

新时代化工企业过程安全管理体系化建设短板与优化策略

邵传波¹, 孟琦²

1. 鲁西化工集团股份有限公司硅化工分公司, 山东 聊城 252211

2. 鲁西化工集团股份有限公司煤化工分公司, 山东 聊城 252211

DOI:10.61369/ERA.2026080010

摘要 : 当前, 化工企业过程安全管理体系框架虽已普遍建立, 但在全要素深度耦合、动态闭环运行及安全文化内化等层面仍存在显著短板。其根源涉及到安全认知进行转型出现迟滞的情况、资源配置存在结构性失衡的问题以及产业形态发生变迁所带来的韧性冲击。破解的办法在于构建起全生命周期风险起到驱动作用的融合架构, 利用数字化技术来强化动态风险驾驭的能力, 并且通过安全领导力的培育以及周期性审核, 促使体系从静态合规朝着持续进化的方向进行转型。

关键词 : 过程安全管理; 体系短板; 深层制约; 优化策略

Shortcomings and Optimization Strategies for the Process Safety Management System Construction of Chemical Enterprises in the New Era

Shao Chuanbo¹, Meng Qi²

1. Luxi Chemical Group Co., Ltd. Silicon Chemical Branch, Liaocheng, Shandong 252211

2. Luxi Chemical Group Co., Ltd. Coal Chemical Branch, Liaocheng, Shandong 252211

Abstract : Currently, although the framework of the process safety management system in chemical enterprises has been generally established, there are still significant shortcomings in aspects such as full-factor deep coupling, dynamic closed-loop operation, and internalization of safety culture. The root causes involve the delay in the transformation of safety cognition, the structural imbalance in resource allocation, and the resilience impact brought about by the change in industrial form. The solution lies in constructing a integrated framework that drives risks throughout the entire life cycle, leveraging digital technology to enhance the ability to manage dynamic risks, and through the cultivation of safety leadership and periodic audits, promoting the transformation of the system from static compliance to continuous evolution.

Keywords : process safety management; system shortcomings; deep constraints; optimization strategies

引言

过程安全管理体系化建设已成为化工行业遏制重特重大事故的基础性路径。随着相关指导意见不断深入推进, 多数企业已经初步搭建起了制度框架, 但是在把文本体系转化为动态运行能力的过程当中, 共性短板逐渐显现出来, 表现为关键要素耦合呈现松散状态、闭环运行不顺畅以及安全文化难以扎根。这些问题的背后交织着认知、资源以及产业变迁等深层制约因素。本文的目的在于剖析上述短板以及根源, 并且探讨系统性的优化策略, 期望能够为体系从形式合规迈向实质增效提供一定的参考。

一、化工企业过程安全管理体系化建设的推进态势与共性短板

(一) 体系化建设的阶段成效与基本格局

在最近些年以来, 我国的化工企业所开展的过程安全管理体系建设工作, 已经从那种零星式的探索情况, 转变进入到了系

统推进的阶段。按照法律规定以及合规要求, 搭建起来了把十二项要素当作基本框架的这么一个管理体系。大部分的企业完成了对制度文本还有职责分工方面的初步整合操作。在这一阶段当中, 基本的格局表现为体系框架初步形成了样子、关键要素实现了制度方面的覆盖, 不过运行的深度并不整齐一致。有一部分先进的企业已经尝试着把风险分析所得到的成果嵌入到日常操作以

及检修规程里面，初步形成了“风险辨识—措施落实—动态监测”的闭环雏形^[1]。然而，就整个行业的情况来说，体系的运行仍然呈现出比较明显的制度建立先进行、能力建设比较滞后的特点，静态合规的色彩比较浓重，距离全要素深层联动以及持续自适应运行还有一定的差距。

（二）关键要素耦合与闭环运行的典型缺环

当前，过程安全管理体系在关键要素耦合与闭环运行方面，存在若干典型缺环。第一个方面，工艺安全信息和危害辨识的动态维系呈现出脱节的状态，有一部分企业的工艺安全资料更新的时间落后于现场的变更情况，从而导致危害辨识的基础不准确，风险清单逐渐变成了静态的档案，很难支撑实时的决策。第二个方面，设备完整性保障和操作纪律执行的体系性有一些被弱化了。预防性维修常常被生产排程所取代，检验质量存在的缺陷没有得到有效的闭环处理，同时操作规程和现场执行之间存在的偏差缺乏系统性的纠正，使得设计屏障的效力逐渐降低^[2]。第三个方面，应急准备和事故事件根因追溯之间缺乏深层的学习关联。大多数事件的调查只是停留在追责以及表层整改的层面，没有能够把事故触发的逻辑反馈到前置风险评估以及应急预案的优化迭代当中，导致体系的自我修复能力不够。

（三）安全文化内化与全员安全行为养成的融合困境

在安全文化内化与全员安全行为养成的融合方面，化工企业普遍面临深层困境。管理层所做出的安全承诺在向基层班组进行传导的过程当中呈现出逐级衰减的态势，高层所确立的安全愿景以及原则，经过多层组织传递之后，常常被简化成考核指标或者是标语式的要求，一线管理者在执行的过程当中更容易受到生产进度压力的直接驱动，安全优先的立场在资源发生冲突的时候很容易被妥协。与此同时，一线员工的风险感知敏锐度以及主动干预能力的培育进展比较缓慢，有一部分员工对于工艺异常的征兆缺乏警觉性，习惯了被动地执行指令，而不是主动地识别以及报告隐患，对于突发工况的应对更多地依赖上级的指示，而不是依靠自身的判断^[3]。

二、制约过程安全管理体系化建设深化的多维根源

（一）安全认知范式与系统管理思维转型迟滞

安全认知范式与系统管理思维转型迟滞，是制约过程安全管理体系化建设深化的基础性根源。一些企业的管理者对于安全的认知仍然停留在那种线性因果以及事后补救的阶段，把安全当作是独立于生产运营之外的一种专业职能，而并非是嵌入到全流程当中的系统属性。这种认知偏差导致安全管理实践中，偏重可见的设备缺陷与个体违章，忽视隐蔽的系统性偏差交互作用所累积的风险。同时，过程安全管理所要求的动态系统思维还没有全面地把传统的静态合规思维给替代掉，企业习惯以达标验收作为导向来开展安全方面的活动，缺少对管理体系各个要素之间深层逻辑以及反馈机制的整体把握^[4]。认知层面存在的局限，让体系化建设容易停留在要素罗列的层面，很难形成有机协同、持续演进的系统能力。

（二）制度供给与资源配置的结构性失衡

制度供给与资源配置的结构性失衡，构成制约体系化建设的现实瓶颈。在合规达标驱动和本质安全追求这两者之间，资源错配的现象比较突出。企业为了应对监管考核以及取证的需求，倾向于把有限的安全资源集中投到制度文档编制、法定检验以及硬件达标等可见性比较高的领域，而对于本质安全提升更具有深远意义的系统性风险分析、保护层可靠性评估等深层工作投入不足。与此同时，安全投入的可持续性和短期经营考核之间存在内在的张力。过程安全管理所需要的持续性人力配置、技术迭代以及维护费用，在面临年度降本增效压力的时候，往往首先就会遭到压缩，导致体系建设呈现出周期性的波动，很难维持稳定推进的惯性。这种以合规过关作为边界的资源配置逻辑，让安全管理的系统深度以及持久性都受到了制约^[5]。

三、新时代过程安全管理体系化建设的系统优化路径

（一）构筑融合性管理架构，驱动全要素深度协同

为破解要素割裂运行的困境，亟需构筑融合性管理架构，驱动过程安全管理全要素深度协同^[6]。优化路径的核心之处在于，以全生命周期风险谱图作为基础，对现有的体系开展整合性质的再设计，把工艺开发、设计建造、生产运行一直到废弃处置各个阶段的风险信息给贯通起来，让危害辨识所得到的成果不但能够服务于当前的操作，而且还能够向后回溯到设计的源头、向前延伸到变更与退役的决策，从而彻底改变各个要素进行分段管理、数据处于孤立状态的局面^[7]。

（二）强化动态风险驾驭能力，提升技术嵌入层级

1. 数字化监测与智能预警在生产异常管理中的纵深应用

在生产异常管理这个方面进行数字化的监测以及智能的预警这样的纵深应用，是起到提升动态风险驾驭能力关键支撑作用的。传统的生产异常管理大多是依赖人工进行巡检以及分散式的报警这种方式，早期工艺出现偏离的信号常常会淹没在大量的过程数据里面，从异常开始萌发一直到人工察觉到之间存在着比较大的时间方面的盲区。要纵深推进数字化监测，需要在对关键工艺参数进行实时采集的这个基础之上，构建起设备运行状态以及反应进程的多维数据模型，通过对温度、压力、流量等这些变量的趋势进行辨识以及偏差进行分析，实现从单点阈值报警朝着基于演变规律的预警告警进行转变。智能预警的深化应用，就要求把工艺安全信息、历史事故案例和实时数据进行关联分析，建立起异常传播路径的推演能力，让操作人员不但能够获知当前出现的偏离情况，更能够预判可能会波及到的单元以及后果的等级^[8]。这一技术路径的实质，是把事后进行追溯转化成为事前进行预判，把依靠经验进行判断转化成为依靠数据驱动的认知辅助，压缩应急响应的决策所存在的时滞，从而从源头上降低异常事件升级成为事故的概率。

2. 变更管理、开停车及非常规作业的全链条精准化管控

变更管理、开停车以及非常规作业这些是化工过程安全事故经常发生的环节，其风险的根源在于操作步骤比较复杂、参与的

主体呈现多元状态、信息交互比较密集，任何一个节点出现疏漏都有可能引发连锁的后果。实施全链条精准化的管控，需要把风险评估、方案编制、审批确认、现场执行以及关闭验证等这些环节纳入到统一的管控流程之中，借助标准化的程序以及数字化的工具锁定关键的控制节点，让每一步作业前置条件如果没有经过确认就不可以进入到下一环节。同时，应该建立变更影响范围的动态评估机制，把变更存在的隐性风险及时反馈到工艺安全信息平台以及操作规程修订流程之中，防止信息出现断层以及执行出现偏移而累积^[9]。这一路径的核心在于把分散的经验型管控转化成为系统性的程序约束，用制度的刚性来消解人为疏失的空间，切实降低高风险作业场景事故触发的概率。

（三）厚植安全文化根基，完善自我优化长效机制

体系化建设的持续生命力，最终取决于安全文化的深厚根基与自我优化的长效机制。应该把安全领导力纳入到量化评估的范畴当中，对各级管理者在资源保障、优先决策以及现场可见度等方面的表现进行显性化的衡量，促使他们从抽象的承诺转变成成为具体的行为示范。与此同时，需要构建覆盖决策层、管理层以及执行层的系统化安全素养提升体系，让各层级的人员不但具备识

别以及控制风险的显性知识，而且还能够内化审慎决策以及主动干预的隐性能力^[10]。在此基础之上，建立体系效能的周期性审核机制，定期诊断管理要素的运行衰减以及制度偏移的情况，并且嵌入学习型组织建设的逻辑，把审核发现以及事件回溯的成果转化成为组织集体认知的迭代动力，推动体系从被动合规转变为主动进化。

四、结论

综上所述，化工企业过程安全管理开展体系化建设的核心挑战，在于从制度覆盖朝着能力内化的方向进行跨越。当前，认知转型迟滞、资源配置失衡与安全文化传导衰减等深层制约尚未根本扭转。破解这一困局，需要同步推进技术嵌入以及管理逻辑的深层变革：用全生命周期风险驱动要素实现融合，运用数字化手段强化动态感知，依靠安全领导力夯实执行的根基。唯有将体系效能进行周期性审视与组织学习进行深度结合，才能够推动过程安全管理从静态合规走向持续进化，真正筑牢防范重特大事故的基础。

参考文献

[1] 本刊编辑部. 2025 应急管理安全生产职业健康重要法律法规 [J]. 劳动保护, 2024, 72 (1): 1-8.

[2] 冯新超, 丁浩, 蒋宜. 向“全流程闭环”要安全——化工企业安全管理的纵深推进与协同治理 [J]. 中国石油和化工, 2023, 41 (6): 15-20.

[3] 罗婧. 新时代安全教育视域下高校化工专业安全管理探索与思考 [J]. 现代职业安全, 2024, 18 (8): 33-38.

[4] 赵海波. CF 氟化工公司安全生产管理改进研究 [D]. 南宁: 广西大学, 2024.

[5] 刘琳. 新时代背景下化工企业党建工作创新与实践探索 [C]// 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购. 2023: 55-60.

[6] 冯宇. 化工工程安全风险识别与控制措施 [J]. 化纤与纺织技术, 2022, 14 (4): 45-50.

[7] 张麦秋, 唐淑贞, 刘三婷. 化工生产安全技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2024.

[8] 李海燕, 乔东. 新时代班组安全文化要适应新质生产力发展要求 [J]. 班组天地, 2024, 12 (5): 25-29.

[9] 王乾德. 化工安全生产管理及事故应急策略 [J]. 化工管理, 2023, 22 (6): 41-46.

[10] 黄忠. 化工生产技术管理与化工安全生产的关系 [J]. 化工管理, 2023, 22 (3): 28-33.