

化工企业安全管理体系构建的经济分析及优化路径研究

潘峰燕 (江苏佳安安全科技有限公司, 江苏 盐城 224000)

摘要: 在化工生产中, 安全生产管理体系的构建与优化, 对保障企业生产稳定、守护员工生命安全至关重要。本文立足经济学视角, 系统分析了化工企业安全管理体系的构建逻辑与经济价值。并针对化工行业普遍存在的安全投入短视、培训效益难量化、考核机制脱节等经济性缺陷, 提出了以全生命周期成本为基础的安全投资决策、安全绩效与经济效益融合型考核指标及安全培训模式等, 期望为化工企业实现安全绩效与经济效益协同发展提供可行路径。

关键词: 化工企业; 生产安全; 管理体系; 经济分析; 优化路径

中图分类号: F406.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2026) 009-0057-04

Economic Analysis and Optimization Path Research on the Construction of Safety Management System in Chemical Enterprises

Pan Fengyan (Jiangsu Jia'an Safety Technology Co., Ltd., Yancheng Jiangsu 224000, China)

Abstract: In chemical production, the construction and optimization of a safety production management system are crucial for ensuring the stability of enterprise production and safeguarding the safety of employees' lives. This article is based on an economic perspective and systematically analyzes the logic and economic value of constructing a safety management system for chemical enterprises. In response to the common economic deficiencies in the chemical industry, such as short sightedness in safety investment, difficulty in quantifying training benefits, and disjointed assessment mechanisms, a safety investment decision based on full life cycle costs, integrated assessment indicators for safety performance and economic benefits, and a safety training model have been proposed, aiming to provide a feasible path for chemical enterprises to achieve coordinated development of safety performance and economic benefits.

Keywords: chemical enterprises; Production safety; Management system; Economic analysis; optimized path

化工行业作为我国的高危行业, 多数生产环节处于高温、高压或有毒环境, 工艺复杂且安全风险突出, 一旦发生事故易造成严重破坏。尽管国家在持续完善安全生产法规与标准, 但化工行业重特大安全事故仍未杜绝, 因此, 构建科学高效的安管理体系成为企业可持续发展的关键。传统化工企业安全管理侧重技术规范、制度建设与文化培育, 多将安全投入归为合规性成本, 未从经济学视角剖析其经济价值与资源配置效率。而将安管理体系融入化工企业生产运营不仅可防范事故、减少损失, 还能提升生产可靠性、凝聚员工力量、优化资源配置并维护企业形象。基于经济学视角研究化工安管理体系, 可帮助管理者打破安全与生产对立的思维定式, 精准排查效率短板, 制定合理资源配置策略, 实现安全绩效与经济效益双赢。本文就化工企业安管理体系的构建展开探讨, 并提出了相应的优化路径, 旨为同类企业提供技术参考。

1 化工企业安全管理体系的经济价值分析

1.1 直接经济价值

化工企业安管理体系带来的直接经济价值, 最核心的体现是减少乃至避免了安全事故的发生概率及产生的各类直接经济损失。每次安全事故的发生往往伴随多项经济损耗, 包含有设备损毁、原材料报废、生产流程

中断产生的停工损失, 以及事故救援、现场清理费用, 还有人员伤亡对应的赔偿支出等。据《2023年全国安全生产统计年鉴》数据, 2023年我国化工行业发生安全事故115起左右, 造成159人伤亡。尽管近年来行业事故发生率逐年下降, 但潜在安全隐患仍未根除, 累计直接经济损失较大。构建完善的安管理体系能够有效开展风险识别、评估与管控工作, 降低事故发生率和破坏程度, 比如化工企业通过制定设备定期维保机制, 能减少非计划设备停机与恶性设备故障; 通过常态化开展员工技能培训, 可规避人为操作失误引发的事故, 此类直接损失规避的经济效益可以直接量化核算。此外, 安管理水平还会直接影响企业商业保险的投保成本。对于取得ISO 45001认证、安全生产标准化等权威资质, 或是拥有良好安全运营记录的企业, 保险公司通常会给予更低的保险费率, 帮助企业压缩运营成本; 而事故频发、安全管理薄弱的企业, 投保费率会大幅提高, 直接加重企业的资金负担。

1.2 间接经济价值

相较于直接经济价值, 间接经济价值虽难以精准统计, 但却对企业的长远发展影响深远。首先, 安管理体系能够保障化工生产流程的连续平稳运行, 这直接提升了企业的生产效率。对于化工企业来说, 非

计划停车是企业利润流失的主要隐蔽因素，通常是因设备发生故障或安全事故引发。根据某企业实际案例显示，该企业在应用集成智能安全管理系统后，通过系统化开展工艺危险性分析（HAZOP）与作业安全分析（JSA），企业不仅能够识别潜在风险，还可借此优化操作流程与安全联锁设置，在增强本质安全的同时，减少因不必要的停车和调试所带来的产能损耗，从而形成可观测的经济收益。

其次，优异的安全业绩是维护企业声誉和品牌价值的坚实基础。在当前社会各界对企业社会责任（CSR）高度关注的时代，一次重大的安全事故极易引发公众的信任危机、导致投资者信心动摇、并使品牌形象遭受重创，由此带来的市场价值贬损可能远超事故本身的直接损失。反之，持续卓越的安全表现则能成为企业一项珍贵的无形资产，帮助企业吸引优质的客户与合作伙伴，招揽并保留优秀人才，同时赢得社区和政府的更多支持，为市场开拓与业务发展铺平道路。

再次，一个稳健的安全管理体系对于保障整个供应链的安全与韧性至关重要。化工生产具有高度连续和集成化的特点，产业链上任何一个环节的安全故障都可能产生涟漪效应，波及上下游企业。本企业发生安全事故可能导致对下游客户断供，从而面临违约索赔；而上游供应商的安全事故也可能导致关键原材料供应中断，直接影响自身生产。因此，构建具备韧性的安全管理体系，不仅是对自身资产的保护，也是维护供应链整体稳定、降低供应链中断风险的关键举措，这构成了现代企业竞争中的一个重要隐性价值来源。

最后，从人力资源管理的角度看，安全、健康的工作环境能够显著提升员工的归属感、工作满意度和积极性，进而降低员工流失率，节约因频繁招聘和培训新员工所产生的成本。文献中常提及的“员工安全意识薄弱”问题，其反面正是通过系统化、持续性的安全体系建设，所培养出的具备高度安全素养和责任感的员工队伍，这种人力资本的提升是企业长期发展的核心红利之一。

2 当前安全管理体系构建中的经济性缺陷剖析

2.1 安全投入的短视行为与成本转嫁倾向

现阶段，化工企业重生产、轻安全的观念在部分企业领导层中仍然存在。在这种观念驱动下，安全投入常常被视为挤占利润的成本项而非创造价值的投资项。管理层在面临市场竞争压力与成本控制目标时，往往倾向于压缩看似弹性较大的安全预算，例如减少设备更新周期、简化安全培训、削减隐患排查频次等。这种短视行为实质上是一种风险贴现，即将未来的潜在事故损失以侥幸心理进行高折现，从而做出减少当

期安全投入的决策。其经济学本质是将本应由企业承担的安全成本，部分转嫁给员工健康风险、社会环境风险和未来事故爆发的风险。另外，在供应链体系中，大型企业可能通过严格的合同条款将安全合规成本压力转移给中小型供应商，而后者受限于资金与技术能力，其安全管理体系往往更为薄弱，形成了整个产业链的安全短板。这种成本转嫁并未消除系统性风险，反而可能因局部薄弱环节的失效而引发连锁反应，最终导致更大的经济损失。

2.2 安全绩效与经济效益的考核脱节

当前，许多化工企业内部考核体系存在分离现象。生产部门的考核核心指标通常是产量、成本、能耗；而安全部门的考核则聚焦于事故率、隐患整改率等。这种分离导致部门目标不一致甚至冲突：生产部门为追求产量和成本目标，可能在无意中牺牲安全裕度；而安全部门推行的严格措施可能被生产部门视为影响效率的障碍。比如安全管理制度落实不力、执行不到位，其深层原因之一正是缺乏将安全绩效与生产部门、乃至企业整体经济效益挂钩的联动考核机制。当安全表现优异无法为相关部门和人员带来明确的经济激励，而违反安全规程有时却能带来即时的生产收益时，制度自然难以得到自觉、有效的执行。

2.3 安全培训投资回报周期长与效果难量化

员工安全教育与培训是安全管理的基石，但其经济性缺陷同样明显。培训需要投入时间、场地、师资和课程开发成本，而员工安全意识的提升和安全行为的养成是一个潜移默化的长期过程，其效果难以像设备改造那样立竿见影。培训效果的评估也多停留在考试分数、参与度等表层指标，无法精准衡量其对减少具体风险行为的实际贡献。这种投资回报周期长、效果难量化的特性，使得企业在预算紧张时，培训经费往往成为首先被削减的对象，陷入培训不足、意识薄弱、违章多发、事故风险增加、损失加大，到更无力投资培训的恶性循环。

3. 基于经济性的安全管理体系优化路径设计

为克服上述缺陷，实现安全管理体系经济效益的最大化，企业需要推动安全管理从被动合规向主动价值创造转型，设计并实施系统性的优化路径。

3.1 推动安全投资决策的科学化与全生命周期评估

企业应建立基于风险与全生命周期成本（LCC）分析的安全投资决策模型。对于任何一项安全投入无论是硬件设施更新、技术系统引入还是管理项目开展，决策前不仅需评估其购置成本，更需系统分析其在整个寿命周期内可能产生的所有成本（如安装、运行、维护、处置）和所有收益，如事故损失减少、生产效

率提升、保险降费、声誉增值等。当化工企业在考虑引入智能化安全监控系统时，需将其带来的预防性维修减少的停车损失、人工巡检成本节约、潜在事故避免的收益等纳入经济性计算。通过引入净现值(NPV)、内部收益率(IRR)等财务分析工具，使安全投资的长期价值得以显性化，支持管理层做出更科学的决策，扭转短视倾向。

3.2 构建安全绩效与经济效益联动的融合型考核指标体系

突破企业内部安全管理考核与生产经营考核彼此隔离的现状，亟需设计与实施一套一体化的关键绩效指标(KPI)体系。该体系旨在将安全绩效有机且实质性地纳入各业务单元及管理层的经营绩效评价框架。以下是一些可行的设计方向：

对于生产单元：可设立单位产品安全成本、安全前提下的计划完成率、隐患排查创造的价值(估算避免的潜在损失)等指标。对于设备管理部门：考核指标主要以预测性维修诊断的准确率与前瞻性维护所减少的非计划停车效益，作为考核的重点。对于企业整体层面：除了传统的事故率考核指标外，还可以引入安全投入与产出比、因安全性提升所带来的品牌溢价或订单增长等战略性指标。通过上述对安全管理所产生的经济效益或经济损失与相关责任主体相关联，进而从制度上激发员工主动关注并参与安全价值的创造。

3.3 基于效益提升的安全培训模式重构

为了提升化工企业安全培训投入的产出效能，亟需对现有培训模式实施系统性改革，重点转向注重实效、可评估且能适应多样化需求的新模式。①推行精准化与差异化的培训策略。依托对特定岗位作业风险的深入分析及对员工安全素养与技能短板的评估，设计并提供模块化、菜单式培训方案，进而从根本上改变以往的“一刀切”、内容空泛的培训方式，切实增强培训的适配度与实效性；②积极融合沉浸式仿真技术创新培训载体。借助虚拟现实、增强现实等技术，构建贴近实际的高风险作业情景模拟、设备故障处置推演及事故应急演练的虚拟实训平台。在此类高度仿真、可重复且无现实风险的虚拟环境中，员工能够高效掌握关键操作要领与应急响应流程，显著加速从知识理解到技能内化、再到行为自觉的转化进程；③建立培训效果的多维量化评估与关联分析机制。努力超越以笔试为主的传统考核方式，综合运用基于行为观察的评估、模拟实操技能测评、培训前后关键安全行为指标对比分析等方法，更科学地度量培训干预对员工实际安全行为与风险控制能力的提升效果。进一步，尝试将这些行为与能力改变数据，与员工个人的岗位

绩效变化、所在班组或区域的安全绩效指标(如违章率、隐患自查率)等结果数据进行关联分析，逐步构建起能够科学反映培训投入与安全、经济效益产出之间因果关系的评估模型。

4 优化路径实施的保障机制构建

任何优秀的优化方案都需要有力的机制保障才能落地生根、持续生效。为确保前述路径得以有效实施并不断迭代，必须构建以下内部与外部相结合的保障体系。

4.1 培育基于经济理性的新型安全领导力与文化

企业高层管理团队必须率先实现观念的根本性转变，从安全管理的“支持者”转变为安全经济价值的“倡导者”和“践行者”。领导层需要深刻理解安全管理活动与企业价值链上研发、采购、生产、销售、人力资源等各环节的内在联系与相互影响。在制定公司战略、分配各类资源、设计绩效考核方案时，必须一以贯之地体现“安全与经济效益融合”的决策思维。企业领导人应通过自身的言行示范和制度设计，着力培育一种全新的“经济-安全一体化”文化氛围，让全体员工切实认识到，遵守安全规程、参与安全管理不仅是在保护自己，更是在直接为控制企业成本、提升经营效益、保障可持续发展贡献力量，从而激发全员的内生动力和主动性。

4.2 完善内部激励与外部约束相容的监督机制

在企业内部，除了前述将安全与经济指标挂钩的绩效考核外，还应建立透明、有效的安全效益分享机制。例如，设立专项的“安全创新与效益贡献奖”，对那些通过安全管理改进、流程优化或技术创新，直接或间接为企业创造了显著经济效益(如大幅节约成本、成功避免重大损失、明显提升效率)的团队或个人，给予物质和精神上的重奖。在企业应对外部环境方面，可积极利用市场机制与监管压力形成改进动力：通过与保险公司合作，将安全绩效与保险费率动态关联，使安全改进直接带来财务节约；将下游客户严格的安全审计要求，转化为赢得订单与信任的差异化优势；定期引入权威第三方安全评估，借助其客观报告识别管理盲区，并向外界证明安全管理水平，从而提升企业信誉与市场价值。

4.3 建立融入PDCA循环的动态经济性评估与持续优化机制

需将全生命周期的经济性分析深度嵌入企业安全管理体系固有的“计划-执行-检查-处理”(PDCA)持续改进循环，形成闭环管理。企业管理层应主导建立定期(如每年度或每重大项目周期后)回顾评估机制，对安全管理体系的整体资源投入产出状况进行系统性审视。评估需量化分析各项已实施安全措施的实际

际经济效益达成情况，并与投资决策时的预期目标进行严格对比与差异分析。基于评估结论，企业应动态调整安全资源的战略配置与优先次序：果断终止或彻底重构那些长期投入巨大但经济回报微乎其微的“沉没成本”型项目；同时，集中资源加大对那些经过验证能够产生高额经济回报（如投资回报率高、损失避免效果显著）的安全技术、管理措施及人才培养领域的投入。此外，企业必须建立对行业前沿安全科技动态（如先进传感监测、数字孪生、预测性安全分析算法）与先进管理实践（如基于风险的检验、安全仪表功能安全生命周期管理、组织韧性工程）的持续追踪与评估机制，定期研判其在本企业特定运营环境下的技术经济可行性、集成路径与潜在价值，以此驱动整个安全管理体系伴随技术进步与管理认知的进化而实现有序、有目标的迭代升级，确保持续的经济价值创造能力。

5 结束语

本研究从经济分析的视角重新审视了化工企业安全管理体系的构建与优化问题。研究表明，一个卓越的安全管理体系是企业价值创造和风险抵御能力的关键组成部分。其经济价值广泛体现在直接损失规避、运营效率提升、资产价值维护、品牌声誉巩固及人力

资源优化等多个战略层面。化工企业推动安全管理范式转型，核心在于将经济理性深度融入安全管理的全过程。实施基于全生命周期成本的科学投资决策，构建安全绩效与经济效益紧密联动的考核体系，深化以价值创造为导向的信息化、智能化技术集成应用，并辅之以强有力的领导力、融合型文化和激励相容的保障机制，企业完全能够将安全管理体系从成本中心成功塑造为价值创造中心。未来，化工企业唯有坚持安全与发展的辩证统一，以经济智慧赋能安全管理，才能在高质量发展的道路上行稳致远。

参考文献：

- [1] 朱磊, 李帅, 邬永利, 等. 化工企业安全管理存在的问题及对策 [J]. 内蒙古石油化工, 2025, 51(04): 53-56.
- [2] 高志伟, 郭兵团, 周成君. 化工企业安全工程事故及应对措施 [J]. 山东化工, 2023, 52(09): 217-218+224.
- [3] 孙荣鲁. 新时期化工安全及应急管理实践分析 [J]. 当代化工研究, 2022(09): 17-19.
- [4] 王力沛. 化工企业安全生产管理体系的构建与优化 [J]. 化工管理, 2025(27): 90-93.
- [5] 刘川. 化工企业内部管理规范化与安全生产的关系探讨 [J]. 化工安全与环境, 2025, 38(01): 44-46.

