

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

高压比离心压气机研究取得进展

发稿时间: 2019-04-22 作者: 韩戈 来源: 轻型动力实验室 【字号: 小 中 大】

由于具有单级压比高、零部件少、结构紧凑、可靠性高和抗外物撞击能力强等一系列优势，离心压气机在中小型航空发动机中得到了广泛的应用。现代高性能航空发动机对高推（功）重比的需求使压气机的压比不断提高。国外几个最具代表性的中小型发动机型号其压气机都采用了单级高压比离心压气机且单级压比都在5以上，其中乌克兰Motor Sich公司的MS-500涡轴发动机以及日本三菱重工的MG5-100涡轴发动机单级离心压气机压比已经达到11。离心压气机压比的提高会使离心叶轮和扩压器的效率同时下降。高压比导致叶轮进口相对马赫数较高，高马赫数带来高的激波损失及激波附面层的干涉损失；而且由于负荷太高，离心叶轮出口主流与尾迹射流造成流动分布极其不均匀，同时导致叶轮出口绝对马赫数高且绝对气流角较大，给扩压器设计带来了难度，叶轮与扩压器匹配困难，因此高压比离心压气机设计非常具有挑战性。

针对更高推（功）重比发动机需求，中科院工程热物理研究所轻型动力实验室以在研中小型航空发动机为应用对象，瞄准国际先进水平开展了单级压比11高压比离心压气机先进气动布局和内部复杂流动机理研究，应用自行研发的压气机设计体系，在一维设计的基础上，反复调整压气机子午流面流道以及叶轮几何角和厚度沿展向分布规律进行离心叶轮叶片造型。通过应用预压缩设计有效减弱离心叶轮进口相对马赫数，控制激波降低离心叶轮损失；通过应用多分流叶片技术在减小离心叶轮进口气动堵塞的基础上提高离心叶轮加功能力，提高叶轮压比；同时针对超音速不均匀来流下扩压器的设计难题，提出了一种可以通过控制扩压器叶片几何角度沿流向分布以及叶片厚度沿流向分布来完成扩压器叶片任意造型的新型楔形扩压器。通过灵活调节新型扩压器的叶片几何角分布和厚度分布以及扩压器前缘形状来改变叶片的形状，组织扩压器内的流动，有效控制扩压器前缘及喉部附近激波强度，抑制激波和附面层之间的干涉引起的流动分离，降低了扩压器内部流动损失。

基于气动设计结果自行完成了压气机结构设计，研制了单级高压比离心压气机试验件，经过多轮调试，在廊坊研发中心高速压气机试验台上完成了单级高压比离心压气机试验验证，实现了单级总压比11，效率78%，稳定裕度13%的技术指标。以该离心压气机为载体，开展了高压比离心压气机内部复杂流动机理研究，提炼了高压比离心压气机内部典型的流动特征，总结了高压比离心压气机关键设计参数对压气机性能及稳定裕度影响规律，结合已经在多款小型航空发动机中得到应用的高压比离心压气机设计和实验结果，初步建立了高压比离心压气机设计方法，为高压比离心压气机设计提供了支撑。

评论

相关文章

邮箱登录

用户名: @ iet.cn ▼
 密码: 登录

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）



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 文保网安备案号: 110402500028