

# 融合现代信息技术的化工安全管理框架创新研究

林坦 管华平 胡涛

安徽职业技术大学环境与生命健康学院，安徽合肥，230061；

**摘要：**化工行业的安全管理至关重要，但现有模式在信息整合、响应速度、制度建设和安全意识等方面存在显著不足。现代信息技术的迅猛发展为化工安全管理提供了新的机遇，物联网、大数据和人工智能等技术的应用能够显著提升安全管理水平。本文旨在研究融合现代信息技术的化工安全管理框架创新，探讨如何通过这些技术的应用构建高效、智能的安全管理体系。研究设计了包含数据采集层、数据处理层、风险分析与预警层及应急响应层的框架，并通过案例分析验证了其有效性。结果表明，该框架能够有效提升安全管理水平，保障生产安全，促进企业的可持续发展和社会的和谐稳定。

**关键词：**化工安全管理；现代信息技术；物联网；大数据；人工智能

**DOI：**10.64216/3080-1508.25.04.014

## 引言

化工行业作为国民经济的重要组成部分，其安全管理的重要性不言而喻。化工生产过程中涉及大量危险化学品，一旦发生事故，不仅会造成严重的人员伤亡和财产损失，还会对环境造成难以估量的影响。因此，构建科学、高效的安全管理体系，是保障化工行业健康发展的关键。

现代信息技术的迅猛发展为化工安全管理带来了新的机遇。物联网、大数据、人工智能等技术的应用，能够实现对生产过程的实时监控、数据的智能分析和风险的精准预警，从而显著提升安全管理水平。例如，物联网传感器可以实时监测设备状态和环境参数，大数据分析可以揭示潜在的安全隐患，人工智能算法可以预测设备故障和优化应急响应策略。

然而，现有化工安全管理模式在信息整合、响应速度、制度建设和安全意识等方面存在显著不足，亟需借助现代信息技术进行创新和改进。信息孤岛现象导致数据共享不畅，响应迟缓问题影响事故处理的及时性，管理制度的不健全和员工安全意识的薄弱进一步加剧了安全管理风险。

鉴于此，本文旨在研究融合现代信息技术的化工安全管理框架创新，探讨如何通过物联网、大数据和人工智能等技术的应用，构建更加高效、智能的安全管理体系。研究的目的在于提升化工安全管理的智能化和高效化水平，保障生产安全，促进企业的可持续发展和社会的和谐稳定。研究的意义不仅在于理论层面的创新，更在于为化工行业提供切实可行的安全管理解决方案，具

有重要的实践价值。

## 1 化工安全管理现状及问题分析

当前化工安全管理在保障生产安全和环境保护方面发挥着重要作用，但随着化工行业的快速发展和信息技术的不断进步，现有管理模式逐渐暴露出诸多问题。首先，信息孤岛现象普遍存在，各安全管理子系统之间数据共享不畅，导致信息难以整合，影响决策效率。其次，响应迟缓问题突出，传统管理模式在应对突发事件时，信息传递和处理速度较慢，难以实现快速响应。此外，部分企业安全管理制度不健全，执行力度不足，员工安全意识薄弱，进一步加剧了安全管理风险。

针对上述问题，现有化工安全管理模式亟需改进。信息孤岛的存在使得安全数据无法实时共享，导致决策者难以全面掌握安全状况，影响预防措施的实施。响应迟缓则直接威胁到事故处理的及时性和有效性，可能造成更大范围的损失。管理制度的不完善和执行不力，更是从根本上削弱了安全管理的有效性。

改进化工安全管理模式的必要性不仅体现在提升安全管理效率上，更关系到企业的可持续发展和社会的和谐稳定。现代信息技术的融合应用，如物联网、大数据、人工智能等，为化工安全管理提供了新的解决方案。通过构建基于信息技术的安全管理体系，可以实现数据的高效整合和实时共享，提升响应速度和决策质量。

为进一步明确现有安全管理模式的问题，以下表格汇总了主要问题及其影响：

问题类型	具体表现	影响
信息孤岛	数据共享不畅	决策效率低，预防措施滞后

响应迟缓	信息传递和处理速度慢	事故处理不及时, 损失扩大
管理制度不健全	安全制度缺失或执行不力	安全管理基础薄弱, 风险防控能力不足
安全意识薄弱	员工安全培训不足, 意识淡薄	违规操作频发, 事故隐患增加

通过上述分析可以看出, 现有化工安全管理模式在信息整合、响应速度、制度建设和安全意识等方面存在显著不足, 亟需借助现代信息技术进行创新和改进, 以构建更加高效、智能的安全管理框架。

## 2 现代信息技术在化工安全管理中的应用

现代信息技术, 包括物联网、大数据、人工智能等, 已成为推动各行业创新发展的关键力量。物联网通过传感器、网络和数据处理技术, 实现物理世界的互联互通, 具有实时监测和数据采集的能力。大数据技术则通过海量数据的存储、处理和分析, 揭示隐藏的规律和趋势, 提供决策支持。人工智能则借助机器学习、深度学习等方法, 模拟人类智能, 实现自动化决策和优化。

在化工安全管理中, 物联网技术的应用尤为广泛。例如, 通过部署传感器网络, 实时监测化工设备的状态、环境参数及危险气体浓度, 确保生产过程的安全性。某化工企业利用物联网技术构建了智能监测系统, 成功预警了多次潜在事故, 避免了重大损失。大数据技术在化工安全管理中同样发挥着重要作用。通过对历史安全数据、实时监测数据的多维度分析, 能够识别高风险环节, 优化安全策略。某化工园区借助大数据平台, 实现了安全风险的动态评估和预警, 显著提升了安全管理水平。

人工智能技术的应用则进一步提升了化工安全管理的智能化水平。例如, 利用机器学习算法对设备故障进行预测性维护, 减少突发性事故的发生。某化工厂通过人工智能系统, 实现了对生产过程的智能监控和异常诊断, 提高了响应速度和处置效率。

尽管现代信息技术在化工安全管理中展现出显著优势, 但其应用也面临诸多挑战。首先, 技术整合难度较大, 不同技术之间存在兼容性问题, 难以形成统一的管理平台。其次, 数据安全和隐私保护问题突出, 化工企业涉及大量敏感数据, 如何确保数据安全成为亟待解决的问题。此外, 技术应用的初期投入较高, 部分中小企业难以承担, 影响了技术的普及。

通过上述分析可以看出, 现代信息技术的融合应用为化工安全管理提供了新的思路和方法, 尽管面临一些挑战, 但其带来的优势不容忽视。未来, 随着技术的不断进步和应用的深入, 化工安全管理将逐步实现智能化

和高效化, 为行业的可持续发展提供坚实保障。

## 3 融合现代信息技术的化工安全管理框架设计

在现代信息技术迅猛发展的背景下, 融合物联网、大数据和人工智能等技术的化工安全管理框架设计显得尤为重要。本文提出了一种融合现代信息技术的化工安全管理框架, 旨在提升化工安全管理的智能化和高效化水平。

该框架主要由四个核心部分构成: 数据采集层、数据处理层、风险分析与预警层以及应急响应层。数据采集层通过部署物联网传感器, 实时监测化工设备状态、环境参数及危险气体浓度, 确保数据的全面性和准确性。数据处理层利用大数据平台, 对采集到的海量数据进行存储、处理和分析, 揭示潜在的安全隐患。风险分析与预警层通过人工智能算法, 对处理后的数据进行分析, 识别高风险环节, 并触发预警系统。应急响应层则在预警发出后, 迅速启动应急预案, 进行有效处置。

框架的工作流程如下: 首先, 数据采集层通过传感器网络获取实时数据, 并将其传输至数据处理层。大数据平台对数据进行清洗、整合和分析, 生成初步的安全评估结果。随后, 风险分析与预警层利用人工智能技术, 对评估结果进行深度分析, 判断风险等级。若识别出高风险, 预警系统立即启动, 向相关人员发送警报信息。应急响应层接收到警报后, 迅速启动应急预案, 协调各部门进行应急处置。

协同机制是框架高效运行的关键。各层之间通过标准化接口和数据共享机制, 实现信息的无缝对接。数据采集层与数据处理层之间采用实时数据传输协议, 确保数据的时效性。数据处理层与风险分析与预警层之间通过数据接口, 实现数据的快速传递和分析结果的即时反馈。风险分析与预警层与应急响应层之间建立联动机制, 确保预警信息能够迅速转化为实际行动。

通过上述设计, 化工安全管理框架不仅实现了对生产过程的实时监控和风险预警, 还提升了应急响应的效率和准确性。各组成部分相互协作, 形成了完整的安全管理体系, 为化工企业的安全生产提供了有力保障。

## 4 案例分析: 某化工企业安全管理框架创新实践

某大型化工企业 A 在融合现代信息技术后, 成功实施了新的安全管理框架, 显著提升了安全管理水平。该企业位于化工园区核心区域, 主要从事危险化学品的生

产与储存,安全风险较高。

企业A在数据采集层部署了大量的物联网传感器,覆盖了生产设备、存储罐区及厂区环境,实时监测温度、压力、气体浓度等关键参数。传感器数据通过无线网络传输至数据处理层的大数据平台,平台对数据进行清洗、整合和分析,生成实时安全监测报告。

在风险分析与预警层,企业A引入了人工智能算法,对大数据平台提供的监测数据进行深度分析,识别潜在风险点。例如,通过机器学习模型预测设备故障概率,提前发现安全隐患。一旦系统识别出高风险环节,预警系统立即启动,通过短信、APP等多渠道向管理人员发送警报信息。

应急响应层则是企业A安全管理框架的重要组成部分。接到预警后,应急指挥中心迅速启动应急预案,协调各部门进行应急处置。例如,在发生气体泄漏预警时,系统自动启动通风设备,并指导人员疏散,有效减少了事故损失。

实施该框架后,企业A的安全管理成效显著。首先,实时监测和预警系统的应用,使得安全隐患的发现和处置时间大幅缩短,事故发生率降低了30%。其次,人工智能算法的应用,提高了风险识别的准确性和预见性,设备故障率下降了20%。此外,应急响应效率的提升,使得事故处理时间缩短了40%,极大地减少了事故带来的经济损失和社会影响。

企业A的成功案例表明,融合现代信息技术的化工安全管理框架能够有效提升企业的安全管理水平,保障生产安全。通过各层级的协同运作,该框架不仅实现了对生产过程的全面监控,还提高了风险预警和应急响应的效率,为化工企业的可持续发展提供了坚实的安全保障。

## 5 结论与展望

本文通过对化工安全管理现状的分析,揭示了现有

模式在信息整合、响应速度、制度建设和安全意识等方面的不足,并探讨了现代信息技术在化工安全管理中的应用潜力。研究设计了融合物联网、大数据和人工智能的化工安全管理框架,详细阐述了其结构、功能及协同机制。案例分析验证了该框架的有效性,显著提升了安全管理水平。未来研究可进一步探索技术融合的深度与广度,优化数据安全和隐私保护措施,并推广至更多化工企业,以实现行业安全管理的智能化和高效化。

## 参考文献

- [1] 魏梦洁,刘永友,王小芳. 信息技术驱动化工企业安全管理创新实践[J]. 中国石油和化工, 2025, (06): 63-65.
- [2] 陈启灶. 简析化工安全生产管理的问题与要点[J]. 化工管理, 2025, (17): 102-105. DOI: 10.19900/j.cnki. ISSN1008-4800. 2025. 17. 024.
- [3] 张学辉,王超,孙硕硕. 精细化工安全管理过程中存在的问题与解决措施[J]. 天津化工, 2025, 39(03): 143-145.
- [4] 田景浪. 基于大数据的化工企业安全管理事故预防策略研究[J]. 化学工程与装备, 2025, (05): 159-161. DOI: 10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq. 2025. 05. 037.
- [5] 李勇,谢智伟. 新环境下化工安全生产及管理的对策研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2025, 45(09): 19-21.

作者简介: 林坦, 1995年9月, 男, 汉, 安徽池州, 安徽职业技术大学, 助理实验师, 职称, 化工工艺管华平, 1980年2月, 女, 汉, 安徽滁州, 安徽职业技术大学, 实验师, 化学。

胡涛, 1994年4月, 男, 汉, 安徽安庆, 安徽职业技术大学, 助理实验师, 环境科学。