

国内煤化工企业设备检修服务升级的对策研究

樊鹏德

宁夏煤业公司煤制油化工安装检修分公司 宁夏 宁东 750411

摘要：国内煤化工设备检修管理面临装置规模大、管理难等问题，设备检修对煤化工企业至关重要，但目前存在协同联动不足、检修精细化水平不高、故障预测能力弱、技术创新与智能化应用滞后、人才队伍建设“青黄不接”等状况。为此，提出检修服务升级对策：凝聚思想共识；构建一体化协同联动机制；强化检修全过程质量管控与精细化管理；推动技术创新与智能化应用；系统优化人才队伍建设，从多方面提升检修服务水平，推动企业高质量发展。

关键词：煤化工；高质量发展；检修；智能化

引言

近年来国内煤化工行业发展迅猛，化工企业成集束型、板块化发展，煤化工产业是国家能源战略的重要保障，煤化工的高质量发展离不开设备的安全、稳定、高效运行。设备检修作为保障煤化工装置“安、稳、长、满、优”运行的关键环节，对促进煤化工的高质量发展至关重要。随着“双碳”目标的提出和能源结构调整的深入推进，推动煤化工产业的高质量发展成为必然要求。设备检修作为保障煤化工生产装置安全、稳定、高效运行的关键环节，对于提升产业竞争力、实现高质量发展具有重要意义。目前大多数煤化工装置设备已运行多年，设备老化，腐蚀磨损加剧等问题逐渐显现，而新建煤化工项目设备大型化、复杂化趋势明显，检修服务仍面临诸多挑战，因此提升煤化工设备管理尤为重要。

1 煤化工设备检修管理现状

1.1 煤化工装置规模庞大，管理难度大

以国内某煤化工板块为例：该板块有450万吨/年煤炭间接液化装置，25万吨/年煤制烯烃装置，25万吨/年甲醇制烯烃装置，50万吨/年煤化工副产物深加工装置，22万吨/年费托蜡装置，10万吨/年聚甲醛装置。形成了1150万吨/年的产能规模，年可转化煤炭约3400万吨，是国内规模相对较大化工基地。各装置现有设备共计约25500余台，其中动设备12690余台，静设备13500余台，据统计日常保运期间每天设备检修工作量超过600项，设备管理难度非常大。

1.2 设备检修在煤化工产业中的重要性

煤化工工艺繁杂，生产过程中设备多在高温、高压且具腐蚀性的介质环境下运行，这极大增加了设备故障风险。在此背景下，设备检修工作的重要性不言而喻，它不仅是单纯的技术保障，更是关乎煤化工企业安

全、效率、成本、环保及生存发展的核心环节。高效可靠的检维修能保障装置稳定连续运转，提升生产效率与设备可利用率，减少非计划停工，直接提高装置生产效益。而且，科学的检维修策略可降低企业运营成本，延长设备使用寿命。此外，还能确保设备密闭性，避免物料泄漏，满足日益严苛的环保要求，为煤化工企业的可持续发展筑牢根基。

1.3 设备检修服务存在的问题

(1) 设备运行、巡检、检修协同联动不足。日常管理中设备运行、设备巡检、设备检修联系不紧密，相互之间缺乏联动和互补作用。存在设备运行与巡检脱节，设备巡检未能有效为设备的运行提供依据；设备巡检与检修割裂，设备巡检对检修的指导性不强，未能对设备检修提供精确的指导；检修计划脱离实际运行状态，检修周期多按固定时间执行，未与设备的实际健康状态关联，造成“过度检修”或“检修不足”；运行与检修协同缺失，设备运行过程中经常出现故障维修等问题。

(2) 检修质量精细化水平不高。检修质量直接决定了设备的检修效果和后续运行周期。随着检修人员检修技能水平不断提升，设备检修质量合格率逐步提高，但在检修质量管控上还存在设备检修精细化水平不高，检修工艺标准执行不到位，粗放式检修依然存在，导致个别设备检修后运行周期短，设备返现的问题依然存在。同时，由于受生产运行影响，设备检修时间紧，经常存在“短频快”的抢修，检修不彻底，牺牲了检修质量，导致设备“带病运行”或修复后短时间内再次出现问题。

(3) 设备故障预测能力不足。煤化工生产过程连续性强、工艺复杂，设备常处于高温、高压、腐蚀等工况下运行，非预期的设备故障停机可能引起局部乃至整个装置的停车，造成巨大的经济损失，甚至引发严重的安全

环保事故。然而,目前对设备故障的预测主要依赖于工艺运行人员和检修人员通过日常巡检结合自身的经验判断,缺乏科学的故障预测方法,由于设备故障的随机性和复杂性,仅凭人员经验难以准确预测设备故障的发生时间和故障严重程度;虽然针对关键机组的故障预测安装了状态监测系统,但早期预警和趋势预测的能力不足,故障预测与诊断分析不精确,未能及时发现设备运行过程的潜在隐患,使得设备常处于被动检修的局面,难以真正实现从“被动检修”到“主动预防”的转变,影响了设备管理的精益化水平和装置的整体运营效益。

(4) 技术创新与智能化应用不足。面对数字化、智能化发展浪潮,煤化工设备检修领域的技术创新和应用相对滞后。在设备全生命周期管理、预测性维护、智能诊断、智能巡检、先进检修装备应用尚处于探索阶段,未能有效推广,制约了设备管理水平的提升。设备检修的信息化水平较低,设备检修、巡检、运行的信息共享率不高,设备维修记录和档案管理多以纸质台账为主,信息传递不及时、不准确,导致设备维修决策缺乏科学依据,未能充分发挥科技创新作为引领高质量发展第一动力的作用。(5) 人才队伍建设“青黄不接”。高质量的检修服务离不开高素质的人才队伍。面对当前煤化工装置已运行多年,设备磨损老化问题层出不穷,新建装置规模的不断扩大,设备大型化、复杂化、智能化趋势明显,对维护检修人员的数量和技能水平提出了更高要求。然而经验丰富、技术水平高的人才陆续退休,人才结构性短缺的严峻挑战。另外,受传统观念、工作环境及职业发展等因素影响,煤化工检修岗位对年轻人的吸引力不足,从事一线检修工作的意愿不高,导致后备检修力量储备不足^[1]。

2 检修服务升级的对策建议

针对当前在煤化工设备检修服务中存在的问题,结合国家对化工板块设备检修高质量发展的要求,必须以系统思维、创新精神和务实举措,全面提升检修服务水平,提出以下五个方面的对策建议:

2.1 凝聚思想共识,推动检修服务进阶

在煤化工企业追求优质发展的当下,凝聚员工思想共识是推动设备检修服务升级的核心力量。(1) 深化思想培育,稳固发展根基。定期开展涵盖行业规范、质量安全准则等内容的培训与交流互动,提升员工对检修工作的认知高度,强化其责任意识,让“质量第一、安全至上”的观念深深扎根于每位员工心中,促使他们在日常检修工作中自觉践行精益求精、追求卓越的态度,从思想源头保障检修工作的高质量开展。(2) 明晰服务价

值,凝聚发展合力。让全体员工充分认识到设备检修服务对于煤化工企业的重要性,它是保障企业安全生产的重要屏障,是提升企业经济效益的有效手段,更是助力企业绿色发展的关键支撑。通过统一思想,凝聚起全体员工的力量,共同推动企业向更高水平发展。(3) 树立榜样标杆,激发工作活力。在检修一线设置责任区域与示范岗位,组建专业攻坚小组攻克检修难题,营造积极向上、比学赶超的工作氛围,带动全体员工积极进取,为企业设备检修服务升级注入源源不断的动力。

2.2 构建一体化协同联动机制,打破信息壁垒

(1) 优化检修服务与生产运行之间的协同联动。重新梳理设备运行、巡检、故障诊断、检修计划、检修进度等环节的业务流程,明确检修单位与生产单位在协同联动中的职责和信息共享要求。全面系统掌握设备的运行状态,存在的隐患和工艺生产要求,科学制定检修内容和检修进度计划。(2) 建立统一的设备管理信息平台。将设备巡检数据、设备台账、历史维修记录、备件管理等系统数据,构建统一的设备管理信息平台。实现设备基础信息、运行状态数据、巡检信息、检修记录、备件库存等信息的集中管理、实现信息共享和互联互通,提高效率。(3) 推行设备动态管理模式。逐步改变固定周期的巡检和检修模式。利用实时监测数据和趋势分析,精准掌握设备运行状况,动态调整巡检频率、巡检内容。基于设备运行评估结果和风险等级制定合理的检修计划,实现从“固定周期的计划维修”向“状态维修”转变,提高资源利用效率和维修的精准性。

2.3 强化检修全过程质量管控与精细化管理

为提升检修质量,实现检修工作的优化升级,需从多方面强化检修全过程质量管控与精细化管理。(1) 严格执行标准化检修是基础。在检修工作开展前,要精心制定全面且细致的检修内容,涵盖设备的各个部位和潜在问题点。同时,针对检修全过程制定清晰明确的质量标准,从检修前的准备工作到检修中的操作规范,再到检修后的验收要求,都要做到技术标准精准无误、可操作性强。对检修工艺标准也要提出严格要求,确保每一个检修环节都有章可循。(2) 推行精细化检修作业是关键。将检修作业细化至每一个具体步骤,倡导员工秉持工匠精神,注重细节,追求卓越。针对设备检修中的关键工艺,如对中找正、零部件紧固、轴承装配、密封件装配以及检修数据测量等,制定更为精细的作业标准,并确保员工严格执行,以此提升检修的精细化程度和质量可靠性。(3) 建立健全检修质量评价机制是保障。严格落实检修过程分步质量验收制度,对过程质量控制点

