

Research on Prevention and Control Strategies for Safety Management of Gas Turbine Mechanical and Electrical Maintenance Engineering

Biao An Xiaoke He

Beijing Jingneng International Energy Technology Co., Ltd., Beijing, 100041, China

Abstract

With the rapid development of gas power generation industry in China, gas turbine has gradually become the main power generation equipment. However, the inspection and maintenance work of gas turbine has certain risks. How to ensure the safety of the inspection and maintenance work is upgraded to a focus topic. Therefore, this paper studies the prevention and control strategy of gas turbine. The classic case of the new strategy proves that the safety management system can effectively prevent and control the safety risks in the gas turbine inspection and maintenance project, greatly reduce the possibility of accidents, improve the operation efficiency of the gas turbine, and ensure the stability of the power supply. In conclusion, the research results of this paper provide practical guidance and theoretical reference for the safety management of the electromechanical inspection and maintenance engineering of the gas turbine.

Keywords

gas turbine; mechanical and electrical inspection and maintenance; safety management; risk prevention and control strategy; work efficiency

燃气轮机机电检维修工程安全管理的预防控制策略研究

安彪 何晓科

北京京能国际能源技术有限公司, 中国 · 北京 100041

摘 要

随着中国燃气发电业的迅猛发展, 燃气轮机已逐渐成为主要的发电设备。然而, 燃气轮机的检维工作具有一定的风险性, 如何确保其检维工作的安全, 就升级为了焦点课题。论文对燃气轮机的机电检维修工程安全管理的预防控制策略进行了深入研究。采用新策略的经典案例证明, 该安全管理体系可以有效预防和控制燃气轮机检维修工程中的安全风险, 极大降低了事故发生的可能性, 提高了燃气轮机的运行效率, 保障了电力供应的稳定。总而言之, 论文的研究结果为燃气轮机的机电检维修工程安全管理工作提供了实用的指导和理论参考。

关键词

燃气轮机; 机电检维修; 安全管理; 风险防控策略; 工作效率

1 引言

随着中国电力需求的增大, 非常规能源比如燃气发电逐渐成为当前的重要组成部分。而作为核心设备的燃气轮机, 更是在电力供应中扮演着重要的角色。要想确保燃气轮机的高效运行, 及时的检维修不可或缺。然而, 在燃气轮机的维修过程中, 我们往往面临着诸多安全风险。诚然, 伴随着高强度劳动过程和复杂的机械设备, 燃气轮机的维修工作中隐藏着无法忽视的安全禁区。线上线下的风险随时可能导致工程事故的发生, 既对参与的工作人员健康构成威胁, 同时也可能会撼动整个电力供给系统的稳定, 这促使我们必

须重新审视燃气轮机维护工作中的安全问题, 并探索出更有效的预防和控制策略。然而, 当前的预防控制策略多有局限性, 对于典型风险点的预防设施和应急策略尚无统一的规范标准。因此, 论文对燃气轮机机电检维修中安全风险问题进行全面探讨, 提出新的风险预防控制策略。同时, 我们也将呈现出此安全管理体系在实际工作中的应用成果, 证明其在降低安全风险, 提高燃气轮机运行效率方面所发挥的作用。

2 燃气轮机检维修工程的安全风险分析

2.1 燃气轮机的基本概况与运行特性

燃气轮机是一种常用于发电和机械动力的设备, 其基本原理是通过高温高压燃烧, 使气体产生膨胀, 推动涡轮旋转, 进而通过轴承和发电机等进行能量转化^[1]。燃气轮机具有高效率、低污染、响应速度快等优点, 在工业生产中得到广泛应用。

【作者简介】安彪(1986-), 男, 中国山西大同人, 本科, 工程师, 从事燃气轮机机电检维修工程技术管理、燃气轮机机电检维修工程安全管理研究。

燃气轮机的运行特性主要包括以下几个方面:

①运行稳定性:燃气轮机具有较高的稳定性,能够在较大的负载范围内稳定运行,适应不同场合的工作要求。

②能耗控制:燃气轮机的能耗控制是保持运行效率的重要因素,合理的能耗控制有助于提高燃气轮机的运行效率。

③维修周期:燃气轮机的维修周期与其使用频率和运行环境等因素有关,合理的维修周期设计对于保障燃气轮机的安全可靠运行至关重要。

2.2 燃气轮机检维修工程的安全风险识别

燃气轮机检维修工程的安全风险是指在燃气轮机的检修和维护过程中可能发生的安全事故和安全隐患。安全风险识别是对可能导致事故和隐患的因素进行全面深入的分析和评估,以便及时采取预防和控制措施。

在燃气轮机检维修工程中,可能存在以下安全风险:

①人为错误:人员操作不当、违章作业、不熟悉设备等因素可能导致事故的发生。

②设备故障:燃气轮机内部部件磨损、老化、故障等问题可能引发事故。

③环境因素:包括温度、湿度、气候等因素对燃气轮机运行的影响,可能引发安全隐患。

④其他因素:如用电设备的故障、配件的质量问题等,也可能对燃气轮机的安全运行产生影响。

2.3 燃气轮机检维修工程的安全风险评估

安全风险评估是对燃气轮机检维修工程的安全风险进行定量或定性的评估,以确定风险的程度和影响,并为制定预防控制策略提供依据。

燃气轮机检维修工程的安全风险评估可从以下几个方面进行考量:

①风险程度评估:根据安全风险的可能性和影响程度,对存在的安全风险进行评估,确定其风险等级。

②风险传递路径分析:分析安全风险的传递路径和可能引起的后果,以便制定相应的控制策略。

③控制有效性分析:评估现有的预防控制措施对安全风险的控制效果,确定是否需要进一步改进和加强。

④风险预测:根据现有的安全风险和发展趋势,预测未来可能出现的安全风险,为未来的安全管理提供参考。

通过对燃气轮机检维修工程的安全风险分析和评估,可以及时发现并解决安全隐患,提高燃气轮机的安全性和可靠性。论文将对现有的预防控制策略进行缺陷分析,并提出新的预防控制策略和安全管理体系的构建。

3 现有预防控制策略的缺陷分析

3.1 现行燃气轮机检维修工程安全预防控制策略探讨

燃气轮机检维修工程的安全预防控制策略是确保工程过程安全的重要措施。目前,针对燃气轮机检维修工程的安

全控制策略主要包括以下几个方面:

①人员培训和管理。为了保证工程操作人员能够熟练掌握燃气轮机的运行原理、操作规程以及维修流程,必须进行全面的培训。培训内容包括燃气轮机的结构与原理、安全操作注意事项、应急处理措施等。要加强对操作人员的日常管理,确保他们的业务水平和工作纪律符合要求^[2]。

②设备维护和保养。在燃气轮机检修工程中,对设备的维护和保养是保障工程安全的重要环节。必须根据设备的使用手册,定期对设备进行检查和维护,及时发现和解决设备中存在的问题。要确保设备的运行状况良好,保证其性能和功能符合要求。

③安全防护设施的完善。燃气轮机检修工程涉及高温、高压等危险条件,需要配备相应的防护设施。包括防爆设备、消防设备、通风设备等,能够有效地预防和控制火灾、爆炸等事故的发生,保障工作场所的安全。

3.2 现行预防控制策略的不足之处分析

目前存在着一些不足之处,使得现行的预防控制策略无法完全满足燃气轮机检维修工程安全管理的要求:

①人员培训和管理存在问题。虽然进行了培训,但由于培训时间较短,操作人员对于燃气轮机的了解仍然较为有限。对操作人员的管理力度不够,导致一些人员在日常工作中存在违规操作或疏忽大意的情况。

②设备维护和保养不够规范。由于缺乏详细的设备维护和保养标准,导致一些设备的维修和保养工作不到位。设备的性能和功能无法得到有效保证,存在潜在的安全风险。

③安全防护设施存在不足。一些工作现场的防护设施并不完善,不能有效地预防和控制事故的发生。例如,防爆设备老化或未进行及时维修,消防设备未能保持良好的工作状态等,都会增加事故发生风险。

3.3 案例分析 当前策略下的事故发生及后果

为了进一步说明现行预防控制策略的不足之处,以下通过一个案例分析展示了当前策略下的事故发生及其后果。

某燃气轮机检修工程中,由于操作人员对燃气轮机的了解不够深入,并且缺乏操作经验,导致在维修过程中使用了错误的工具,损坏了重要零部件。这个错误引发了一系列连锁反应,导致燃气轮机发生了高温高压事故,严重威胁了人员的安全。

事故后果十分严重,不仅造成了巨大的经济损失,更重要的是造成了多名操作人员受伤甚至死亡。这个案例充分说明了现行预防控制策略的不足之处,需要采取改进措施来提高工程安全水平。

当前燃气轮机检维修工程的安全预防控制策略存在一定的缺陷。人员培训和管理、设备维护和保养以及安全防护设施的不足是导致问题的主要原因。为了提高工程安全水平,必须针对这些问题进行改进,并制定有效的措施来解决。

4 新的预防控制策略及安全管理体系的构建

4.1 新的预防控制策略提出

燃气轮机机电检修工程安全管理是确保燃气轮机检修工作安全进行的核心环节。现有的预防控制策略在应对安全风险方面存在一些不足之处。本研究旨在提出一种新的预防控制策略，以弥补现行策略的缺陷，提升燃气轮机机电检修工程的安全管理水平^[3]。

新的预防控制策略应注重对燃气轮机工程的整体运行特性的认知，通过深入了解燃气轮机的基本概况和运行特性，可以更准确地识别可能存在的安全风险。在新策略中，建议对燃气轮机检修工程的每个环节都进行详细的风险分析和评估，以全面了解可能的危险源和潜在风险，为后续安全管理提供指导。

新的预防控制策略应重视安全风险的源头控制。在现有策略中，往往更注重应急处置和事故后的处理，而对安全风险的源头控制不够重视。在新策略中，建议采取一系列措施，如完善的设备维护保养制度、严格的操作规程和标准、人员培训和管理等，以降低事故发生的概率，减少潜在风险的存在。

新的预防控制策略还应强化工作流程中的安全管理要求。在燃气轮机机电检修工程中，各项操作需要严格遵循安全规定和程序，但在实际工作中存在着操作人员的疏忽和违规行为。建议在新策略中加强对操作人员的培训和管理，并严格执行安全操作规程，确保每个环节都符合安全要求。

4.2 新的燃气轮机机电检修工程安全管理体系的构建

为了有效实施新的预防控制策略，本研究提出了一种新的燃气轮机机电检修工程安全管理体系。该体系包括以下几个关键要素：

①风险管理和评估：建立风险管理和评估的流程和标准，通过系统化的方法对燃气轮机机电检修工程中的风险进行识别、评估和监控，以便及时采取措施进行管理和控制^[4]。

②安全教育和培训：制定培训计划和材料，对所有从事燃气轮机检修工作的人员进行安全知识和技能培训，增强其安全意识和应急反应能力，以降低事故发生的概率。

③安全监督和检查：建立有效的监督和检查机制，对燃气轮机机电检修工程的各项工作进行定期检查和评估，确保安全管理措施的实施和有效性。

④应急响应和事故处理：建立应急响应和事故处理的程序和机制，制定应急预案和处置方案，提高应对突发事件和事故的能力，减少事故的影响和后果。

4.3 新策略及安全管理体系的实践应用与效果评估

为了验证新的预防控制策略及安全管理体系的有效性，

进行了实践应用和效果评估。在一家燃气轮机检修公司进行了新策略和体系的试点应用，通过对比实施前后的安全指标和事故发生情况，评估了新策略和体系的实效。

结果显示，新的预防控制策略及安全管理体系有效地提升了燃气轮机机电检修工程的安全水平。事故发生率显著下降，安全意识和应急反应能力得到提高，人员伤亡和财产损失均大幅减少。这表明新策略和体系对于预防和控制安全风险具有显著的作用。

通过提出新的预防控制策略并构建安全管理体系，可以有效提升燃气轮机机电检修工程的安全管理水平。未来的研究可以进一步完善新策略和体系，提高其适用性和实用性，并在更多的燃气轮机检修企业中进行推广和应用^[5]。

5 结语

本研究详细了解和研究了燃气轮机检修工程中可能出现的风险，以及风险产生的原因。并结合实地考察和案例分析，提出了一套新的预防控制策略及安全管理体系。新提出的策略和体系的应用，为预防和控制燃气轮机检修工程的风险提供了新的可能性。实践证明，该安全管理体系可以有效预防和控制燃气轮机检修工程中的安全风险，大幅度降低了事故发生的可能性，提高了燃气轮机的运行效率，保证了电力供应的稳定。然而，本研究仍有一些局限性。一方面，研究在案例的选取上可能存在一定的偏颇，可能未能全面反映所有燃气轮机检修工程的情况。另一方面，新提出的预防控制策略虽然现阶段能够取得良好效果，但随着科技的发展和新型燃气轮机的出现，是否依然适用还需要进一步验证。未来的研究方向将对新提出的预防控制策略进行持续的跟踪观察，并对其运行情况进行深入研究，以发现新的改进策略。同时，也会尽可能扩大样本范围，以更全面地了解燃气轮机检修工程的实际情况。总之，本研究为燃气轮机检修工程的安全管理提供了有益的理论和实践依据，将对其发展起到积极的推动作用。

参考文献

- [1] 李忠,姜洪涛.燃气轮机运行保养的研究分析[J].装备制造技术,2020(8):180-182.
- [2] 邢馨宇,王国祥,郝凌.燃气轮机检修技术现状及工艺改进[J].机械工程与自动化,2018(1):97-99.
- [3] 王焱.燃气轮机运行管理及保养策略研究[J].机械工程技术,2023,42(1):88-93.
- [4] 于慧颖,高宏.燃气轮机检修自动化系统的研究与应用[J].电力自动化设备,2022,45(6):12-16.
- [5] 张锦,刘武,唐品.燃气轮机的运行安全控制策略研究[J].电力系统保护与控制,2016,44(11):23-27.