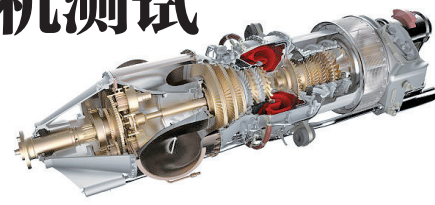


GE即将开始Catalyst新型涡桨发动机测试

GE公司将在未来几周内开始对其新型涡桨发动机Catalyst(此前被命名为“先进涡桨发动机”)进行一系列型号认证测试。此前,首台样机已经在布拉格工业大学航空航天技术中心试验台完成了第一轮测试。现在第二台测试发动机正在进行总装,计划于夏季开始测试,并将在年内完成高海拔测试。

GE即将推出的这款发动机未来将成为加拿大普惠公司PT6发动机的强有力竞争对手。据悉,这是GE公司30多年来第一种完全重新设计的公务和通用航空发动机,该新型发动机功率达到1240轴马力,总压比为16:1。与竞争对手的发动机相比,



它能在巡航阶段节省20%的燃油,同时提升10%的动力。此外,GE还透露,该发动机的大修间隔较现有发动机增加1/3。

GE还在这种发动机上大量采用了大型民用发动机的先进技术,如冷却高压涡轮叶片和两级可变叶片,且较以前的发动机型号使用了更多的3D打印部件,包括油底壳、轴承座和燃烧室内衬等等,从而使发动机的总重减少5%。(李想)

罗罗推出新型公务航空发动机“珍珠”

罗罗公司目前宣布推出一种新的“珍珠”系列公务航空发动机。该发动机是为庞巴迪最新公务机专门研制的,将成为“环球”5500和“环球”6500公务机的唯一发动机。

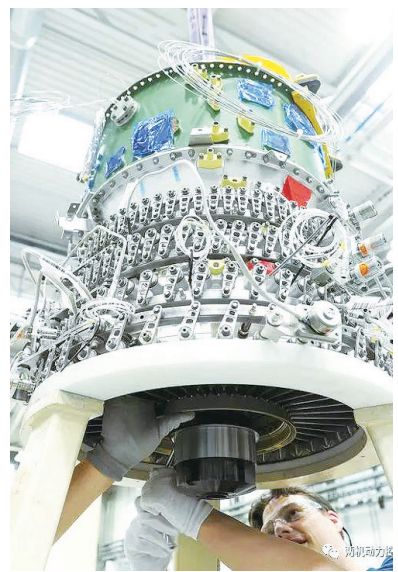
罗罗公司在全球公务航空发动机市场的份额达42%。其中“珍珠”15是“珍珠”系列发动机中首个计划用于商务航空的,是罗罗过去10年

引入的第六种新型民用航空发动机。

“珍珠”15能够提供高达6861千克的推力,虽然起飞时推力比BR700发动机提高了9%,然而其噪声将降低2分贝,燃油消耗率也降低了7%。

该发动机也体现了罗罗公司对未来智能发动机的愿景。除引入具有振动检测功能的新一代发动机健康监测系统外,该发动机还融合了远程发动机诊断功能和双向通信功能,从而支持从地面远程配置发动机监控功能。根据智能发动机愿景,基于大数据和云计算的分析在为客户提供更高的可用性和安全性方面将发挥越来越大的作用。

据悉,这种新型发动机在德国达勒维茨的罗罗公司公务航空发动机研发中心开发,并于2018年2月28日通过了全面的测试并获得了欧洲航空安全局(EASA)的认证。迄今为止,罗罗公司已经向庞巴迪公司交付了近1700台发动机。目前,该发动机正在堪萨斯州威奇托的中心接受庞巴迪公务机的飞行测试,预计搭载该系列发动机的新型飞机将在2019年底投入使用。(罗罗)



发动机喘振是怎么回事?

现在民航飞机基本采用的是喷气式发动机。外界空气由进气道吸入,经过压缩、燃烧等处理后喷出,产生强烈的推力,使得飞机前进。我们所说的飞机发动机喘振其实是指喷气式发动机的压气机喘振。

喘振,说白了就像人哮喘一样,是由压气机引起的发动机工作异常。发动机喘振的表现一是前喘后滞,即后面空气由于动叶片的加功不足,形成反压,这也促使前排静叶像压力阀一样,开度减小,脱离喘振。二是前滞后喘,后几排动叶加功大吸力大,使前排静叶像压力阀一样,开度增加,脱离喘振。

原因

喘振的产生与流体机械和管道的特性有关,管道系统的容量越大,则喘振越强,频率越低。产品一般都附有压力-流量特性曲线,据此可确定喘振点、喘振边界或喘振区。流体机械的喘振会破坏机器内部介质的流动规律性,产生机械噪声,引起工作部件的强烈振动,加速轴承和密封的损坏。一旦喘振引起管道、机器及其基础共振时,还会造成严重后果。为防止喘振,必须使流体机械在喘振区之外运转。在压缩机中,通常采用最小流量式、流量-转速控制式或流量-压力差控制式喘振调节系统。当多台机器串联或并联工作时,应有各自的喘振调节装置。

危害

首先表现的是发动机的功率下降,发动机推力减小。这是由于喘振发生后,进入发动机的空气流量减少而造成的。气流会沿压气机轴向发生低频率(几赫兹到十几赫兹)高振幅的气流震荡,这种低频率高振幅的气流震荡会带动压气机的叶片产生强烈的震动,使叶片在短期间内发生严重损坏甚至断裂。

更危险的是燃烧室火焰逆流,这种情况是由于压气机喘振太剧烈,导致后方的燃烧室的高温燃气倒流进压气机,使本应在燃烧室里燃烧的火焰从压气机喷到了发动机前面,

即便这样过程只持续零点几秒,乱窜的高温火焰也足以烧坏压气机的所有叶片导致发动机报废。

发动机抖动,而引起较强烈的机械振动。这是由于喘振时,气流在压气机中的轴向振动而引发的。如果抖动加剧,将诱使发动机产生裂纹,甚至叶片断裂,严重的会造成发动机失效。

由正常工作的连续噪声变为低沉声。严重的会伴有放炮声和尾喷口喷火。这是由于喘振后,进入燃烧室的空气量减小,燃油不能完全燃烧,但温度较高当到尾喷口遇到空气而重新快速燃烧,出现火舌和伴有放炮声。

进气口有时看到冒白雾。这是由于严重喘振时压气机通道严重堵塞,使已压缩的部分气体从进气口倒流出来,急剧膨胀,温度骤降而使周围水汽凝结而形成。严重时还会有白烟,是由于发动机剧烈振动产生的金属粉末造成的。

防喘措施

压气机中间级放气防喘。通过改变流量来改变工作叶轮进口处的绝对速度的大小,从而改变其相对速度的大小和方向,改变攻角,达到防喘的目的。

双转子或三转子防喘。通过改变转速,即改变压气机动叶的切线速度的办法来改变工作叶轮进口处相对速度的方向,以减小攻角,达到防喘的目的,或者说是通过改变转速的办法来改变流量系数使其接近设计值,达到防喘的目的。

发动机进气道内表面处理防喘。采用进气道内表面开直槽或斜槽的方法可以增大进气口的喘振裕度。当进气攻角增大,接近气流分离状态时,气流可沿所开槽方向流入进气道,这样进气道内壁气流速度加快,使气流分离不能发生,避免了喘振的出现。

此外可调节向器叶片和整流叶片、改变压气机进口通道面积、控制供油量、正确操作、精心维护发动机等都可一定程度上避免喘振的发生。(边原)

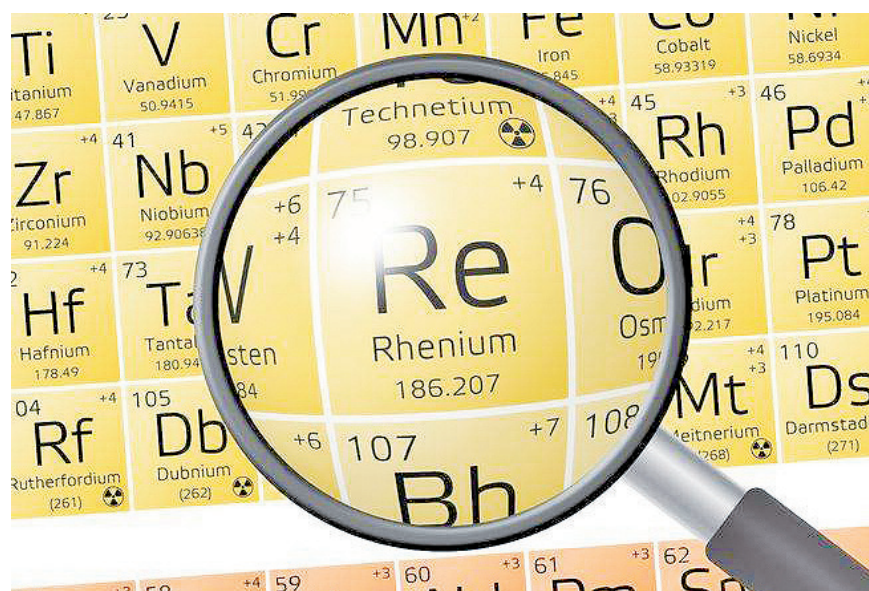
我国关于航空发动机中铼的应用研究再获突破

高温合金是航空发动机的重要结构材料,也是我国研发新一代航空发动机的瓶颈所在。浙江大学科学家日前找到了在高温合金中添加贵金属“铼”的最佳位置,让材料不易断裂。

在浙江大学张泽院士的指导下,其团队的李吉学教授、余倩教授、丁青青博士与美国宾夕法尼亚州立大学陈龙庆教授合作,通过长时间的研究,发现高温合金中贵金属“铼”的最佳添加位置是界面位错网的核心。在这个关键的位置,铼能发挥一种特殊的作用,通过强化界面强度使材料不易断裂,进而促进材料性能优化。科研人员表示,通过对铼的研究及调节,能够在更高温下保护飞机发动机的安全。

研究成果已发表在5月23日上线的金属领域顶级期刊《Acta Materialia》。据了解,这是浙大电子显微镜中心首次通过材料结构和性能同步研究,将科研工作延伸到发动机战略材料研究领域。这篇论文也成为高温合金研究领域最高水平的科研论文之一。

材料的薄弱环节在两相界面,即两种不同成分或不同结构的接触面。举个例子,河流结冰后,冰与水就会有一个两相界面,一边是固态一边是



液体,这个界面是极不稳定的。金属材料的两相界面稍有不同,界面两边都是固态的,只是两边是由不同成分或由不同结构组成。而在高温合金中,两相界面中会形成致密的界面位错网。

通过特定的热处理,科研人员可以通过控制扩散的手段,将铼有目的性的放到相关位置,进而开展研究。课题组发现,当把铼放置在界面位错网的核心位置时,铼会很明显地强化界面位错网,

进而强化这个界面。界面强化后,两相之间的“剪切”就会很困难,不易失效。

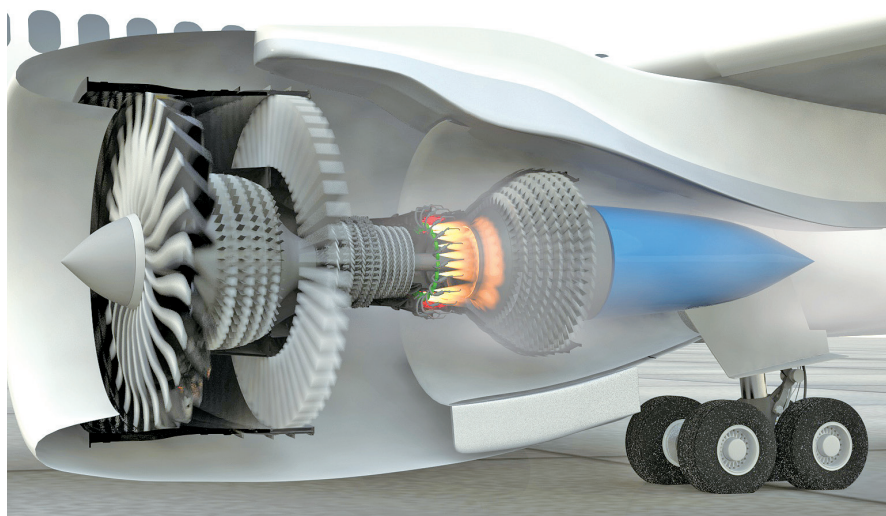
课题组依托浙大电机中心先进的科研设备,首次从原子层面看清了铼元素在高温合金中的分布。专家们看到清晰的图案如同我们生活中的砖块墙,不同的晶体间由水泥一样的“缝”粘连。这些“缝”就像隔离带一样,可以有效阻止裂纹的生长。而在这“砖块”与“缝”的界面位错网上,课题

组找到了大量的铼。他们进一步研究发现,界面位错网上铼的存在让“砖块”间的“缝”变得非常稳固,进而让材料中的裂纹不易贯穿。“当力的作用不断加大,有铼的高温合金也会出现裂纹,但裂痕生长在单相中呈现锯齿形,延缓了快速开裂。”余倩说。

此前,人们已经认识到铼这种贵金属是研发新一代高温合金的关键元素,很多时候,判断高温合金代际就是看铼的含量。浙大科学家的一系列新发现让我们对铼在高温合金中的作用认识更加深刻。

“可能这不是个时髦的研究,但却有着重大的战略意义。”就拿航空发动机来说,飞机起飞和降落时发动机叶片的服役温度至少在1300℃以上,同时材料还会受到应力的影响,几乎没有材料能完全胜任这样苛刻的工作条件。而高温合金是近几十年发展起来的一个重要材料。作为单晶的高温合金还被成为不被破坏的金属。余倩坦言,在每一个国家高温合金的研究都是高度保密的。这次研究的顺利开展还得益于浙大新成立的材料科学与工程学院高温合金研究所,研究所的目标领域就是国家重大需求的高性能结构材料。(梁坤)

航空发动机计量无处不在



门捷列夫说:没有计量,就没有科学。事实上,计量包括测量、测试、校准、检测等,在航空发动机研制的过程中,它无处不在,被“计量”的数据几乎与我们每一个从业者、每一个科研生产环节息息相关。

“大心脏”计较大数据

航空发动机是飞机的心脏,在设计初期要研究测试需求;在设计过程中要考虑可测试性;在发动机健康管理中,要研究优化测量设备的布局和优化;在装配前,要进行大量的零部件和整机试验测试;在发动机使用过程中,要考虑测量系统动态响应对发动机控制的影响等等。

据统计,一型航空发动机研制工作一般需要进行10万小时的部件试

验,4万小时的材料试验,1万小时的整机试车,以确认其性能、可适用性、环境条件、完整性、战斗生存力等是否满足要求。而一台现代航空发动机,每10毫秒就能生成几百个传感信息,每次飞行能产生大约1TB数据。所以航空发动机计量工作所涉及的数据量是非常庞大和全面的。

“大数据”计较“高精度”

从某种程度上讲,试验数据就是发动机试验的输出,是试验验证和设计改进的依据。例如,航空发动机转子叶片径向间隙控制是改善发动机气动性能、提高发动机效率非常重要的环节。据统计:叶尖间隙每增加叶片长度的1%,效率约降低1.5%;而效率每降低1%,耗油率约增加2%。



叶尖间隙测量范围约为0.3~3.0mm,所以毫米级的偏差极可能导致性能分析谬以千里。同时,准确可信的试验数据也是构建数据模型,推进航空发动机虚拟仿真的坚实保障。

“高精度”计较“高技术”

航空发动机计量工作非常复杂,涉及流体力学、热力学、结构强度、机械传动、计算机与电子技术、光学技术、材料、自动控制、故障诊断、噪声控制和红外隐身等多个学科,同时又与信号传感、信号处理、信号传输、数据处理、数据分析和数据存储服务息息相关。

测试参数包括温度、压力、转速、空气流量、燃油流量、推力、扭矩、轴向力、功率、振动、位移、间隙、角度、

气流速度与方向、面积、电流、电压、组分浓度、湿度、滑油品质、进排气颗粒、红外辐射、噪声等。

航空发动机是典型的“高精尖”,计量也必须跟上脚步。测高温甚至要具备使用温度达到1800℃的热电偶;测高压要能“hold住”10~4000kPa的压力变化范围,测动态压力甚至需要可实现100kHz以内信号测试分析的设备及信号分析软件;叶尖间隙测量传感器端面耐温要求高达1400℃……

随着发动机性能的不断升级和对于可靠性、安全性和经济性越来越高的要求,测试系统必须具备准确度高、灵敏度高、通道多、小型化、量程广、抗恶劣环境、非接触、动态响应好、智能化等特性,才能适应航空发动机研制和使用要求。(陈楠)

GE将为三菱和西门子燃气轮机提供维修维护和改造升级服务

近日,GE发电服务事业部放出重磅消息,将凭借其数十年的燃气轮机经验,实现更广泛的跨界燃机售后服务,向包括西门子SGT6-5000F、西门子SGT-800、三菱501F等F级重型燃气轮机提供售后维修服务和改造升级服务。

GE发电服务事业部总裁兼首席执行官Scott Strazik表示:“GE公司已经被证明是一家在燃气轮机技术上领先、服务上值得信赖的MRO供应商,我们拥有5000万小时的F级燃气轮机运营经验,完全可以帮助我们实行跨产品服务。”

在最近的2018年第一季度业绩表现中,GE公司在燃气轮机销售方面落后于德国西门子和日本三菱日立系统公司(根据功率计算),排名从老大跌到第三位。GE公司在去年12月份就已经宣布将削减其发电部门12000个工作岗位,并表示营收疲软,部分原因归结于2015年收购后的阿尔斯通电力业务业绩不佳。

尽管如此,Strazik仍然建议GE公司从阿尔斯通学习其能力和专业知识。他表示:“我们将两家的特长都结合起来,扩大了我们的能力,现在包括进行跨产品的燃气轮机服务。”

GE发电服务事业部跨机组解决方案部门总经理Martin O'Neill表示,跨产品解决方案不仅能够实现对西门子和三菱燃气轮机的维修维护服务,还能够提供“更加先进的气动部件,特别是燃烧室和热端部件,包括新的透平叶片、新的涂层技术和改进的翼型几何形状,也解决了一些已知的可靠性问题,比如西门子SGT6-5000F燃机的轴承下垂。”

他表示:“我们要做的是真正提升这些燃机机组的性能,在一个典型的西门子5000F燃机改造升级服务中,我们相信我们可以将发电量提高8%,同时保证更高的发电效率,通过更高效、更完全的燃烧以及改进的空气动力学。”GE公司可以将三菱的501F燃机发电效率提高8%,热效率提高2.5%。在SGT-800燃机上,发电效率提高6%,热效率提高1.5%。

此外,GE认为它可以为SGT-800燃气轮机所需的维护周期从西门子规定的24000有效工作小时延长到40000小时。根据O'Neill的说法,西门子规定SGT-800燃机的转子寿命为160000有效工作小时,西门子的维修维护计划中需要进行大约五到六次停机大修,而使用GE公司的维护计划,

可以延长停机频率,业主在整个转子寿命期间只需要三次停机。

燃气轮机的维修维护的费用是重型燃气轮机制造厂的重要利润来源之一,其费用甚至高于设备采购费用,一般情况下,燃气轮机制造厂会设置各种障碍来阻止第三方对自己燃机产品进行维修维护服务,签署各种合约,以保证利润的来源。(奇正)

