

化工工艺管理流程优化策略

韩 明

河北英科石化工程有限公司天津分公司 天津 300000

摘 要：化工工艺管理直接关系化工装置生产安全、产品质量与运行效益。本文立足化工企业工艺管理实际，阐述工艺管理相关理论与流程构成，梳理审批流程冗余、现场管控精细化不足、工艺变更闭环缺失、数据分散协同差等现实问题，明确流程优化基本原则，从分级审批、现场管控、变更管理、数据平台、复盘迭代五个方面提出全流程优化策略。研究可为同类化工企业完善工艺管理流程、减少工艺异常、提升工艺管控水平提供现实参考。

关键词：化工工艺管理；流程优化；工艺变更；数据协同；工艺管控

引言

化工生产具有工况复杂、工艺参数敏感度高的行业特点，工艺管理作为生产管控的核心环节，流程运行的合理性会直接影响装置稳定运行状态。在生产装置不断改造、原料条件多变的生产背景下，原有工艺管理流程逐渐暴露出适配性不足的问题。不少企业将工作重心放在生产产出，忽视管理流程本身的梳理改良，各类工艺隐患得不到根源化解。基于此，本文从工艺管理流程角度出发，剖析现有管理模式的内在矛盾，制定可落地的优化对策，为企业改善工艺运行状态提供实践借鉴。

1 化工工艺管理流程核心理论与基础概述

1.1 化工工艺管理的核心内涵

化工工艺管理是化工生产运营的核心基础工作，区别于普通生产管理，其围绕化工产品生产全链条开展标准化、规范化管控，核心覆盖工艺设计、投产验证、生产执行、变更调整、运维优化等关键环节。该管理工作以安全生产为底线，以稳定生产质量、控制生产成本、降低生产能耗为核心目标，通过制定完善的工艺标准、操作规范与管控机制，约束生产各环节作业行为。同时，化工工艺管理贯穿项目建设、量产生产、设备改造全周期，兼顾生产合规性、安全性与经济性，是规避化工生产安全隐患、杜绝工艺偏差、保障生产线稳定运行的核心管理体系。

1.2 化工工艺管理流程的构成体系

化工工艺管理流程为闭环式运行体系，由前期工艺设计审批、中期生产执行管控、后期工艺迭代优化三大模块构成。前期环节包含工艺方案编制、技术审核、合规校验与投产审批，是生产落地的前置基础。中期核心为现场工艺执行、参数监控、日常巡检与问

题整改，严格把控生产温度、压力、配比等关键工艺参数。后期涵盖工艺变更审核、运行数据复盘、缺陷整改与工艺升级，形成动态优化机制。各环节相互衔接、层层约束，构成完整的工艺管理闭环，保障化工生产工艺标准化落地。

1.3 流程优化相关理论与核心方法

化工工艺流程优化以业务流程再造、精细化管理、持续改进理论为核心支撑，立足化工生产特殊性，摒弃粗放式管理模式，聚焦流程冗余、管控漏洞、协同不畅等实际问题开展优化。常用核心方法包含流程梳理分析法、风险点位排查法、数据对标优化法，通过全面梳理现有管理流程，剔除冗余审批环节、合并重复管控工序，明确各岗位职责边界。同时结合生产运行数据，定位工艺管控薄弱点，针对性优化流程机制，在保障安全合规的前提下，提升工艺管理效率，实现生产提质、降本、增效的优化目标^[1]。

2 当前化工工艺管理流程现存问题与现状分析

不少化工企业在工艺管理流程运行过程中，受管理模式、技术条件以及人员能力等因素制约，流程运行暴露出多处现实短板，直接影响工艺执行稳定性，主要问题体现在以下方面：（1）工艺设计及审批环节冗余。部分企业工艺方案审批层级设置过多，文件流转依靠线下传递，技术审核重复开展。遇到工艺调整时，资料提交、复核周期较长，不能快速响应现场生产变化，拖慢工艺落地进度。部分审批环节责任划分模糊，出现问题后难以定位具体责任人。（2）现场生产工艺管控精细化不足。生产现场工艺参数记录依旧依赖纸质台账，参数偏差发现存在滞后。岗位操作只侧重结果管控，对升温、投料、切换工序等关键节点缺少过程跟踪。部分操

作人员凭经验作业,工艺标准执行打折扣,容易引发产品波动以及生产异常。(3)工艺变更管理闭环不到位。工艺变更流程执行流于形式,部分现场临时改动未履行完整审批手续。变更前风险辨识不够全面,变更之后缺少持续跟踪验证,相关技术资料、操作规程没有同步更新,留下潜在安全隐患。(4)工艺数据分散,信息协同水平低。工艺图纸、操作记录、变更档案分散存放在不同部门,数据不能互通共享。技术、生产、设备岗位之间信息传递依靠口头沟通,数据不一致现象时有发生,不利于工艺问题追溯与技术复盘^[2]。

3 化工工艺管理流程优化的原则

化工工艺管理流程优化不能盲目删减管控环节,需要结合企业生产实际确立优化原则,平衡安全、生产效率与运行成本,具体原则如下:(1)安全合规优先原则。流程调整不能降低安全管控标准,所有流程改动均要满足现场生产风险防控要求,风险辨识、审核确认等关键管控节点不得随意取消,守住生产运行底线。(2)提质降本务实原则。立足于现场真实痛点开展流程改造,压缩无效流转环节,减少重复工作,改善工艺执行质量,控制管理成本,避免脱离生产实际的形式化改造。(3)协同闭环原则。理顺各部门岗位之间工作衔接,打通技术、生产、运维之间的业务链路,每一项工艺工作做到有据可查、问题可追溯,形成完整业务闭环。(4)持续迭代原则。流程优化不是一次性工作,结合生产工况变化、工艺改造情况,定期对管理流程进行评估调整,逐步完善工艺管理体系^[3]。

4 化工工艺管理全流程针对性优化策略

4.1 简化工艺设计与分级审批流程

工艺设计与审批是工艺落地的前置环节,现有流程普遍存在审批链条长、权责模糊、不分项目大小统一走相同审批路径的问题,造成技术方案落地缓慢。优化工作不是简单删减审核节点,而是推行分级分类审批模式,按照工艺改动风险等级划分处理通道。(1)对工艺改动风险进行等级划分。重大工艺调整,涉及反应路线变更、关键设备替换、危险介质参数大幅调整的项目,保留完整技术论证、多部门会审、技术负责人终审全部环节;一般性工艺参数微调、局部辅助工序优化,缩减会审人员,限定审核人员范围,避免无关岗位重复签字审批。(2)梳理现有审批表单,合并重复填报内容。原有多份文件重复填写相同工艺基础信息,统一整合表单模板,工艺方案、风险分析、投产条件确认合并归档,减少技术人员重复整理资料的工作量。逐步减少纯线下纸质流转,采用线上表单传递,记录审核意见与修改痕

迹,避免文件丢失、版本混乱。(3)明确各审批岗位的实际权责。每个审核岗位写明审核重点,技术人员核查工艺可行性,安全岗位核查风险防控措施,生产岗位评估现场可实施条件,杜绝只签字不审核的形式化审批。同时设置审批时限,超出时限系统自动提醒,解决审批拖延问题,提升工艺方案落地效率。

4.2 细化生产工艺全时段管控

生产现场是工艺执行的落脚点,很多工艺异常来源于现场操作偏差、关键工序管控缺失。针对生产过程管控薄弱问题,围绕工序节点、参数管理、现场作业三个维度完善管控手段,约束现场实际操作行为。(1)完善岗位工艺作业指导文件。摒弃笼统的操作规程,针对投料、升温升压、物料切换、停车清洗等高风险工序,编制分步作业要点,明确每一步对应的温度、压力、时间等控制范围,标注异常工况处置方式。文件内容贴合装置实际工况,杜绝照搬通用模板,保证操作人员能够参照文件开展作业。(2)强化关键工艺参数过程管控。改变只看最终产品结果的管控方式,对反应阶段各个时间节点参数做好记录。逐步减少纯手工纸质记录带来的错记、补记现象,DCS系统关键参数做好标记,出现参数偏离允许区间,现场岗位及时开展核查处置。定期比对实际运行参数与工艺设计值,记录偏差产生原因。(3)规范现场作业执行监督。工艺管理人员定期开展现场工艺巡检,重点核查操作人员是否按照规程作业,纠正凭经验操作的习惯。针对换班交接环节,完善工艺状态交接内容,将当前参数、存在异常、待处置事项纳入交接记录,避免交接过程出现工艺管控断层。对反复出现的同类操作偏差,组织岗位开展案例学习,减少同类问题重复发生^[4]。

4.3 构建标准化工艺变更管理体系

工艺变更是化工企业高频工作,临时改动、变更手续滞后、风险辨识不全是常见隐患。工艺变更管理要覆盖变更申请、风险评估、实施过程、投用验证、资料更新全部环节,做到每一处工艺改动都有完整流程支撑。(1)严格区分永久性变更与临时变更。临时工艺调整设置明确有效期,到期自动恢复原有工艺条件,到期前评估是否需要转为正式变更,不允许临时变更无限期沿用。所有工艺改动,无论改动幅度大小,均需要履行变更申请,禁止现场私自改动工艺条件。(2)做实变更前风险辨识工作。组织工艺、设备、安全、现场操作岗位共同开展风险分析,评估工艺改动之后对物料反应、设备负荷、副产品生成、三废排放带来的影响,梳理出新增风险点,配套对应的防控措施,风险防控措

施不到位的变更不予批准实施。(3) 落实变更后验证与资料更新。变更完成之后不能直接转入常态化生产,需要经过一段时间跟踪观察,确认产品质量、装置运行状态稳定。验证合格之后,同步更新操作规程、工艺图纸、岗位技术资料,组织岗位人员完成交底培训。变更申请、风险分析、实施记录、验证报告统一归档,形成完整闭环,方便后续事故溯源与工艺复盘。

4.4 搭建一体化工艺数据管理平台

不少企业工艺资料分散保存在不同部门,图纸存放在技术部门,生产记录存放在车间,变更档案单独存放,各岗位信息不能互通,出现工艺问题时查找资料耗时较长。搭建一体化工艺数据管理平台,实现工艺资料集中管理,改善岗位之间信息传递方式。(1) 完成工艺基础资料集中归档。将工艺流程图、操作规程、工艺参数台账、历次工艺变更记录、装置运行历史数据统一录入平台,设置分级查阅权限,技术、车间、管理岗位根据权限调取对应资料。统一资料版本,旧版图纸、旧版规程做作废标记,防止现场误用过期技术文件。(2) 打通生产现场数据对接。平台对接装置 DCS 采集数据,存储日常工艺运行数据,实现历史参数可查询。发生生产异常时,可以调取对应时段工艺参数,辅助技术人员分析故障诱因,改变依靠人员回忆判断问题的模式。(3) 优化跨岗位信息协同模式。工艺调整、异常处置信息在平台同步记录,减少口头传递信息。技术部门下发工艺调整要求,车间岗位接收确认,所有流转内容留有记录。避免信息传递过程出现理解偏差,技术、生产岗位依托平台开展协同工作,提升工艺问题处置效率。平台建设结合企业自身规模,中小型企业优先完成资料归档功能,不必盲目追求复杂功能,控制建设投入。

4.5 建立常态化工艺复盘与迭代优化机制

工艺管理优化不是一次性改造,装置工况、原料品质、产品要求会持续发生变化,如果缺少复盘改进机制,工艺管控水平会逐步回落。企业需要建立常态化工艺复盘机制,持续挖掘工艺运行当中存在的问题,推动工艺体系持续完善。(1) 定期开展工艺运行复盘工作。按月度或者季度组织工艺复盘会议,汇总周期内工艺参

数偏差、产品质量波动、装置异常工况、工艺变更实施情况。针对出现的问题,梳理问题产生来源,区分是流程制度缺陷、人员执行不到位还是原料条件波动,形成问题清单,落实对应的整改责任人以及整改期限。(2) 做好工艺异常案例积累。把生产现场发生的工艺波动、操作偏差整理为内部案例,记录事件经过、诱因、处置措施以及改进办法。案例用于内部岗位学习,让操作人员和技术人员吸取现场实际教训,避免同类问题重复出现。(3) 推进工艺技术迭代更新。结合原料变化、生产运行数据,开展工艺参数优化试验。试验过程严格做好风险管控,小范围试点验证之后再扩大应用范围。每一轮工艺优化完成,及时更新配套管理流程与岗位要求。同时收集一线操作人员的意见建议,一线岗位长期接触装置现场,很多改进想法具备现实价值,把合理建议纳入工艺迭代工作当中,实现工艺管理持续改善^[5]。

结束语

化工工艺管理流程优化是一项持续性工作,不能依靠一次性改造完成。本文针对工艺管理各环节存在的实际问题,从审批、现场执行、变更管控、数据协同、复盘迭代方面给出优化对策。企业开展流程优化时,应当结合自身装置规模与生产工况,平衡安全与效率,稳步推进流程落地。后续还需要在实际生产中持续评估调整,不断补齐管控短板,实现工艺管理体系持续完善。

参考文献

- [1] 王宇,刘洋,吕梓桐. 化工工艺安全设计与运行管理优化分析 [J]. 石油石化物资采购,2026,(10):37-39.
- [2] 冯文浩. 基于流程模拟优化的化工工艺节能减排设计策略研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量,2026,46(13):163-165.
- [3] 刘宇,李秀建,董亮. 大数据驱动的化工工艺优化与能效提升策略研究 [J]. 微型计算机,2026,(5):193-195.
- [4] 毛小勇. 化工工程项目管理中的安全风险评估与优化策略研究 [J]. 工程建设与设计,2026,(7):209-211.
- [5] 彭雯洁. 化学工艺能源利用效率提升的化工管理优化策略 [J]. 化工管理,2026,(2):133-136.