

精细化工安全管理问题及优化策略研究

张 宁

巴林左旗工业园区服务中心 内蒙古 赤峰 025450

摘 要：精细化工行业具备小批量、多品类、间歇式生产特征，生产工艺复杂、高危风险突出，安全管控难度远高于传统化工。当前行业普遍存在制度适配性差、人员素养不足、生产管控粗放、应急与智能化水平偏低等问题。本文结合事故致因、双重预防机制等理论，系统剖析安全管理现存问题及深层成因，从制度、人员、生产管控、智能应急升级四方面提出优化策略，助力企业提升本质安全与风险防控能力。

关键词：精细化工；安全管理问题；优化策略

引言：精细化工是化工产业转型升级的核心领域，在国民经济发展中占据重要地位。其生产涉及大量危化品，工艺参数管控严苛，动态生产工况极易诱发各类安全事故，安全生产是行业高质量发展的核心前提。现阶段多数企业安全管理模式滞后于行业发展需求，各类安全隐患频发。基于此，本文立足行业生产与安全特性，深挖安全管理短板及成因，探索科学可行的优化路径，为行业安全规范化发展提供参考。

1 精细化工安全管理相关概述与理论基础

1.1 精细化工行业生产及安全特征

（1）生产特征：精细化工行业区别于传统化工规模化连续生产模式，核心呈现小批量、多品类、间歇式生产特点。行业产品迭代速度快，生产工艺更新频繁，生产工序复杂繁琐，柔性化生产模式应用广泛。企业需根据市场需求频繁切换生产线，调整生产工艺与操作参数，生产流程灵活性强，但也大幅提升了生产管控的难度。（2）安全风险特征：该行业生产全过程涉及的原料、中间体及成品大多属于高危化学品，普遍具备易燃、易爆、剧毒、强腐蚀等危险特性。同时，各类化学反应放热剧烈，生产温度、压力、配比等工艺参数管控精度要求极高，一旦操作偏差、设备故障或管控缺位，极易引发反应失控、物料泄漏、火灾爆炸等安全事故，安全隐患具有突发性、危害性强的特点^[1]。

1.2 精细化工安全管理核心内容

（1）现场作业安全管理：覆盖生产操作、设备运维、动火、受限空间等特殊作业全流程，通过标准化岗位操作流程，实现生产现场全方位、常态化安全管控。（2）风险隐患管控管理：严格落实双重预防机制，动态开展风险识别、等级评估与隐患排查，建立隐患整改闭环管理体系，从源头遏制安全风险。（3）人员与制度管理：压实安全生产责任制，常态化开展员工安全培训、

考核奖惩，保障各项安全管理制度落地见效，夯实人员安全作业基础。（4）应急处置管理：完善专项应急预案，配齐应急物资，定期开展应急演练，提升突发安全事故的快速响应与处置能力。

1.3 安全管理核心理论基础

（1）事故致因理论：从人、机、环、管四个维度剖析安全事故诱因，为精细化工事故溯源、问题整改提供核心理论支撑。（2）双重预防机制理论：构建事前预防、事中管控、事后整改的全周期管理模式，实现安全风险系统化、常态化管控。（3）本质安全理论：聚焦工艺、设备、设计等源头环节，通过技术优化和流程改造，从根本上降低生产安全风险。

2 精细化工安全管理现状及现存问题

2.1 安全管理制度体系不完善

（1）制度适配性不足：多数精细化工企业直接套用通用化工安全管理制度，未结合行业多品类、间歇生产、频繁换产的独有特性优化调整，管理制度与实际生产场景脱节，无法适配精细化生产的安全管控需求。（2）责任落实层层弱化：企业安全责任划分较为模糊，存在岗位职责交叉、责任盲区空缺的问题，管理层、班组及一线员工的安全职责未全面压实，安全管控与绩效考核衔接不紧密，约束力度不足。（3）制度执行流于形式：安全操作规程更新滞后于工艺迭代，日常安全监管浮于表面，员工侥幸作业、违规操作现象频发，隐患整改、复查闭环工作落实不到位。

2.2 人员安全管理体系存在短板

（1）从业人员专业能力不足：行业一线人员流动性大，多数员工专业基础薄弱，对精细化工复杂工艺、高危化学品风险认知不足，标准化操作和风险处置能力欠缺。（2）安全培训体系不健全：企业安全培训形式单一、内容同质化严重，缺乏针对性岗位专项培训，新员

工三级安全教育、在岗人员继续教育落实不到位,培训考核流于形式,难以达到育人实效。(3)全员安全意识薄弱:部分企业存在重生产、轻安全的片面理念,员工普遍忽视潜在安全隐患,违章作业问题突出,企业整体安全文化氛围淡薄。

2.3 生产过程安全管控精细化不足

(1)工艺风险管控不精准:企业在换产、工艺调试阶段缺少专项风险评估,HAZOP等专业风险分析工具应用不规范,对间歇生产的动态风险预判不足。(2)设备设施安全管理滞后:部分生产设备老旧、超期服役,日常维护保养不及时,自动化安全监测、预警设备覆盖率低,设备故障引发的安全事故时有发生。(3)现场作业管控不严格:动火、受限空间等特殊作业审批流程不规范,现场安全监护缺位,动态隐患排查不全面、整改闭环效率低下。

2.4 应急管理智能化管控水平偏低

(1)应急预案针对性不足:现有应急预案通用性较强,未结合企业高危工艺、重点风险场景细化优化,内容笼统、可操作性差,无法适配突发事件处置需求。(2)应急保障能力薄弱:企业应急物资配置不足、日常维护不到位,应急演练流于形式,员工应急处置、自救互救实战能力不足。(3)智能化安全管控滞后:多数中小企业仍依赖传统人工巡检、现场监管模式,数字化监测、智能风险预警系统普及率低,难以实现生产动态风险的实时管控与精准防控^[2]。

3 精细化工安全管理问题成因分析

3.1 企业管理层安全认知存在偏差

(1)经营理念重效益轻安全:在市场竞争压力下,部分精细化工企业管理层存在明显的功利化经营理念,片面追求产能提升与经济效益最大化,将生产经营放在首位,弱化安全管理的核心地位。企业刻意压缩安全专项经费投入,忽视安全体系建设、设备升级和人员安全教育,长期形成重生产、轻安全的管理模式,为各类安全隐患滋生埋下隐患。(2)风险防范意识滞后:管理层对精细化工间歇生产、动态换产带来的多变性风险认知不足,固化传统化工管理思维,普遍存在侥幸、麻痹心理。企业缺乏常态化、精细化的风险防控思维,多为被动应对上级安全检查,未形成主动预判、提前防控的安全管理模式。

3.2 安全投入与技术保障不足

(1)安全资金投入不足:国内多数中小型精细化工企业盈利空间有限,为控制经营成本,大幅缩减安全资金投入。在老旧设备更新、智能安防设备购置、隐患整

改治理、员工安全培训等方面投入不足,安全硬件设施老旧落后,整体安全保障能力薄弱。(2)安全技术应用滞后:多数企业仍依赖传统人工操作与人工监管模式,HAZOP风险分析、自动化过程控制、智能监测预警等先进安全技术普及率低。生产工艺安全优化改造进度缓慢,无法从源头规避动态生产风险,企业本质安全水平难以有效提升^[3]。

3.3 监管考核与激励机制不健全

(1)内部监管力度薄弱:企业内部安全监管岗位权责受限,专职安全管理人员数量不足、权限有限,日常安全巡查、隐患排查流于形式。针对岗位违规操作、违章作业等行为惩处力度较轻,违规成本低,管理制度缺乏约束力和震慑力。(2)考核激励机制缺失:企业未构建科学完善的安全绩效考核体系,安全履职情况与员工薪酬、评优、晋升完全脱钩。员工安全工作无奖励、违规成本低,极大降低了全员主动落实安全责任、排查治理隐患的积极性与主动性。

3.4 行业特性与外部监管约束不足

(1)行业生产特性增加管控难度:精细化工具备小批量、多品类、工艺迭代快、生产线切换频繁的特点,生产工况动态变化大,标准化、常态化安全管控难度大幅提升,传统固化的安全管理模式无法适配行业动态生产风险。(2)外部监管针对性不足:目前化工行业安全监管多采用通用化监管标准,适配精细化工细分领域的专项监管细则较少。外部常态化督查、专项管控机制不够完善,难以精准覆盖精细化工生产换产、工艺调试等特殊高危场景,外部监管约束力度不足。

4 精细化工安全管理优化策略

4.1 完善适配性安全管理制度体系,压实主体责任

(1)优化定制化管理制度:企业需摒弃通用化、模板化的管理制度,严格依据《精细化工企业安全管理规范》,结合自身产品品类、工艺特点与生产模式,针对性修订安全管理制度与岗位操作规程。充分适配间歇式生产、多品类切换、工艺更新快的行业特点,让管理制度贴合实际生产场景,解决制度与现场脱节的问题。(2)细化全员安全责任制:按照层级与岗位类型细化安全职责,明确管理层、技术岗、操作岗、监管岗的责任清单,厘清岗位权责边界,消除责任交叉与管理空白,实现安全责任全覆盖、无死角,推动安全责任逐级落地。(3)健全制度落地监督机制:建立常态化督查巡检机制,对制度执行、操作规程落实情况开展定期检查与随机抽查,规范隐患排查、整改、复查闭环流程。同时将制度执行成效纳入部门与个人绩效考核,以考核倒逼

制度落地,杜绝安全管理流于形式。

4.2 强化人员管理与培训,筑牢安全意识防线

(1) 搭建分层分类培训体系:结合不同岗位人员的工作特性,制定差异化、专业化培训方案,针对新员工落实三级安全教育,对一线员工、安全管理人员、企业管理层开展岗位风险辨识、规范操作、安全监管、应急处置等专项培训,严格落实年度继续教育要求,补齐人员专业能力短板。(2) 创新培训考核模式:打破单一理论授课模式,采用线上理论学习、线下实操演练、事故案例复盘、现场模拟处置等多元化培训形式,丰富培训内容。强化培训考核刚性约束,建立考核不合格禁岗制度,杜绝形式化培训,切实提升员工实操与风险应对能力^[4]。(3) 培育特色安全文化:常态化开展安全知识宣讲、隐患自查评比、安全技能竞赛等主题活动,树立安全先进典型,发挥示范引领作用,持续营造“人人讲安全、人人守安全、人人管安全”的浓厚氛围,从思想层面夯实全员安全基础。

4.3 细化生产全流程管控,提升本质安全水平

(1) 优化工艺风险管控:将风险管控贯穿生产全过程,常态化开展HAZOP工艺风险分析,重点针对换产调试、开停工、参数调整等高危关键环节开展专项风险评估,建立动态风险台账,实时更新风险等级与管控措施,实现风险精准预判、精准管控。(2) 健全设备全生命周期管理:建立设备运维、检修、更新专项台账,落实定期检测、日常维保制度,及时淘汰超期服役、性能老化的老旧高危设备。同步加装自动化监测、联锁保护装置,依靠设备技术升级降低故障概率,从源头提升本质安全水平。(3) 规范现场作业安全管控:严格执行动火、受限空间等特殊作业审批制度,杜绝无票作业、违规作业。强化作业全过程现场监护,细化隐患排查清单,实现隐患排查、整改、复查、销号全闭环管理,严控现场作业安全风险^[5]。

4.4 推进智能化升级,完善应急管理体系

(1) 搭建智能化安全管控平台:积极推进安全管理数字化、智能化升级,引入智能传感器、AI视频监控、在线风险预警系统,对生产温度、压力、物料浓度等关键参数实时监测,自动识别违规操作、异常工况,实现风险提前预警、动态管控,弥补人工监管的短板。(2) 优化专项应急预案:结合企业工艺特点与高危风险场景,细化物料泄漏、反应失控、火灾爆炸等专项应急预案,明确各环节处置流程、责任分工与物资调配方案,细化场景、简化流程,提升预案的针对性与可操作性。(3) 强化应急保障与联动:配齐、定期校验维护各类应急物资器材,常态化开展实战化应急演练,杜绝演练形式化。同时强化企业内部应急联动与政企应急协同,提升突发安全事故的快速响应与高效处置能力。

结束语

本文系统梳理精细化工安全管理现状,明确了制度、人员、生产管控、应急智能化等方面的突出问题,剖析了企业认知偏差、投入不足、监管机制不完善等核心成因。针对性提出制度优化、人员赋能、全流程管控、智能应急升级等改进策略。唯有全方位落实精细化安全管理,补齐各类管理短板,才能有效规避生产风险、降低事故发生率,推动精细化工行业安全、稳定、可持续发展。

参考文献

- [1]张军成.基于精细化管理的油脂化工工艺安全管理分析[J].石化技术,2022,29(3):153-156.
- [2]李永红.精细化工工艺的安全设计[J].化工管理,2022,14(2):154-156.
- [3]胡轶哲.化工工艺安全设计中危险识别和控制[J].当代化工研究,2022,23(1):138-140.
- [4]郑吉德.精细化工工艺技术提升及安全管理对策[J].科技新时代,2025,12(8):93-96.
- [5]孙仲.精细化工生产中的过程安全风险研究[J].工程管理前沿,2025,8(10):215-218.