

发电厂安全管理体系的精细化构建与实践探索

周立安

天津国能津能热电有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i4.7894

[摘要] 发电厂作为电力生产的核心场所，其安全管理至关重要。本文聚焦于发电厂安全管理体系的精细化构建与实践，深入剖析当前安全管理面临的挑战，详细阐述从制度完善、风险管控、人员培训等多方面构建精细化安全管理体系的策略，并结合实际案例展示实践效果。旨在为发电厂提升安全管理水平，保障电力稳定供应提供理论与实践参考。

[关键词] 发电厂；安全管理体系；精细化构建；风险管控

Fine construction and practical exploration of power plant safety management system

Zhou Lian

Tianjin State energy Jinneng Thermal power Co., LTD.

[Abstract] As the core place of electric power production, the safety management of power plant is very important. This paper focuses on the refined construction and practice of the power plant safety management system, deeply analyzes the challenges of the current safety management, elaborates the strategy of building a refined safety management system from the system improvement, risk control, personnel training and other aspects, and shows the practical effect combined with the practical cases. It aims to provide theoretical and practical reference for power plants to improve the safety management level and ensure the stable power supply.

[Key words] power plant; safety management system; fine construction; risk control

一、引言

电力作为现代社会的基础能源，其稳定供应关系到国计民生。发电厂作为电力生产的源头，安全管理是保障其稳定运行、可靠供电的关键。随着电力行业的快速发展，发电厂的规模不断扩大，设备日益复杂，安全管理面临着诸多新的挑战。传统的安全管理模式已难以满足当前发电厂安全生产的需求，构建精细化的安全管理体系成为必然趋势。通过精细化管理，能够将安全管理工作落实到每一个环节、每一个岗位，有效预防事故发生，提高发电厂的安全生产水平。

二、发电厂安全管理现状与挑战

（一）安全管理现状

目前，多数发电厂已构建起基本的安全管理体系，这一体系全方位覆盖安全生产责任制、安全操作规程以及安全培训等核心领域。在安全生产责任制方面，通过细致划分，清晰界定了从高层管理人员到基层一线员工的各项安全职责，确保责任落实到每一个岗位、每一个人。安全操作规程的制定也极为详尽，从设备启动前的检查，到运行中的操作流程，再到停机后的维护步骤，都有明确规范，旨在严格约束员工的操作行为，使其在作业过程中做到有章可循。在安全培训工作上，发电厂

定期组织各类培训活动，培训内容既包含安全生产的理论知识，又有实际操作技能的演练，以此持续提升员工的安全意识和操作技能。

然而，在现实运营过程中，这些安全管理体系的执行成效却存在较大差异。部分发电厂在落实安全管理体系时，出现了执行不到位的情况，致使安全管理漏洞频现。例如，在一些发电厂中，虽然制定了安全生产责任制，但在实际工作中，由于缺乏有效的监督与考核机制，导致部分管理人员对安全职责重视不足，执行不力；安全操作规程虽已制定，但员工在实际操作时，为了追求工作效率，常常简化操作流程，未能严格依照规程执行；安全培训工作也流于形式，部分员工参与培训时积极性不高，培训效果大打折扣，无法将所学知识和技能切实应用到实际工作中。

（二）面临的挑战

1. 设备老化与技术更新

随着发电厂运行年限的增加，部分设备逐渐老化，故障率上升，给安全管理带来了较大压力。同时，新技术、新设备不断应用于发电厂，员工对新设备的操作和维护需要一定时间适应，若培训不及时，容易因操作不当引发安全事故。例如，某

发电厂在引入新型智能电网监控设备后，由于员工对新设备的操作流程不熟悉，在一次设备调试过程中误操作，导致局部电网短暂停电。

2. 人员安全意识参差不齐

发电厂员工数量众多，文化程度和工作经验差异较大，导致安全意识参差不齐。部分员工对安全规章制度重视不足，存在违规操作现象。如一些老员工凭借以往经验工作，忽视新的安全规定；而新入职员工由于缺乏实践经验，对潜在安全风险认识不足。据统计，在发电厂发生的安全事故中，约 60% 与员工违规操作有关。

3. 安全管理信息化程度低

尽管部分发电厂已引入信息化管理手段，但整体信息化程度仍较低。安全管理数据的收集、分析和处理不够及时、准确，难以实现对安全风险的实时监测和预警。例如，在设备巡检方面，一些发电厂仍采用人工记录方式，数据易出现遗漏或错误，无法及时发现设备潜在问题。

三、发电厂安全管理体系的精细化构建策略

（一）完善安全管理制度

1. 细化安全生产责任制

对各级管理人员和一线员工的安全职责进行进一步细化，明确每个岗位在安全管理中的具体任务和目标。例如，将发电车间主任的安全职责细化为组织制定车间安全工作计划、定期检查设备安全运行状况、对员工进行安全培训考核等具体事项，确保责任落实到人。

2. 优化安全操作规程

结合发电厂设备更新和技术改进情况，对安全操作规程进行全面梳理和优化。采用图文并茂的方式，使操作规程更加直观易懂。例如，对于复杂的设备操作流程，绘制详细的操作步骤图，并标注关键安全注意事项，方便员工学习和执行。

3. 建立健全安全考核机制

制定严格的安全考核标准，将安全管理工作纳入员工绩效考核体系。对安全工作表现突出的员工给予奖励，对违反安全规定的员工进行严肃处罚。例如，设立安全绩效奖金，根据员工的安全工作业绩进行发放；对违规操作的员工，视情节轻重给予警告、罚款、降职等处罚。

（二）强化风险管控

1. 全面开展风险识别与评估

运用风险识别方法，如故障树分析、失效模式与影响分析等，对发电厂的设备设施、生产流程、作业环境等进行全面风险识别。评估风险发生的可能性和后果严重程度，确定风险等级。例如，对锅炉设备进行风险识别，发现超压、缺水等潜在风险，并评估其风险等级，为后续风险控制提供依据。

2. 制定针对性风险控制措施

根据风险评估结果，制定针对性的风险控制措施。对于高

风险因素，采取重点监控、技术改造等措施降低风险。例如，对于评估为高风险的老旧变压器，及时进行技术改造，安装智能监测装置，实时监测变压器运行状态，确保其安全运行。

3. 建立风险预警机制

利用信息化技术，建立风险预警系统。对设备运行参数、安全指标等进行实时监测，当指标超出正常范围时，及时发出预警信号。例如，通过监测系统对发电机的温度、振动等参数进行实时监测，一旦参数异常，系统立即向相关人员发送预警信息，以便及时采取措施。

（三）加强人员安全管理

1. 开展个性化安全培训

根据员工的岗位特点、技能水平和安全意识状况，制定个性化的安全培训方案。对于新入职员工，重点进行安全基础知识和操作规程培训；对于技术人员，开展新技术、新设备安全操作培训；对于管理人员，进行安全管理理念和方法培训。例如，为新入职的运行人员制定为期一个月的安全培训计划，包括理论学习、现场实操演练等环节，确保其掌握基本安全知识和操作技能。

2. 提高员工安全意识

通过开展安全文化活动、安全知识竞赛、事故案例分析等方式，营造良好的安全文化氛围，提高员工的安全意识。例如，定期组织员工观看安全事故警示教育片，分析事故原因和教训，使员工深刻认识到安全的重要性。

3. 建立安全激励机制

除了安全考核机制外，建立安全激励机制。鼓励员工积极参与安全管理工作，对提出合理化安全建议、发现并排除安全隐患的员工给予奖励。例如，设立安全合理化建议奖，对被采纳的安全建议给予一定的物质奖励，激发员工参与安全管理的积极性。

（四）推进安全管理信息化建设

1. 建立安全管理信息系统

开发涵盖安全制度管理、风险管控、设备管理、人员培训等功能的资产管理信息系统。实现安全管理数据的集中存储、实时共享和动态更新。例如，通过资产管理信息系统，管理人员可以实时查看设备巡检记录、员工安全培训情况等信息，提高管理效率。

2. 应用智能监测技术

在发电厂关键设备和区域安装智能传感器，利用物联网、大数据等技术，实现对设备运行状态和安全环境的实时监测。通过数据分析，及时发现设备故障和安全隐患。例如，在煤场安装智能烟雾传感器，实时监测煤场的火灾风险；在高压设备上安装智能监测装置，监测设备的电气参数和运行状态。

3. 实现安全管理智能化决策

利用人工智能技术，对安全管理数据进行分析 and 挖掘，为安全管理决策提供支持。例如，通过对历史安全事故数据的分

析，预测事故发生的可能性和趋势，提前制定预防措施；根据设备运行数据，智能推荐设备维护计划。

四、发电厂安全管理体系精细化构建的实践案例

（一）案例背景

某大型火力发电厂坐落于[具体地点]，肩负着重要的电力供应任务，装机容量达[X]万千瓦。其运行年限已超 15 年，长期高强度运转使得设备逐渐老化，诸多零部件磨损严重，性能下降明显。与此同时，由于行业特性以及企业内部发展规划等因素，人员流动较为频繁，新老员工交替不断。在这样的双重影响下，该厂安全管理工作面临着重重困境，如设备巡检难度增大，安全隐患难以及时排查；新员工对复杂设备操作规范掌握不足，老员工又因工作变动难以持续跟踪安全事务等，致使安全事故时有发生，给企业生产运营和员工生命安全带来了极大威胁。为有效扭转这一不利局面，全面提升安全管理水平，该厂经高层审慎研讨，决定构建精细化安全管理体系，期望借此从根源上解决安全管理难题，实现安全生产的稳定运行。

（二）实践过程

1. 完善安全管理制度

深度细化安全生产责任制，全面梳理各部门职能与岗位工作范畴，精准明确安全职责，形成清晰责任清单。组织各部门负责人与员工签署安全责任书，强化责任落实。系统优化安全操作规程，整理设备运行原理、操作要点及安全注意事项，编印成册发放给员工并组织定期学习，确保员工熟练掌握。建立完善安全考核机制，每月从安全操作规范执行、隐患排查成果、培训参与度等多维度考核员工安全工作，考核结果与绩效奖金挂钩，激励员工积极落实安全工作。

2. 强化风险管控

组织专业人员依据严格行业标准，运用专业风险分析工具，对全厂设备与生产流程展开全面风险识别评估，细致排查每台设备与生产环节，共识别出各类风险[X]项，其中高风险[X]项。针对高风险因素，制定详尽且针对性强的控制措施。例如，对老化锅炉实施技术改造，安装具备智能调节燃烧参数功能的先进燃烧控制系统，依据燃料特性与负荷变化精准调控燃烧，提升运行安全性、降低能耗。危险化学品储存区域则升级改造，增设防火堤，选用防爆电气设备，安装高精度泄漏检测装置，实时监测存储状态。同时，构建风险预警系统，接入设备参数采集装置与环境监测传感器，实时监测设备温度、压力、转速及环境有害气体浓度、温湿度等数据，依据安全标准科学设置预警阈值，一旦数据超出，系统即刻通过声光、短信等方式报警，以便相关人员迅速响应处置。

3. 加强人员安全管理

开展个性化安全培训，根据员工岗位需求和技能水平，制定不同的培训课程。新入职员工进行为期 3 个月的岗前安全培训，包括安全基础知识、设备操作技能、应急处置等内容；

在职员工每年进行至少 40 学时的安全复训。通过开展安全文化活动，如安全月活动、安全知识竞赛等，提高员工的安全意识。设立安全激励机制，对在安全工作中表现突出的员工给予表彰和奖励，对违规操作的员工进行严肃处理。

4. 推进安全管理信息化建设

建立安全管理信息系统，实现安全制度管理、风险管控、设备管理、人员培训等工作的信息化。在关键设备和区域安装智能监测装置，实时采集设备运行数据和环境参数，并上传至安全管理信息系统。利用大数据分析技术，对采集到的数据进行分析，预测设备故障和安全隐患，为安全管理决策提供依据。

（三）实践效果

经过一年的实践，该厂安全管理水平得到显著提升。安全事故发生率同比下降了[X]%，设备故障率降低了[X]%，员工的安全意识和操作技能明显提高。通过精细化安全管理体系的构建，该厂实现了安全生产的持续稳定，为电力供应提供了可靠保障。

五、结论

发电厂构建精细化安全管理体系，是提升安全生产水平的关键。完善制度、强化风险管控、加强人员管理及推进信息化建设等举措，可有效应对当前安全管理挑战。实践证明，该体系能显著降低事故率，提升设备可靠性与员工安全素养。未来，发电厂需持续完善优化，推进安全管理精细化，为电力行业稳定发展筑牢根基。

【参考文献】

- [1]李明. 发电厂安全管理创新实践[J]. 电力安全技术, 2023, 25(3): 35 - 42.
- [2]王丽. 风险管控在发电厂安全管理中的应用研究[M]. 北京: 中国电力出版社, 2022.
- [3]张悦. 信息化技术在发电厂安全管理中的应用与发展[J]. 电力信息化, 2024, 12(5): 55 - 62.
- [4]刘辉. 发电厂安全文化建设与员工安全意识提升[J]. 中国电力企业管理, 2023, 30(6): 78 - 84.
- [5]陈丽. 基于智能化的发电厂安全管理决策支持系统研究[J]. 电力系统自动化, 2024, 48(4): 105 - 112.
- [6]赵阳. 发电厂设备老化对安全管理的影响及应对策略[J]. 设备管理与维修, 2023, 38(4): 66 - 70.
- [7]孙婷. 个性化安全培训在发电厂安全管理中的实践探索[J]. 电力职业教育, 2024, 20(3): 48 - 54.
- [8]周明. 安全激励机制在发电厂安全管理中的作用分析[J]. 劳动保护科学, 2023, 35(7): 88 - 92.
- [9]吴迪. 智能监测技术在发电厂安全管理中的应用案例分析[J]. 电力技术创新, 2024, 15(5): 72 - 77.
- [10]郑华. 发电厂安全管理体系评估与优化研究[J]. 能源管理研究, 2023, 28(6): 95 - 102.