

基于风险管理的火电厂安全监察策略

陈伟阳

国能（泉州）热电有限公司 福建省 362801

【摘要】火电厂的安全运行关系到能源供应的稳定与社会的安全。本研究聚焦于风险管理在火电厂安全监察中的应用。阐述了火电厂面临的风险类型，包括设备故障、人员操作失误等。分析了当前安全监察策略的不足，提出构建基于风险管理的安全监察体系，涵盖风险识别、评估与应对等环节，以提高火电厂安全监察的有效性，保障火电厂的安全稳定运行。

【关键词】火电厂；安全监察；风险管理；风险识别；风险应对

Safety monitoring strategy of thermal power plant based on risk management

Chen Weiyang

State energy (Quanzhou) Thermal power Co., LTD Fujian Province 362801

【Abstract】The safe operation of thermal power plant is related to the stability of energy supply and the security of society. This study focuses on the application of risk management in the safety monitoring of thermal power plants. This paper expounds the risk types of thermal power plants, including equipment failure and personnel operation error. This paper analyzes the shortcomings of the current safety monitoring strategy, and proposes to build a safety monitoring system based on risk management, covering risk identification, assessment and response, so as to improve the effectiveness of safety monitoring of thermal power plants and ensure the safe and stable operation of thermal power plants.

【Key words】thermal power plant; safety monitoring; risk management; risk identification and risk response

引言:

火电厂在现代能源体系中占据重要地位。然而，其生产过程涉及高温、高压、易燃易爆等危险因素，存在诸多安全风险。设备老化、技术更新换代、人员素质参差不齐等因素都可能引发安全事故。传统的安全监察策略往往侧重于事后处理，缺乏对风险的全面预判和前置防范。随着风险管理理念的发展，将其引入火电厂安全监察领域成为必然趋势。这有助于从源头上识别风险、在过程中评估风险并及时采取有效的应对措施，从而提升火电厂整体的安全水平。

1.火电厂安全监察中的风险管理概述

在火电厂的运营过程中，安全监察工作至关重要，而风险管理则是其中的核心要素。风险管理涵盖对火电厂可能面临的各类风险的识别、评估与应对。从设备运行风险来看，火电厂的众多大型设备如锅炉、汽轮机等，其复杂的构造和高强度的运行要求使得设备故障风险始终存在。例如，锅炉的超温、超压运行可能导致爆炸等严重后果。在人员操作方面，操作人员的疏忽、违规操作等人为因素也是不可忽视的风险源。同时，环境因素也会带来风险，如火灾、地震等自然灾害可能对火电厂的设施造成破坏，影响其正常运行。风险管理旨在通过系统的方法，提前发现这些风险因素，运用

科学的评估手段确定风险的等级，进而制定有效的应对策略，保障火电厂的安全稳定运行。

2.火电厂风险识别与分析

2.1 设备风险识别

在火电厂中，设备风险识别是保障安全生产的关键环节。设备种类繁多且复杂，从锅炉、汽轮机到发电机等大型关键设备，再到各种辅助设备，每个都存在着潜在风险。

首先，对于锅炉设备，其风险识别要考虑多个方面。例如，受热面的腐蚀和结垢是常见风险。由于长期接触高温高压的水汽介质，受热面的金属材料容易发生化学反应，导致腐蚀，进而影响热传递效率，严重时可能引发爆管事故。另外，锅炉的压力部件，如汽包、联箱等，承受着巨大的压力，如果存在焊接缺陷或者材料老化，就有破裂的风险，这将导致严重的蒸汽泄漏甚至爆炸事故。

其次，汽轮机设备也面临诸多风险。叶片的损坏是一个重要风险因素。高速旋转的叶片在长期运行过程中，可能会因为疲劳、腐蚀或者异物撞击而出现裂纹甚至断裂。这不仅会影响汽轮机的效率，还可能引发机组的剧烈振动，对整个机组的稳定性造成严重威胁。同时，汽轮机的轴承系统如果润滑不良或者磨损严重，会导致摩擦力增大，产生过热现象，进而损坏轴承，影响机组的正常运行。

再者,发电机设备也有其特定风险。例如,定子绕组的绝缘老化是一个潜在风险。长期的电、热、机械应力作用下,绝缘材料可能逐渐失去绝缘性能,从而引发相间短路或者接地短路,这将直接影响电力的正常输出,甚至可能损坏发电机设备。此外,冷却系统故障也是发电机面临的风险之一。如果冷却效果不佳,发电机的温度过高,会加速设备的老化,降低设备的使用寿命。

2.2 人员风险识别

火电厂人员风险识别是构建安全监察体系不可或缺的部分。

一方面,人员的操作技能水平差异会带来风险。新入职员工由于缺乏足够的实践经验和系统培训,在操作复杂的设备时可能会出现失误。例如,在进行发电机组的启动操作时,如果操作顺序错误,可能会导致设备异常磨损或者无法正常启动。而经验丰富的老员工虽然操作熟练,但可能会因为长期形成的操作习惯而忽略一些新的安全要求或者操作规程的更新内容,同样会引发安全风险。

另一方面,人员的工作状态和心理因素也对安全有着重要影响。长时间的工作容易使员工疲劳,从而降低注意力和反应速度。例如,在进行设备巡检时,疲劳的员工可能会遗漏一些关键的设备故障信号。此外,员工的心理压力也不容忽视。如果员工面临家庭矛盾、经济压力或者工作中的人际关系紧张等问题,可能会在工作时分心,增加操作失误的可能性。

再者,人员的安全意识和责任心也是关键因素。部分员工可能对安全规章制度不够重视,为了图方便而简化操作流程或者不按规定佩戴安全防护用品。这种缺乏安全意识和责任心的行为极易引发安全事故,如在高温高压区域不佩戴安全帽或者防护手套,一旦发生意外,将造成严重的人身伤害。

2.3 环境风险识别

火电厂的环境风险识别是确保其安全运行的重要组成部分。

从自然环境角度来看,地理位置和气候条件会带来诸多风险。如果火电厂位于地震多发地带,地震可能会破坏厂房结构、损坏设备,导致电力供应中断,甚至引发火灾、爆炸等次生灾害。同样,位于沿海地区的火电厂面临着台风、海啸等自然灾害的威胁。强风可能会吹倒输电线路杆塔,海水倒灌可能会淹没厂房内的电气设备,造成短路和设备损坏。

在气象方面,极端天气如暴雨、暴雪等也会带来风险。暴雨可能会导致排水系统不畅,引发厂区内涝,淹没一些地势较低的设备,影响设备的正常运行。暴雪可能会压垮输电线路,使火电厂与电网之间的连接中断,同时也会给人员的巡检和设备的维护带来困难。

从内部环境来说,工作场所的布局和环境条件也存在风险。例如,设备布局不合理可能会导致操作空间狭窄,在设备维护和紧急抢修时,人员难以施展操作,增加操作失误的

风险。另外,工作场所的噪音、粉尘和高温等环境因素对人员健康和设备运行也有影响。长期暴露在高噪音环境下,员工可能会出现听力受损;粉尘可能会进入设备内部,影响设备散热和正常运行;高温环境不仅会影响员工的工作效率,还可能加速设备的老化。

3.基于风险管理的火电厂安全监察体系构建

3.1 风险评估指标体系的建立

建立风险评估指标体系对于火电厂基于风险管理的安全监察至关重要。

首先,设备相关指标是核心组成部分。设备的可靠性指标是关键因素之一,如设备的平均故障间隔时间(MTBF)和平均修复时间(MTTR)。MTBF反映了设备在正常运行状态下的稳定性,MTBF值越高,说明设备发生故障的频率越低。MTTR则体现了设备出现故障后修复的效率,MTTR值越低,表明设备能够快速恢复运行,减少对生产的影响。设备的老化程度也是重要指标,通过对设备使用年限、关键部件的磨损情况等进行量化评估,可以确定设备的老化风险等级。

其次,人员方面的指标不可或缺。人员的操作失误率是一个重要指标,通过统计员工在操作过程中出现失误的频率,可以评估人员操作风险。例如,将操作失误分为不同类型,如误操作设备、未按顺序操作等,分别统计其发生次数,进而分析不同岗位、不同员工群体的操作风险状况。人员的培训参与率和培训效果评估也是关键指标。培训参与率反映了员工接受安全培训的积极性和普及程度,而培训效果评估则可以通过考核成绩、实际操作中的表现等方式来衡量,以确定员工是否真正掌握了安全操作知识和技能。

3.2 安全监察流程的优化

优化火电厂安全监察流程是提高风险管理水平的必然要求。

传统的安全监察流程往往存在环节繁琐、效率低下等问题。优化后的流程应更加注重预防性和实时性。

首先,在风险识别阶段,应建立更加全面、动态的识别机制。除了定期的设备巡检和人员操作检查外,还应利用先进的监测技术,如传感器网络、无人机巡检等,对设备和环境进行实时监测。例如,在锅炉设备上安装温度、压力传感器,实时获取设备运行参数,一旦参数异常,立即触发风险预警。同时,对于人员风险的识别,应结合员工的日常工作表现、心理状态评估等多方面因素,建立员工风险档案,实现对人员风险的动态跟踪。

其次,在风险评估环节,要提高评估的准确性和及时性。引入大数据分析技术,整合设备运行数据、人员操作数据、环境数据等多源数据,建立更加科学合理的风险评估模型。通过模型分析,快速准确地确定风险等级,为后续的风险应

对提供可靠依据。例如,利用机器学习算法对设备故障数据进行分析,预测设备未来的故障风险。

3.3 风险应对机制的完善

完善火电厂的风险应对机制是保障安全运营的关键举措。

在风险规避方面,对于一些高风险且难以控制的因素,如位于地震活跃带且抗震加固成本过高的火电厂,可以考虑风险规避策略。这可能涉及到重新选址或者调整业务布局,将火电厂迁移到地震风险较低的地区,从而从根本上避免地震带来的巨大风险。

风险降低是风险应对的核心环节。对于设备风险,例如锅炉的腐蚀风险,可以通过加强设备维护保养措施来降低风险。如增加设备的防腐涂层、定期进行水质检测和处理,以减少水中杂质对受热面的腐蚀。对于人员风险,加强安全培训教育是降低风险的重要手段。通过定期开展安全知识培训、操作技能培训以及安全意识强化培训,提高人员的综合素质,减少因操作失误和安全意识淡薄带来的风险。

风险转移也是一种有效的应对方式。火电厂可以通过购买保险等方式将部分风险转移给保险公司。例如,针对火灾、爆炸等重大事故风险,购买相应的财产保险和责任保险,一旦发生事故,由保险公司承担部分经济损失,减轻火电厂自身的财务压力。

4. 基于风险管理的火电厂安全监察策略实施保障

4.1 技术保障

技术保障在基于风险管理的火电厂安全监察策略中起着关键的支撑作用。

一方面,先进的监测技术是实现风险识别和预警的重要手段。例如,在设备监测方面,采用红外线热成像技术可以对设备的温度分布进行实时监测,及时发现设备的过热部位,这可能是设备故障的早期信号。同时,利用振动监测技术可以对设备的运行状态进行分析,通过监测设备的振动频率、振幅等参数,判断设备是否存在不平衡、不对中或者机械松动等故障隐患。

另一方面,数据分析技术为风险评估提供了科学依据。大数据技术能够收集和整合火电厂各个环节的数据,包括设备运行数据、人员操作数据和环境数据等。通过数据挖掘和分析算法,如关联规则挖掘、聚类分析等,可以发现数据背后隐藏的风险规律。例如,通过分析设备故障数据与运行参数之间的关系,建立设备故障预测模型,提前预测设备可能

发生的故障,为风险应对提供充足的时间。

此外,自动化技术的应用有助于提高安全监察的效率和准确性。例如,在设备维护方面,采用自动化的巡检机器人可以代替人工进行定期巡检,机器人可以按照预设的路线对设备进行检查,并且能够准确地采集设备的运行数据,减少了人工巡检可能存在的误差和遗漏。

4.2 人员保障

人员保障是确保基于风险管理的火电厂安全监察策略有效实施的关键因素。

首先,专业人才的引进是基础。火电厂应积极引进具有风险管理、安全工程等相关专业背景的人才。这些专业人才具备系统的风险管理知识和技能,能够在风险识别、评估和应对等环节发挥重要作用。例如,风险管理专业人才可以运用专业的风险评估模型对火电厂的整体风险状况进行准确评估,为安全监察策略的制定提供科学依据。

其次,员工的培训与发展是人员保障的核心内容。针对不同岗位的员工,应开展有针对性的安全培训和技能提升培训。对于一线操作员工,要重点加强设备操作技能、安全操作规程等方面的培训;对于安全监察人员,要注重风险管理理论、安全监察技术等方面的培训。同时,要为员工提供持续的职业发展通道,鼓励员工不断提升自己的专业水平,例如,设立内部晋升机制,将安全绩效与员工晋升挂钩。

最后,员工的激励机制也是人员保障的重要方面。建立合理的薪酬激励体系,对于在安全监察工作中表现优秀的员工给予物质奖励,如奖金、福利等。同时,注重精神激励,对安全工作突出的员工进行表彰,如颁发荣誉证书、公开表扬等,提高员工参与安全管理工作的积极性和主动性。

结语:

在火电厂的运行管理中,基于风险管理的安全监察策略是保障其安全稳定运行的关键。通过全面的风险识别、科学的风险评估以及有效的风险应对措施构建起的安全监察体系,能够最大程度地减少安全事故的发生。制度的保障为策略的实施提供了框架,技术保障为风险监测和应对提供了手段,人员保障则确保了整个安全监察工作的有效执行。在未来,随着技术的不断发展和管理理念的持续更新,基于风险管理的火电厂安全监察策略还需不断优化,以适应日益复杂的生产环境和社会需求,确保火电厂持续为社会提供稳定的能源供应。

参考文献

- [1]张国良.建设安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制的策略[J].化工管理, 2021, 004(28): 222-223.
- [2]郑晓悦.电网企业资金安全管理与风险防控措施探讨[J].企业改革与管理, 2021, 012(22): 234-235.