

化工企业安全隐患闭环管理的经济效益评估 与提升路径研究

王雪良（宜兴经济技术开发区管理委员会，江苏 无锡 214200）

摘要：化工企业生产高风险特性显著，安全隐患闭环管理是其稳定运营核心。本文结合宜兴经开区化工企业专项检查实践，明确该管理概念与重要性，从直接、间接维度构建含事故损失减少、设备维护成本降低等指标的经济效益评估体系。针对检查发现的安全生产责任落实不到位等问题及行业共性短板，从制度、技术、人员培训、信息化建设等方面提提升路径，为化工企业借优化闭环管理实现安全与效益协同发展提供实践参考。

关键词：化工企业；安全隐患；闭环管理；经济效益评估；专项检查；提升路径

中图分类号：X937；F426.7

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）030-0052-03

Research on Economic Benefit Evaluation and Improvement Path of Closed loop Management of Safety Hazards in Chemical Enterprises

Wang Xueliang (Yixing Economic and Technological Development Zone Management Committee, Wuxi Jiangsu 214200, China)

Abstract: Chemical enterprises have significant high-risk characteristics in production, and closed-loop management of safety hazards is the core of their stable operation. This article combines the special inspection practice of chemical enterprises in Yixing Economic Development Zone to clarify the management concept and importance, and constructs an economic benefit evaluation system from direct and indirect dimensions, including indicators such as reduced accident losses and equipment maintenance costs. In response to the problems of inadequate implementation of safety production responsibilities and common shortcomings in the industry identified during inspections, improvement paths are proposed from the aspects of systems, technology, personnel training, and information construction, providing practical references for chemical enterprises to achieve coordinated development of safety and efficiency through optimized closed-loop management.

Keywords: chemical enterprises; hidden danger; Closed-loop management; Economic benefit evaluation; Special inspection; Lift Path

化工行业是国民经济支柱产业，生产涉及危化品与复杂工艺，安全风险贯穿全程。2019年江苏响水天嘉宜化工爆炸事故，致78人死亡、76人重伤，直接经济损失近20亿元，凸显安全事故的毁灭性影响。此后，宜兴经开区开展危化品安全隐患大排查大整治，37家化工企业排查重大隐患6条、一般隐患423条，经“自查-排查-整改-复查”闭环管理，实现隐患100%整改。安全隐患闭环管理是防事故、提效益的关键，结合专项检查研究其经济效益与提升路径，对行业可持续发展意义重大。

1 化工企业安全隐患闭环管理概述

1.1 安全隐患闭环管理的概念

安全隐患闭环管理是围绕化工企业生产隐患，构建“发现-评估-整改-复查-归档”的完整管理循环：通过企业自查、监管检查识别隐患，按风险等级评估影响，定整改方案与责任主体，复检验证效果，未达标则重改，直至隐患消除并归档全流程信息，形成可追溯体系。

宜兴经开区专项检查中，4月要求企业自查报隐患，7月前完成37家企业排查建清单，9月底复查，重大隐患“一患一档”，最终隐患清零，为该模式提供实践范本。

1.2 化工企业实施安全隐患闭环管理的重要性

首先，闭环管理是安全生产的核心防线。化工生产中开停车、特殊作业、危化品储存等为高风险点，宜兴经开区检查发现部分企业存在开停车流程不规范、特殊作业票填写错误等问题，通过闭环管理“排查-整改-复查”流程，可及时纠正违规，避免事故。其次，闭环管理直接提升经济效益。既能减少事故导致的设备维修、赔偿等直接损失，如响水事故若提前用闭环管理消隐患，可免近20亿元损失；又能优化工艺、规范操作，降低设备故障率，宜兴经开区企业整改后，设备运行稳定性提升，减少生产中断。最后，闭环管理助力企业树立良好形象，增强客户与社会信任，形成市场竞争优势，且符合政府监管要求，为长远发展奠基^[1]。

2 化工企业安全隐患闭环管理的经济效益评估

2.1 评估指标体系的构建

科学的评估指标体系是衡量闭环管理经济效益的基础，需兼顾直接与间接经济效益，结合专项检查实践与行业特性，具体指标如表 1 所示：

表 1

指标类型	具体指标	指标说明
直接经济效益指标	事故损失减少额	因闭环管理避免事故，减少的救援费用、设备修复 / 更换费用、人员赔偿费用、罚款等（参考响水事故近 20 亿元损失测算）
	设备维护成本降低额	及时整改设备隐患，减少故障维修次数与范围，延长设备寿命，如宜兴经开区企业整改后设备维护费用平均下降 15%-20%
	能源消耗降低额	优化工艺（如规范开停车进料顺序）、整改泄漏隐患，减少物料与能源浪费，降低生产成本
间接经济效益指标	生产效率提升收益额	隐患减少使设备停机时间缩短，生产连续性增强，如某企业闭环管理后生产效率提升 20%，产量与销售收入同步增长
	企业形象提升收益额	良好安全记录吸引客户与合作伙伴，扩大市场份额，同时降低招聘成本，吸引优秀技术与管理人才

2.2 评估方法的选择

采用“成本效益分析法 + 层次分析法 + 案例分析法”相结合的方式，确保评估结果客观准确。成本效益分析法通过对比闭环管理投入（如检查费用、设备改造费用、培训费用）与产生的经济效益（如事故损失减少、效率提升收益），计算净效益，判断管理措施的可行性；层次分析法将复杂的经济效益评估拆解为“目标层（总效益 - 准则层（直接 / 间接效益） - 指标层（具体指标）”，通过两两比较确定各指标权重，提升评估科学性；案例分析法则以宜兴经开区 37 家企业、某设备故障率降低 30% 的化工企业等为样本，参考其闭环管理前后的经济效益变化，为评估提供实践支撑^[2]。

2.3 经济效益分析

①直接经济效益。a. 闭环管理最直接的效益是减少事故损失。化工重大事故直接损失可达数千万元至数十亿元，宜兴经开区通过闭环管理按单条最低 1000 万元损失测算，可避免 6000 万元潜在损失；423 条一般隐患整改，也减少了设备故障、物料泄漏等小型事故的维修与生产中断损失。b. 设备维护成本降低同样显著。专项检查发现部分企业因设备隐患未及时处理致故障频发，整改后企业定期排查维护，设备故障率

平均降 25%-30%，某企业年维护成本减 300 万元以上，设备寿命还延长 2-3 年，减少更新投入。c. 能源消耗降低体现在工艺优化与隐患整改中，如整改管道泄漏减少物料浪费、规范开停车流程避免能耗增加，某企业整改后月能源成本节约 10%-15%^[3]。②间接经济效益。生产效率的提升源于生产流程的稳定。宜兴经开区企业整改前，因工艺执行不规范、设备故障等问题，生产中断时有发生；闭环管理后，设备停机时间缩短 30% 以上，生产装置运行稳定性提升，单位时间产量增加，如某企业生产效率提升 20%，年销售收入增加 5000 万元以上。

3 化工企业安全隐患闭环管理存在的问题

3.1 安全隐患排查不全面

从宜兴经开区专项查看，部分企业排查存“表面化、片面化”问题：一是检查标准不明，未严格对照《宜兴市化工（危险化学品）企业安全生产大排查大整治检查表》13 项内容自查，只关注设备外观等显性隐患，忽视隐性问题；二是方法落后，过度依赖人工，缺先进技术手段，难发现深层次隐患；三是责任落实不到位，企业主要负责人重视不足，未组织多部门协同排查，致隐患遗漏。

3.2 隐患整改不彻底

专项检查发现，部分企业整改存“应付式、短期化”问题：一方面，整改措施无针对性，如设备老化隐患仅简单维修、不更新，致隐患反复；另一方面，整改监督缺失，企业未设专门整改小组，无详细方案与时限，甚至“虚假整改”，如特殊作业管理制度仅形式修订、未落地。此外，部分企业复查前临时整改，复查后恢复违规，闭环管理“最后一公里”失效。

3.3 安全生产责任与流程执行不到位

这是宜兴经开区检查暴露的核心问题：一是企业主要负责人安全责任落实不到位，部分仅口头重视，无法明确自身安全管理具体工作，致“自上而下”责任传导断裂、员工安全意识淡薄；二是工艺运行与规程执行不规范，开停车这一高风险节点，部分企业无详细操作方案，进料顺序与速度把控不严，成事故高发环节；三是特殊作业管理缺失，未严格遵循相关规定，作业票填写错误、监护人无应急能力等问题突出，增加作业风险^[4]。

3.4 信息化水平低

当前多数化工企业安全管理仍依赖人工记录，信息化水平滞后：一是隐患信息采集效率低，检查人员需手动填写隐患清单，易出现数据错误、遗漏，且无法实时上传至管理系统；二是整改跟踪不及时，缺乏信息化任务分配与提醒功能，整改责任人难以及时获

取任务,监管部门也无法实时掌握整改进度;三是信息共享不畅,企业安全、生产、设备等部门数据割裂,安全管理部门难以及时获取生产工艺、设备运行数据,难以精准识别隐患关联风险。

4 化工企业安全隐患闭环管理经济效益的提升路径

4.1 完善闭环管理制度,压实安全生产责任

以宜兴经开区“一患一档”管理为基础,构建“责任明确、流程规范”的闭环管理制度:一是制定《安全隐患闭环管理手册》,明确企业主要负责人、安全部门、车间班组的职责,将隐患排查、整改、复查责任落实到个人,通过签订安全生产目标责任书,实现“自上而下”的责任传导;二是规范排查流程,对照检查表13项内容,要求企业每季度组织安全、工艺、设备等多部门联合自查,监管部门每半年开展专项排查,确保排查无死角;三是建立整改监督机制,对重大隐患实行“领导包保制”,明确整改时限与验收标准,未按时完成整改的企业,采取停产整顿措施,如宜兴经开区对2家企业实施停产整改,倒逼隐患清零。

4.2 加强技术创新应用,提升隐患排查精准度

结合行业技术发展趋势,引入先进检测与监测技术:一是采用无损检测技术,如超声波、X射线检测,对设备管道内部缺陷进行精准排查,解决隐性隐患识别难题;二是应用物联网技术,在危险化学品储存区、关键设备上安装传感器,实时监测温度、压力、可燃气体浓度等参数,数据异常时自动报警,提升隐患发现及时性;三是利用大数据分析技术,对排查数据、设备运行数据进行分析,挖掘隐患发生规律,如针对开停车环节事故高发特点,通过数据建模优化操作流程,降低风险。

4.3 强化人员培训,提升安全管理能力

针对企业主要负责人、特殊作业人员、监护人等关键群体,开展分层分类培训:一是对主要负责人开展安全责任培训,结合响水事故案例,明确其在隐患排查、制度制定、安全投入中的具体职责,确保“知责、履责”;二是对特殊作业人员进行专项培训,围绕《化学品生产单位特殊作业安全规范》《江苏省精细化工动火作业安全规定(试行)》,开展作业票填写、气体检测、应急处置等实操训练,考核合格方可上岗;三是组织全员安全警示教育,通过事故案例分享、应急演练,提升员工安全意识,形成“全员参与、齐抓共管”的安全管理氛围。

4.4 推进信息化建设,实现闭环管理高效化

构建一体化安全隐患闭环管理信息系统,整合“排查-整改-复查-归档”全流程功能:一是开发移动排查终端,检查人员现场扫码即可记录隐患信息,自

动上传至系统,同步生成隐患清单与风险等级评估;二是设置整改任务模块,系统根据隐患等级自动分配任务至责任人,发送整改提醒,责任人实时更新整改进度,监管部门可在线跟踪;三是建立数据共享平台,打通安全、生产、设备部门数据壁垒,实现工艺参数、设备运行数据与隐患信息的联动分析,为隐患精准治理提供数据支持^[5]。

4.5 建立持续改进机制,优化闭环管理效果

定期开展闭环管理复盘与评估,推动管理体系持续优化:一是每季度召开闭环管理总结会,分析隐患排查率、整改率、复查通过率等指标,针对未达标的环节(如某类隐患反复出现),制定改进措施;二是建立员工建议机制,鼓励员工提出隐患识别、整改优化的建议,对有效建议给予奖励,激发全员参与积极性;三是参考行业先进案例,如宜兴经开区隐患整改经验,定期更新管理制度与技术应用,确保闭环管理始终贴合企业生产实际与行业发展要求。

5 结语

综上所述,化工企业安全隐患闭环管理是实现“安全-效益”协同发展的关键。结合宜兴经开区专项检查实践,闭环管理可显著减少事故损失、降低设备维护成本、提升生产效率,直接与间接经济效益突出。但当前化工企业仍面临隐患排查不全面、整改不彻底、责任落实不到位、信息化水平低等问题,制约管理效果。对此,企业需从四维度发力:完善制度压实责任、加强技术提升排查精准度、强化培训增强管理能力、推进信息化提高效率。全方位优化方能发挥闭环管理价值,实现安全生产与经济效益可持续增长,为行业高质量发展奠基。

参考文献:

- [1] 杨昆霖,谭光成.化工企业隐患排查治理[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(23):70-72.
- [2] 孟小刚.化工安全管理及事故应急管理[J].化工管理,2022,(29):71-73.
- [3] 刘振虎.石化企业安全隐患闭环管理模式研究[J].胜利油田党校学报,2022,35(02):49-52.
- [4] 李晓秋,李胜军,郭彤,等.安全隐患数据分析与隐患闭环管理模式研究[J].云南化工,2021,48(04):94-95+99.
- [5] 毛渭红.化工企业安全生产隐患控制工作策略分析[J].化工设计通讯,2020,46(07):178-179.

作者简介:

王雪良(1982-),男,汉族,江苏宜兴人,本科,中级安全工程师,研究方向:化工企业监督管理。