

# Management and practice of safety production in chemical engineering

Hailiang Wang

Jiangsu Thorpe Chemical Co., LTD. Jiangsu Zhenjiang 212000, China

## Abstract

chemical engineering safety in production is the core of enterprise stable operation and social security, build the comprehensive risk assessment system, improve the operating procedures standard, the introduction of intelligent monitoring technology, develop safety training platform and promote the emergency management mechanism, on the basis of hidden can improve ability, standard operation level and emergency response efficiency. This paper focuses on the necessity and problems of safety production management in chemical engineering, and summarizes on this basis several effective strategies, hoping to effectively reduce the accident rate, optimize the production process, enhance the ability of enterprises in high-risk environment, and provide support for the sustainable development of the chemical industry.

## Keywords

chemical engineering; safety production; management; practice method

# 化工工程中的安全生产管理与实践

王海亮

江苏索普化工股份有限公司, 中国·江苏 镇江 212000

## 摘要

化工工程中安全生产是保障企业稳定运行与社会安全的核心环节, 在构建全面的风险评估体系、完善操作规程标准、引入智能监控技术、开发安全培训平台和推行应急管理机制的基础上, 能切实提升隐患排查能力、规范作业水平和应急响应效率。文章围绕化工工程中的安全生产管理必要性和问题展开研究, 在此基础上总结了几点有效的策略, 希望能切实降低事故发生率, 优化生产流程, 增强企业在高风险环境中的抗风险能力, 为化工行业的可持续发展提供支持。

## 关键词

化工工程; 安全生产; 管理; 实践方法

## 1 引言

化工工程是高风险行业, 其生产过程中涉及多种易燃、易爆和有毒物质, 具有潜在的重大安全隐患。在实践中, 化工工程中的安全管理成效直接关系人民生命安全、环境保护和经济发展。日前, 随着科学技术的不断进步和监管力度的加强, 化工行业对安全生产管理提出了更高要求。基于此, 如何利用科学管理方式和技术提升安全管理水平, 成为化工企业亟须解决的核心问题。

## 2 化工工程中的安全生产管理的必要性

化工工程涉及高温、高压、易燃、易爆、有毒等多种危险因素, 生产过程中稍有疏漏便可能引发严重的安全事故, 造成人员伤亡、环境污染和经济损失。因此, 安全生产

管理是化工工程的核心要求, 关系到企业的正常运行, 直接影响着社会稳定和公众安全。此种形势下, 有效的安全管理尤为必要, 可利用风险评估、隐患排查和应急预案等手段降低事故发生概率, 提升企业生产效率和竞争力, 为促进行业的可持续发展提供支持。

## 3 化工工程中的安全生产问题

### 3.1 风险评估流于形式, 隐患排查难以深入

在安全生产过程中, 诸多企业都缺乏系统性和科学性的风险评估计划。部分风险评估工作流于形式, 未能形成有效的隐患排查机制。与此同时, 风险评估工具和方法滞后, 无法全面覆盖复杂的化工生产流程。在实践中, 未深入开展隐患排查, 未能及时发现与处理潜在的风险, 为后续生产埋下了重大隐患。

### 3.2 操作规范执行松散, 标准落实存在缺口

在化工工程中, 标准操作规程较为完善, 但执行过程中往往存在偏差。在日常操作中, 部分员工未清晰地认知流

【作者简介】王海亮(1988-), 男, 中国江苏淮安人, 本科, 工程师, 从事化工工程研究。

程，出现简化或忽视规范的情况，导致事故发生概率增加。与此同时，在特殊工艺或关键环节中，未严格地按照标准操作执行，容易引发不可控的安全问题。

### 3.3 智能监控技术滞后，预警响应不够及时

在生产过程中，部分化工企业并未引入智能监控技术，安全管理仍以传统手段为主。与此同时，关键生产参数的实时监测不到位，一旦发现异常情况，第一时间发出预警或处理。与此同时，在高风险生产环境中，缺乏精准的监控方法与数据，掌控安全风险及时性欠缺，很有可能增加发生的风险。

### 3.4 安全培训力度不足，技能基础有待夯实

若想落实安全生产需求，则要以人员素质为基础。然而，在实践中，部分企业于安全教育和培训上的投入明显不足。一线员工对复杂设备的操作能力不足，缺少应急情况的信心。此外，安全知识的更新不够及时，员工对新设备、新工艺的掌握程度较为滞后，严重削弱企业的整体安全管理能力。

### 3.5 应急管理机制缺失，响应效率难以保障

化工生产事故具有突发性和严重性，但部分企业的应急管理机制存在漏洞。如应急预案形式化、员工缺乏演练经验、应急设备配置不足等，导致事故发生时响应速度慢、处理效率低。与此同时，应急管理不足，严重制约事故控制与损失优化效果，极有可能诱发更为严重的安全生产管理难题。

## 4 化工工程中的安全生产管理与实践策略

### 4.1 构建风险评估体系，强化“隐患排查”

风险评估是化工工程安全管理的核心环节，其目标在于建立科学的评估体系，有效识别潜在风险，评估风险影响。在实践中，风险评估体系应包括风险辨识、风险分析、风险评价和风险控制等关键步骤，风险辨识时需基于系统性的策略发现隐患源，并用定量或定性的方法评估风险的可能性与后果，强化隐患排查，降低事故发生的概率，确保生产的连续性和安全性。

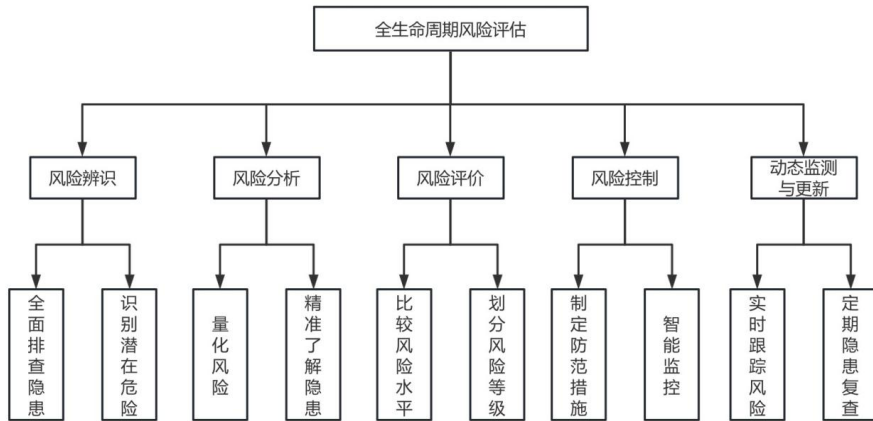


图 1 全生命周期风险评估

如在实践中，化工企业的实践中为强化隐患排查引入了“全生命周期风险评估”模式（图 1）。企业成立专门的风险评估小组，成员涉及工程师、安全专家和现场操作人员，以确保多视角覆盖隐患辨识。其间风险评估小组基于作业环境监测、工艺流程分析和设备运行记录审查等手段，逐一识别潜在隐患。如企业实时监控高温高压反应釜的运行状况，结合历史数据分析设备的老化程度和故障概率。同时，企业利用数字化工具开发隐患管理平台，将风险源录入系统，并动态跟踪。此外，企业每月进行隐患排查的活动，将检查结果量化评分，用为后续整改计划的依据。在具体实践中，排查发现老旧管道存在腐蚀隐患后，立即对管道进行更换，并优化管道设计材料，制定该设备的专属点检计划，从而切实降低隐患发生率，提升排查隐患的精准性与效率，切实地保障化工生产安全性。

### 4.2 完善操作规程标准，落实“规范作业”

于化工企业而言，完善的操作规程涵盖工艺流程、设

备操作、应急处理等环节，能确保操作人员在各种场景下均能有章可循。实质上，科学的操作规程需结合实际工艺特点编制而成，采用模块化结构便于分解和执行。在完善规程后，还需定期更新，以适应新技术、新设备的应用和生产条件变化趋势<sup>[1]</sup>。

在实践生产中，化工企业在生产高危化学品时，为避免因操作失误引发安全事故，便可实施一套完善的操作规程优化方案。如企业组织技术专家和一线操作人员全面梳理现有规程，并将复杂流程分解为具体的、明确的步骤。例如，对于反应釜加料操作而言，规程细化为“确认加料口密封状态→核对加料顺序和量→分批次添加并监控温度和压力”等多个子步骤，并附加说明每一步的注意事项和操作时限。同时，企业可引入智能辅助系统，联合应用工业互联网与各种设备，将关键工艺参数设置为预警条件，实时提示操作人员规程执行的关键节点。此外，为提高操作人员的熟悉程度，化工企业可定期组织实操演练，融合正常操作与应急处理，

如模拟原料泄漏时的处理流程,并基于虚拟仿真技术实施可视化培训活动。在规程优化后的一次生产中,系统成功地预警了因阀门松动造成的异常情况,操作人员需严格按照规程迅速关停设备,并及时地处理问题,避免出现潜在事故,显著地提升化工生产安全性和效率性。

#### 4.3 引入智能监控技术,提升“实时预警”

智能监控系统能采集设备运行状态、环境条件和工艺参数等多维数据,利用边缘计算或云平台分析异常趋势,并基于算法模型判断潜在风险。同时,系统可根据预设的安全阈值发出报警信号,指导操作人员采取快速响应措施。实质上,在化工工程进行中,智能监控的优势在于提高监控精度和效率,减少人为因素的干扰,遏制潜在风险,强化化工工程安全生产效率和效果。

例如,化工企业在反应釜关键部位安装多种传感器,用于实时采集设备运行参数。同时,化工企业基于工业互联网将传感器数据传输到云端监控平台,平台内置了基于历史数据和机器学习算法的模型,能识别运行数据的异常趋势。在压力值持续接近预警阈值时,系统自动生成风险报告,并发送至操作人员的移动终端。除此之外,为提高预警的响应速度,化工企业还可部署边缘计算设备,使得本地系统在压力骤增时直接发出声光报警信号,提示操作人员立即采取降压或停机措施。在实践中,监控平台还可将各种异常情况记录归档,用于后续分析和改进设备的运行过程中。在一次运行中,此系统提前识别出反应釜阀门泄漏引起的压力异常,操作人员迅速采取处理措施,避免了高温高压条件下的安全事故。可见,在引入智能监控技术后,化工企业能显著地提升实时预警能力,降低设备故障和工艺失控的风险<sup>[2]</sup>。

#### 4.4 开发安全培训平台,夯实“技能基础”

在化工工程中的安全生产管理与实践之中,安全培训是提高员工能力和应急处理水平的基础保障。在开发安全培训平台赋能下,能切实发挥信息化和智能化技术的优势,为员工提供高效的、便捷的学习渠道。与此同时,完善的安全培训平台包含基础知识、操作技能和应急演练等模块,并采用多样化学习形式,满足不同岗位人员的培训需求。在考核认证、数据记录和反馈评估形式加持下,培训平台能切实地实现全流程管理目标,夯实员工技能基础,为企业持续优化培训方案提供依据。

如化工企业为增强员工安全意识和技能水平,开发集学习、评估和管理于一体的安全培训平台。平台中设计不同模块,如“化工基础知识”“设备操作规范”“应急处理流程”等,员工可基于PC端或移动端自主学习。在具体的课程设

计中,企业引入虚拟现实技术,利用VR设备在虚拟环境中体验反应釜故障的处理过程,保证学习的安全性,增强实操能力。与此同时,平台还设有在线评估系统,每完成一个课程模块,员工便需以考试方式获得认证。其中,考试结果会上传至企业数据库,为后续分析培训效果提供数据支持。

#### 4.5 推行应急管理机制,确保“高效响应”

应急管理机制是化工工程安全生产的最后一道防线,其目的是在突发事故或紧急情况下迅速控制局势、减少损失并保护人员安全<sup>[3]</sup>。一般来讲,完善的应急管理机制涉及制定应急预案、配备应急资源、实施演练以及优化应急能力等。在制定应急预案时,需进行全面性的风险评估工作,涵盖火灾、泄漏、爆炸等多种突发场景,明确处置流程、职责分工和资源调配方案。同时,定期组织演练实践活动,提高员工对紧急事件的应对能力,在发生实际问题时迅速行动<sup>[4]</sup>。

例如,化工企业针对可能发生的高温设备泄漏事故,建立完善的应急管理机制。企业依据风险评估结果编制应急预案,明确事故发生后的关键步骤,完善人员撤离路线、泄漏源控制方法以及消防资源调用计划。其中,预案内容被细化至每个岗位,如操作人员负责关闭特定阀门,安全员负责引导员工撤离至指定安全区域。与此同时,化工企业可在厂区内部署智能化应急指挥系统,系统基于视频监控与传感器数据联动的方式实时监控厂区状态。一旦发生泄漏事故,系统便会根据预案自动启动报警并通知有关人员,向应急指挥中心提供事故区域的详细数据,如泄漏点位置和物料种类。

## 5 结语

综上所述,安全生产管理是化工工程持续发展的关键保障。多维度的安全生产管理与实践,能有效地减少生产过程中的安全风险,提升企业的安全管理能力和运营效率。为此,企业应持续创新技术与优化管理,从而增强企业应对复杂风险的能力,确保化工工程在高效与安全并行的轨道上稳步发展,并为经济与社会的可持续发展贡献更大力量。

### 参考文献

- [1] 冯彦超.化工工程施工技术中的安全与风险管理研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(2):0193-0196
- [2] 张洪明.化工安全生产管理中的问题与对策分析[J].现代盐化工,2024,51(2):87-89
- [3] 毛娜,周永辉,李帅.绿色化工生产中的安全管理与可持续发展策略[J].石化技术,2024,31(10):284-285277
- [4] 朱振玉.化工安全技术在生产过程中的应用与实践探索[J].石油石化物资采购,2024(21):118-120