

风险预控视角下火电厂安全管理体系的构建与实践

张雄艳

神华神东电力有限责任公司郭家湾电厂 陕西 榆林 719408

摘要：本文探讨了风险预控视角下火电厂安全管理体系的构建与实践，首先分析火电厂安全管理中存在的问题，详细阐述了安全风险源的识别方法，以及风险预控理论在火电厂安全管理中的应用，包括构建风险识别体系、运用风险评估方法、制定风险控制措施和建立风险处理机制。本文旨在为火电厂安全管理体系的优化提供理论参考和实践指导。

关键词：风险预控；火电厂；安全管理体系；构建；实践

引言：火电厂作为电力供应的重要支柱，其安全生产关系到国家能源安全和人民生命财产安全，随着生产规模的扩大和技术水平的提升，火电厂面临的安全风险也日益复杂多样。本文将从风险识别、评估、控制和处理四个方面，探讨火电厂安全管理体系的构建与实践，以期火电厂的安全生产提供有力保障。

1 火电厂安全管理存在的问题

1.1 安全管理制度不健全

火电厂安全管理存在的首要问题是安全管理制度不健全，这主要体现在制度的缺失、不完善或更新滞后等方面。安全管理制度是火电厂安全生产的基石，它规定了员工的行为准则、设备的操作规范以及应急处置流程等关键内容。然而，在实际操作中，一些火电厂往往因为管理疏忽或资源限制，未能建立起全面、系统的安全管理制度。这导致员工在工作中缺乏明确的指导和规范，增加安全事故的风险。随着技术的进步和生产环境的变化，原有的安全管理制度可能已不再适用，但部分火电厂未能及时修订和完善，使得制度与实际生产脱节，进一步加剧安全隐患。

1.2 安全管理执行不到位

即便火电厂建立了较为完善的安全管理制度，但在实际执行过程中，往往存在执行不到位的问题。这主要表现为制度执行不力、监管缺失以及违章操作频发等方面。安全管理制度的执行需要强有力的监管和问责机制作为保障，但在一些火电厂中，由于监管人员数量不足、专业能力有限或监管手段落后等原因，导致制度执行不力，违章操作得不到及时纠正。另外，部分员工对安全管理制度缺乏敬畏之心，为了赶工期、节约成本等原因，违规操作现象时有发生，给火电厂的安全生产带来极大威胁^[1]。

1.3 员工安全意识淡薄

员工是火电厂安全生产的直接参与者，他们的安全意识直接关系到安全生产的效果。在一些火电厂中，员工对安全生产的重视程度不够，缺乏必要的安全知识和技能。这导致员工在工作中往往忽视安全规范，不按规定佩戴个人防护装备，甚至存在违章作业的行为。部分员工对安全事故的预警信号不敏感，缺乏应对突发事件的能力，一旦事故发生，往往难以有效自救和互救。

2 火电厂安全风险源识别

2.1 设备故障风险

火电厂作为大型工业设施，其核心设备的稳定运行是确保安全生产的关键。然而，设备故障风险始终是火电厂面临的一大挑战。设备故障可能源于多种因素，如设备老化、维护不当、设计缺陷等。以锅炉爆管和汽轮机振动为例，锅炉爆管可能导致蒸汽泄漏、火灾甚至爆炸，而汽轮机振动异常则可能引发机械故障，影响发电效率甚至导致停机。这些设备故障不仅会造成经济损失，还可能对人员安全构成严重威胁。

2.2 人为操作风险

人为操作风险是火电厂安全风险的另一个重要来源，人为操作风险主要表现为误操作、违章作业等行为，这些行为可能由于员工安全意识淡薄、操作技能不足或工作疲劳等原因导致。误操作可能导致设备损坏、生产中断或安全事故，而违章作业则可能违反安全规程，增加事故发生的可能性。例如，未经许可擅自进入危险区域、未按规定佩戴个人防护装备等行为都可能引发严重后果。

2.3 外部环境风险

除了设备故障风险和人为操作风险外，外部环境风险也是火电厂不可忽视的安全隐患。外部环境风险包括自然灾害、恐怖袭击等多种因素，自然灾害如地震、洪水、台风等可能对火电厂的设施造成损坏，影响安全生

产, 恐怖袭击等人为恶意行为则可能直接威胁火电厂的安全运行和人员安全^[2]。这些外部环境风险具有不可预测性和突发性, 对火电厂的安全管理提出更高要求。

3 风险预控理论及其在火电厂安全管理中的应用

3.1 构建风险识别体系, 全面识别安全风险源

在火电厂的安全管理中, 构建一个全面、系统、动态的风险识别体系至关重要。第一, 设备风险是火电厂安全管理中不可忽视的一环。锅炉、汽轮机、发电机等大型设备在运行过程中, 由于磨损、老化、设计缺陷等因素, 都可能成为潜在的风险源。第二, 人员风险同样不容忽视。员工的操作习惯、安全意识、技能水平等因素都可能影响安全生产。通过定期的安全培训、操作规程的修订和完善、员工心理健康的关注等措施, 可以有效识别和控制人员风险。第三, 环境因素也是风险识别的重要考虑点。自然灾害如地震、洪水、极端天气等可能对火电厂造成严重影响, 加强与气象、地质等部门的合作, 建立预警机制, 提高设施的抗灾能力, 是防范环境风险的关键。第四, 管理风险同样需要重视。组织架构的不合理、安全管理制度的缺失或执行不力、应急预案的缺乏或不完善等都可能成为安全隐患。通过优化管理流程、完善安全管理制度、加强监管和问责等措施, 可以有效识别和控制管理风险。

3.2 运用风险评估方法, 量化风险等级与影响程度

在全面识别安全风险源的基础上, 火电厂需要运用科学的风险评估方法, 对这些风险进行量化分析, 以确定其等级和影响程度。风险评估通常涉及对风险发生的可能性、严重性以及可控性等多个方面的考量, 在火电厂安全管理中, 可以采用故障模式与影响分析(FMEA)、危险与可操作性研究(HAZOP)、风险矩阵分析等专业工具进行风险评估。这些方法能够帮助识别潜在的安全隐患, 分析其对生产系统的影响, 以及制定相应的防控措施。例如, 通过FMEA分析, 可以识别出锅炉爆管、汽轮机振动等关键设备的故障模式及其对生产系统的影响程度, 从而制定出针对性的预防和控制措施。而HAZOP研究则能够帮助识别出生产过程中的潜在危险和可操作性问题, 为工艺流程的优化和改进提供依据。

3.3 制定风险控制措施, 消除或减轻风险影响

基于风险评估结果, 火电厂需要制定切实可行的风险控制措施, 以消除或减轻安全风险的影响。技术改进方面, 可以通过引入先进的监测技术和自动控制系统, 提高设备的可靠性和安全性。例如, 安装锅炉管壁温度监测系统, 实时监测管壁温度, 预防爆管事故的发生, 对老旧设备进行更新换代, 提高设备的安全性能。操作

规程修订方面, 应根据风险评估结果, 对现有的操作规程进行修订和完善, 明确各项操作的安全要求、注意事项和应急处置流程, 确保员工在操作过程中能够严格遵守安全规程, 降低操作风险, 定期组织安全培训和演练活动, 提高员工的安全意识和操作技能。通过培训, 使员工了解潜在的安全风险及其危害程度, 掌握应对突发事件的方法和技能, 加强员工的心理健康教育, 提高员工的心理承受能力, 降低因心理压力导致的安全风险, 根据风险评估结果, 在关键区域增设安全防护设施。例如, 在锅炉、汽轮机等高风险设备周围设置安全围栏和警示标识; 在易爆、易燃区域安装防爆装置和消防设施等。这些设施的设置能够有效降低人员和设备受损的风险^[3]。

3.4 建立风险处理机制, 应对突发事件与事故

明确各类突发事件的应急响应流程、责任分工和应急处置措施, 定期组织应急演练活动, 检验预案的有效性和员工的应急处理能力, 事故报告与调查流程是确保事故得到及时、准确报告和深入调查的关键环节。一旦发生事故, 火电厂应立即启动事故报告程序, 确保信息迅速传递给相关部门和人员, 事故报告应包含事故的基本信息、发生时间、地点、影响范围以及初步原因分析等内容。火电厂应组建专业的事故调查小组, 对事故进行深入调查, 分析事故的根本原因, 总结经验教训, 并提出改进措施。事故调查报告应详实、客观, 为后续的安全管理决策提供重要参考。在恢复与重建计划方面, 火电厂需要制定详细的事故后恢复流程, 包括设备修复、生产恢复、人员安置等多个方面, 事故发生后, 火电厂应迅速组织力量进行设备抢修, 确保关键设备尽快恢复正常运行, 根据事故影响程度, 调整生产计划, 合理安排生产恢复工作, 在人员安置方面, 火电厂应关注受伤员工的康复和心理疏导, 提供必要的支持和帮助。针对事故中暴露出的安全管理问题, 火电厂应及时修订和完善相关制度和规程, 加强员工培训和安全宣传, 提高整体安全管理水平。

4 风险预控视角下火电厂安全管理体系的构建

4.1 安全管理体系构建原则

在风险预控视角下, 构建火电厂安全管理体系应遵循科学性、系统性、前瞻性和可操作性的原则。科学性原则要求我们在体系构建过程中, 必须依据安全生产法律法规、行业标准和技术规范, 确保体系的合理性和有效性。系统性原则强调体系应涵盖火电厂安全生产的各个环节, 形成完整、闭合的管理链条, 避免管理漏洞和盲区。可操作性原则则强调体系应易于理解、便于执行, 能够真正落地生根, 发挥实效。

4.2 安全管理体系框架设计

基于风险预控视角,火电厂安全管理体系框架可以设计为四个层次:目标层、管理层、执行层和支撑层。目标层明确安全管理的总体目标和具体指标,为整个体系提供方向指引。管理层负责制定安全管理制度、流程和标准,组织安全培训、检查和考核,确保安全管理工作的有序进行。执行层负责具体执行安全管理制度和流程,开展日常安全检查、隐患排查和事故处理等工作,确保安全生产措施得到有效落实。支撑层则提供必要的技术、人力和物力支持,保障安全管理体系的正常运行。四个层次相互关联、相互支撑,共同构成火电厂安全管理体系的完整框架^[4]。

4.3 关键要素分析

在火电厂安全管理体系中,存在几个关键要素需要特别关注。首先是风险识别与评估,这是体系的基础,只有准确识别出安全风险,才能有针对性地制定防控措施。其次是安全责任制,要明确各级管理人员和员工的安全职责,形成责任到人、层层负责的安全管理格局。再次是安全培训与教育,要提高员工的安全意识和操作技能,确保他们能够遵守安全规定,正确应对安全风险。最后是应急管理,要建立完善的应急预案和响应机制,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行应对,最大限度地减少损失。

5 火电厂安全管理体系实践案例分析

某大型火电厂,作为区域电力供应的重要支柱,一直以来高度重视安全生产,积极引入先进的安全管理理念和方法,构建完善的安全管理体系。近年来,该火电厂在风险预控视角下,对安全管理体系进行全面升级和创新,取得显著成效。

在安全管理体系的构建中,该火电厂首先明确以“预防为主、综合治理”为核心的安全管理理念,将风险预控贯穿于安全管理的全过程。通过引入先进的风险评估工具和方法,如故障模式与影响分析(FMEA)、危险与可操作性研究(HAZOP)等,对火电厂生产中的潜在风险进行了全面、深入的识别和分析。在此基础上,

制定针对性的风险控制措施,包括设备改进、操作规程修订、员工安全培训等,有效降低各类安全风险的发生概率。

为了应对可能的突发事件,该火电厂建立完善的应急响应机制,制定详细的应急预案,明确各类突发事件的应急处理流程和责任分工,定期组织应急演练活动,检验预案的有效性和员工的应急处理能力,通过不断的演练和优化,该火电厂的应急响应能力得到显著提升,能够在最短的时间内有效控制事态发展,减轻事故损失。通过定期举办安全培训班、开展安全知识竞赛、组织安全文化宣传活动等形式,不断提高员工的安全意识和操作技能,特别是针对新员工和转岗员工,该火电厂实施严格的上岗前安全培训制度,确保每位员工在上岗前都具备必要的安全知识和技能,通过建立健全的安全管理制度体系,明确各级管理人员和员工的安全职责和权力。

结束语

综上所述,风险预控视角下的火电厂安全管理体系构建与实践是一个系统工程,需要火电厂从制度、技术、人员等多个方面入手,全面加强安全管理。通过本文的分析与实践案例展示,构建科学、有效的安全管理体系对于提升火电厂的安全生产水平具有重要意义。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,火电厂安全管理体系将不断完善,为电力行业的安全稳定发展贡献更大力量。

参考文献

- [1]张静,陆通通.火力发电厂低压电气供配电及设备安全运行措施[J].科技创新与应用,2023,13(35):137-140
- [2]黄思林,沈小兵,刘琪等.数字化技术在火电厂安全检修中的应用研究[J].中国设备工程,2023(17):182-184.
- [3]胡为杰.火电厂集控运行节能降耗对策[J].低碳世界,2020,10(2):72-73.
- [4]李刚建.火电厂电力工程建设施工安全管理办法[J].居业,2022(12):204-206.