

# 化工机械设备的管理及维护保养

钟文超

湛江实华化工有限公司 广东 湛江 524000

**摘要：**化工机械设备的管理及维护保养对化工生产至关重要。本文先阐述其重要性，包括保障生产连续性、提高效率、降低成本和确保安全生产；接着分析现状，指出存在管理体系不完善、维护技术落后、人员素质不足及设备老化等问题；最后提出策略，如建立健全管理体系、提升维护技术、加强人员培训和合理更新改造设备，旨在为化工企业设备管理提供参考，保障生产顺利进行。

**关键词：**化工机械；设备管理；维护保养

引言：化工行业生产依赖大量机械设备，其正常运行是生产稳定的基础。化工机械设备管理及维护保养工作的质量，直接关系到企业的生产效益与安全。当前，随着化工产业快速发展，设备种类增多、技术复杂程度提升，对管理及维护保养提出更高要求。然而，不少企业在这方面存在诸多问题，影响生产。因此，深入探讨化工机械设备管理及维护保养的重要性、现状与策略，对提升企业竞争力、推动行业健康发展具有重要现实意义。

## 1 化工机械设备管理及维护保养的重要性

### 1.1 保障生产连续性

化工生产流程具有极强的连贯性，各环节设备紧密关联，任何一台设备的突发故障都可能导致整个生产链条中断。完善的管理及维护保养体系通过定期巡检、状态监测等手段，能够及时发现设备的早期异常，如部件磨损、性能衰减等问题，并进行针对性处理。通过这种预防性维护，可大幅减少非计划停机次数，确保生产流程按既定计划有序推进，维持生产的连续性和稳定性。

### 1.2 提高生产效率

设备的运行状态直接影响生产效率，性能良好的设备能够始终保持设计产能和运行精度。有效的管理及维护保养可避免设备因小故障导致的运行效率下降，如减少设备运行中的能耗损耗、保持设备的操作响应速度等。同时，通过定期的保养维护，能使设备长期处于最佳运行参数范围内，减少因设备问题造成的生产节奏放缓，从而整体提升企业的生产效率。

### 1.3 降低生产成本

科学的管理及维护保养能从多个层面降低企业生产成本。从维修成本来看，预防性维护的投入远低于设备故障后的大修费用，可避免因严重损坏导致的高额部件更换和维修支出。从资源损耗角度，减少停机时间能降

低因生产中断造成的原料浪费和产能损失。此外，良好的保养可延长设备使用寿命，减少设备更新频率，降低长期资本投入，从而实现综合成本的有效控制。

## 1.4 保障安全生产

化工生产环境中，设备接触的多为危险介质，设备的任何缺陷都可能引发严重安全事故。管理及维护保养通过严格的性能检测，确保设备的耐压性、密封性等关键指标符合安全标准，保障各类安全装置正常发挥作用。同时，规范的维护流程能强化设备操作的规范性，减少因设备状态异常引发的操作风险，从设备状态和操作管理两方面构建安全屏障，保障生产现场人员安全和企业财产安全<sup>[1]</sup>。

## 2 化工机械设备管理及维护保养现状

### 2.1 管理体系不完善

多数化工企业的设备管理体系缺乏系统性与完整性，难以覆盖设备全生命周期。在制度层面，设备采购、使用、维护等环节的规范相互割裂，如采购时未充分考量后续维护需求，导致设备与现有维护能力不匹配；使用中缺乏明确的操作规范，操作人员仅凭经验操作，易因误操作加速设备损耗。责任划分模糊是突出问题，设备出现故障时，操作人员、维修人员与管理部门常相互推诿，难以追溯责任源头。此外，缺乏动态调整机制，管理制度长期未根据设备更新、工艺升级进行修订，导致部分条款与实际生产脱节，无法有效指导设备管理工作，整体管理效率低下。

### 2.2 维护保养技术落后

当前不少化工企业的设备维护保养仍依赖传统手段，技术更新缓慢。检测环节主要依靠人工观察与简单工具测量，对于设备内部的隐性故障，如管道内壁腐蚀、电机绕组绝缘老化等，难以精准识别，往往要等到故障爆发才能发现。维修工艺停留在“拆换修”的初

级阶段,面对精度要求高的设备部件,如精密阀门的密封面修复,因缺乏先进研磨技术,修复后密封性难以达标,导致介质泄漏问题反复出现。同时,对智能化维护技术的应用几乎空白,未引入远程监测、振动分析等先进手段,无法实现故障的早期预警,维护工作始终处于被动应对状态。

### 2.3 人员专业素质不足

设备管理及维护人员的专业能力与岗位需求存在明显差距。部分操作人员未系统学习设备原理,对设备的性能参数、操作禁忌掌握不全面,在设备出现异常声响、振动等初期征兆时,无法准确判断并及时停机检查,错失故障处理良机。维修人员的知识结构老化,对新型设备的液压系统、变频控制等技术缺乏了解,面对智能设备故障时,常因看不懂电路图、不熟悉控制系统而束手无策。此外,人员安全意识淡薄,在维护保养过程中,存在简化操作流程、违规使用工具等现象,不仅影响维护质量,还增加了安全风险。

### 2.4 设备老化严重

大量化工企业存在设备超期服役现象,老化问题十分突出。部分设备已运行十年以上,主体结构出现明显损耗,如反应釜内壁腐蚀减薄、搅拌轴弯曲变形等,导致设备运行精度下降,产品质量波动加大。老化设备的能耗显著上升,与同类型新设备相比,能耗高出 30% 以上,增加了生产的能源成本。更严重的是,安全性能大幅降低,安全阀、压力表等安全附件老化失灵,无法在超压等危险工况下及时动作,设备泄漏、爆炸等安全事故的风险持续攀升。而企业因资金紧张或生产任务繁重,未能及时淘汰这些老化设备,形成“带病运行”的恶性循环<sup>[2]</sup>。

## 3 化工机械设备管理及维护保养策略

### 3.1 建立健全管理体系

#### 3.1.1 完善管理制

完善管理制度需覆盖设备从采购到报废的全流程,明确各环节的操作规范与责任主体。在采购环节,制定严格的设备选型标准,结合生产需求、技术先进性及维护便利性等因素,避免盲目采购不适用设备。使用环节,细化设备操作规程,明确操作人员的日常检查职责,如开机前检查设备润滑情况、运行中监测温度压力等参数,并将责任落实到个人。维护环节,制定分级保养制度,区分日常保养、一级保养和二级保养的内容与周期,例如日常保养由操作人员每日进行,清理设备表面、紧固松动部件;一级保养每季度由维修人员主导,进行部件拆检与调整。报废环节,设定明确的报废标

准,如设备维修成本超过重置价值 50% 或安全性能不达标时强制报废,同时规范报废审批流程,避免老旧设备违规继续使用。此外,建立奖惩机制,对严格执行制度、及时发现设备隐患的人员给予奖励,对违规操作导致设备损坏的予以处罚,通过制度约束提升员工的责任意识。

#### 3.1.2 加强设备档案管理

加强设备档案管理需构建系统化的档案体系,为每台设备建立专属档案,实现全生命周期信息可追溯。档案内容应涵盖设备基础信息,包括型号规格、生产厂家、购置时间、技术参数等原始资料,确保设备身份信息清晰。同时,详细记录设备的维护保养记录,如每次保养的时间、内容、执行人、更换的零部件型号及数量等,为后续保养计划制定提供依据。对于设备的故障维修情况,需记录故障现象、排查过程、维修方案及处理结果,形成故障案例库,便于同类问题快速解决。档案管理可借助信息化系统实现数字化存储,通过扫码查询、自动提醒保养周期等功能,提升档案使用效率。安排专人负责档案的更新与维护,确保信息的及时性与准确性,定期对档案进行梳理归档,避免信息遗漏或混乱,使档案成为设备状态评估、更新决策的重要参考依据。

### 3.2 提升维护保养技术水平

#### 3.2.1 引入先进检测技术

引入先进检测技术能实现对设备故障的精准预判和早期发现,改变传统依赖人工经验的检测模式。可推广应用红外热成像技术,通过检测设备表面温度分布,快速识别电机、轴承等部件的过热隐患,避免因局部高温导致的设备烧毁;采用超声波检测技术,对管道、容器的焊缝进行无损探伤,及时发现内部裂纹、腐蚀等缺陷,尤其适用于高压反应釜等关键设备的安全检测。同时,部署振动分析系统,实时监测旋转机械的振动频率与振幅,通过数据分析判断叶轮不平衡、轴系不对中等问题,提前制定维修计划。此外,引入油液分析技术,通过检测润滑油中的金属颗粒含量、粘度变化等指标,评估设备磨损程度,实现基于状态的预防性维护,减少不必要的拆检,降低对设备的二次损伤。

#### 3.2.2 优化维修工艺

优化维修工艺需结合设备特性和技术发展趋势,制定科学高效的维修流程,提升维修质量与效率。针对不同类型设备制定专项维修方案,例如对于离心式压缩机,采用模块化维修工艺,将转子、叶轮等核心部件作为独立模块进行拆装,减少整体拆解时间,同时规范模块的装配精度标准,通过激光对中仪确保轴系同心度,

降低运行振动。在密封件更换工艺上,推广采用热缩式密封技术,替代传统的垫片密封,提升设备的密封性能,减少介质泄漏风险。对于磨损部件的修复,引入激光熔覆技术,通过高能量激光束将合金材料熔覆在磨损表面,形成高强度耐磨层,相比传统堆焊工艺,能减少热影响区,保证部件尺寸精度。

### 3.3 加强人员培训

#### 3.3.1 开展专业知识培训

专业知识培训需构建多维度的内容体系,覆盖设备管理全流程的理论基础。首先,深入讲解设备的核心技术原理,包括不同类型泵体的流体力学特性、反应釜的传热传质机制、压缩机的气阀工作原理等,帮助员工理解设备运行的内在逻辑。其次,系统传授设备运行参数的科学管控标准,如不同介质下管道压力的安全阈值、电机运行的温度警戒范围、密封系统的压力平衡条件等,明确参数异常的预警机制。此外,还需解析设备故障的形成机理,如腐蚀疲劳导致的容器裂纹、润滑失效引发的轴承磨损等,并结合设备手册与行业案例,教授通过参数波动、异响、振动等表象判断故障根源的方法。培训形式可采用“线上课程+线下研讨”结合模式,线上推送模块化理论视频,线下组织技术骨干开展专题答疑,每季度进行闭卷考核,确保知识吸收效果。

#### 3.3.2 强化实践技能培训

实践技能培训应聚焦实战能力培养,搭建贴近生产场景的训练平台。可建立设备实操培训基地,配置与生产现场一致的泵类、阀门、反应釜等典型设备,模拟常见故障场景,如离心泵气蚀、阀门卡涩、搅拌器轴封泄漏等,让员工在导师指导下完成故障排查、部件拆装、参数校准等全流程操作。针对关键维护技能,开展专项训练,例如法兰密封面的精密研磨、机械密封的安装找正、智能仪表的组态调试等,通过“示范-模仿-纠错-考核”的四步训练法,确保操作精度符合工艺标准。此外,推行“师带徒”培养机制,为每位新员工配备经验丰富的技术导师,在日常维护中进行实时指导,记录技能提升轨迹。每半年组织技能比武,设置故障排除竞速、维修质量评分等实战项目,以赛促练,强化员工在高压、复杂环境下的应急处理能力,确保在实际生产中

能快速解决设备突发问题。

### 3.4 合理更新改造设备

#### 3.4.1 设备更新决策

设备更新决策需综合多方面因素科学判定。要评估设备的技术状态,若设备故障率大幅上升,如每月故障停机时间超过正常运行时间的15%,且维修后仍频繁出现问题,说明其技术性能已无法满足生产需求。同时考量经济成本,计算设备继续维修的累计费用与新设备购置成本的对比,当维修费用接近甚至超过新设备价格时,更新更为划算。还要结合生产需求,若现有设备产能无法匹配扩大的生产规模,或无法满足新产品的工艺要求,也需考虑更新。

#### 3.4.2 设备技术改造

设备技术改造需针对现有设备的薄弱环节,采用先进技术提升性能。对于反应釜等核心设备,可改造加热系统,将传统电加热改为更高效的蒸汽加热,降低能耗的同时提高温度控制精度。针对输送泵等设备,通过更换高效叶轮、优化密封结构,减少介质泄漏并提升输送效率,例如将普通离心泵改造为屏蔽泵,适应易燃易爆介质的输送需求。对控制系统进行升级,为老旧设备加装智能传感器和自动控制系统,实现运行参数的实时监测与自动调节,如在搅拌设备上安装转速反馈装置,确保搅拌强度稳定<sup>[1]</sup>。

### 结束语

化工机械设备的管理及维护保养是化工企业稳定生产、保障安全、提升效益的关键。当前虽存在管理体系不完善、技术落后等问题,但通过建立健全体系、提升技术、加强培训、合理更新改造等策略,可有效改善现状。企业需重视设备管理,将其融入日常运营,持续优化措施。

### 参考文献

- [1]马振.化工机械设备管理及维护保养维修技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,39(21):162-163.
- [2]顾海宝.化工机械设备的管理和维修保养技术探析[J].中外企业家,2021(33):188-189
- [3]张军会.化工设备管理的化工机械维护保养技术[J].化工设计通讯,2021,45(08):186-187.