

首页 | 所况简介 | 机构设置 | 科研成果 | 科研队伍 | 国际交流 | 所地合作 | 党群工作 | 创新文化 | 图书馆 | 研究生博士后 | 信息公开

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： @

密 码：

科研机构

国家能源风电叶片研发（实验）中心

## 压气机内部流动扩稳技术-机理及调控研究新进展

发稿时间：2015-04-20 作者：李继超 来源：能源动力研究中心 【字号： 小 中 大】

燃气轮机研发和制造一直制约着我国航空工业、能源动力的发展。近年来，国家对燃气轮机自主研发越来越重视，轴流压气机作为燃气轮机的三大部件之一，其性能好坏至关重要。为此，国际上在轴流压气机性能优化设计方面开展了很多研究工作，除对叶片造型优化、多级压气机匹配技术进行攻关外，还包含针对压气机内部复杂流动所采取的稳定性拓宽技术的开发，主要包括机匣处理（周向槽和轴向缝）和叶顶喷气等。为了设计出更加合理可靠的扩稳措施，进而针对具体型号燃气轮机提出设计准则，有必要对上述扩稳措施的内在机制和调控手段开展深入研究。

中国科学院能源动力研究中心多年来一直从事压气机内部流动失稳机理的研究，提出的对内部流动失稳机理解释一叶顶间隙泄漏流非定常性与失速的关联性在国际上得到了广泛关注和认可。在此基础上对叶顶喷气和周向槽机匣处理的扩稳机理及调控也开展了相关研究，并取得以下成果。

能源动力研究中心  
燃气轮机实验室  
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

一、在叶顶喷气扩稳机理及调控方面：（1）在实验室压气机试验台上获得了界定叶顶喷气扩稳能力的喷气动量比分界点，并澄清了喷气动量比分界点前后微喷气和大喷气的扩稳机制；（2）充分利用所获的喷气动量比分界点，通过自主设计叶顶喷气DSP控制系统，并集成了对压气机前失速先兆进行检测的互相关分析算法，实现了对压气机流动失稳裕度的拓宽。和传统定常喷气（1.18%喷气量）相比，在扩稳裕度相当（失速裕度提高44%）的前提下，喷气量节省了大约3/4。（3）在外部叶顶喷气的基础上，进一步设计了自循环抽吸-喷气方案，在跨音轴流压气机上进行实验研究，在保证不影响压气机效率的前提下，流量范围拓宽了15%。

二、在周向槽机匣处理方面：（1）完整获得了从叶片前缘到尾缘的周向单槽的扩稳规律。（2）结合数值计算、叶顶壁面流场测量、转子出口尾迹测量，揭示了不同轴向位置周向单槽的扩稳机制，并在此基础上进行了不同轴向位置多槽组合的实验研究，设计出了和叶顶全槽扩稳效果相当的多槽组合方式。（3）充分结合了周向槽和轴向缝各自的优势，提出了一种新型槽-缝组合扩稳技术。

上述成果得到国家自然科学基金的资助（No. 51306178）。相关研究成果已发表在ASME Journal of Turbomachinery, ASME Turbo Expo IGTI 2014和ASME Turbo Expo IGTI 2015及《航空学报》，《机械工程学报》等期刊上；并已申请多项国家发明专利。

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 文保网备案号：110402500028