

# Research on Safety Hazard Analysis and Control Strategies in Safety Management of Thermal Power Plants

Aiming Qu

Inner Mongolia Mengtai Buliangou Coal Industry Co., Ltd. Coal Gangue Thermal Power Plant, Ordos, Inner Mongolia, 010300, China

## Abstract

With the rapid development of China's thermal power industry, the safety risk factors involved in the actual operation are increasingly prominent, which greatly challenges the safety management of thermal power plants. This study uses quantitative and qualitative analysis methods to deeply analyze the hidden dangers in the safe operation process of thermal power plants, identify the safety hidden dangers of key, and then establish the corresponding prevention and control strategy. The research shows that the main safety risks of thermal power plants include: equipment aging, personnel operation error, imperfect safety management system and so on. In this regard, we put forward the corresponding control strategies, including strengthening the equipment maintenance management, strengthening the training and assessment of operators, and building a dynamic safety management system with full participation. The implementation of these strategies promises to significantly improve the safe operation environment of thermal power plants and prevent and prevent the occurrence of safety accidents. The results of this study can provide an effective reference for the safety management of thermal power plants, and help to promote the overall safety production level of the thermal power industry.

## Keywords

thermal power plant; safety management; safety hazard; prevention and control strategy; safety production level

# 火电厂安全管理中的安全隐患分析与控制策略研究

曲爱明

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限公司煤矸石热电厂，中国·内蒙古·鄂尔多斯 010300

## 摘要

随着中国火电行业的快速发展，实际运营中涉及的安全风险因素日益凸显，这就极大地挑战了火电厂的安全管理工作。本研究运用定量和定性分析的方法，通过对火电厂安全操作过程中的隐患进行深入分析，识别key的安全隐患，然后建立对应的防控策略。研究表明，火电厂的主要安全隐患包括：设备老化、人员操作失误、安全管理体系不完善等。对此，我们提出了相应的控制策略，包括强化设备维护管理、加强操作人员的培训和考核，以及构建全员参与的动态安全管理体系。实施这些策略有望显著改善火电厂的安全运行环境，预防和防止安全事故的发生。本研究结果可为火电厂的安全管理提供有效参考，并有助于推动火电行业整体的安全生产水平提升。

## 关键词

火电厂；安全管理；安全隐患；防控策略；安全生产水平

## 1 引言

随着工业化及城市化的进程加速，中国的电力需求呈现出井喷式的增长趋势。火电作为中国主要电力供应方式，其安全生产问题也随之而来，并成为广大社会关注的热点。然而，现阶段中国的火电厂在安全管理方面却面临着诸多挑战。在日常运营中，设备老化、操作失误、安全管理体系的不完善等问题成为导致安全事故发生的主要原因。这些安全隐患的存在影响了火电厂的正常运作，也对环境和人员安全造成了影响。因此，如何通过分析和识别火电厂的安全隐患，

建立相应的防控策略，既是火电厂亟须解决的问题，也是进一步提高中国火电行业安全生产水平、保障社会公共安全的关键所在。本研究获得了一些宝贵的见解，尝试了一种新的安全管理方法，也为火电厂的安全管理工作提供了一种全新的思考和参考方向。

## 2 火电厂安全隐患分析

### 2.1 设备老化问题

火电厂设备老化是影响其安全运行的严重隐患之一<sup>[1]</sup>。火电厂中大量设备经过长期运行，不可避免地会出现老化、磨损及功能退化，这不仅降低了设备的工作效率，还增加了故障发生的概率。设备老化主要表现为机械部件的磨损、电气元件的老化以及控制系统的灵敏度下降等，这些问题会对

**【作者简介】**曲爱明（1980-），男，中国内蒙古人，本科，工程师，从事火电厂安全管理研究。

火电厂的各个环节产生不同程度的影响<sup>[2]</sup>。

机械设备在高温、高压及腐蚀性环境下长期运转，其部件如锅炉、涡轮机等容易产生疲劳和磨损，导致性能下降甚至失效。锅炉管壁的腐蚀穿孔、涡轮叶片的断裂都可能引发行业中较为严重的安全事故。机械设备的润滑系统如果长时间未进行维护，润滑效果下降，也会加剧设备的磨损。

对于电气设备，电缆绝缘层的老化、电气接点的氧化以及传感器和仪表的误差增大等因素会引发设备故障。特别是高压电气设备，其绝缘性能的下降容易引发漏电、短路等严重事故。电气系统中的保护装置如果反应迟钝或失灵，还可能导致事故扩大化，带来更大的安全风险。

控制系统的老化主要表现在系统反应速度变慢、误报率增高、系统死机现象频繁发生等。控制系统一旦失灵，将无法及时、准确地产生预警信号或执行安全指令，导致故障处理不及时，进一步加剧事故的严重性。

火电厂设备老化问题的存在显著提升了安全管理的复杂性，如何有效应对和解决这一问题，成为提升火电厂安全运行水平的关键课题。

## 2.2 人员操作失误

人员操作失误是火电厂安全隐患的一个重要方面，常常由于操作规程不规范、技能培训不到位和员工疲劳等因素导致。较低的操作熟练程度和不严谨的操作流程，极易引发设备故障或工艺流程失误，甚至可能引发重大安全事故。调查数据表明，大多数的安全事故与人员操作失误直接相关，操作人员的业务素质 and 应急反应能力在火电厂安全管理中起着至关重要的作用。

操作规程不规范和操作环境复杂对操作人员产生一定的心理与行为压力，直接影响其操作的准确性与安全性。技能培训不足使操作人员无法正确理解和执行操作规程，从而导致潜在的安全隐患。操作人员的疲劳问题亦不能忽视，长期高强度的工作不仅降低了其操作的准确性，还增加了事故发生的概率。针对这些问题，必须完善操作规程、加强操作技能培训以及合理安排工作任务，以减少人员操作失误的发生，提升火电厂的整体安全水平。

## 2.3 安全管理体系不完善

火电厂的安全管理体系不完善主要体现在以下几个方面。安全管理制度的制定和执行不到位，缺乏具体的操作规程和指导文件，导致实际操作中标准不一。安全检查和隐患排查制度不健全，安全检查流于形式，未能及时发现并解决潜在的安全隐患。另外，安全绩效考核机制不完善，缺少定量考核指标和严格的奖惩制度，难以激发员工的安全意识和积极性。安全培训教育不系统，培训内容和形式单一，缺乏针对性和实效性，影响了员工的安全技能水平和应急处理能力。上述这些问题严重制约了火电厂的安全管理水平，增加了安全事故的发生风险。解决这些问题对提升火电厂的安全管理效果具有重要意义。

## 3 安全隐患防控策略

### 3.1 强化设备维护管理

在火电厂的日常运营中，设备维护管理是确保安全生产的关键环节。由于设备老化是导致设备故障和安全事故的重要原因之一，强化设备的维护管理显得尤为重要。设备维护管理应包括常规检查、定期检修和提前预防等多个方面。

定期检查和维护设备是基础工作之一。每一台设备都应该有清晰的维护计划和操作规程，确保技术人员能够定期进行检查，并及时发现和处理潜在的隐患。设备的定期检修是预防重大故障的重要手段，通过周期性大修，可以查出平时不易察觉的问题，从而防患于未然。

在强化设备维护管理的过程中，还要引进先进的检测技术和设备诊断系统。现代化的监测手段，如振动分析、红外热成像等，可以实时监控设备状态，早期发现并处理异常。信息技术的应用也能够提高设备管理的智能化水平，通过大数据分析 and 物联网技术，实现设备状态的全面监控和故障预警。

设备维护管理还需配备专业水平高、经验丰富的技术人员<sup>[3]</sup>。技术人员的技能和知识直接影响设备维护的质量，企业应注重对技术人员的培训和发展，使他们掌握最新的维护技术和知识，有能力应对复杂的设备问题。

通过科学、系统的设备维护管理，火电厂能够有效延长设备的使用寿命，减少故障率，从而在源头上降低安全隐患，为火电厂的安全运行提供坚实保障。

### 3.2 加强操作人员培训与考核

人员培训和考核是火电厂安全管理的重要环节。对操作人员进行专业技能培训，强化其对设备性能、操作流程以及安全要点的理解和掌握。通过定期的理论学习和模拟演练，提高他们的操作技能和应急处置能力，减少因操作不当而引发的安全隐患。建立科学的考核机制，定期评估操作人员的安全意识和操作水平。可采取理论考试、实操考核等方式，考察其掌握安全生产知识和操作技能的情况。对考核合格的人员予以奖励，对不合格者进行针对性的培训和重新考核。将考核结果纳入员工绩效考评体系，与职位晋升、薪酬待遇挂钩，切实增强操作人员的安全责任意识。通过全方位的培训和考核，有效提升火电厂作业人员的安全操作水平，为火电厂安全生产提供有力的人员保障。

### 3.3 构建全员参与的动态安全管理体系

构建全员参与的动态安全管理体系是提升火电厂安全水平的重要途径。此体系强调全员参与和动态管理两个核心要素。全员参与是指在安全管理中，不仅要求管理层重视，还要每一位员工都具备安全意识，主动发现和报告隐患。系统的培训、定期的安全教育和激励机制能够有效增强员工的安全意识，定期召开的全员安全生产会议也能及时发现和解决问题。

动态管理则是基于火电厂运行的非静态特性，要求安

全管理体系具有灵活性和适应性,通过实时监控和数据分析,动态调整安全策略。先进的信息化管理系统可以快速收集和处理安全数据,预测可能的安全隐患,并及时采取预防措施。将安全指标和员工绩效挂钩,也有助于激发员工的积极性和责任感。

通过这两个方面的综合运用,可以构建一个既符合火电厂实际需求,又能持续改进的动态安全管理体系,为火电厂的安全运营提供坚实保障。

## 4 防控策略实施效果与建议

### 4.1 火电厂安全运行环境的改善

实施防控策略后,火电厂的安全运行环境得到了显著改善。加强设备维护管理对提高设备的可靠性和稳定性起到了关键作用。设备老化是火电厂安全隐患的重要因素,通过定期的检测与维护,不仅延长了设备的使用寿命,还减少了设备故障的发生频率,这直接改善了操作过程中可能出现的危险情况。

操作人员的培训与考核体系的强化也显现出积极效果。通过系统化的培训,操作人员的安全意识和技能得到了显著提升,减少了因操作失误引发的事故风险。针对具体操作流程和紧急情况的模拟训练,使得操作人员在实际操作中能够更加准确和迅速地作出反应,提升了整体的应急处理能力。

构建全员参与的动态安全管理体系,提高了整个火电厂对安全管理的重视程度。每一个员工通过参与安全管理过程,形成了一种共同承担责任的文化氛围。这种文化促进了安全信息的及时沟通和反馈,确保了隐患能够在早期阶段被发现和处理。通过这一体系,火电厂不仅在制度层面建立了更为完善的安全管理机制,还在实践中形成了有效的动态调整机制,能够根据实际情况及时调整和优化安全措施。

实施上述策略后,火电厂内部的安全检查和评估流程也变得更加系统和规范。这使得管理层能够更准确地掌握安全管理的现状,为未来的进一步改善提供了有利依据。综合来看,这些防控策略的实施,有效提升了火电厂的安全运行环境,显著降低了出现各类安全事故的可能性。

### 4.2 预防和防止安全事故的发生

对于预防和防止安全事故的发生,实施针对性的防控策略显得尤为重要。通过强化设备维护管理,能够有效减少因设备老化或故障引发的事故风险。设备定期巡检、维护和更新计划应纳入长期管理范畴,确保设备运行稳定性和安全性。对操作人员的系统培训和严格考核,有助于提升人员操作的专业性和规范性,从而防止因操作失误引发的各类安全事故。培训内容应包括设备操作、应急处理和安全规程等方

面,考核则需定期进行,并与激励机制相结合。构建全员参与的动态安全管理体系,能够加强全体员工的安全意识和责任感。该体系应包括安全文化建设、安全制度的落实及动态风险评估与反馈机制,保证任何潜在风险在早期得到识别和处理。通过这些策略的综合应用,可以显著降低火电厂安全事故的发生概率,提升整体安全运行水平,为火电行业的可持续发展奠定坚实基础。

### 4.3 改进策略与未来研究方向

改进策略主要集中在提升现有安全管理措施的执行力和持续优化。应定期评估和更新安全管理体系,确保其适应技术进步和行业标准变化。建立全面的数据收集和分析机制,通过大数据和人工智能技术对安全隐患进行预警和管理。倡导全员参与的安全文化,鼓励员工积极反馈安全问题并提出改进建议,加强内部沟通与协作。

未来研究方向则应侧重于新技术的应用研究,比如智能传感器和物联网技术在设备监控中的应用。研究国际先进安全管理模式,分析其在本地化应用中的可行性也是重要课题。探索职业健康与安全(OHS)管理系统在火电厂的集成应用,提升整体安全管理水平。

## 5 结语

本研究围绕火电厂的安全管理问题,深入剖析其安全隐患及控制策略。通过定量和定性分析的方法,确立了火电厂主要安全隐患,如设备老化、人员操作失误、安全管理体系不完善等,并针对以上问题提出了切实可行的控制策略,包括加强设备维护管理、强化操作人员的培训和考核,以及构建全员参与的动态安全管理体系。然而,本研究在一定程度上仍存在局限性,如针对不同火电厂的具体情况,可能存在差异性。此外,未来新型火电厂设备与技术的发展也将对安全管理工作提出新的要求,有待进一步研究。总之,本研究结果对火电厂安全管理具有一定的参考价值,实施相关策略预计将显著提高火电厂安全运行环境水平,减少安全事故的发生。在今后的研究工作中,可以进一步结合火电厂的具体情况和趋势探索新的安全管理策略与方法,对行业安全生产水平的不断提升发挥积极的推动作用。

### 参考文献

- [1] 许顺文.浅谈火电厂安全隐患管理及控制对策[J].电子乐园,2019(19):361.
- [2] 王洋.火电厂安全管理风险与防治策略[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(8).
- [3] 霍起舞.火电厂建设过程中安全隐患排查及对策[J].中国科技期刊数据库 工业A,2021(12):197-198.