

燃气轮机性能监测诊断技术研究综述

杨芬

中国航发动力股份有限公司 陕西 西安 710021

[摘要]作为重要的动力设备,燃气轮机在现阶段的生产实践中有着重要的应用。结合燃气轮机的应用实践可知其应用效果与自身的性能稳定有显著的关系,所以在燃气轮机的应用实践中需要对其性能做监测与诊断。分析研究燃气轮机应用过程中的性能监测和诊断,明确影响性能监测的具体因素,并掌握诊断性能的具体技术和方法,同时结合监测与诊断的现实要求对技术改进等做分析与讨论,这样,燃气轮机的性能检测与诊断会更加科学、有效。总之,文章对相应内容进行分析与讨论,旨在为实践提供指导和帮助。

[关键词]燃气轮机;性能监测;诊断技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.726

燃气轮机在目前的诸多领域有重要的应用,且燃气轮机故障会导致安全问题,所以在燃气轮机的使用中,基于高效使用和安全使用要求对其做性能监测十分必要。对燃气轮机的性能监测和诊断进行分析发现其经历了不同的阶段,且在不同阶段,具体的工作实施存在着明显的差异,这种差异不仅影响了监测和诊断投入,也影响了最终的结果准确性。对燃气轮机性能检测和诊断的发展进行总结,了解各个阶段具体工作存在的不足,并对燃气轮机性能监测和诊断的技术发展方向等进行明确,这于具体工作的创新与改革有重要指导价值。

一、燃气轮机与运行分析

要对燃气轮机的性能监测和诊断技术做分析,首先需要明确燃气轮机是什么,而且要了解燃气轮机的运行。就概念理解来看,所谓的燃气轮机指的是以连续流动的气体为工质带动叶轮高速旋转,将燃料的能量转变为有用功的内燃式动力机械,是一种旋转叶轮式热力发动机。简单概括,燃气轮机实际上就是一种热力发动机。

对燃气轮机的具体利用做分析可知其运行主要有三大部件参与,即压气机、燃烧室和燃气涡轮,这三大部件构成的燃气轮机循环,通称为简单循环。在燃气轮机的具体利用中,就大多数采用的是简单循环方案。对燃气轮机的简单循环方案进行分析,具体的工作流程为:1)压气机从外界大气环境吸入空气,并经过轴流式压气机逐级压缩使之增压,同时空气温度也相应提高;2)压缩空气被压送到燃烧室与喷入的燃料混合燃烧生成高温高压的气体;3)然后再进入到涡轮中膨胀做功,推动涡轮带动压气机和外负荷转子一起高速旋转,实现了气体或液体燃料的化学能部分转化为机械功,并输出电功。4)从涡轮中排出的废气排至大气自然放热。这样,燃气轮机就把燃料的化学能转化为热能,又把部分热能转变成机械能。

对燃气轮机的运行做分析可知其在正常运行的过程中,压气机是由燃气涡轮膨胀做功来带动的,它是涡轮的负载。在做简单循环的时候,涡轮发出的机械功有1/2到2/3左右用来带动压气机,其余的1/3左右的机械功用来驱动发电机。在燃气轮机起动的时候,首先需要外界动力,一般是起动机带动压气机,直到燃气涡轮发出的机械功大于压气机消耗的机械功时,外界起动机脱扣,燃气轮机才能自身独立工作。

二、燃气轮机性能监测与诊断发展

燃气轮机的研究和利用在不断进步,对其的应用监测也在不断的发展。总结分析燃气轮机的应用历程,针对燃气轮机的性能监测和诊断经历了3个发展阶段。

(一)人工监测与诊断阶段

在燃气轮机应用的开始阶段,各方面的技术相对落后,所以在进行燃气轮机性能监测和诊断的时候,主要采用的是人工方式。就人工监测和诊断的实施总结来看,主要表现为:1)设置专门的燃气轮机应用监测与诊断岗位,由该岗位的工作人员对燃气轮机的运行进行监测。从资料分析来看,专岗工作人员需要周期性的对燃气轮机运行做测试,并记录测试结果,比如转速测试、温度测试等,这些数据是监测燃气轮机性能的重要指标。2)由燃气轮机专业诊断人员基于燃气轮机的表现对其做诊断。比如燃气轮机在具体利用的过程中出现了动力不足或者是其他方面的明显问题,工作人员会基于燃气轮机的外部表现对其进行观察,还会利用闻味、触摸等手段确定燃气轮机的具体故障。

对人工监测和诊断阶段的燃气轮机性能监测与诊断工作进行分析会发现这个阶段的具体工作开展离不开人员,所以人员的水平状况会对最终的结果判断等造成显著的影响。再者,在这个阶段,具体的工作结果对人员的经验要求比较高,所以岗位工作存在着一定的难度。简单来讲,在人工监测和诊断阶段,燃气轮机的监测和诊断工作存在着难度大、准确性低等显著问题,这些问题的存在影响了燃气轮机的高效、安全利用。

(二)半自动监测和诊断阶段

随着技术的进步,燃气轮机的应用获得了显著的发展,伴随着应用技术的进步,监测技术和诊断技术也有了显著的发展。结合实践做分析,其最为显著的发展便是在监测和诊断的过程中能够利用专业设备代替人工操作^[1]。比如在燃气轮机的监测中,可以安装感应型设备获得燃气轮机的相关参数,即在燃气轮机性能分析的过程中,工作人员不需要手动做测试就可以获取相应的数据。不仅如此,基于燃气轮机的运行原理开发出了能够对燃气轮机故障进行诊断的设备,该设备虽然不能准确诊断出故障的位置,但是可以为故障的具体诊断提供帮助。简单来讲,在有了专业设备帮助的情况下,不管是燃气轮机的监测工作还是诊断工作都变得更加容易。

总的来讲,在半自动监测和诊断阶段,燃气轮机的监测和诊断工作实现了效率的显著提升,这为燃气轮机应用的

成本节约打下了良好的基础。需要注意的是,在专业设备利用的大环境下,虽然能够实现监测和诊断工作的自动化,但是此时的技术成熟性不高,技术有效性也还存在着一定的欠缺,所以要想更加准确的获取数据,依然要利用人工经验。换言之,在半自动监测和诊断阶段,人工依赖相对减弱,但是依然不可或缺。

(三) 自动监测与诊断阶段

随着自动化技术和智能技术的研究深入,其在各个领域的使用越来越广泛,且技术本身的成熟度和应用有效性显著加强,所以自动化技术和智能技术在燃气轮机的监测和诊断中实现了应用深化。在技术应用深化的基础上,燃气轮机的监测与诊断终于摆脱了依靠人力的局面。对自动化技术应用背景下的燃气轮机监测和诊断进行分析可知,自动监测与诊断具备如下优势:1) 实时性比较突出。所谓的实时性比较突出指的是利用自动化设备对燃气轮机的使用性能进行监测,系统可以不间断的产出监测数据,这对于了解燃气轮机的实时动态与性能有积极的意义。2) 准确性高。技术的进步所带来的不仅仅是效率的提升,还有质量的提升。在半自动化监测阶段,自动化技术虽然有所利用,但是因为技术成熟度不高,其获得的数据准确性相对交叉。在不断的经验总结和技术应用分析中,技术不成熟问题得到了解决,所以自动化技术获取的技术准确性更加的突出。从另一个角度进行分析可知,利用自动化监测和诊断手段对燃气轮机的运行做分析,可以更加全面、有效的掌握燃气轮机的实时运行数据。

三、燃气轮机性能检测与诊断措施

基于上文的分析可知燃气轮机性能检测与诊断对其效用发挥和安全保证有重要意义,因此在实践中必须要对燃气轮机性能检测和诊断工作进行深入分析。以下是结合目前的实践工作总结的有效提升燃气轮机性能检测和诊断实效的策略和方法。

(一) 绘制检测与诊断表

燃气轮机性能检测和诊断工作的具体开展要有效果,需要有清晰的目标和方向,否则具体工作开展毫无头绪,会造成大量的资源浪费。结合目前的实践进行分析,要提升燃气轮机性能检测与诊断的实际效果,必须要有明确的检测指标和诊断方向,所以绘制检测与诊断表,使其作为实践工作的依据,这有突出现实意义^[2]。就检测表的绘制来看,工作如下:1) 通过实验分析掌握对燃气轮机性能产生影响的要素。对燃气轮机的具体运行做实验,然后对实验中的各个要素进行明确。通过采用控制变量的方法逐一测试影响燃气轮机性能的要素,并将影响要素进行登记,这样便可以获得燃气轮机性能测试的评价指标。2) 对燃气轮机性能诊断的具体内容进行明确。在燃气轮机的性能诊断中,诊断包括什么内容要做明确,比如故障表现确定、故障位置确定、故障原因确定等都属于诊断范畴。总的来讲,通过实践活动分析以及资料总结对现阶段燃气轮机性能检测需要重视的指标和诊断需要关注的内容做明确,并在此基础上进行检测与诊断表的绘制,这样,实践工作会有更加完整的理论参考,实践工作的开展也会保持专业性、有效性。

(二) 建设检测与诊断系统

在绘制检测与诊断表的基础上,基于指标数据获取构建完整的检测与诊断系统,这样,检测与诊断工作的实施会维持高效性和准确性。在检测和诊断系统的建设中,需要强调如下内容:1) 系统结构完善。检测和诊断表中的数据获取是检测系统的主要功能之一,为了获取相应的数据,系统需要基于功能实现布局相应的结构,这样,系统功能才会保持完整性^[3]。简言之,结构是系统作用发挥的基础,所以在功能指引基础上做结构的完善,这对于最终的工作开展有突出的意义。2) 设备的选用。在完整的系统中,设备作为系统不可缺少的一部分,在数据采集等方面发挥着重要的作用,比如温度数据的采集、压力数据的采集等均需要针对性设备。在明确性能要素的基础上设置高品质的专业化设备,使其能够持续不断的获取数据,这样,系统的数据收集效果会更加显著。3) 软件系统的完善。软件系统的完善对整个系统的作用发挥有重要的意义,所以基于数据采集、数据处理、数据传输等对软件系统的控制程序等进行设计和完善,最终的系统应用实效会更加的突出。总的来讲,通过完善的系统建设使系统在燃气轮机性能检测和诊断中发挥巨大价值,不仅会降低监测和诊断工作的难度,还会实现成本的节约。

(三) 运行系统并做分析

在系统建设的基础上要实施燃气轮机性能监测和诊断工作,必不可少的一个环节便是运行系统。为了保证系统运行的效果达到最佳,在实践中需要做好记录与分析工作。1) 记录工作。所谓的记录工作指的是对系统运行做具体的记录。比如系统运行之后,各个环节的运行情况如何,各环节在能源消耗方面的情况如何,各个环节的设备运行稳定性等均需要做及时、准确的记录^[4]。一般来讲,为了保证记录的有效,可以在系统中设置记录程序,这样,记录工作可以不间断的进行。总的来讲,记录工作存储的数据能够为系统的运行分析提供指导和参考。2) 分析工作。分析工作指的是基于记录数据的总结与分析。在实践中,一些表面上难以发现的问题会在数据中所有表现,所以在系统运行之后,基于数据的记录和分析讨论系统本身的应用效果,这对于系统改进来讲帮助是巨大的。在分析数据的过程中,数据筛选、数据对比、数据差异判断等均是不可缺少的。通过分析掌握系统在工作中的特点,并基于具体表现深入研究相应的原因,这样,系统的后续优化等工作开展会更加彻底、有效。

(四) 优化与改进

在系统运行和分析的基础上对燃气轮机性能和诊断系统做优化和改进,这对于有效提升监测和诊断实效有突出的现实意义。结合目前的工作实践进行分析,系统的优化和改进主要强调两个方向:1) 作用方向^[5]。所谓的作用方向指的是系统的优化和改进需要以监测和诊断作用发挥为基本出发点,也就是说系统的改进与优化必须要将系统本身的作用发挥作为第一思考点。基于作用方向对系统进行优化和改进,一方面需要强调系统的运行效率,另一方面需要强调系统的应用质量,即获取数据完整性和准确性的水平。2) 成本方向。所谓的成本方向指的是在系统优化和改进的过程中需要将系统的成本消耗作为第一思考点。在实践中,系统的运行会造成比较大的消耗,这对于部分企业来讲是不小的消耗。

基于成本压缩的考虑对系统进行优化和改进,从而使系统运行的消耗明显降低,这对于企业成本控制而言帮助巨大。

结束语

综上所述,燃气轮机的性能监测和诊断工作对燃气轮机的高效和安全应用有显著影响,所以在实践中需要对燃气轮机的性能监测和诊断工作进行强调。文章对燃气轮机性能监测和诊断的发展阶段进行了详细的阐述,并结合目前的要求对燃气轮机性能监测和诊断实践进行分析,旨在为实践提供指导。

参考文献

[1]袁光前,李金库,胡云波.我国陆用燃气轮机齿轮箱

发展及关键技术研究现状[J].机械传动,2020,44(7):8.

[2]邱彬,付经伦.燃气轮机排气扩压器研究现状[J].发电技术,2021,42(4):10.

[3]朱俊杰,王晓维,董玉亮,等.基于工况辨识的重型燃气轮机性能评价方法研究[J].智慧电力,2020,48(7):6.

[4]贾兴运,何立东,王文昊,等.燃气轮机涡轮盘腔燃气入侵与封严技术研究进展[J].热能动力工程,2021,36(6):8.

[5]秦锋,秦亚迪,单彤文.碳中和背景下氢燃料燃气轮机技术现状及发展前景[J].广东电力,2021,34(10):8.

(上接第1311页)

体验的方式,明确理论概念在实际应用中的形式,从而明确后续学习的重点方向。其次,在实践课程中,教师需要扩大考核标准,从学生的动手操作出发,减少实践报告的重要性,增强学生在实践中的经验总结,并且将实践课程进行优化,与理论概念整合到一起,加强结构上的平衡性。

4.3加强线上“金课”的设计

在未来的教学改革中,学校以及教师需要进一步提升对于线上课程的重视程度,加强信息技术的应用,为学生提供专门的线上学习平台,通过学校自身的网站进行创设,将不同难度的课程内容放置到其中,给予学生自主选择的权力,学生可以利用课后时间,按照自身的能力进行学习。另一方面来说,在线上“金课”的发展中,还可以将其与线下混合到一起,确保“金课”教学的完整性和全面性,提高学生在教学中的主动性和高效性。

5、结语

综上所述,应用型本科院校主要是培养专业技能的高素质人才,推动行业的升级和发展,在新时代的发展进程中,“金课”教学改革主要体现在教学理念、教学内容、教学目标等多个方面,学校和教师需要明确“金课”教学在应用中

存在的问题和阻碍,从而激发学生的学习兴趣,加强实践课程的优化,做好线上“金课”的设计,从不同角度确保“金课”教学改革在实践中的有效性。

参考文献

[1]王璇,郑鹏.关于应用型本科院校打造“金课”的思考——以“供电技术”课程改革为例[J].科教文汇,2020(34):2.

[2]黎媛萍,陈耀宁.浅析地方应用型本科院校“金课”重要性及建设思路[J].教育教学论坛,2020(50):3.

[3]邓杨保,肖卫初,邓曙光,等.地方应用型本科高校的金课建设探索[J].电脑知识与技术:学术版,2020,16(17):2.

[4]孙曦.应用型本科高校“金课”建设的思路与举措[J].科技与创新,2020(11):3.

[5]贾洁.应用型民办高校“金课”建设面临的问题及应对措施[J].教育信息化论坛,2020.

2020年校教学改革研究项目,名称《新时代应用型本科院校“金课”教学改革与实践研究》,编号:JG201921

(上接第1277页)

指标,是属于成本的主动管控操作。

项目竣工后,成本还需要依据目标成本的实现度衡量成本执行情况的总结与评价,从而验证企业对市场风险行情及规避应对的预判能力,促进企业工程项目经济管理水平的提升^[5]。

结语

在项目工程建设中,需要加强对经济管理风险的全面认知,完善项目工程经济管理体制,从而做好风险预警、工程预算、风险管理等应对措施。经济管理的良好水平可以有效降低风险隐患,保障建设单位的最终投资效益。了解项目建设工程各环节的风险因素是进行经济管理风险措施的有效手段,加强经济管理水平是保障企业持续性发展

的必然措施。

参考文献

[1]孔德勋.浅析项目建设工程经济管理的风险与防范对策[J].价值工程,2021,40(10):16-18.

[2]王增田.项目建设工程经济管理存在的风险及防范对策探讨[J].建材发展导向(上),2021,19(2):340-341.

[3]洪怀信.项目建设工程经济管理存在的风险及防范对策探讨[J].建筑工程技术与设计,2019(30):2816.

[4]于丽萍.工程经济管理的风险及对策探讨[J].中国集体经济,2019(11):63-64.

[5]彭奕.分析工程经济管理在新形势下的风险防范[J].新金融世界,2020(4):86-87.