

Research on the optimization path and practical application of safety management system in coal-fired power plants

Fangdong Li

Guoneng Changzhou Power Generation Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213033, China

Abstract

Coal-fired power plants are an important pillar of the energy supply system, and their safe and stable operation is crucial for energy security, ecological environment, and social public interests. Currently, the safety management of coal-fired power plants faces numerous challenges, such as aging equipment, slow technological updates, uneven personnel quality, and complex and changing external environments. Traditional safety management systems have become inadequate. This paper starts from the current situation of safety management in coal-fired power plants, analyzes the deficiencies of the existing system, systematically studies the optimization path of the safety management system, and discusses it from several aspects, including institutional system improvement, technological empowerment and upgrading, personnel quality enhancement, and risk control strengthening. Practical cases are used to illustrate the application effects of the optimization path. The research aims to provide theoretical basis and reference for coal-fired power plants to establish a scientific, efficient, and sustainable safety management system, improve the level of safety management in coal-fired power plants, ensure the safety and stability of energy production, and promote the high-quality development of the power industry.

Keywords

coal-fired power plant; safety management system; optimization path; practical application

燃煤电厂安全管理体系的优化路径与实践应用研究

李方东

国能常州发电有限公司, 江苏 常州 213033

摘要

燃煤电厂是能源供给体系的重要支撑力量, 燃煤电厂的安全稳定运行关系到能源安全、生态环境、社会公共利益。目前燃煤电厂安全管理面临着设备老化、技术更新缓慢、人员素质良莠不齐、外部环境复杂多变等诸多困难, 传统的安全管理体系已经不能满足需要。本文以燃煤电厂安全管理现状为出发点, 从剖析现有体系存在的不足入手, 系统研究安全管理体系的优化途径, 从制度体系完善、技术赋能升级、人员素养提升、风险管控加强等几个方面展开论述, 用实际案例来说明优化途径的应用效果。研究目的在于给燃煤电厂建立科学、高效、可持续的安全管理体系提供理论依据和借鉴, 提高燃煤电厂安全管理水平, 保障能源生产安全稳定, 促进电力行业高质量发展。

关键词

燃煤电厂; 安全管理体系; 优化路径; 实践应用

1 引言

能源是国民经济发展的命脉, 燃煤发电在我国能源结构中占有重要的位置, 给工业生产和居民生活提供了稳定的电力保障。但是燃煤电厂的生产流程复杂, 高温、高压、易燃、易爆等危险工况并存, 安全风险多而广, 一旦发生安全事故, 将会造成巨大的经济损失, 同时还会导致人员伤亡和环境污染等严重后果。近些年来, 我国高度重视安全生产工作, 相继出台了一系列法律法规和政策文件, 促使燃煤电厂不断改进安全管理体系。但是从实际运行情况看, 部分燃煤

电厂还存在着安全管理制度不健全、执行不到位、技术防控能力不足、人员安全意识不强等问题, 安全事故时有发生。因此, 深入探究燃煤电厂安全管理体系优化路径, 探寻其实际应用模式, 对改善燃煤电厂安全防控水平, 防范和遏制安全事故, 保证能源安全稳定供应有着十分重要的现实意义。本文从安全管理体系优化的意义入手, 详细分析优化途径, 结合实践案例来证明它的有效性, 为燃煤电厂安全管理升级提供依据。

2 燃煤电厂安全管理体系优化的现实意义

2.1 保障能源安全稳定供应的核心支撑

燃煤电厂是我国电力供应的主体力量, 它的安全稳定运行同全国能源供应的连续性、可靠性密切相关。随着经济

【作者简介】李方东(1972-), 男, 中国吉林长春人, 本科, 高级工程师, 从事火电厂安全管理研究。

社会的迅速发展,电力需求不断增加,给燃煤电厂的运行稳定性提出了更高的要求。改善安全管理体系,可以明显提升电厂对于各种安全风险的应对能力,削减由于安全事故引发的停机停产情况,保证电力生产连续稳定。完善的应急管理体制能在突发的极端天气、设备故障等情况出现的时候迅速启动应急反应程序,最大限度地减少故障的处置时间,降低给电力供应造成的影响。安全稳定的生产环境是燃煤电厂履行能源保供社会责任的基础,对社会正常运转、保障民生需求起着不可替代的作用^[1]。

2.2 降低安全生产风险的关键举措

燃煤电厂生产过程中包含煤炭储存、输送、燃烧、发电、脱硫脱硝等诸多环节,各个环节都存在着火灾、爆炸、触电、机械伤害、环境污染等安全风险。传统的安全管理体系大多是以事后处理为主,不能达到提前预判风险、有效防控的目的。通过改善安全管理体系,创建起全流程、全方位的风险管控体系,可以达成对安全风险的精确识别,科学评价并加以有效控制。风险源排查、风险等级划分、防控措施制定、隐患整改落实构成闭环管理,可以减少安全事故发生的几率。完善的安全生产体系可以加强重要环节、关键设备的管理,及时发现和消除安全隐患,给安全生产提供保障^[2]。

2.3 提升企业核心竞争力的重要途径

在市场经济的环境下,企业安全管理水平已经成为评价其核心竞争力的一项重要指标。对燃煤电厂来说,良好的安全管理可以减少安全事故造成的经济损失,也可以提高企业品牌的社会形象和信誉。优化安全管理体系,可以促使电厂达成精细化管理,削减生产运营成本,改进生产效率。完善的安全生产管理体系可以给员工创造一个安全、健康的工作环境,增加员工的归属感、凝聚力,从而提高员工的工作积极性和主动性。除此之外,由于环保要求越来越严格,改善安全管理体系可以促使燃煤电厂更好地执行环保政策,削减污染物排放,达成绿色低碳发展,进而于市场竞争中取得优势^[3]。

3 燃煤电厂安全管理体系的优化路径

3.1 完善安全管理制度体系,夯实管理基础

制度建设是安全管理的核心,健全完善的、规范化的安全管理制度体系是保证安全工作有条不紊进行的保障。健全安全生产责任制,明晰各级管理人员、各个岗位员工的职责,把安全责任分解落实到人,构建全员有责、层层负责的安全责任体系。通过签订安全责任书、建立安全绩效考核机制等途径来增强员工的安全意识,保证安全责任落实到人。其次,健全安全管理制度、操作规程,根据燃煤电厂生产实际,对现有的安全管理制度进行梳理、修订,补充完善关键环节、特殊岗位的安全操作规程,保证制度的科学性、针对性、可操作性。同时建立制度动态更新机制,法律法规、行业标准发生变更或者电厂生产工艺发生变化的时候,及时修

订完善有关制度,保证制度的时效性^[4]。最后要加强制度的执行力度,建立健全制度执行的监督机制,加强对制度执行情况检查和考核,对违反制度的行为要严肃追究责任,保证制度能够真正发挥作用。

3.2 推动技术赋能升级,提升安全防控能力

技术创新是提高安全管理水平的根本保证,利用先进的技术手段达到安全管理精准化、智能化、高效化的目的。加强智能化监控系统的建设,在煤炭储存、锅炉燃烧、汽轮机运转、脱硫脱硝等重要环节安装高清摄像头、传感器、报警器等设备,建立全覆盖、零死角的智能化监控体系。采用大数据、物联网以及人工智能技术来实时分析、处理监控数据,可以发现异常发出预警信号从而达到安全风险的提前预判和精准防控。二是推进设备智能化升级,对老旧设备进行技术改造和更新换代,引进智能化、自动化设备,减少人为操作环节,降低人为失误造成安全风险。采用智能化巡检机器人代替人工巡检,可以提高巡检效率、精度,及时发现设备隐患。第三要建立数字化的安全管理平台,将安全管理的各种数据整合在一起,即把风险排查记录、隐患整改情况、安全培训记录、应急演练数据等安全管理相关数据全部集中管理共享。利用数字平台可以提高安全工作的标准化、规范化水平,加快安全工作流程的运转效率。

3.3 加强人员素养提升,强化安全意识

人员是安全管理的核心要素,员工的安全素养、安全意识影响安全管理工作的成效。因此必须加强人员素质的提高,强化员工的安全意识。首先要健全安全培训体系,制定科学合理的培训计划,根据不同岗位、不同层次的员工进行有差别的培训。培训内容包含安全法律法规、安全管理规定、操作规范、风险识别方法、应急处置技术等方面的内容。线上培训和线下培训相结合,理论学习和实践操作相结合的方式提高培训效果。其次要加强安全文化建设,通过开展安全知识竞赛、安全演讲比赛、安全案例分析会等活动,营造“人人讲安全、事事为安全、时时想安全、处处要安全”的浓厚安全文化氛围。将安全文化融入到企业的各个业务环节当中,使员工树立正确的安全价值观。最后健全员工激励制度,对在安全管理工作中成绩显著的员工给予表彰奖励,对违反安全规定的员工予以批评教育并实施相应处罚,充分调动起员工参与安全管理的积极性和主动性。

4 燃煤电厂安全管理体系优化的实践应用

4.1 某燃煤电厂安全管理制度优化实践

燃煤电厂始建于20世纪90年代,由于生产规模的扩大和生产工艺的升级,原来的安全管理制度中存在着责任划分不清、操作规程不健全、制度执行不力等问题。为了解决以上问题,该电厂对安全管理制度进行了改革。第一,梳理各级管理人员以及各岗位员工安全职责,制订出安全责任清单,规定各岗位安全工作内容、考核标准,签订安全责任书,

将安全责任落实到人。其次,根据电厂生产实际,修订完善了《安全生产管理制度》、《设备操作规程》、《危险作业安全管理规定》等20余项制度,补充了智能化设备操作、新能源协同发电等新环节的安全操作规程。建立了制度动态更新机制,每半年对制度做一次整理、修订。最后,成立制度执行监督小组,定期检查制度执行情况,用日常检查和专项检查相结合的方式,对于违反制度的行为严肃处理。经过制度的改进,该电厂的安全管理工作更加规范有序,安全意识明显提高,制度执行率达到了100%,近两年来没有发生一般性及以上安全事故^[5]。

4.2 智能化技术在某燃煤电厂安全监控中的应用实践

某大型燃煤电厂为了提高安全监控能力,引进智能化监控系统,开展安全管理技术赋能升级的实践。该电厂在煤炭储存场、锅炉车间、汽轮机车间、脱硫脱硝车间等重点区域安装了500多台高清摄像头和200多个各类传感器,构成了覆盖全厂区的智能化监控网络。利用大数据、人工智能技术,创建安全监控数据分析平台,对监控数据进行实时采集、分析、处理。当出现温度异常、压力超限、气体泄漏等状况的时候,系统可以自动发出警报信号,并把警报信息发送到有关管理人员的手机上。电厂用四台智能化巡检机器人代替人工对高压设备、高温管道等危险区域进行巡检。巡检机器人可以按照预先设定的路线自动巡检,实时采集设备运行数据,发现设备隐患后及时上报。

4.3 某燃煤电厂人员安全素养提升实践

某燃煤电厂为了提高员工安全素养参差不齐、安全意识薄弱等问题,开展了人员安全素养提升专项工作。首先建立完善的安全培训体系,制定年度安全培训计划,将员工分为管理人员、技术人员、一线操作人员等不同的类别,进行分层分类的培训。管理人员重点培训安全管理理念、法律法规、风险管控方法等内容;技术人员重点培训设备原理、故

障诊断、应急处置技术等内容;一线操作人员重点培训操作规程、风险识别技能、应急操作方法等内容。线上学习平台配合线下实操培训,在上面会有很多学习资料和练习题库供员工随时学习;每季度一次线下实操培训,请行业专家现场教学。再者要加强安全文化建设,每月进行一次安全知识竞赛、每季度开展一次安全演讲比赛、每年组织一次安全案例分析会。

5 结语

综上所述,燃煤电厂安全管理体系的优化是项系统工程,牵涉制度、技术、人员、风险控制等诸多方面,具有十分重大的现实意义。健全安全管理标准体系可以夯实安全的基础,使安全工作有条理地推进,技术赋能升级可以增强安全防控的能力,使安全管理更加精准、更加智能,人员素养提升可以提高员工的安全意识,调动员工积极参与安全管理的积极性,风险管控和应急管理可以有效防止和应对各种安全事故,提高应急处置的能力。本文通过燃煤电厂安全管理体系优化路径的探讨来作为切入点,用具体案例来说明它的应用情况,从而可以为燃煤电厂安全管理体系的优化提供理论支持和实践经验。

参考文献

- [1] 邹鹏,王靓,王峰,等. 燃煤电厂超低排放脱硝设施运行问题及应对措施[J].河南科技,2025,52(16):89-94.
- [2] 韩涛,冯白阳,乔开文,等. 燃煤发电安全应急管理评价方法研究[J].中国安全科学学报,2024,34(S1):267-273.
- [3] 德文·帕蒂达,马特·斯基德莫尔,张微明. 燃煤电厂及可再生能源发电的安全管理[J].现代职业安全,2022,(05):25-27.
- [4] 金军浩,金晓炜. 燃煤电厂基建项目安全管理的建议与措施[J].上海节能,2022,(04):523-526.
- [5] 刘宇. 燃煤电厂继电保护装置调试及安全管理策略研究[J].内蒙古煤炭经济,2021,(20):99-101.