

Exploration of the Integration of Dual Prevention Mechanism and Information Technology in Chemical Enterprises

Xiaoya Xie

Qinghai Yuntianhua International Fertilizer Co., Ltd., Xining, Qinghai, 811600, China

Abstract

The production process of chemical enterprises is complex and diverse, safety management plays a key role in the operation of enterprises, and the dual prevention mechanism, as an effective means of risk prevention and control, can comprehensively prevent and control various safety risks through risk classification control and hidden danger investigation and management, and the rapid development of information technology provides technical support for the implementation of the dual prevention mechanism, especially in the integration and collaboration of information platform. This study explores how chemical enterprises can integrate the dual prevention mechanism and information technology to improve the scientificity and efficiency of safety management, and summarizes the practical application experience and challenges of information platform in the prevention mechanism through case analysis, which provides a useful reference for safety management in the chemical industry.

Keywords

chemical enterprises; dual prevention mechanisms; information technology; risk management; hidden danger investigation; information platform

化工企业双重预防机制与信息化技术融合的探索

谢小亚

青海云天化国际化肥有限公司, 中国·青海 西宁 811600

摘要

化工企业的生产过程既复杂又有多样风险, 安全管理在企业运营中是关键角色, 而双重预防机制作为有效的风险防控手段, 能通过风险分级管控和隐患排查治理来全面防控各类安全风险, 且信息化技术的快速发展给双重预防机制的实施提供了技术支持, 特别是在信息化平台的集成与协同方面。本研究探讨了化工企业怎样把双重预防机制和信息化技术融合, 来提高安全管理的科学性与效率, 还通过案例分析总结了信息化平台在预防机制中的实际应用经验和挑战, 给化工行业的安全管理提供了有益参考。

关键词

化工企业; 双重预防机制; 信息化技术; 风险管理; 隐患排查; 信息化平台

1 引言

在化工企业里, 生产过程复杂, 潜在风险因素多样, 这让安全管理成了企业运营的关键环节。双重预防机制作为一种能有效识别和控制各类风险源的风险防控手段, 信息化技术的发展又为其高效实施提供了技术支持。

2 双重预防机制概述

双重预防机制指的是通过系统的风险分级管控和隐患排查治理这两个主要方面来全面防控企业的各类安全风险。其中风险分级管控是按风险的可能性和严重性给不同风险源评估分级并制定管理策略, 隐患排查治理是定期检查、监

测与分析生产过程中的潜在隐患并及时消除以避免事故。这一机制注重事前预防, 通过科学风险评估和持续隐患排查保证企业有效应对控制风险、提升安全生产水平。在化工企业中双重预防机制的应用尤为重要, 因为化工生产会用到和处理大量易燃、易爆、有毒的危险化学品, 容易引发安全事故, 实行该机制能帮助企业系统性识别和控制风险源, 构建全面风险管理体系。具体来说, 化工企业应用时通常先借助风险评估工具对生产环节详细风险辨识分级, 明确风险级别和管理措施, 再制定隐患排查计划定期排查, 利用技术手段及时发现消除隐患保证生产安全, 另外还需建立完善应急预案和事故响应机制, 出现突发状况能马上应对减少损失^[1]。

3 信息化技术在化工企业中的应用现状

3.1 信息化技术的定义与发展

信息化技术就是运用计算机技术、网络技术、数据分

【作者简介】谢小亚(1987-), 男, 中国甘肃定西人, 从事数字化双重预防建设及安全标准化建设等安全管理研究。

析等手段,对各种信息进行采集、处理、存储和传输,从而形成支持决策和管理的技术体系。因为科学技术不断进步,它在各行业的应用越来越深入广泛。比如化工企业,其信息化技术从基础自动化慢慢发展成集成化、智能化,一开始主要用于生产设备的自动化控制,像实时监控温度、压力、流量等工艺参数,后来由于企业对生产效率和安全管理的要求提高,逐渐拓展到数据管理、过程优化、决策支持等更高层次的应用,有力地支持了企业运营。

3.2 信息化技术在化工企业中的应用领域

在化工企业全面信息化转型的进程里,信息化技术的应用深度与广度不断加大,在生产管理中,先进信息技术构建智能制造体系,实现生产流程数字化和智能化升级,还通过精准数据分析优化生产调度,提升资源利用效率和产能灵活性。安全管理方面打造全方位、全天候监控网络,结合智能算法预警风险,降低事故发生率,保障人员财产安全。设备维护领域变革传统维护模式,从“定期检修”转变为“预测性维护”,挖掘分析设备运行数据,提前识别潜在故障点,减少非计划停机时间,提升设备综合效率和使用寿命,节省维护成本。环保监测方面作用极大,部署在线监测系统和大数据分析平台,对污染物排放实时精准监控,异常即预警,确保企业遵守环保法规,实现绿色可持续发展,为生态文明做贡献。

3.3 当前信息化技术应用的挑战与问题

首先由于信息化系统复杂多样,不同系统间集成与数据共享困难,相互孤立割裂致使信息流转受阻,难以形成有效数据闭环。其次化工企业生产环境复杂,信息化系统需要有高适应性和稳定性来应对恶劣生产条件与复杂工艺流程,这给系统设计和维护带来更高要求。此外信息化技术应用受数据安全和隐私保护问题制约,在其运行时,数据传输和存储面临网络攻击与数据泄露风险,确保数据安全是企业重大挑战。最后信息化技术推广应用需要专业技术人才支持,可目前很多化工企业在信息化人才储备和培训上有不足,限制了信息化技术的深度应用^[2]。

4 双重预防机制与信息化技术的融合路径

4.1 风险识别与评估的信息化手段

现代的信息化手段,比如大数据分析、人工智能(AI)、机器学习(ML)以及实时监控技术等,它们集成起来应用可以显著提高风险识别的准确性。像大数据技术能够全面采集和深入分析生产过程中的各种数据,帮企业找出潜在风险点,既能实时监测生产设备运行状态、工艺参数、环境条件等,又能通过数据挖掘找出隐含风险因素。人工智能和机器学习技术通过对历史数据的训练及模式识别,可以预测未来风险情境,像机器学习算法能分析设备历史故障记录、工艺参数波动等数据,自动生成风险评估报告,从而帮助管理层制定有效的风险控制策略。

在风险评估时,信息化手段能实现风险的动态评估和

实时预警,通过建立动态风险评估模型,企业能根据生产实时数据调整评估结果,及时应对新风险情境。另外信息化系统能集成多种信息源,像环境监测数据、安全检测数据和设备运行数据,实现综合风险评估,这样企业能根据综合评估结果采取针对性防控措施,降低潜在风险影响。具体来说,某化工企业用了基于人工智能的风险识别系统,它集成了生产线各类传感器数据,通过机器学习算法实时分析,能识别设备运行的异常状态和潜在风险,像通过分析设备温度、压力、振动等参数,发现某设备高负荷运行时的隐患,系统生成的风险评估报告提醒管理人员设备可能的故障风险,并建议预防性维护,结果这企业在设备故障前检修,成功避免了一次潜在生产事故。

4.2 隐患排查治理的信息化支持

信息化技术通过建立完善的隐患管理平台和应用系统,显著提高了隐患排查的效率和准确性。比如现代隐患排查系统通常有移动设备端的检查工具、实时数据上传、数据分析和报告生成等功能,能实时记录隐患信息、生成隐患报告,并通过数据分析优化隐患排查策略。像使用移动设备时,检查人员能在现场通过应用程序直接输入隐患数据及附上照片或视频,系统能实时更新隐患信息,方便管理人员快速响应。还有后台的数据分析功能,能识别隐患发生的规律和趋势,提供科学治理建议。此外信息化技术能实现隐患治理过程的全过程追踪,包括上报、处理、整改和验证,确保隐患及时解决和有效控制。

以某化工企业为例,其引入信息化技术后建立了基于云平台的隐患管理系统,该系统通过与现场传感器和监控设备的数据接口,实时采集生产环境各类信息,如气体泄漏、设备异常等(图1)。检查人员用移动端应用现场排查时,可扫描二维码或输入设备编号快速记录隐患并上传相关照片和描述,系统自动把隐患信息发给管理人员工作平台进行初步分类和处理。管理人员在后台能查看所有隐患详细信息并跟踪处理进展,系统还支持自动生成包含具体情况、处理措施和整改结果的隐患报告,方便后续审查和追踪。通过数据分析,能发现隐患高发区域和环节,帮助企业优化策略,比如该企业就通过数据分析发现某生产车间设备隐患频发,深入调查和调整生产工艺后成功减少了发生率^[3]。



图1 隐患排查治理

4.3 数据驱动的风险预测与预警系统

数据驱动的风险预测与预警系统能整合企业内外部各种数据，依靠先进的数据分析技术及预测模型，特别是大数据分析、人工智能（AI）和机器学习（ML）算法，对海量的生产数据、设备状态、环境条件等信息综合处理，提取潜在风险信号，有效识别和预测潜在风险情况。比如通过实时监控收集设备运行数据和工艺参数，用数据分析模型识别出设备故障早期预兆，还能分析历史数据和趋势预测未来风险事件并提供预警信息。

以某化工企业为例，其实施了一套基于大数据和机器学习的风险预测与预警系统（图 2），通过安装在生产设备

上的传感器实时采集设备的温度、压力、振动等数据并传输到数据处理中心，数据处理中心用机器学习算法分析收集的数据建立设备故障预测模型，通过对设备历史故障记录和运行数据的学习，识别设备运行异常模式预测可能故障，不仅提供设备故障预警信息，还生成详细风险评估报告指导维护人员有针对性检查和维修。具体而言，该系统在分析中发现关键设备高负荷运行时出现异常振动模式，预测可能在未来几天故障，预警信息促使管理层在故障前安排检查和维修，避免可能导致生产停顿的设备故障。通过这一系统，企业有效提升对潜在风险的预见能力和响应速度，显著降低生产中的突发故障率，确保生产过程稳定安全。

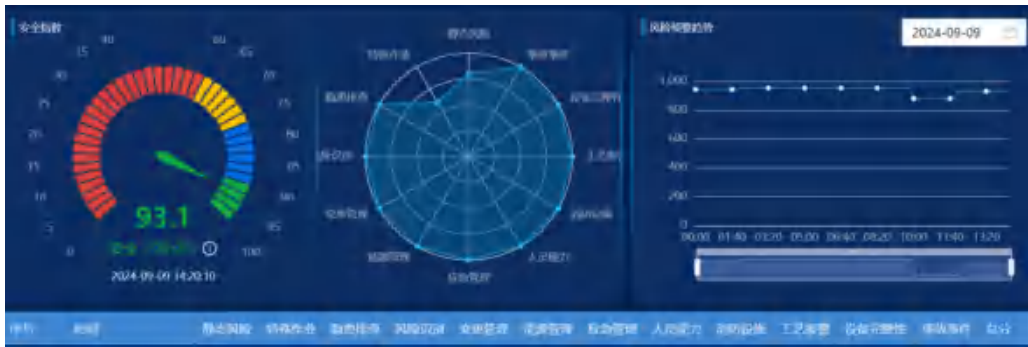


图 2 数据驱动的风险预测与预警系统

4.4 信息化平台在预防机制中的集成与协同

企业建立一个包含生产管理、设备监控、安全管理和风险评估等系统的统一信息化平台，集成这些系统可实现数据共享和实时更新，提升整体安全管理水平。此信息化平台不但能汇总分析不同系统的数据、促进跨部门的信息流通和协作，比如能通过统一的数据接口集中展示设备状态监测、隐患排查记录和安全预警信息，助力管理人员全面知晓生产安全状况并快速做出决策，而且其协同功能能让各部门高效配合，协调好生产部门的安全需求和设备维护部门的工作安排，保证预防措施全面落实。

以某大型化工企业为例，它在实施双重预防机制时建了一个集成化的信息管理平台，把生产监控、设备维护、隐患管理和安全预警等系统无缝集成。通过这个平台，企业能全面监控生产环境和设备状态。具体而言，生产监控系统实时采集设备运行数据上传到集成平台。设备维护系统依据监控数据做设备健康分析，生成维护计划；隐患管理系统记录并跟踪现场隐患，生成整改任务。安全预警系统根据综合数据发出预警信息和防控建议。该平台通过集成的仪表盘展示生产中的各类数据和风险信息，管理人员能实时查看分析。在某次设备故障事件中，检测到某关键设备异常振动数据后自动生成维护预警，管理层通过平台了解到设备故障风险，

迅速安排设备检查和修复，避免潜在生产中断。平台的实时数据更新和跨部门协作功能保障了故障处理的高效及时^[4]。

5 结语

信息化技术的引入给化工企业的双重预防机制带来有力支持，整合信息化平台，让风险识别与评估、隐患排查治理、风险预测与预警有效融合，既增强了安全管理科学性，又提高了效率。案例分析显示，它不仅优化风险管理流程，还使隐患治理更具实时性和精准性。但信息化系统推广碰到系统集成、数据安全和技术支持等问题。未来，化工企业要不断探索其在安全管理中的创新应用，持续完善系统功能，提升整体安全管理水平，从而有效降低生产风险，保障企业安全稳定运行。

参考文献

- [1] 丁蓓,钱先锋,吴勇,等.浅析化工企业双重预防机制信息化平台设计与实现[J].中国设备工程,2024(12).
- [2] 马旭.双重预防机制信息化系统在危险化学品企业安全管理中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(7):136-138.
- [3] 杜奕邦,张东胜.基于AR技术的双重预防机制信息化平台[J].北京化工大学学报(自然科学版),2024(2).
- [4] 陆兴旺.对基于双重预防机制化工安全管理模式的几点探讨[J].科学与信息化,2020(36):169-170.