

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
- 工业燃气轮机实验室（筹）

轴流压气机悬臂式静叶端部流动结构特性研究进展

发稿时间: 2016-02-29 作者: 王子楠 来源: 工业燃气轮机实验室 【字号: 小 中 大】

在轴流压气机设计过程中, 可选取悬臂式或围带式两种不同的静叶结构, 选用不同的静叶结构会对压气机整体性能产生明显的影响。但不同静叶结构对压气机性能的影响机理并未有统一结论, 针对这一问题, 中国科学院工程热物理研究所工业燃气轮机实验室科研团队在压气机平面叶栅实验台上, 通过改变间隙模拟不同静叶结构, 对端部流动开展详细测量。首先测量得到在无间隙叶栅中存在典型三维角区分离的工况, 将其命名为角区失速工况。然后在该工况下引入间隙, 研究间隙变化下端部流动结构的变化, 以及不同端部流动结构稳态和非稳态特性。

图1、图2显示, 角区失速工况下, 小间隙 (0.2mm) 的引入可以削弱间隙侧角区失速结构, 但依然存在较严重的角区分离结构, 因此对叶栅性能改善有限。当间隙增大到0.5mm时, 角区失速结构完全消除, 叶栅整体损失最小, 间隙侧端壁折转能力大幅回升。当间隙进一步增大时, 泄漏涡结构会进一步增大。在此过程中, 间隙侧流动结构变化对无间隙侧流动结构也会产生影响, 当间隙侧流动结构减小时, 无间隙侧角区失速结构会有所增大, 使无间隙侧端部流场性能降低, 并且反之亦然。在两侧流动结构相互作用下, 叶栅总损失在小间隙范围内下降明显, 之后随间隙增大变化很小, 存在最优间隙使整体损失最小。

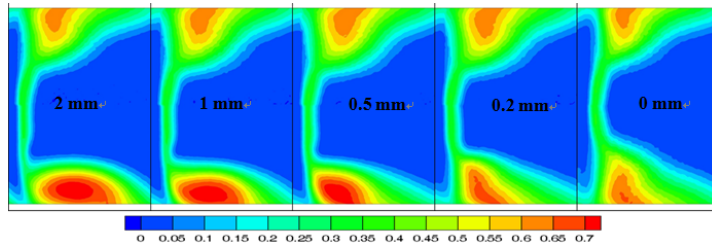


图1 角区失速工况下不同间隙栅后总压损失系数云图

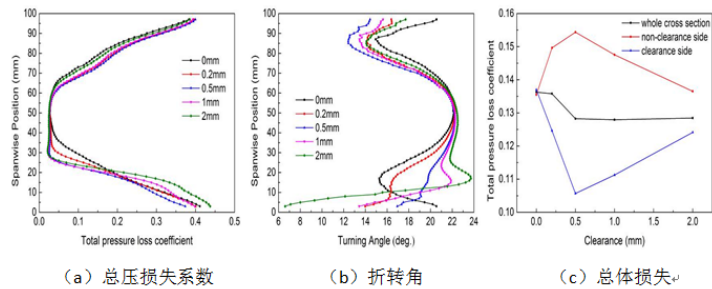


图2 间隙变化对叶栅整体损失和性能展现分布影响

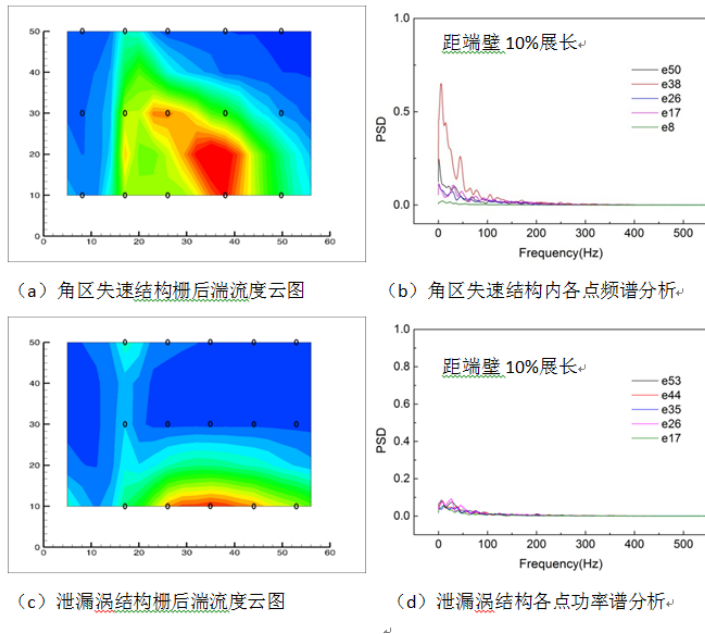


图3 角区失速结构和泄漏涡结构非稳态特性对比

利用热线风速仪在栅后 S3 截面不同空间点进行测量显示，不同流动结构对栅后湍流分布有很大影响，高损失区域高湍流度区几乎相同。对不同空间点进行功率谱分析显示，在角区失速结构内，不同测点的频谱特性有较大差别显示出各向异性的特征。而在泄漏涡结构内，各测点频谱特性相近，显示出各向同性的特征。这说明不同端部流动结构的内部流场特性有很大不同。

上述研究结果揭示了端部流动结构变化对压气机性能的重要性，相关成果已收录于推进技术、航空学报等期刊。研究团队将进一步将叶栅环境下测量得到的端部流动特性与压气机环境进行关联，为压气机设计和性能改善提供指导。

评论

相关文章