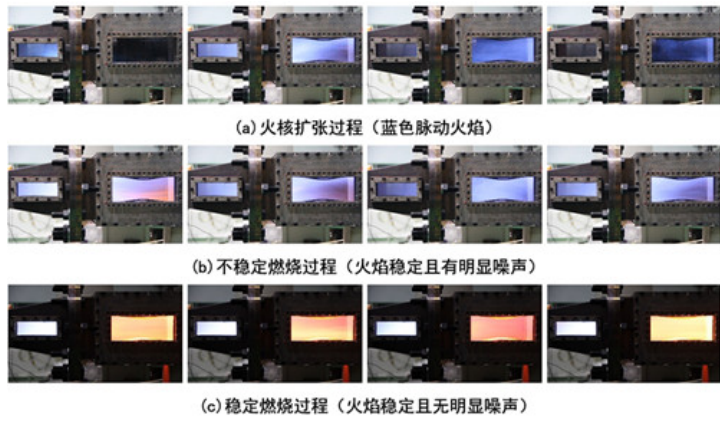


图2 新概念加力燃烧室燃烧过程

评论

相关文章