

化工生产技术管理与化工安全生产

和 龙

中昊晨光化工研究院有限公司 四川 自贡 643200

摘要: 化工生产的技术管理与安全管理是保障行业高质量发展的核心要素。本文系统探讨了化工生产技术管理在工艺流程、设备运维、质量环保及技术创新等维度的关键内容,并分析了安全生产中风险防控、作业规范、应急能力及人员素养等核心模块。在此基础上,剖析了技术管理与安全管控之间的协同关系及当前存在的脱节问题,提出构建一体化管理体系、强化技术保障、完善设备与作业安全管理、提升人员协同能力等优化对策,旨在推动化工生产实现效率与安全的协同提升。

关键词: 化工生产; 技术管理; 安全生产; 协同机制; 风险防控

引言: 化工行业作为国民经济重要支柱,其生产过程兼具高风险与复杂性。生产技术管理是保障化工生产有序进行的基础,关乎产品质量与生产效率;安全生产则是企业稳定运营的底线,直接关系到人员生命与企业财产安全。二者相辅相成,技术管理的科学性影响安全生产水平,安全生产需求也推动技术管理不断优化。深入探讨两者关系与协同策略,对化工行业可持续发展意义重大。

1 化工生产技术管理的核心维度

1.1 工艺流程全周期管控

在工艺设计阶段,需遵循基于安全与效率的双重原则设定参数、规划流程,充分考虑化工原料特性、反应条件对生产安全的影响,同时兼顾生产效率提升需求,确保流程设计既符合技术规范又具备实际可操作性^[1]。进入工艺运行阶段,要建立实时参数监测体系,对温度、压力、浓度等关键指标进行持续追踪,一旦出现参数波动需及时按照合规操作标准进行调整,避免因参数异常引发生产风险,同时规范操作人员的操作流程,减少人为失误对工艺运行的影响。到工艺优化阶段,需依托生产过程中积累的数据,分析流程中存在的瓶颈问题,明确效能提升方向,通过调整工艺步骤、优化参数组合等方式改进流程,实现生产效率提升与安全风险降低的双重目标。

1.2 生产设备技术管理

设备选型与配置环节,要从适配工艺需求出发,考量设备性能与工艺参数的匹配度,同时重点关注设备的安全特性,选择具备可靠安全防护功能、符合生产环境要求的设备,确保设备能够稳定支撑工艺运行。构建完善的设备运维体系,制定明确的定期检修计划,根据设备运行强度与使用年限确定检修频次,同时采用专业监

测手段实时掌握设备运行状态,建立隐患排查技术标准,对排查发现的问题及时处理,避免设备故障扩大化。面对技术迭代,需制定设备升级与更替策略,评估现有设备与新技术、新工艺的适配性,对于性能落后、安全风险较高的老旧设备,按照规划逐步进行更新,通过设备技术升级提升生产效率与安全保障水平。

1.3 质量与环保技术保障

实施全链条质量控制,在原材料环节开展严格检验,确保原材料品质符合生产要求;在生产过程中设置多个质量监测节点,实时把控中间产品质量;在成品环节进行全面技术核验,保障最终产品达到质量标准。积极推动清洁生产技术应用,引入污染物减排工艺减少生产过程中有害物质排放,采用先进废弃物处理技术对生产废弃物进行无害化、资源化处理,探索资源回收方案提高资源利用率,降低生产对环境的影响。注重质量与环保协同,从技术层面统筹规划生产流程,通过优化工艺、改进设备等方式,在提升产品质量的同时确保生产过程符合环保要求,实现质量提升与环境合规的同步推进。

1.4 技术创新与应用管理

开展新技术引入评估工作,对拟引入的工艺、设备与材料创新技术,从适用性角度分析与现有生产体系的契合度,从可行性角度评估技术落地所需的条件与成本,确保引入的新技术具备实际应用价值。建立技术转化落地机制,明确实验室技术向生产实践转化的具体流程,搭建技术转化支撑平台,配备专业技术人员提供技术支持,制定转化过程中的质量与安全保障措施,推动新技术顺利应用于实际生产。构建技术储备体系,密切关注行业技术发展趋势,针对未来生产需求与技术升级方向,储备一批核心技术,同时建立技术更新机制,定期梳理现有技术储备,及时补充前沿技术,为企业长期技术竞

争力提升奠定基础。

2 化工安全生产的关键管理模块

2.1 风险识别与源头防控

风险辨识需覆盖物料特性、工艺条件、设备状态与环境因素四大维度，深入分析各类化工物料的易燃易爆、有毒有害属性，掌握不同工艺条件下可能引发的反应风险，排查设备运行中的潜在故障隐患，考量生产环境中温度、湿度、通风等因素对安全的影响，确保风险辨识无死角。风险分级管控需根据评估结果制定差异化防控策略，对高风险环节采取更严格的监控与防护措施，明确不同层级岗位的风险管控责任，将责任落实到具体环节与人员，形成分层负责、协同防控的管理格局。源头风险削减需结合技术优化与管理措施，通过改进生产工艺减少高风险操作步骤，优化设备设计提升本质安全水平，完善管理制度规范操作行为，从根本上降低生产过程中的固有风险水平。

2.2 作业安全技术保障

岗位安全操作需结合工艺特点制定标准化作业流程，明确操作顺序、参数控制、设备启停等关键环节的技术要求，确保操作人员按照统一标准开展作业，减少因操作不规范引发的安全风险。特殊作业管控需针对动火、有限空间、高处等高危作业建立技术监护机制，安排专业技术人员全程监护作业过程，严格执行安全条件确认程序，作业前核查现场环境、防护设备、应急准备等条件是否达标，保障高危作业安全开展^[2]。人机协同安全需在设备自动化改造与人工操作配合中优化安全衔接设计，明确自动化设备与人工操作的交互边界，配置必要的安全防护装置，防止因人机配合不当引发碰撞、误操作等问题。

2.3 应急技术与处置能力

应急技术体系需针对泄漏、火灾、爆炸等常见突发事件制定专项技术处置方案，明确不同事故类型的处置步骤与技术要点，配备泄漏封堵工具、灭火装置、气体检测仪器等对应的应急设备，确保突发事件发生时能快速启用应急技术手段。应急响应流程需梳理从预警信号接收到现场处置结束的全流程技术规范，明确各环节的责任主体与操作要求，保障预警启动及时、信息传递顺畅、现场处置有序，避免因流程混乱延误事故处置时机。应急能力提升需定期评估现有应急技术装备的适用性，根据行业技术发展更新升级装备，结合实际处置经验优化应急流程，通过模拟演练检验流程与装备的有效性，持续提升应对突发事件的技术处置能力。

2.4 人员技术安全素养

岗位技术培训需围绕工艺操作、设备使用与安全技术设计专项内容，讲解工艺原理与操作禁忌，演示设备正确使用方法，传授安全风险识别与防范技巧，确保培训内容贴合岗位实际需求，帮助人员掌握必备的技术与安全知识。安全意识培育需结合生产过程中的技术风险案例，向人员普及风险危害与防范要点，强化人员对安全责任的认知，引导人员在日常工作中主动关注安全细节，形成“安全第一”的工作意识。实操能力考核需设计技术操作与应急处置的实战化场景，评估人员对工艺操作规范的执行能力、设备故障的判断与处理能力、突发事件的应急响应能力，通过考核督促人员提升实操水平，保障生产过程中的技术操作安全。

3 技术管理与安全生产的协同机制及现存问题

3.1 二者协同的内在逻辑

技术管理为安全生产提供基础支撑，通过规范的流程技术设定明确生产环节的安全操作边界，借助设备技术管理确保设备运行符合安全标准，从工艺与设备两方面筑牢安全生产底线，避免因技术层面的疏漏引发安全风险。安全生产需求反向推动技术管理优化，当生产过程中出现安全隐患或事故苗头时，会倒逼技术管理部门重新审视现有工艺、设备与操作流程，针对安全薄弱环节调整技术方案，引导技术升级方向向更安全、更可靠的维度发展。协同运行的关键节点集中在工艺、设备与作业环节的技术与安全融合点，工艺设计阶段需同步考量技术可行性与安全合规性，设备选型与运维需兼顾技术性能与安全保障功能，作业环节需实现技术规范与安全管控要求的无缝衔接，通过这些融合点实现二者的深度协同。

3.2 当前协同管理中的突出问题

技术管理与安全管理存在脱节，部门间信息壁垒未打破，部分企业工艺优化过度关注效率，忽视安全冗余设计，导致安全缓冲不足；安全管控缺乏技术支撑，难精准识别潜在风险，无法形成二者互撑格局。设备技术状态与安全需求不匹配，设备运维缺失或不到位，定期检修执行不严格，故障预警不及时，使设备长期亚健康运行，安全性能下降，无法满足安全生产对设备可靠性的要求。风险管控技术应用不足，多数企业仍以传统人工巡检、纸质记录为主，数字化监测、智能化预警等先进手段应用少，难实现生产全流程风险实时感知与精准防控。人员技术能力与安全要求不适应，操作人员虽有工艺操作技能，但安全风险识别、应急处置能力有短板，技术操作与安全防护协同意识薄弱，无法兼顾操作规范与安全管理。

4 技术管理与安全生产协同优化的对策

4.1 构建协同管理体系

搭建一体化管理架构,整合技术部门与安全部门的职能边界,消除部门间信息壁垒,建立跨部门协同工作机制,明确各部门在协同管理中的职责分工,推动技术规划与安全管控同步推进^[3]。设定共同目标,将安全指标纳入技术管理考核体系,在评估技术方案成效时同步考量安全绩效,要求技术优化工作充分兼顾安全需求,避免因单纯追求技术指标忽视安全风险。建立联动决策机制,针对重大技术变更与安全措施调整,制定联合评审流程,组织技术人员与安全管理人员共同参与方案论证,从技术可行性与安全合规性两方面综合评估,确保决策兼顾效率与安全。

4.2 强化技术层面安全保障

推进安全导向的技术升级,在工艺改进与设备更新过程中,优先引入本质安全型工艺与设备,从技术源头降低生产过程中的固有风险,减少高危操作环节,提升生产系统的安全稳定性。搭建数字化安全管控平台,整合工艺运行数据、设备状态数据与安全监测数据,实现数据实时共享与可视化呈现,通过平台实时监控生产全流程的技术参数与安全状态,及时发现异常情况。应用风险预判技术,建立基于数据分析的隐患预警与趋势研判系统,通过对历史数据与实时数据的分析,识别潜在风险点,预测风险发展趋势,为提前采取防控措施提供技术支撑。

4.3 完善设备与作业安全管理

实施设备安全全生命周期管理,在设备选型阶段将安全性能作为核心考量因素,运维过程中制定包含安全检修的维护计划,设备升级时优先改进安全薄弱环节,确保设备全生命周期内安全性能达标。推动作业安全技术赋能,为各岗位操作配备必要的安全防护技术装备,如智能监测手环、安全警示装置等,同时编制详细的安全操作指引,明确操作过程中的技术要点与安全注意事项,辅助操作人员规范作业。建立异常处置技术支撑体系,针对设备故障与工艺波动制定快速响应技术方案,明确处置流程与技术手段,配备专用应急处置设备,确保异常情况发生时能快速启动技术方案控制风险。

4.4 提升人员协同素养

构建复合型培训体系,设计融合工艺技术、设备操

作与安全处置的培训内容,打破传统培训中技术与安全分离的模式,让人员在学习技术知识的同时掌握安全防护技能,理解技术操作与安全管理的内在关联。强化实操能力,通过模拟生产场景开展演练,还原设备故障、工艺异常等常见问题,结合现场指导纠正操作偏差,帮助人员提升技术操作与安全防护协同开展的能力,确保在实际工作中能兼顾效率与安全。建立全员参与机制,制定激励措施鼓励员工主动参与技术改进与安全隐患排查,对提出有效改进建议的员工给予奖励,调动员工参与协同管理的积极性,形成全员关注技术安全的良好氛围。

4.5 健全监督与改进机制

开展协同效果评估,从技术效能与安全绩效双维度设定评估指标,技术效能指标涵盖工艺效率、设备稳定性等,安全绩效指标包括隐患发生率、事故发生率等,定期开展评估工作,全面掌握协同管理成效。完善问题整改闭环,基于评估结果梳理技术优化与安全措施中存在的不足,制定针对性改进流程,明确整改责任主体与完成时限,整改完成后重新评估效果,确保问题得到彻底解决。建立持续改进驱动机制,密切关注行业技术发展趋势与最新安全需求,定期审视现有协同管理方案,根据外部环境变化与内部管理需求动态调整技术策略与安全措施,推动协同管理体系不断完善。

结束语

化工生产技术管理与安全生产的深度融合,是推动行业向本质安全、高效低碳方向发展的关键路径。通过构建协同管理体系、强化技术保障能力、完善设备与作业安全管理、提升人员综合素养,能够有效破解当前管理中的脱节与滞后问题。未来,应持续推进技术升级与安全需求的双向互动,借助数字化、智能化手段提升风险预判与管控能力,实现化工生产在技术先进性、过程安全性与环境友好性方面的协同发展,为行业高质量可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]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(20):101-103.
- [2]张洪鸣.化工生产技术管理与化工安全生产的关系[J].化工管理,2023(24):94-96.
- [3]梁亚南,王振涛.化工生产技术管理与化工安全生产的关系分析[J].化工管理,2023(24):85-87.