

探究化工生产技术管理与化工安全生产的关联性

夏小会

湛江实华化工有限公司 广东 湛江 524000

摘要: 随着化工行业的快速发展,其生产过程中的安全风险愈发凸显。本文深入探究化工生产技术管理与化工安全生产的关联性,发现技术管理贯穿化工生产全流程,从工艺设计到设备维护等,为安全生产筑牢根基;而安全生产需求又反向驱动技术升级、塑造管理理念。通过完善体系、加强监管、推动创新和培养人才等措施,可提升二者协同水平,保障化工生产安全有序。

关键词: 化工生产技术管理; 化工安全生产; 关联性

引言: 化工行业作为国民经济的重要支柱产业,在推动经济发展的同时,其安全生产问题也备受关注。化工生产具有高温高压、易燃易爆、有毒有害等特性,一旦发生事故,后果不堪设想。化工生产技术管理贯穿于化工生产的各个环节,对安全生产起着至关重要的作用。深入探究化工生产技术管理与化工安全生产的关联性,对于提升化工企业安全管理水平、保障生产安全稳定运行具有重大现实意义。

1 化工生产技术管理与化工安全生产的核心概念

1.1 化工生产技术管理的内涵

(1) 技术管理是化工生产全流程的技术把控体系,范畴涵盖工艺设计(优化反应路径、控制工艺参数以适配生产需求)、设备维护(定期巡检、故障预警与维修,保障设备稳定运行)、操作规范(制定岗位操作手册,明确操作步骤与安全要点),同时涉及技术研发、质量管控等环节,贯穿生产始终。(2) 技术管理核心要素中,标准化是统一技术指标、操作标准与质量要求,减少人为偏差;流程化是梳理生产环节,明确各环节衔接逻辑,提升效率;信息化依托数据平台实时监控生产数据,为技术调整与风险预判提供支撑。

1.2 化工安全生产的定义与要求

(1) 安全生产以《安全生产法》为根本法律依据,结合《危险化学品安全管理条例》等法规,构建涵盖生产、储存、运输等全链条的法律框架,明确企业主体责任与监管要求,规范危险化学品全生命周期管理。(2) 安全生产以“零事故、零伤害、零污染”为核心目标,通过风险防控、隐患排查等措施,避免生产事故发生,保障人员生命安全,防止污染物排放,实现安全与环保协同。

1.3 技术管理与安全生产的内在联系

(1) 技术管理是安全生产的基石,科学的工艺设计降低安全风险,规范的设备维护减少故障引发的事故,

标准化操作避免人为失误,为安全生产提供技术保障。(2) 安全生产是技术管理的终极目标,技术管理的各项措施均围绕规避安全风险、保障生产安全展开,以实现化工生产的安全稳定运行。

2 化工生产技术管理对化工安全生产的促进作用

2.1 工艺设计阶段的技术管理

(1) 在工艺流程设计中,技术管理通过引入HAZOP(危险与可操作性分析)方法,系统识别流程中潜在的偏差、风险及后果,结合生产实际优化反应路线、调整工艺参数,例如减少高危反应步骤、控制反应温度与压力波动范围,从源头降低事故发生概率,为安全生产筑牢前期防线^[1]。(2) 践行本质安全设计理念,技术管理通过减少生产系统中危险物质存量,如采用小型化反应装置、实时供料模式,降低泄漏后的风险影响;同时引入自动化控制技术,替代人工操作高危环节,避免人员直接接触危险环境,从设计层面提升生产安全性。

2.2 设备与维护管理

(1) 设备选型环节,技术管理严格依据生产工艺的安全要求,优先选择安全性能匹配的设备,例如针对高压工况选用抗压等级达标、具备压力预警功能的设备,确保设备本质安全,避免因设备性能不达标引发泄漏、爆炸等事故。(2) 建立定期检修与预防性维护制度,技术管理制定标准化维护计划,明确检修周期、内容与标准,通过日常巡检、状态监测等手段,及时发现设备老化、故障隐患并修复,防止设备“带病运行”导致安全事故,保障设备长期稳定运行。

2.3 操作规程与人员培训

(1) 技术管理牵头制定标准化操作流程(SOP),细化各岗位操作步骤、安全注意事项及应急处置措施,明确操作禁忌,避免因操作不规范引发风险;同时加强SOP执行监督,确保员工严格按流程操作,规范生产行为。

(2) 开展系统性员工安全技能培训, 涵盖化工基础知识、危险物质特性、安全操作技能及应急处置方法等内容, 定期组织应急演练, 提升员工风险识别能力、应急反应与处置能力, 减少人为失误导致的安全事故。

2.4 信息化与智能化技术应用

(1) 推动DCS(分布式控制系统)与SIS(安全仪表系统)集成, 技术管理通过信息化系统实时监控生产工艺参数、设备运行状态, 当参数超标或出现异常时, SIS可自动触发联锁保护措施, 如紧急停车、切断物料供应, 快速遏制风险扩大, 保障生产安全。(2) 利用大数据分析技术, 技术管理收集整理生产过程中的安全数据、设备运行数据及隐患记录, 通过数据分析挖掘潜在风险规律, 实现隐患提前预测、精准预警, 为安全管理决策提供数据支撑, 提升安全风险防控的前瞻性与有效性^[2]。

3 化工安全生产对化工技术管理的反向驱动

3.1 安全风险倒逼技术升级

(1) 历史事故案例成为推动工艺改进的重要动力, 以氯碱行业为例, 早期隔膜电解工艺存在电解槽泄漏风险高、电解液处理难度大等安全隐患, 曾多次发生氯气泄漏事故。为规避此类风险, 行业基于安全需求推动工艺升级, 逐步采用离子膜电解技术, 该技术具有密封性好、无汞污染、反应可控性强等优势, 从工艺本质上降低了泄漏风险, 倒逼技术管理体系围绕新工艺流程重构参数控制、设备运维等管理标准。(2) 安全标准的持续更新对设备技术提出更高要求, 随着化工安全监管趋严, 防爆标准不断升级, 例如对化工车间电气设备的防爆等级要求从“dIIBT4”提升至“dIICT6”, 倒逼技术管理在设备选型环节优化标准, 优先选用符合新防爆等级、具备多重安全防护功能的设备, 同时推动设备维护技术升级, 新增防爆部件定期检测、密封性专项校验等管理流程, 确保设备安全性能达标。

3.2 安全文化塑造技术管理理念

(1) 安全生产需求推动技术管理从“事后处理”向“风险预控”转变, 传统技术管理多在事故发生后优化工艺、修复设备, 而现代安全文化要求提前识别风险, 倒逼技术管理引入HAZOP分析、风险矩阵评估等预控工具, 将风险评估嵌入工艺设计、设备选型、操作规范制定等全流程, 例如在新项目工艺设计阶段, 先通过风险预控分析明确潜在隐患, 再针对性优化技术方案, 实现风险前置管控^[3]。(2) 全员参与的安全管理模式(如杜邦安全管理体系)重塑技术管理架构, 该体系强调“人人都是安全员”, 倒逼技术管理打破部门壁垒, 建立跨岗位技术协作机制, 例如在操作规程制定环节, 不仅由技术部

主导, 还吸纳一线操作工、安全员参与, 结合实际操作中的安全痛点优化流程; 同时推动技术培训覆盖全员, 使安全理念融入技术管理的每个环节, 提升整体技术管理的安全性 with 实用性。

3.3 政策法规对技术管理的约束与引导

(1) 环保政策为技术管理指明清洁生产方向, 随着“双碳”目标推进及《环境保护法》修订, 对化工企业污染物排放要求日益严格, 倒逼技术管理加大清洁生产技术研发与应用力度, 例如推动传统高耗能工艺升级为循环经济工艺, 引入废气回收净化技术、废水零排放处理技术, 同时建立污染物排放实时监测的技术管理体系, 确保符合环保政策要求。(2) 安全监管强化倒逼技术管理提升合规性, 《危险化学品安全管理条例》等法规明确技术管理的合规标准, 例如要求危险化工工艺必须配备SIS系统、关键设备需建立全生命周期技术档案, 倒逼企业技术管理完善合规性审查机制, 在技术方案制定、设备采购、运维记录等环节增设合规校验流程, 确保技术管理全流程符合法规要求, 规避安全与法律风险。

4 提升化工生产技术管理与化工安全生产协同水平的对策

4.1 完善技术管理体系

(1) 建立覆盖化工生产全生命周期的技术管理标准, 从项目立项、工艺设计、设备采购, 到生产运行、停产检修、废弃物处理, 每个环节均制定明确的技术规范与安全要求。例如在项目立项阶段, 将安全风险评估作为技术可行性论证的核心指标; 生产运行阶段, 制定工艺参数动态监控标准与设备安全运维周期表; 停产检修阶段, 明确设备拆解、介质置换的技术流程与安全防护措施, 形成“全流程闭环式”技术管理体系, 确保技术管理与安全生产无缝衔接。(2) 强化第三方技术审核与认证机制, 引入具备化工行业资质的第三方机构, 对企业技术管理体系进行定期审核与认证。审核内容涵盖工艺合规性、设备安全性能、操作流程标准化程度等, 对不符合安全要求的技术环节提出整改方案, 例如要求企业对未达标的老旧设备进行技术改造或更换。同时, 推动企业关键技术与安全体系通过国际认证(如ISO45001职业健康安全管理体系、ISO14001环境管理体系), 以第三方监督倒逼技术管理与安全生产协同优化。

4.2 加强政企协同监管

(1) 政府层面需发挥引导与监管双重作用, 一方面完善化工安全与技术管理相关法规, 结合行业发展动态更新《危险化学品安全管理条例》《化工建设项目安全监督管理办法》等, 明确技术管理的安全标准; 另一方

面加大执法力度,对技术管理混乱、安全隐患突出的企业依法责令整改或停产,同时通过政策补贴、专项基金等方式,推广本质安全工艺、智能监控系统等先进技术,为企业技术升级提供支持^[4]。(2)企业需切实落实安全生产主体责任,将安全理念融入技术管理全过程,例如构建“安全优先”的技术决策机制,在工艺优化、设备选型时优先考虑安全性能;同时培育全员参与的安全文化,通过安全培训、案例警示教育等提升员工安全意识;此外,加大技术研发资金投入,设立专项研发基金,重点支持安全技术创新与传统工艺升级,推动技术管理与安全生产深度协同。

4.3 推动技术创新与应用

(1)鼓励绿色化工技术研发与应用,聚焦安全与环境双重需求,重点攻关生物催化、微反应器等技术。生物催化技术以酶为催化剂,反应条件温和、副产物少,可减少高温高压等危险工艺环节;微反应器体积小、比表面积大,能精准控制反应过程,降低反应失控风险。企业需联合科研机构构建技术研发平台,加快此类技术的工业化转化,同时将绿色技术指标纳入技术管理体系,推动生产向安全、环保方向转型。(2)推广智能化安全监控系统,例如AI视觉识别泄漏系统,通过高清摄像头与AI算法实时监测设备密封点、管道接口等关键部位,可快速识别微量泄漏并自动报警;此外,推动数字孪生技术在化工生产中的应用,构建生产场景虚拟模型,模拟不同工况下的安全风险,为技术管理提供精准的风险预判依据。同时,建立智能化系统运维标准,确保监控数据实时传输、异常处置及时高效,提升技术管理的智能化与安全性^[5]。

4.4 人才培养与团队建设

(1)构建复合型人才(技术+安全)培养模式,企业可与高校合作开设化工安全专业方向,课程设置涵盖化工工艺、设备原理、安全法规、风险评估等内容;在职

培训方面,定期组织技术人员参加安全管理培训,学习HAZOP分析、SIS系统运维等技能,同时安排安全管理人员参与技术研发会议,了解工艺细节与技术难点,培养既懂技术又精通安全的复合型人才,为协同管理提供人才支撑。(2)建立跨部门协作机制,打破技术、生产、安全部门的信息壁垒,例如成立“技术-安全协同小组”,定期召开协同会议,针对工艺优化、设备维护、隐患整改等问题共同制定方案;在新项目推进或技术改造过程中,实行多部门联合评审制度,技术部门负责论证技术可行性,安全部门评估安全风险,生产部门反馈实操需求,形成“分工协作、齐抓共管”的协同管理格局,提升技术管理与安全生产的协同效率。

结束语

综上所述,化工生产技术管理与化工安全生产紧密相连、相辅相成。科学的技术管理是化工安全生产的有力支撑,为生产过程筑牢安全防线;而安全生产的需求又不断推动技术管理创新与完善。未来,化工企业需持续强化技术管理,将安全理念深度融入每个环节,通过完善体系、协同监管、创新技术及培养人才等举措,实现技术管理与安全生产的高效协同,推动化工行业安全、可持续发展。

参考文献

- [1]杜建春.化工生产技术管理与化工安全生产的关联性探讨[J].石油石化物资采购,2023(3):22-24.
- [2]张茂富,张学辉.探究化工生产技术管理与化工安全生产的关联性[J].化工中间体,2021(4):56-57.
- [3]李海涛.化工安全生产与化工生产技术管理的关联性探究[J].中国石油和化工标准与质量,2024(16):113-114.
- [4]彭明成.化工生产技术管理与化工安全生产的关系[J].清洗世界,2024,40(02):190-192.
- [5]吴钊文,黄良好.化工生产技术管理与安全生产之间的相互关联性[J].化工管理,2024,(05):100-102.