

信息化背景下火电厂安全管理对策探析

王勇武

丹阳中鑫华海清洁能源有限公司 江苏 镇江 212311

摘要: 在信息化技术快速发展的背景下,火电厂安全管理面临新的机遇与挑战。本文围绕信息化背景下火电厂安全管理展开研究,首先阐述其重要性,包括提升管理效率、保障生产稳定、满足监管要求及减少事故损失;接着分析当前存在的问题,如信息化技术应用不深入、数据孤岛现象严重、系统兼容性差、人员信息化素养不足及网络安全隐患;最后提出针对性对策,涵盖深化技术应用、打破数据孤岛、提高系统兼容性、加强人员培训、强化网络防护及健全信息化制度,旨在为火电厂提升安全管理水平提供参考。

关键词: 信息化背景;火电厂;安全管理;对策

引言: 随着信息技术在各行各业的深度融合,火电厂作为能源供应的核心环节,其安全管理模式正面临着深刻变革。传统依赖人工巡检、纸质记录的安全管理方式,已难以适应火电厂设备密集、工艺复杂、风险点多的运营需求,亟需通过信息化手段实现安全管理的智能化、精细化与高效化。在此背景下,如何借助大数据、物联网、人工智能等技术提升安全预警能力、优化管理流程、消除安全隐患,成为火电厂可持续发展的关键课题。立足信息化发展趋势,结合火电厂安全管理实际,深入探讨其重要性、现存问题及解决措施,为推动火电厂安全管理体系升级提供思路。

1 信息化背景下火电厂安全管理的重要性

1.1 提升安全管理效率

在信息化背景下,燃气发电安全管理借助大数据、物联网等技术,实现管理流程智能化与自动化。传统模式下,安全巡检靠人工记录,数据汇总耗时易错。信息化系统能实时采集燃气轮机运行参数、巡检数据等信息,经算法快速分析生成报告,减少人工干预。比如,智能传感器可实时监测燃气压力、温度等关键指标,异常数据即时推送至管理平台,让管理人员迅速响应,大幅缩短问题处理时间,显著提升安全管理整体效率。

1.2 保障燃气发电生产稳定

燃气发电生产环节复杂,设备长期运行易出故障,任何安全问题都可能引发停机。信息化安全管理可对生产全流程动态监控,构建全方位预警机制。通过分析设备历史与实时数据,能提前预判潜在故障,如燃气轮机叶片磨损、管道燃气泄漏风险等,及时安排维护,避免突发事故。同时,信息化系统协调各生产环节安全管理,确保燃气供应、机组运行、电力输出等有序衔接,保障燃气发电持续稳定生产。

1.3 满足行业监管要求

随着能源行业安全监管趋严,燃气发电厂需按规定记录、上报安全信息,接受定期检查。信息化管理系统能规范安全数据采集、存储和分析,形成完整可追溯记录体系,满足监管部门对数据完整、准确的要求。此外,系统可实时对接监管平台,及时上传安全管理动态,便于远程监控。这降低了人工填报疏漏风险,让燃气发电厂在监管检查中能快速提供合规证明,有效应对行业监管压力。

1.4 减少安全事故损失

燃气发电安全事故可能造成设备损毁、人员伤亡及环境污染,损失巨大。信息化安全管理通过精准风险识别和快速应急响应,最大限度减少事故损失。系统可实时监测高风险区域,出现异常立即触发警报,引导人员疏散并启动应急预案。事故发生后,信息化技术能快速定位故障点,辅助制定抢修方案,缩短停机时间,降低损失^[1]。

2 信息化背景下火电厂安全管理中存在的问题

2.1 信息化技术应用不深入

部分燃气发电厂在安全管理中虽引入了信息化技术,但大多停留在较为基础的阶段,未能充分挖掘技术的深层潜力。比如,只是利用传感器简单采集燃气轮机、余热锅炉等设备的运行数据,却没有借助大数据分析手段构建精准的风险预测模型,难以提前预判潜在安全问题。视频监控系統也仅仅实现了实时画面的传输,没有接入智能识别算法,无法自动识别违规操作或设备异常状况。不少企业依旧过度依赖人工经验来判断安全状态,使得信息化系统仅仅沦为数据记录的工具,无法在决策支持方面发挥作用。

2.2 数据孤岛现象严重

燃气发电厂各部门、各系统间的数据流通存在明显壁垒,形成了严重的“数据孤岛”问题。生产部门记录的燃气轮机运行参数、检修部门留存的设备维护记录、安全部门排查的隐患信息等,大多存储在各自独立的系统里,缺乏统一的数据共享平台。比如,燃气轮机排气温度异常数据仅保存在生产监控系统,安全部门要关联历史故障记录,得人工申请调取;燃气供应的成分数据与燃烧控制系统的安全参数分属不同数据库,难以协同分析燃气品质对设备安全的影响。这种数据割裂使安全管理缺乏全局视野,无法通过多维度数据关联发现潜在风险,像燃气轮机叶片磨损与进气系统异常的关联分析,就因数据隔离而难以开展,影响了安全决策的精准性。

2.3 安全管理系统兼容性差

燃气发电厂安全管理涵盖多种系统,这些系统多在不同时期由不同厂商开发,系统间兼容性问题十分突出。早期搭建的燃气轮机控制系统(TCS)与后期引入的安全信息管理系统(SIMS),接口协议不匹配,难以直接进行数据交互。部分老旧燃气设备上的监控模块,仅支持特定格式的数据输出,和新部署的物联网平台存在技术鸿沟。系统兼容性差使得工作人员不得不在不同平台间重复录入数据,这既增加了工作量,又容易在数据格式转换过程中出现数据失真情况,进而影响燃气发电安全管理的效率与准确性。

2.4 人员信息化素养不足

燃气发电厂安全管理人员在信息化技能方面,与当下技术应用需求存在明显差距。部分资深员工长期依赖传统管理模式,对信息化系统心存抵触,日常工作中依旧习惯用纸质记录,使得系统数据更新不及时、不准确。年轻员工虽能熟练操作基础功能,但对系统底层逻辑缺乏深入了解,面对数据异常、系统故障等复杂状况时往往束手无策。比如,当燃气轮机安全监控平台的数据出现波动,多数人员只能简单记录,无法借助数据分析找出波动根源;在使用针对燃气发电设备的风险评估软件时,因不熟悉算法参数设置,导致评估结果与实际风险状况偏差较大。

2.5 网络安全存在隐患

燃气发电厂安全管理系统的网络防护体系存在不少薄弱之处,面临诸多安全威胁。部分企业为操作便利,未严格区分生产控制网与办公网界限,致使病毒、恶意代码可能经办公终端潜入燃气轮机等关键设备的安全监控系统。系统密码管理混乱,多人共用账号、密码长期不换等现象普遍,大大增加了非授权访问的可能性。而且,燃气发电厂作为关键基础设施,极易成为网络攻击

的重点对象。但部分企业安全设备更新滞后,防火墙、入侵检测系统等防护工具性能不佳,难以应对新型网络攻击。一旦出现数据泄露或系统瘫痪,将直接危及燃气发电厂的安全稳定生产^[2]。

3 信息化背景下火电厂安全管理的相关措施

3.1 深化信息化技术应用

深化信息化技术在燃气发电领域的应用,需从技术融合、系统升级和数据价值挖掘三个维度发力。在燃气轮机、余热锅炉等核心设备管理上,可将人工智能算法嵌入监控系统。通过分析燃气轮机排气温度、振动频率以及余热锅炉水位、压力等实时数据,构建设备健康度评估模型,达成故障提前预警。比如,运用机器学习算法对过往故障数据开展训练,让系统能自动识别燃气管道压力异常波动与潜在泄漏的关联特征,提前1-2周发出预警。同时,引入数字孪生技术搭建燃气发电厂全场景虚拟模型,把物理设备的运行参数、环境数据实时映射到虚拟空间,模拟不同工况下的安全风险,为检修方案制定和应急演练提供精准依据。针对视频监控系统,接入行为识别算法,自动捕捉人员未佩戴安全防护用具、违规进入燃气调压区域等危险行为,并联动声光报警装置即时制止,提升安全管理水平。

3.2 打破数据孤岛

打破燃气发电厂的数据孤岛,需构建统一的数据整合与共享体系,保障各环节数据高效流通。首先,搭建覆盖全厂区的安全管理数据中台,制定统一的数据采集标准,规范燃气轮机运行参数、燃气管道检修记录、安全隐患排查等信息格式与存储规则,确保生产、检修、安全等部门的数据能无缝接入。例如,将燃气轮机排气温度数据、燃气调压阀校验记录、人员安全巡检结果等分散信息集中至中台,通过数据清洗技术剔除冗余字段,形成标准化的安全数据库。其次,建立跨部门数据共享机制,明确各部门数据权责,生产部门要实时同步设备异常数据,安全部门需及时上传隐患处理进度,同时通过权限分级管理,保障数据使用安全又便捷。此外,开发数据关联分析模块,运用可视化技术将不同来源的数据多维度融合展示,比如把燃气成分数据与燃气轮机燃烧效率、设备磨损程度关联分析,直观呈现潜在安全风险,为跨部门协同决策提供有力数据支撑,消除数据壁垒对安全管理的限制。

3.3 提高系统兼容性

提高燃气发电厂系统兼容性,需从技术标准统一、接口改造以及适配机制建设这三个关键方面着手推进。首先,要制定覆盖全厂区的安全管理系统技术规范,明

确数据接口协议、通信标准以及硬件适配要求。规定新采购的信息化设备,像燃气轮机监控设备、燃气管道压力监测装置等,都必须严格符合统一标准,从源头上避免因技术差异产生新的兼容壁垒。例如,统一要求所有监控设备采用Modbus或OPC UA通用协议,保障数据传输格式一致。其次,针对现有系统开展兼容性改造。对老旧的燃气轮机控制系统、安全信息管理系统等进行接口升级,开发中间转换模块,实现不同协议间的数据顺畅互通。比如,为早期建设的燃气调压站监控系统加装协议转换网关,使其能与新部署的物联网平台直接通信。同时,建立系统兼容性测试机制。

3.4 加强人员信息化素养培训

加强燃气发电厂人员信息化素养培训,需构建分层分类的培训体系,兼顾理论知识与实操能力提升。首先,依据不同岗位制定差异化培训内容。管理层要着重学习信息化安全管理理念、基于数据的安全决策方法以及燃气发电安全管理系统整体架构,掌握运用数据洞察潜在安全风险的技能;一线巡检人员需强化智能设备操作培训,涵盖燃气轮机传感器校准、移动巡检终端使用以及异常数据上传流程等;技术维护人员则要深入学习系统底层逻辑、故障排查、燃气管道数据接口调试等专业知识。培训形式采用“线上+线下”结合模式。线上借助微课平台推送系统操作指南、燃气发电安全案例解析等内容;线下开展模拟演练,比如设置燃气轮机系统报警场景,训练员工快速定位问题并调用相关数据进行分析。同时,建立培训考核与激励机制,将考核结果与绩效挂钩,对操作熟练、能提出系统优化建议的员工给予奖励,充分调动员工学习积极性,提升整体信息化素养。

3.5 强化网络安全防护

强化燃气发电厂网络安全防护,需构建多层次防御体系,兼顾边界隔离与内部管控。首先,严格划分生产控制网与办公网的物理边界。在燃气轮机监控、燃气管道压力监测等生产控制网与办公网之间,部署下一代防火墙和入侵检测系统,对跨网数据传输开展深度包检测,阻断恶意代码和异常访问。比如,设置专门的DMZ区域隔离燃气发电安全管理系统服务器,仅开放必要的

通信端口,并采用VPN加密技术保障远程维护时数据传输安全,防止数据在传输过程中被窃取或篡改。其次,加强内部终端安全管理。为所有接入网络的设备安装杀毒软件和主机防护系统,定期进行漏洞扫描和补丁更新,确保设备安全。实施严格的账号密码管理策略,要求采用复杂密码并定期更换,同时引入双因素认证机制,限制非授权人员登录核心系统。

3.6 建立健全安全管理信息化制度

建立健全燃气发电厂安全管理信息化制度,需构建覆盖全流程的制度体系,清晰界定各环节权责与规范。首先,制定信息化系统建设与运维管理制度。针对燃气轮机监控、燃气管道压力监测等系统的开发、采购、部署,明确技术标准。规定运维团队每日对安全管理数据库进行增量备份,每月开展全量备份并异地存储,同时做好日常巡检、故障处理等工作,保障系统稳定运行。其次,完善数据管理制度。界定燃气设备运行数据、应急预案等敏感数据的采集、存储、使用、共享权限与流程,明确加密规则和访问层级,严禁未经授权的数据篡改与外泄。针对人员操作,制定信息化系统使用规范,对账号申请、权限变更、操作记录等详细规定,要求操作人员遵循“谁操作、谁负责”原则,确保操作可追溯^[3]。

结束语

信息化浪潮为火电厂安全管理带来了变革机遇,也提出了全新挑战。通过深化技术应用、打破数据壁垒、提升系统兼容性、强化人员素养、筑牢网络防线及健全制度体系等对策,可构建起智能化、精细化的安全管理新格局。这不仅能提升火电厂抵御风险的能力,保障生产稳定与人员安全,更能推动行业安全管理模式的转型升级。

参考文献

- [1]孔晓飞.信息化背景下的建筑工程管理探析[J].建筑工程施工与设计,2021,(14):3474-3475.
- [2]石敏.信息化背景下的建筑工程管理分析[J].百科论坛电子杂志.2022,(20).138-139.
- [3]周国福.试析工程管理信息化在房建工程管理中的作用[J].房地产导刊.2023,(35).113.