

化工企业过程安全管控体系建立与实施

王 兵

摘 要：化工企业生产过程具有高风险性和复杂性，建立并有效实施过程安全管控体系至关重要。本文深入探讨了化工企业过程安全管控的特点，详细阐述了过程安全管控体系的建立原则、核心要素设计以及管理流程优化。同时，从组织保障、制度保障和资源保障三维分析实施要点，为化工企业构建科学、高效的安全管控体系提供理论支持与路径，以显著降低生产安全风险，保障企业的安全生产和可持续发展。

关键词：化工企业；过程安全管控体系；体系建立；体系实施

引言

化工行业作为国民经济的重要组成部分，其生产过程涉及大量危险化学品和复杂的工艺流程，具有易燃、易爆、有毒、有害等特点，一旦发生安全事故，将造成严重的人员伤亡、财产损失和环境破坏。因此，化工企业的过程安全管控一直是社会关注的焦点。随着化工行业的不断发展和安全管理理念的逐步更新，传统的安全管理模式已难以满足现代化工企业的安全需求。建立科学、有效的过程安全管控体系，成为化工企业提升安全管理水平、防范安全事故的必然选择。

一、化工企业过程安全管控的特点

化工企业过程安全管控具有显著特点。一是风险隐蔽性与复杂性，生产过程涵盖多相态反应、高温高压操作及危险化学品流转，潜在风险（如反应失控、隐性泄漏）难以直观识别，且风险因子交互作用加剧管控难度。二是事故后果严重性，安全事故易衍生火灾、爆炸、有毒物质扩散等次生灾害，造成区域性环境污染、公共卫生危机及社会信任危机，例如2015年天津港爆炸事故的复合型后果。三是管理体系特殊性，相较于传统职业安全，过程安全管理更强调全生命周期风险防控，需融合工程技术、行为科学及系统管理方法，对专业化、标准化要求极高。

二、化工企业过程安全管控体系的建立

（一）体系构建原则

化工企业过程安全管控体系的构建需要遵循科学性、

实用性、合规性原则，以确保体系有效且可行。科学性要求基于HAZOP、LOPA等定量风险分析工具，结合反应动力学、流体力学等理论建模，实现风险精准识别与分级管控。实用性则体现在体系要贴合化工企业实际生产的安全管理需求，在制定管理制度和操作规程时，结合企业生产特点与工艺流程，确保制度规程能有效实施。合规性强调企业必须严格遵循《危险化学品安全管理条例》《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）等法规，建立合规性审查矩阵，避免法律风险。同时，为确保员工遵循原则，企业要制定全面、正确且详细的操作规程，规定各项工艺参数控制范围、装置异常条件下的退守方案以及安全操作要求、操作程序和开停工程序等。此外，企业还需制定并执行如变更管理、特殊作业规范、工艺交出、带压密封作业许可、设备安全检查等一系列制度和程序，以保障过程安全管控体系的有效运行。

（二）核心要素体系设计

化工企业过程安全控制系统核心因素系统设计是确保生产安全的关键一环，涉及风险评估与控制、设备安全控制、危险化学品控制以及过程安全控制等诸多方面。在此基础上进行风险评估，需要确定整个生产过程中可能存在的风险点，如存储化学品的库房、生产线接口和运输环节。借助于专业的方法对风险进行量化分析、后果评估以及相应的控制措施，例如在高风险化学品储存区设置自动报警、灭火系统等。设备的安全管理贯穿于设备从采购、安装、维修、保养到报废的整个过程中，并建立了严格的制度来保证设备一直安全可靠地运行。危险化学品管理建立全流程闭环管控，对采购、存储、使用、运输直至废弃处理等各个环节严格把关，强化出入库、存储条件及运输等方面的安全管理。工艺安全管

作者简介：王兵（1978.06——）男，土家族，中级工程师，主要从事化工安全管理、消防管理方面的研究工作。
身份证号码：1501051978****2111

理根据化工过程不稳定的特点，特别是反应过程这一重要事故诱因制定专项制度，实现过程全生命周期的精准管控，其中包括工艺设计审查、参数监控、变更管理以及安全信息管理，以保证工艺过程的稳定性与安全性，减少化工生产中存在的各种风险，为企业生产活动的顺利开展提供保障。

（三）管理流程设计

化工企业过程安全管控的管理流程设计是确保生产安全有序进行的关键，涉及安全规划、风险评估、安全检查与隐患整改以及应急管理等多个重要流程。安全规划流程依据企业发展战略与安全目标制定，采用PDCA循环模型，将年度安全目标分解为KPI指标，明确重点工作任务、安全投入计划与资源配置方案，为全年安全管理工作提供指引。风险评估流程定期组织专业人员对生产过程开展全面评估，运用既定方法标准识别、分析和评价风险点，形成评估报告并据此制定控制措施。安全检查与隐患整改流程建立定期检查制度，通过“智能巡检APP+隐患数据库”平台，实现“发现-督办-验收-销号”全程线上化管理，范围涵盖全厂大检查、部门检查与日常巡查。确保检查执行、隐患消除落实落地。应急管理流程制定完善应急预案，覆盖火灾、泄漏、爆炸等突发事件。应用三维数字孪生技术开展应急演练，预设泄漏扩散模型优化疏散路线，定期组织应急演练，检验预案可行性与有效性。通过这些管理流程的协同运行，化工企业可构建起全面、系统的过程安全管控体系，及时发现并处理潜在安全问题，保障生产活动的安全稳定开展。

三、化工企业过程安全管控体系的实施要点

（一）组织保障

化工企业过程安全管控体系的有效实施离不开坚实的组织保障。设立专门的安全管理部门是关键举措，成立独立的安全管理部并配备专业管理人员，他们具备独立决策权和执行权，能高效组织和协调企业的安全生产工作。明确安全责任也至关重要，将安全职责细化到每一个岗位、每一位员工，企业主要负责人承担首要责任，同时把安全责任层层分解至车间、班组和岗位，形成全员参与的安全管理格局。为确保责任落实，须将安全责任写入员工岗位职责，推行“安全积分制”，将岗位安全行为与绩效薪酬强关联。此外，企业还应注意安全文化建设，营造浓厚的安全氛围，增强员工的安全意识和责任感。通过开展安全培训、宣传教育和应急演练等活动，

使员工深刻认识到安全工作的重要性，自觉遵守安全规章制度。同时，创建行为安全观察（BBS）小组，建立“全员安全提案”奖励机制，对在安全工作中表现突出的部门和个人给予表彰和奖励，对违反安全规定的行为进行严肃处理，以激励员工积极参与安全管理工作，共同推动企业的安全发展。

（二）制度保障

化工企业过程安全管控的制度保障是确保生产安全的基石，多方面协同发力保障制度有效落实。制定完善的安全管理制度，需依据企业生产特点和工艺流程，涵盖安全生产责任制、安全操作规程、安全检查制度、危险化学品管理制度、设备维护管理制度等，让安全管理各环节有章可循。加强制度宣传与培训，采用专题培训、现场教学和案例警示等形式，针对不同层次员工精准施教。对管理层着重宣讲安全责任与合规风险，让其明确责任落实的重要性；对一线员工聚焦操作层面制度，使其理解执行制度的意义，且定期组织培训与考核，确保员工掌握并遵守制度。借助工具化落地手段，将复杂制度转化为作业指导书和检查清单，方便员工执行。利用ERP或安全管理系统实现制度执行的数字化追溯，如线上审批作业票、实时上传巡检记录等，便于管理层实时监控制度执行情况。通过这些举措，形成一套完善的制度保障体系，确保化工企业过程安全管控制度有效运行，降低安全风险，保障企业安全生产。

（三）资源保障

化工企业过程安全管控体系的有效实施离不开坚实的资源保障，涵盖人力资源、物力资源和财力资源等多个维度。人力资源保障是基础。安全管理人员的专业素养直接关系到安全管理工作的成效。企业应加强对安全管理人员的专业培训，定期组织他们参加行业培训和学术交流，使其及时了解最新的安全管理理念和技术，提升安全管理水平和业务能力。同时，为一线员工提供完善的安全培训计划，通过理论教学、实操演练等多种方式，提高他们的安全意识和操作技能，使其能够胜任岗位工作。

物力资源保障是关键。安全设备和设施是防范安全事故的重要屏障。企业要确保在安全设备和设施方面的投入，如安装自动报警和灭火系统、配备个人防护用品等。并且，要建立定期的维护和检修机制，确保这些设备和设施始终处于正常运行状态。此外，对于生产设备，企业也应提供必要的更新和改造资金，提高设备的安全

性能,降低设备故障引发安全事故的风险。

财力资源保障是支撑。企业需合理安排安全投入资金,涵盖安全培训费用、安全设备购置费用、隐患整改费用等。为确保安全资金的合理使用,要建立完善的监督和考核机制,对安全投入的使用情况进行跟踪和评估,避免资金滥用和浪费,确保每一笔安全资金都能发挥最大效益,为化工企业的过程安全管控提供坚实的财力支撑。

结论

化工企业过程安全管控体系的建立与实施是一项系统工程,对于保障化工企业的安全生产和可持续发展具有重要意义。化工企业过程安全管控具有安全因素复杂、事故后果严重等特点,在建立过程安全管控体系时,应遵循科学性、实用性和合规性原则,设计合理的核心要素体系和管理流程。在体系实施过程中,要从组织保障、制度保障和资源保障等方面入手,确保体系的有效运行。通过建立和实施科学、有效的过程安全管控体系,化工企业能够更好地识别和控制生产过程中的安全风险,降低事故发生的可能性,减少人员伤亡和财产损失。同时,也有助于提升企业的社会形象和市场竞争能力,促进化工行业的健康、稳定发展。然而,化工企业过程安全管控是一个持续改进的过程,企业应不断总结经验,根据自身的发展和外部环境的变化,及时调整和完善过程安全管控体系,以适应不断变化的安全管理需求。

化工过程安全管控体系是防范重特大事故的核心工程。企业需立足风险特性,构建科学性与适用性并重的管控框架:

在体系设计层面,深度融合工业互联网、数字孪生等新技术;

在实施层面,通过“组织-制度-资源”三维保障机制破解执行瓶颈;

建立基于大数据分析的持续改进机制,动态优化管控策略。

未来应重点关注人工智能在风险预测、行为管控中的应用,推动安全管理从“被动响应”向“主动免疫”转型。

参考文献

- [1] 巩亚明. 石油化工企业安全管理体系构建与优化研究[J]. 安全、健康和环境, 2025, 25(7): 80-84.
- [2] 赵玲文, 李莹玉. 石油化工企业过程安全管理风险管控[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023(5): 3.
- [3] 王琛. 煤化工企业安全风险预控管理体系建立的研究[J]. 化工安全与环境, 2023, 36(7): 92-96.
- [4] 毛一宁. 化工企业安全管理体系的构建与优化[J]. 清洗世界, 2024, 40(5): 190-192.
- [5] 青易. 提升石油化工企业HSE风险管控能力的措施分析[J]. Modern Management, 2024, 14(09): 2423-2428.
- [6] 中国应急管理部. 化工过程安全管理导则: AQ/T 3034-2022[S]. 2022. (2): 21-24
- [7] 吴建锋, 裴军, 窦志强. 化工企业人的本质安全管理研究[J]. 化工设计通讯. 2022, 48(1): 51-53.
- [8] 王武林, 常建, 曹珊. 职业健康安全管理体系与烟草企业安全生产标准化融合运行研究[J]. 中小企业管理与科技. 2022, (6): 32-35.