

# 信息化技术在化工安全管理中的应用研究

孙凤齐

鲁西化工集团股份有限公司 山东 聊城 252000

**摘要:** 本文聚焦信息化技术在化工安全管理中的应用。先阐述其应用基础,包括数据采集与系统架构搭建。接着介绍核心应用场景,如生产过程实时监控与预警、设备安全管理智能化、风险识别与管控数字化。随后探讨应用关键点,涉及数据安全保障、技术与生产场景适配、人员能力配套提升。最后分析技术应用局限性,如依赖基础设施、硬件有局限、难规避人为风险,并提出硬件设施优化、技术与人为管控融合等优化方向。旨在为化工安全管理中信息化技术的有效应用提供全面参考,提升化工安全管理水平。

**关键词:** 信息化技术; 化工安全管理; 应用

引言: 化工行业作为国民经济的重要支柱产业,其生产过程具有高风险性,安全管理至关重要。随着信息技术的飞速发展,信息化技术在化工安全管理中的应用日益广泛且深入,为提升化工安全管理的科学性、精准性和高效性提供了有力支撑。然而,信息化技术在化工安全管理中的应用并非一帆风顺,既面临着诸多挑战,也存在一定的局限性。深入探讨信息化技术在化工安全管理中的应用基础、核心场景、关键点、局限性及优化方向,对于推动化工行业安全生产、实现可持续发展具有重要的现实意义。

## 1 信息化技术在化工安全管理中的应用基础

信息化技术在化工安全管理领域的有效落地与应用,必须以强大的数据采集能力以及科学合理的系统架构搭建作为坚实基础,以此确保技术能够全面覆盖化工生产的全流程,并充分适配各类复杂多变的工况需求。(1) 数据采集是信息化管理的核心前提与关键支撑。在化工生产过程中,需在生产装置、输送管线、存储设备等关键部位,精准部署各类先进的传感设备。这些传感设备能够实时捕获温度、压力、液位、浓度等核心工艺参数,以及设备运行状态、环境指标等海量数据。由于化工生产环境通常具有高温、高压、强腐蚀等恶劣特性,因此传感设备必须具备出色的抗干扰、耐高温、耐腐蚀等性能,从而保障采集数据的准确性与连续性,为后续的数据分析与处理提供可靠依据。(2) 系统架构搭建则为数据的处理与应用提供了稳定且高效的载体。一般采用分层架构设计,涵盖数据采集层、传输层、处理层与应用层。数据传输层借助工业以太网、无线通信等成熟技术,将采集到的各类数据安全、高效地传输至处理层;处理层运用数据清洗、整合、分析等先进技术,剔除无效数据,深入挖掘数据之间的关联关系,将原始数据转化为具有

实际指导意义的管理信息;应用层则紧密结合化工安全管理的具体需求,开发各类功能模块,实现数据可视化、风险预警、隐患管理等核心功能,最终形成“采集-传输-处理-应用”的完整闭环管理流程<sup>[1]</sup>。

## 2 信息化技术在化工安全管理中的核心应用场景

### 2.1 生产过程实时监控与预警

基于信息化技术的实时监控系统,能够打破传统人工巡检的时空限制,实现对化工生产全流程的24小时不间断监控。(1) 通过传感设备与监控终端的联动,将工艺参数、设备运行状态等数据实时上传至中控平台,平台以可视化图表的形式直观呈现各类指标,便于管理人员实时掌握生产动态。同时,系统可预设各类指标的安全阈值,当数据超出阈值范围时,能够立即触发声光报警、短信提醒等多维度预警机制,确保管理人员第一时间察觉异常情况。(2) 相较于传统管理中依赖人工发现异常的模式,信息化预警系统能够缩短响应时间,为异常处置争取宝贵时间。此外,系统还可实现对异常数据的追溯分析,记录数据波动的时间、幅度与关联因素,为排查问题根源、优化管控措施提供数据支撑,从源头降低异常情况引发安全事故的概率。

### 2.2 设备安全管理智能化

设备作为化工生产的核心载体,其运行状态对生产安全起着决定性作用。信息化技术的引入,为设备安全管理带来了精细化与智能化的变革。(1) 在实际应用中,通过在化工生产的关键设备上科学部署振动传感器、温度传感器、压力传感器等多种类型的监测设备,能够实时、精准地采集设备运行过程中的振动频率、轴承温度、运行负荷、压力变化等关键数据。结合设备台账信息,运用先进的数据分析算法,构建设备全生命周期管理模型。该模型可基于数据的变化趋势,对设备运行状态进行智

能判断,提前精准识别设备磨损、老化、故障等潜在风险,并及时生成设备维护提醒,为设备维护提供前瞻性指导。(2)信息化系统可对设备维护记录、检修内容、更换部件等各类信息进行全面的数字化管理。这一举措有效避免了传统纸质记录易丢失、难追溯的弊端。管理人员借助系统,能够快速查询设备的历史运行数据与维护记录,依据这些准确信息合理制定维护计划,避免出现过度维护造成资源浪费或维护不足导致设备故障的情况,从而延长设备使用寿命,确保设备始终处于安全稳定的运行状态,降低因设备故障引发的安全隐患<sup>[2]</sup>。

### 2.3 风险识别与管控数字化

化工生产环节中,风险因素呈现出复杂且多样的特征,而信息化技术为风险识别与管控带来了精准化与系统化的变革。(1)借助信息化手段,能够全面整合生产工艺、设备运行状况、物料特性等多源数据,并以此构建科学合理的风险评估模型。运用先进的数据分析技术,对潜在风险展开全方位排查,精准评估其等级,清晰界定不同风险的影响范围与危害程度,为后续的风险管控工作提供明确且具有针对性的方向指引。(2)数字化风险管控系统具备强大的功能,可实现对风险的动态跟踪与闭环管理。管理人员通过系统详细录入风险管控措施、责任分工等关键信息,并能实时更新风险状态。一旦风险等级出现变化,系统会立即发出提醒,促使相关人员及时调整管控措施,确保风险始终处于可控状态。此外,系统还能对风险数据进行深度汇总分析,挖掘风险产生的共性规律,为优化生产流程、完善管控体系提供有力支撑,进而提升整体风险防控能力。

## 3 信息化技术应用中的关键要点

### 3.1 数据安全保障

在化工安全管理的信息化进程中,数据是核心要素,其安全性直接决定了信息化管理能否有效发挥作用。化工生产过程中产生的数据,涵盖了工艺参数、设备运行信息等关键内容,这些数据一旦出现泄露、被恶意篡改或者丢失等情况,将会使整个化工安全管控体系失效,进而引发严重的安全风险,给企业带来不可估量的损失。构建一套完善的数据安全保障体系迫在眉睫。要综合运用数据加密、访问控制、备份恢复等多种先进技术措施,为数据在采集、传输、存储以及应用的全流程提供全方位的安全防护。同时,要严格明确数据访问权限,依据管理人员的具体岗位职责,精准分配不同的操作权限,坚决禁止无关人员接触核心数据,从源头上避免因人为操作失误或恶意行为导致的数据安全问题。此外,还需定期对数据安全系统进行全面维护与细致检测,及时发

现并修复潜在的安全漏洞,确保数据始终处于安全稳定的状态<sup>[3]</sup>。

### 3.2 技术与生产场景适配

化工生产具有工况复杂多变的显著特征,不同生产环节以及不同物料特性对信息化技术的需求千差万别。倘若在技术应用过程中盲目照搬通用的技术方案,不仅无法达成预期的应用效果,甚至可能对生产安全造成负面影响。因此,在推进信息化技术应用时,必须紧密结合化工生产的实际场景,有针对性地挑选合适的技术与设备。例如,在面临高温、高湿、强腐蚀的恶劣生产环境时,要精心选用能够适应此类工况的传感设备与通信技术,以此保障设备在复杂环境下仍能正常运行,同时确保数据传输的稳定性与准确性。而在工艺复杂、参数众多的生产环节中,则需对数据采集范围进行合理优化,构建精准的数据分析模型,突出核心指标的管控重点。唯有实现技术与生产场景的精准适配,才能充分释放信息化技术在化工安全管理中的管控效能,切实提升化工生产的安全水平。

### 3.3 人员能力配套提升

信息化技术在化工安全管理中的有效落地与持续发挥作用,高度依赖专业人员的精准操作与及时维护。倘若管理人员和操作人员不具备相应的技术能力,即便构建了完备的信息化系统,也不过是徒有其表,难以充分挖掘和发挥其潜在功能。为此,必须大力强化人员能力的培养。围绕信息化系统的操作流程、数据解读方法、故障排查技巧等内容,开展系统且有针对性的专项培训,切实提升相关人员的技术水平和操作熟练度。同时,着重培养人员的数据分析能力,使他们能够依据系统所提供的数据信息,准确判断生产状态,及时识别潜在风险,并制定出科学合理的管控措施。此外,还需建立健全人员考核机制,通过严格考核督促相关人员熟练掌握信息化技术,确保信息化系统能够得到规范操作和有效维护,进而保障整个信息化管理体系的稳定、高效运行<sup>[4]</sup>。

## 4 信息化技术应用的局限性与优化方向

### 4.1 技术应用的局限性

信息化技术在化工安全管理领域的应用,虽极大地提升了安全管控的效能,但不可忽视的是,其仍存在一些明显的局限性。(1)从基础设施层面来看,信息化系统的稳定运行高度依赖电力与网络的持续供应。一旦遭遇断电、网络中断等突发状况,系统将瞬间陷入瘫痪,无法正常采集、传输和处理数据,进而导致安全管控出现关键的空档期,给化工生产带来潜在的安全隐患。(2)在硬件设备方面,传感设备等关键硬件设施存在使用寿命和

精度限制。随着使用时间的增长,这些设备不可避免地会出现老化现象,导致数据采集出现偏差,使得基于这些数据做出的管控决策缺乏准确性,影响化工安全管理整体效果。(3)化工生产中的人为因素复杂多样,操作人员的违规操作、误操作等行为难以被信息化系统完全覆盖和有效约束。这些人为因素仍可能引发安全风险,仅依靠现有的信息化技术手段,难以实现对这些风险的彻底规避。

#### 4.2 硬件设施优化

鉴于硬件设施在化工安全管理信息化应用中存在的局限性,加强硬件配置的优化升级显得尤为必要。(1)在传感设备与终端设备的选型上,应严格把关,挑选那些精度高、稳定性强且适配性广的产品。高精度的传感设备能够更准确地捕捉生产过程中的各类数据,减少数据误差;稳定性强的设备可降低故障发生率,延长硬件使用寿命,进而有效减少数据采集偏差,为后续的数据分析和安全管控提供可靠依据。(2)为应对可能出现的电力与网络故障,需配置备用电源与备用网络。一旦主电源、主网络出现故障,备用系统能够迅速自动启动,无缝衔接,保障信息化系统的持续稳定运行,避免因硬件故障导致的安全管控空档。(3)建立完善的硬件设施定期巡检与维护机制也至关重要。通过定期巡检,及时发现老化、故障设备并予以更换;对设备进行定期校准调试,确保其测量精度和运行性能始终处于最佳状态,从而为化工安全管理的信息化提供坚实可靠的硬件支撑。

#### 4.3 技术与人为管控融合

在化工安全管理中,为有效规避人为因素引发的风险,必须推动信息化技术与人为管控实现深度融合。(1)借助信息化系统对操作人员的操作行为展开全方位、实时性的监控。一旦系统检测到违规操作,能够立即发出预警信号,并将违规行为的相关信息详细记录下来,这不仅有助于及时制止违规行为,还为后续的责任追究和整改工作提供了确凿依据。(2)充分利用信息化系统所

提供的数据信息,对人员排班和岗位配置进行科学优化。依据工作强度、操作复杂程度等因素,合理分配工作任务,避免操作人员因长时间连续工作而疲劳,或因对工作不熟悉而疏忽,从而减少误操作的发生概率。(3)持续强化操作人员的安全意识培训,通过多种形式的培训活动,引导操作人员深刻认识信息化技术在安全管理中的关键作用,促使其自觉规范操作行为,构建起“技术精准管控+人为严格监督”的双重保障体系,全面提升化工安全管理的整体水平<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

信息化技术为化工安全管理带来了前所未有的机遇与变革,在提升管理效能、保障生产安全方面发挥着不可替代的作用。然而,我们也应清醒地认识到,其应用仍存在诸多局限与挑战。未来,需持续加强硬件设施优化,推动技术与生产场景深度适配,促进技术与人为管控有机融合,不断完善数据安全保障体系,提升人员技术能力。只有多管齐下、协同发力,才能充分发挥信息化技术的优势,克服其局限性,构建更加科学、高效、可靠的化工安全管理体系,为化工行业的安全生产和可持续发展筑牢坚实基础。

#### 参考文献

- [1]张丽,王凤雄,杨亮亮.石油化工企业安全管理的创新措施[J].化工管理,2021(20):119-120.
- [2]陈亮,陈东.石油化工安全技术与安全控制方法分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(08):96-98.
- [3]孟小刚.信息化技术在石油化工安全管理中应用[J].化工设计通讯,2022,48(11):161-163.
- [4]尹玉晓,魏星强,燕国山,等.信息化技术在石油化工企业安全监督管理中的应用分析[J].清洗世界,2022,38(06):193-195.
- [5]王威.信息化技术在石油化工企业安全监督管理中的应用分析[J].石化技术,2023,30(06):209-211.