设备管理创新实践研究

郭盛山
新疆广汇煤炭清洁炼化有限责任公司　新疆　哈密　839000

摘　要：煤化工生产体系具备工序繁杂、设备集群密集、连续化作业程度高的行业特征，各类生产设备的运行状态与管理水平，直接影响煤化工生产系统的运行质量与作业效能。本文以煤化工企业设备管理体系为研究主体，聚焦煤化工专用生产设备、辅助成套设备的日常管理、运维管控、资源配置、人员管理等核心模块，梳理传统设备管理模式的现存短板。结合煤化工生产工况特点，从管理体系革新、运维模式创新、管控技术升级、人员机制优化等多个维度，提出适配煤化工生产场景的设备管理创新实践路径。通过革新传统粗放式管理模式，搭建精细化、系统化、智能化的新型设备管理体系，提升煤化工设备运行稳定性、设备利用率与运维质量，优化企业设备资产管控水平，为煤化工企业设备高效管控提供实践参考。

关键词：煤化工企业；设备管理；管理创新；运维优化；设备管控

引言：煤化工产业生产流程集成度高，高温、高压、高负荷的持续作业环境，对生产设备的性能稳定性、运维精度、管控标准有着极高要求。反应器、压缩机、换热设备、输送设备、净化装置等核心设备，构成煤化工生产的核心硬件体系，设备集群的整体管控质量，决定生产作业的连续性与规范性。现阶段，国内多数煤化工企业的设备管理仍沿用传统固化管控模式，管理模式适配性、精细化程度、智能化水平均存在明显不足，传统管理手段难以适配煤化工高强度、高精度的设备运行管控需求。针对煤化工企业设备管理开展创新实践研究，优化现有管理架构与作业模式，完善设备全周期管控机制，对提升煤化工企业设备管理专业化水平、优化设备资产运行状态具备重要的实践价值。

1 煤化工企业设备管理基本特征

煤化工企业生产设备呈现大型化、集群化、专业化的核心特征，设备种类涵盖反应、换热、压缩、输送、净化、自控等多个类别，不同设备的运行工况、养护标准、运维要求存在显著差异，无法直接套用通用工业设备的统一管理规则，必须结合每类设备的结构特性制定专属管控逻辑。（1）煤化工生产全程采用连续化作业模式，单条生产线全年计划停机窗口十分有限，决定所有核心生产设备长期处于高负荷、高压力、高温度的连续运行状态，设备整体损耗速度快、运动部件磨损概率高、核心精密部件精度易出现不可逆衰减，常规工业设备的通用定期运维周期完全无法适配其特殊运行状态。（2）煤化工生产过程中涉及的各类介质具备强腐蚀性、组分特殊性，对设备本体密封性、防腐层完整性、长期运行稳定性的管控标准远高于常规工业设备，任何一处微小的密封失效或防腐层局部破损，都可能引发生产安全层面的连锁风险。煤化工企业的设备管理工作覆盖设备前期采购投用、日常定点运维、分级定期养护、突发故障快速闭环处置、运行性能周期校准、全生命周期资产盘点等全流程内容，整体管控工作量大、跨专业交叉属性强、现场执行标准严苛，对配套管理体系与现场运维模式的专业化、精细化程度有着远高于普通制造类企业的硬性要求，任何管理环节的疏漏都可能直接影响整条生产线的连续稳定运行[1]。

2 煤化工企业传统设备管理现状

2.1 管理体系模式固化陈旧

煤化工企业现有设备管理体系整体框架固化，管理逻辑与现场作业模式长期未得到针对性优化升级，无法适配当前煤化工装置大型化、运行工况复杂化的实际需求。（1）管理工作的核心重心长期集中于设备故障被动修复与基础日常巡检环节，前置性风险排查、预防性分级养护、全生命周期系统性管控的相关内容占比极低，大量管理资源被消耗在事后故障处置环节。各类型设备的管理标准趋于通用化、统一化，未结合煤化工核心生产设备、辅助配套设备、高精度自控设备的差异化工况与运行特性制定专属管控方案，管控动作的场景适配性严重不足。（2）设备资产台账管控、现场运维作业管控、运行性能校准管控、岗位人员行为管控等多个管理模块相互独立运行，各管理环节之间缺乏有效的联动协同机制，整体管理工作长期呈现碎片化、分散化状态，体系化的综合管控效能无法得到充分发挥[2]。

2.2 设备运维管控精细化不足

煤化工设备运维作业的精细化、标准化程度存在明

显短板，无法匹配连续化生产场景下的高可靠性运行要求。（1）日常巡检、定期设备养护、核心部件精度校验、全系统风险排查等基础运维工作，多数场景下仍依托运维人员个人作业经验开展，对应的作业执行流程、分项作业标准、完工验收规范缺乏细化的刚性界定，不同人员的作业执行尺度存在明显差异。（2）针对长期处于高温、高压、强腐蚀工况下运行的煤化工专用设备，针对性专项养护作业的覆盖范围不全、执行深度不足，设备本体隐性损耗、精密部件精度偏移等不会直接引发停机的潜在问题，无法得到及时识别与排查，长期积累后极易演变为突发性设备故障。现有运维作业台账记录内容简单、覆盖维度单一，设备实时运行参数、养护作业执行细节、核心部件当前状态等关键信息留存不完整，全周期运行痕迹缺失，无法支撑后续设备整体状态的系统化研判与运维策略的动态优化。

2.3 设备管控技术手段滞后

多数煤化工企业的设备管控工作仍以人工现场巡检作业、人工纸质台账记录、人工经验状态研判为主要执行方式，适配煤化工特殊生产场景的现代化、智能化管控技术与现场设备的融合应用程度整体处于较低水平。（1）设备运行过程中的温度、压力、振动、本体损耗、密封性能等直接关联运行安全的关键状态数据，传统人工采集模式下的采集精度与实时性存在明显不足，无法完整捕捉设备运行过程中的全维度状态变化。设备状态动态监测、早期隐患识别、全周期性能评估等核心管控工作缺乏对应的数字化技术支撑，无法实现设备全时段状态的动态化、全天候闭环管控，大量潜在风险无法在第一时间被捕捉。（2）在传统技术手段的约束下，设备深层潜在隐患、渐进式性能衰减问题难以在早期阶段被提前识别，多数问题只能发展为显性故障后才被被动处置，整体设备管控工作的被动性较强，无法适配煤化工连续化生产的高稳定运行要求。

3 煤化工企业设备管理核心短板

3.1 全周期管控机制缺失

现有煤化工企业设备管理工作未完整覆盖设备全生命周期全流程，管控节点过度集中于设备正式投产后的运维环节，对设备前期选型论证、进场安装调试、运行中期精准分级养护、服役后期报废更新等关键节点的管控力度明显不足。设备资产台账管理整体粗放，设备核心性能参数、历次检修作业记录、实时本体损耗状态、对应养护周期节点等关键信息未实现动态更新与跨模块系统化整合。全周期闭环管控机制的缺失，直接造成设备全链条管控连贯性不足，不同管理节点之间存在明显的信息断层，设备资产的整体利用效能长期难以达到最优运行状态[3]。

3.2 管理协同化水平较低

煤化工设备管理工作涉及生产运行、现场运维、停机检修、技术支撑、一线操作等多个岗位板块，各岗位的法定工作边界划分清晰但跨岗位联动性明显不足。设备运行状态操作记录、日常定点运维作业、突发故障停机检修、运行参数技术优化等工作各自独立开展，岗位之间常态化信息互通渠道不畅，设备实时状态信息、待处置运维需求、现存技术瓶颈问题无法实现跨岗位高效传递。跨岗位、跨作业环节的协同管控机制不完善，整体设备管理全流程工作衔接性差，运行过程中易出现管控盲区漏洞与同类作业重复执行的问题，直接拉低设备管理工作的整体运行效率。

3.3 人员管控体系适配性不足

煤化工生产设备整体专业化程度高，对运维管理人员的专项专业技能、现场实操经验、精细化管控执行能力有着较高的岗位要求。当前企业配套的人员培养、考核、全周期管理机制较为传统，常态化的专业技能迭代提升、新型数字化管控技术实操培训、精细化作业规范落地培训的内容覆盖存在明显不足。一线运维人员的长期作业思维固化，高度依赖传统经验化作业模式，适配现代化管理的创新管控理念、智能化系统操作能力、全流程精细化运维意识相对薄弱，整体人员专业素养与现代化设备管理创新落地的实际需求适配度不足，无法支撑新型管控模式的全面推行。

4 煤化工企业设备管理创新实践策略

4.1 创新搭建全周期标准化管理体系

结合煤化工设备特殊运行工况与连续化生产核心特性，重构完全适配企业实际生产需求的新型设备管理体系，打破传统固化的粗放式设备管理模式。（1）建立覆盖设备全生命周期的刚性管控机制，将管控范围向前延伸至设备前期选型、进场安装调试环节，向后覆盖至设备日常运行、精准分级养护、定期性能校准、突发故障闭环处置、到期报废更新等全部环节，实现设备从投用到退出的全流程无断点闭环管控。（2）针对反应器、压缩机、换热设备、输送泵组、存储罐体等不同类型煤化工设备，逐一制定差异化、专属化的现场巡检标准、分级养护标准、停机检修标准与定期性能评估标准，细化每一类设备对应岗位的作业执行流程与完工验收规范，彻底消除不同设备套用统一管理标准带来的管控适配性不足问题。统一全企业范围内的设备台账管理标准，完善设备各类运行参数记录、运维作业痕迹、性能检测数据的系统化留存与动态实

时更新机制，实现所有设备资产全生命周期流向与实时运行状态的规范化、可追溯管控，从体系底层消除传统管理模式下的设备信息断层问题[4]。

4.2 创新优化精细化协同运维模式

革新传统碎片化、分散式的设备运维模式，构建覆盖多岗位权责边界的精细化协同运维机制，从执行层面消除传统运维模式下的岗位协同堵点。（1）系统梳理设备管理全链条各环节的具体工作内容与权责边界，打通生产运行岗位、现场操作岗位、专业运维岗位、技术管理岗位之间的信息互通通道，建立全链条常态化工作联动机制，实现设备实时运行状态、待处置运维需求、现存技术问题的跨岗位实时共享，彻底避免传统模式下不同岗位信息不对称导致的运维处置滞后问题。（2）进一步细化全维度日常运维作业内容，针对煤化工设备长期处于高温、高压、强腐蚀介质接触的特殊运行要求，在常规运维内容基础上，增设核心精密部件精度校验、全点位密封性能系统性检测、设备本体隐性损耗动态监测等专项运维内容，将传统仅关注显性故障的运维逻辑，转向覆盖隐性风险的全维度防控逻辑。全面规范各类运维作业的执行触发条件、标准化操作流程、完工校验标准，从机制层面彻底杜绝经验化、随意化的运维作业模式，让所有现场运维动作都有明确的规则依据与验收标准，全面提升设备运维作业的精准度与规范性，从运维执行端降低设备突发故障的发生概率，适配煤化工连续化生产的刚性运行要求。

4.3 创新升级数字化智能化管控手段与人才机制

推进设备管控技术层面的创新升级，针对性引入完全适配煤化工特殊生产场景的数字化、智能化在线监测设备，实现设备运行过程中的压力、温度、振动、损耗趋势等关键运行参数的自动化、高精度连续采集，彻底替代传统人工定时巡检记录的信息采集模式，消除人工采集带来的信息滞后与记录偏差问题。（1）搭建设备专属数字化管控平台，整合所有设备的全量实时运行数据与历史运维数据，实现全部在运设备运行状态的动态可视化监测、潜在隐患智能研判、全企业范围统一调度管控，彻底改变传统依赖人员经验判断设备状态的管控逻辑，大幅提升设备隐患早期识别与全生命周期状态评估的科学性。同步配套创新人才管理与定向培养机制，搭建常态化、体系化的专业技能培训体系，围绕精细化标准运维作业、数字化监测设备操作、新型管理模式落地应用等核心内容开展分层分类专项培训，覆盖从一线运维人员到技术管理人员的全岗位序列。（2）优化对应岗位的考核与正向激励机制，强化所有岗位人员的创新管控意识与专业实操能力，打造完全适配现代化、创新型设备管理模式的专业运维团队，从技术支撑与人员能力两个维度同步补全短板，全面提升企业设备管理的整体运行水平[5]。

结束语

设备管理是煤化工企业生产运营管控的核心内容，适配行业工况的创新型管理模式，是提升设备运行稳定性与资产利用效能的关键。本文结合煤化工企业设备运行与管理的专属特征，梳理传统设备管理体系在管理模式、运维精度、技术手段、协同管控等方面的突出问题，从管理体系、运维模式、技术管控、人才机制四个维度，提出贴合煤化工生产场景的设备管理创新实践路径。新型精细化、协同化、数字化的创新管理模式，能够有效弥补传统管理模式的短板，全面提升煤化工企业设备管控的专业化、规范化、科学化水平，助力企业生产系统稳定高效运行。

参考文献

[1]王鲁泾.煤化工设备腐蚀机理与防护技术研究[J].化学工程与装备,2026,(01):91-93.

[2]姜振伟.化工设备腐蚀及防护技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(20):196-198.

[3]胡祚铭,保万贤.煤化工行业塔器设备腐蚀监测防护技术研究[J].化工管理,2025,(28):104-106.

[4]高孙慧,高孙琼.石油化工设备腐蚀机理与智能防护技术研究[J].中国口岸科学技术,2025,7(09):49-55.

[5]宋耀武,李强,张昱,刘俞辰.特种设备安全防护技术在煤化工行业的应用[J].当代化工研究,2021,(22):58-59.