

燃气轮机机组安全管理对策研究

许明

北京京桥热电有限责任公司

DOI:10.12238/pe.v2i6.10446

[摘要] 伴随着社会经济的快速发展和科技进步,能源需求不断增长,燃气轮机机组作为一种高效、清洁的能源转换设备,在电力、石化、冶金等领域得到了广泛应用。但是燃气轮机机组的运行安全风险较高,一旦发生事故将给企业和周围环境带来严重的损失。基于如何加强燃气轮机机组的安全生产,降低事故风险,已经成为当前亟待解决的问题。本文从燃气轮机机组安全管理角度出发,分析了燃气轮机机组的安全管理现状,提出了相应的对策,期望为我国燃气轮机机组的安全运行提供有益的参考。

[关键词] 燃气轮机机组; 安全管理; 对策; 风险分析

中图分类号: TU714 文献标识码: A

Research on the safety management countermeasures of gas turbine unit

Ming Xu

Beijing Jingqiao Thermal power Co., LTD.

[Abstract] With the rapid development of social economy and the progress of science and technology, the energy demand is growing, and the gas turbine unit, as an efficient and clean energy conversion equipment, has been widely used in electric power, petrochemical, metallurgy and other fields. However, the operation safety risk of the gas turbine unit is relatively high, and once an accident occurs, it will bring serious losses to the enterprise and the surrounding environment. How to strengthen the safety production of gas turbine unit and reduce the risk of accident has become an urgent problem to be solved. From the perspective of safety management of gas turbine units, this paper analyzes the current situation of safety management of gas turbine units, and puts forward corresponding countermeasures, which are expected to provide useful reference for the safe operation of gas turbine units in China.

[Key words] gas turbine unit; safety management; countermeasures; risk analysis

引言

由于我国经济的快速发展和工业化进程的加速,能源需求持续增长,燃气轮机机组作为重要的能源转换设备,因其高效、清洁的特点在电力、化工等领域得到了广泛应用。但是燃气轮机机组的运行安全却是一个不容忽视的问题,近年来我国燃气相关的事故频发,这不仅给企业和个人带来了巨大的经济损失,还严重威胁着人们的生命安全和财产安全。所以加强燃气轮机机组的安全管理,对于保障我国能源安全和促进经济社会可持续发展具有重要意义。

1 研究背景与意义

1.1 能源需求增长与燃气轮机机组的广泛应用

燃气轮机机组作为一种高效的能源转换设备,它具有高效率、低污染、维护方便等优点,这些优点使得其在我国电力、石化等行业得到了广泛应用。燃气轮机机组的广泛使用不仅为我国提供了强大的能源保障,还降低了能源消耗和环境污染。但是

随着燃气轮机机组数量的增多,运行中的安全管理问题也日益凸显^[1]。基于如何确保燃气轮机机组的安全运行,已经成为我国能源产业发展中亟待解决的问题。

1.2 安全管理对燃气轮机机组运行的重要性

燃气轮机作为一种高温、高压、高速旋转的设备,在运行过程中易受外部环境、设备本身和操作人员等多种因素的影响,存在一定的安全风险。安全管理对燃气轮机机组运行的重要性体现在以下几个方面:第一燃气轮机机组安全管理直接关系到设备的运行安全,只有做好安全管理,才能确保燃气轮机在高温、高压等恶劣环境下稳定运行,避免发生事故。第二燃气轮机机组安全管理关系到企业的经济效益,具体来说事故的发生将导致设备停机、维修费用增加,甚至影响企业的正常生产,造成严重的经济损失。第三燃气轮机机组安全管理关系到企业的社会责任,就北京地区来讲冬季还承担着首都的供暖任务,事故的发生可能对周边环境、居民生活等产生不良影响,企业应该承担

相应的社会责任。第四燃气轮机机组安全管理对保障国家能源安全具有重要意义,影响着能源安全和社会稳定。

2 燃气轮机机组概述

2.1 燃气轮机机组的组成结构及工作原理

燃气轮机机组主要由压气机、燃烧室、透平、发电机、控制系统等组成。具体来说,燃烧室负责燃料的燃烧;压气机和透平负责将热能转化为机械能;发电机负责将机械能转化为电能;控制系统负责对燃气轮机机组进行实时监控和调节,以确保其安全、高效运行^[2]。

燃气轮机机组的工作原理是利用燃料在燃烧室内与压缩空气混合燃烧,产生高温、高压气体,这些气体经过透平叶片时使透平旋转,驱动发电机发电,在膨胀做功的过程中气体温度和压力逐渐降低,最终排入大气。燃气轮机机组具有启动快、调节性能好、维护简便等优点,一般情况下都需要与蒸汽轮机组合使用,以提高整个能源系统的效率。

2.2 燃气轮机机组的运行特点及安全风险因素

2.2.1 运行特点

燃气轮机机组的运行特点主要体现在以下方面:第一燃气轮机机组具有启动快、停机快的优点,可以在短时间内达到满负荷运行。第二燃气轮机机组的联合循环的热效率较高,可达60%以上,第三燃气轮机机组的体积相对较小,占地面积较小。第四燃气轮机机组对环境的影响较小,排放的污染物较少。

2.2.2 安全风险因素

燃气轮机机组在运行过程中主要存在以下安全风险因素:第一燃气轮机机组的燃烧室、透平等部件运行温度较高,可能导致设备故障。第二燃气轮机机组在运行过程中可能产生可燃气体泄漏,引发火灾或爆炸。第三燃气轮机机组的机械磨损、电气故障等问题可能导致设备损坏。第四燃气轮机机组在运行过程中可能产生噪音、振动等影响,这将对周边环境造成危害。

3 燃气轮机机组安全管理现状分析

3.1 国内外燃气轮机机组安全管理相关法规标准

3.1.1 国际法规标准

国际上关于燃气轮机机组的安全管理法规和标准较多,主要包括国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)等机构制定的相关标准。这些标准对燃气轮机机组的设计、制造、安装、调试、运行、维护等方面提出了严格的要求,旨在确保燃气轮机机组的安全生产和运行。举例来说,ISO 10436:2010《燃气轮机机组的维护和检修》标准,它规定了燃气轮机机组维护和检修的基本要求和方法。

3.1.2 国内法规标准

在国内关于燃气轮机机组的安全管理法规和标准也较为完善,主要包括《中华人民共和国安全生产法》、《特种设备安全监察条例》等法律法规,以及《燃气轮机机组设计规范》、《燃气轮机机组运行维护规程》等行业标准。这些法规和标准对燃气轮机机组的设计、制造、安装、调试、运行、维护、检验、检测等方面提出了明确的要求,以此为燃气轮机机组的安全生产提

供了法律保障。举例来说,《燃气轮机安全监察规定》明确了燃气轮机机组的安全监察制度,并且对燃气轮机机组的设计、制造、安装、调试、运行、维护等环节进行了详细的规定。

3.2 当前燃气轮机机组安全管理存在的问题

3.2.1 安全管理制度不完善

燃气轮机机组的安全管理制度是保障其安全运行的重要基础,目前部分企业在燃气轮机机组安全管理方面存在制度不完善的问题。主要表现在以下几个方面:第一安全管理制度不够全面,不能涵盖燃气轮机机组运行过程中的各个环节。第二制度执行力度不够,对安全措施的落实缺乏有效监督,第三制度更新不及时,无法适应燃气轮机机组技术发展和市场需求的变化。这些问题的存在导致燃气轮机机组在运行过程中安全隐患较多,事故频发。

3.2.2 安全风险评估与预警机制不健全

燃气轮机机组安全风险评估与预警机制的不健全,主要表现在以下几个方面:首先在风险评估方面,缺乏全面、系统的风险评估方法,导致评估结果不够准确,无法为安全管理提供有效依据。其次在预警机制方面,预警信息来源不足,预警手段单一,无法实现对燃气轮机机组运行状态的实时监控。第三预警信息的传递和处理流程不畅,导致预警效果不佳。基于这几点而言,这些问题使得燃气轮机机组在运行过程中难以发现潜在的安全隐患,增加了事故发生的风险^[3]。

3.2.3 应急管理体系不完善

燃气轮机机组事故的应急管理体系是事故发生后迅速采取措施的重要保障,但是当前许多企业的应急管理体系尚不完善。这表现在以下几个方面:首先应急预案制定不完善,缺乏针对性和实用性。其次应急资源配备不足,难以应对突发事件。再次应急演练不够,员工在事故发生时难以迅速应对。

4 燃气轮机机组安全管理对策

4.1 完善安全管理制度体系

4.1.1 建立健全安全管理制度

安全管理制度是燃气轮机机组安全运行的基本保障,也是保障人员、设备和环境安全的基本要素。基于该点而言相关部门要在燃气轮机机组安全管理过程中建立健全各项规章制度,严格按照相关制度执行,确保燃气轮机机组运行过程中的安全管理工作能够高效有序地开展。一方面在燃气轮机机组的生产经营和运行管理过程中要不断总结经验教训,逐步建立健全安全生产管理制度,将其融入到燃气轮机机组生产运行的各个环节和全过程,提高生产经营和运行管理水平。另一方面要建立健全安全风险分级管控制度、隐患排查制度、燃气设备巡检制度、燃气设备操作规程等相关制度,将各项安全管理制度落到实处。

4.1.2 加强制度执行与监督

制度的执行需要相关人员严格执行,并且需要多人的共同努力才能够保证制度的有效性。基于此在燃气轮机机组运行过程中相关人员需要在思想上重视安全管理工作,将安全管理工作作为一项长期的、具有持续性的工作来对待。具体要注意以

下几个方面: 一、相关人员在执行制度时要对制度进行深入研究, 确保制度的合理性和科学性。二、在执行制度过程中相关人员需要结合燃气轮机机组的运行情况, 及时对制度进行完善和补充。三、加强监督, 确保执行制度的过程中不会出现偏差或者错误, 并且在出现问题时相关人员及时进行解决和处理, 确保燃气轮机机组能够持续运行下去。

4.2 建立健全安全风险评估与预警机制

4.2.1 完善安全风险评估体系

建立健全燃气轮机机组安全风险评估体系, 通过对燃气轮机机组运行的特点和规律进行分析, 以此明确安全风险的种类、特点、影响因素等, 并按照事件的性质、发生次数、可能造成的后果等进行分类。基于该点而言在日常运行管理中必须加强对安全风险的识别、分析和控制, 及时掌握燃气轮机机组的安全状况, 对风险发生的可能性和后果进行预测。对于那些导致人员伤亡和财产损失等严重后果的事件, 应该及时采取应急措施, 防止事态进一步恶化。除此之外还要不断完善和优化燃气轮机机组安全风险评估体系, 然后对整个燃气轮机机组的安全风险进行全面地分析与评估, 从而达到预防事故、降低事故危害程度的目的。

4.2.2 加强安全预警机制建设

燃气轮机机组应该建立预警机制, 明确预警工作的责任部门和责任人, 建立安全生产信息数据库, 为燃气轮机机组安全风险评估与预警提供数据支持。同时基于对燃气轮机机组运行参数的采集、分析和判断, 能够实时监测燃气轮机机组的运行状态, 以此确定安全风险等级, 然后根据安全风险等级实施差异化预警。举例来说燃气轮机机组发生燃烧器故障的情况下可以启动安全预警系统, 监控燃烧器故障情况; 在某个运行状态下出现振动超标或部件温度升高的情况时, 可以启动安全预警系统监控燃气轮机机组的运行情况。

4.3 强化应急管理体系建设

4.3.1 完善应急预案

完善燃气轮机机组的应急预案, 可以有效避免事故发生时应急管理体系不健全、不完善的问题, 以此提升事故处理的能力。基于该点而言就必须完善应急预案, 第一建立应急预案的编制工作机制, 对企业内部的应急预案进行审查, 明确应急预案

编制中需要考虑的内容和具体要求。第二充分考虑燃气轮机机组运行过程中可能出现的危险源, 对相关事故的处理流程进行梳理、完善, 建立一套完整有效的应急处置程序。第三根据危险源的情况和风险程度, 制定详细且可操作的应急处置措施。第四加强对应急预案内容的演练, 将其与实际生产相结合, 切实提升工作人员在突发事件中处理问题和解决问题的能力。

4.3.2 加强应急演练

应急演练是安全管理体系建设的重要手段, 基于此燃气轮机机组的安全管理人员要有较强的应急管理意识, 在日常工作中应加强对应急管理的宣传教育, 使每一位员工都能掌握应急管理基本知识。具体来说要注重以下几点: 首先在对燃气轮机机组进行日常检查时要着重检查机组是否有突发事件, 以便及时发现并处理故障。其次定期开展应急演练工作, 使机组全体人员能够熟悉紧急事件处置程序, 提高机组人员的应急处置能力。在演练过程中相关人员应该做到职责明确、分工合理、行动迅速, 确保演练过程中所有相关部门均能有效配合, 及时报告险情。

5 总结

燃气轮机机组作为高效、清洁的能源转换设备, 在我国能源结构调整中具有重要地位。但是其运行过程中存在一定的安全风险, 为确保燃气轮机机组的安全生产, 本文从完善安全管理制度体系、加强人员安全培训与教育、优化设备维护与管理等方面提出了燃气轮机机组安全管理对策。希望通过本文的研究, 能够为我国燃气轮机机组的安全生产提供理论支持和实践指导, 降低事故发生的概率, 保障我国能源安全。

[参考文献]

[1] 吴伟. 某燃气轮机发电机组蒸汽设备水击分析及处理[J]. 发电设备, 2024, 38(02): 129-132.

[2] 林张新, 姚锐. 燃气轮机分布式能源技术在导热油余热锅炉项目中的应用[J]. 今日制造与升级, 2024, (01): 127-129.

[3] 杨泽雨, 李永毅, 张国强, 等. 部分回热燃气轮机联合循环系统底循环动态特性研究[J]. 热力发电, 2023, 52(12): 59-69.

作者简介:

许明(1986—), 男, 汉族, 高级工程师, 硕士在职研究生, 研究方向: 燃气发电厂集控运行, 安全管理。