

化工机械设备的润滑管理

张 鹏

国家能源集团宁夏煤业煤制油动力厂 宁夏 银川 750000

摘 要：化工机械设备的润滑管理对其稳定运行与寿命延长至关重要。本文剖析了化工机械设备润滑管理中润滑剂选用不当、润滑系统故障、管理不到位及忽视监测诊断等问题。提出科学选润滑剂、维护改造润滑系统、完善制度流程、强化监测诊断及人员培训交流等优化策略，旨在提升化工机械设备润滑管理水平，减少磨损与故障，提高生产效率与经济效益，确保化工生产安全可靠运行。

关键词：化工；机械设备；润滑管理

引言：化工行业在现代经济体系中占据关键地位，化工机械设备作为生产核心，其运行状况直接关联产品质量与生产效益。润滑管理是保障化工机械设备正常运转的关键环节，它能有效降低零部件摩擦、减少磨损、散热降温并延长设备寿命。然而，当前化工机械设备润滑管理仍面临诸多挑战，如润滑剂选择不合理易引发设备故障，润滑系统故障会中断生产，管理不善导致资源浪费，缺乏有效监测与诊断难以提前预防问题等。深入研究并优化化工机械设备的润滑管理策略具有极为重要的现实意义。

1 化工机械设备润滑的重要性

化工机械设备在化工生产中扮演着举足轻重的角色，而润滑则是确保这些设备正常、高效、安全运行的关键因素，其重要性体现在多个方面。（1）润滑能够显著减少磨损。化工设备运行时，零部件间的摩擦不可避免，如泵的轴与轴承、压缩机的活塞与气缸等部位。优质的润滑可在接触表面形成油膜，将直接摩擦转化为润滑油分子间的内摩擦，从而大大降低零部件的磨损程度，延长其使用寿命，减少设备维修频次与成本。（2）润滑有助于降低能耗。摩擦会消耗大量能量，使设备驱动功率增加。良好的润滑可有效减小摩擦阻力，降低电机等动力设备的负荷，进而实现能源的节约。据统计，合理润滑可使能耗降低5%-20%，这对于能源消耗巨大的化工行业意义非凡。（3）润滑可起到散热降温的作用。化工设备在高负荷、高速运转时会产生大量热量，润滑油在循环过程中能够带走部分热量，并通过散热装置散发出去，确保设备运行温度处于正常范围，避免因过热导致设备损坏或性能下降。（4）润滑在密封防护方面也有着不可替代的作用。例如在一些压缩机和液压设备中，润滑油可以填充微小间隙，防止气体或液体泄漏，保证设备的工作效率，还能阻挡外界的灰尘、水分及腐

蚀性介质进入设备内部，保护零部件免受腐蚀与污染，维持设备的精度与性能^[1]。

2 化工机械设备润滑管理中存在的问题

2.1 润滑剂选用不当

在化工机械设备润滑管理中，润滑剂选用不当是较为常见的问题。部分企业未能充分考虑化工设备的特殊工况与环境，如高温、高压、强腐蚀及易燃易爆等情况。一些高温环境下的设备，若选用普通润滑剂，其抗高温性能不足，易氧化分解，无法形成有效油膜，加剧零部件磨损。对于存在强腐蚀性介质的设备，若润滑剂无相应抗腐蚀添加剂，会导致设备遭受化学侵蚀，降低设备寿命与可靠性。而且，不同类型设备对润滑剂的粘度、极压性等要求各异，若选择错误，如在重载设备中使用低粘度润滑剂，将无法承受较大负荷，使设备处于不良润滑状态，增加故障风险，影响生产连续性与安全性，还可能因频繁更换设备零部件而提高运营成本。

2.2 润滑系统故障

润滑系统故障给化工机械设备运行带来诸多困扰。一方面，管道堵塞是常见故障之一。由于化工生产环境复杂，杂质、污垢容易混入润滑系统，长时间积累后致使管道内径变小甚至完全堵塞，使润滑剂无法顺畅到达润滑点，造成设备局部润滑缺失，引发零部件过度摩擦与磨损。另一方面，油泵故障也时有发生。油泵作为润滑系统的动力源，若其出现故障，如电机损坏、泵体密封失效、叶轮磨损等，会导致润滑剂供应不足或中断，使设备瞬间失去润滑保护，可能引发严重的机械事故。此外，润滑系统的过滤器若不能有效过滤杂质，不仅会使杂质进入设备关键部位，还可能因过滤器压差过大而损坏，影响整个润滑系统的稳定性与可靠性，导致设备频繁停机维修，降低生产效率。

2.3 润滑管理不到位

润滑管理不到位在化工企业中普遍存在。许多企业缺乏完善的润滑管理制度与标准操作流程,致使润滑工作无章可循。操作人员在润滑作业时随意性大,如润滑剂添加量不精准,过多可能导致泄漏与浪费,过少则无法满足设备润滑需求。润滑周期也常常被忽视,未能按照设备要求定期进行润滑维护,使得设备长期处于欠润滑状态,企业内部各部门之间润滑管理职责划分不清,设备使用部门、维修部门与采购部门之间缺乏有效沟通与协作。例如,使用部门发现润滑问题未及时反馈,维修部门不能及时处理,采购部门对润滑剂采购计划安排不合理等,这些都严重影响润滑管理工作的有效开展,增加设备故障率,降低设备整体运行效率,给企业生产带来不利影响。

2.4 忽视润滑状态监测与故障诊断

化工企业常常忽视润滑状态监测与故障诊断工作。在实际生产中,多数企业未建立健全的润滑监测体系,缺乏专业的监测设备与技术人员。部分企业虽然安装了一些监测仪器,但未能充分利用其功能,仅进行简单的数据采集,而不深入分析数据背后的设备润滑状况。例如,对于润滑油的油液分析,很多企业不定期进行,无法及时掌握润滑油的粘度变化、水分含量、金属磨损颗粒等关键指标,不能提前预警设备潜在的润滑故障。在故障诊断方面,企业多依赖事后维修,当设备因润滑问题出现明显故障后才进行维修处理,缺乏对故障的前瞻性诊断能力。这种忽视监测与诊断的做法,使得企业无法及时发现设备润滑的早期异常,不能采取有效预防措施,最终导致设备故障扩大化,增加维修难度与成本,甚至可能引发安全事故,严重影响化工生产的稳定性与连续性^[2]。

3 化工机械设备润滑管理的优化策略

3.1 科学合理选择润滑剂

在化工机械设备的润滑管理中,科学合理地选择润滑剂是首要环节,对设备的稳定运行和使用寿命有着决定性影响。第一需全面考量设备的类型、规格、工作负荷以及运转速度等参数。例如,对于承受高负荷、低速运转的重型化工机械,应优先选用黏度较高、极压性能良好的润滑剂,以形成足够厚且坚韧的油膜,有效承载负荷并减少摩擦磨损。而对于高速运转的精密设备,则需选择黏度适中、抗磨性和抗氧化性强的润滑剂,避免因黏度过高产生过大阻力和热量。第二,工作环境因素不容忽视。在高温环境下,润滑剂应具备出色的热稳定性,防止因温度升高而迅速氧化变质,丧失润滑性能;在存在酸碱等腐蚀性介质的环境中,需选用具有良好抗

腐蚀性能的润滑剂,以保护设备零部件免受侵蚀。第三,还要结合润滑剂的兼容性。要确保所选润滑剂与设备的密封材料、涂料以及其他润滑部位已使用的润滑剂相互兼容,避免发生化学反应导致密封失效、润滑不良等问题。通过综合多方面因素进行细致分析与筛选,才能精准确定最适合化工机械设备的润滑剂,为设备的高效、安全运行奠定坚实基础。

3.2 加强润滑系统维护与改造

化工机械设备的润滑系统是保障其稳定运行的关键要素,加强其维护与改造具有极其重要的意义。第一在维护工作中,首先要制定严谨的定期检查计划。技术人员需仔细检查润滑泵的运行状况,包括泵的压力是否正常、有无异常噪音与振动,确保其能持续稳定地为设备提供润滑剂。对润滑管路应进行全面排查,查看是否存在破损、泄漏之处,以及管路内部是否有杂质堆积导致堵塞,一经发现及时修复清理。过滤器作为阻挡杂质进入设备的重要防线,必须按照规定的周期进行清洗或更换,以保证其过滤效能,密切关注油箱的油位和油温,使其始终处于设备运行的最佳范围,防止因油位过低或油温过高影响润滑效果。第二,在改造方面,可积极引入先进的自动化技术。通过安装高精度的传感器,对润滑系统的压力、流量、温度等关键参数进行实时监测,并将数据传输至自动化控制系统。一旦参数偏离设定的正常范围,系统能自动发出警报并采取相应的调整措施,如自动调节润滑泵的输出量、启动备用泵或开启冷却装置等,实现智能化的运行管理。此外,还可对润滑系统的布局进行优化,合理规划管路走向,减少不必要的弯头与管路长度,降低润滑剂在输送过程中的阻力,提高输送效率与精准度。

3.3 完善润滑管理制度与流程

完善的润滑管理制度与流程是化工机械设备高效运行的重要支撑。第一,在制度构建方面,应明确各岗位人员在润滑管理中的职责与权限。设立专门的润滑管理小组,负责制定润滑计划、监督执行情况以及对润滑效果进行评估,建立详细的润滑档案,记录设备的型号、使用工况、润滑剂的种类与更换周期等信息,为后续的维护与管理提供数据依据。第二,润滑流程的完善需涵盖从润滑剂采购到最终使用的各个环节。在采购环节,严格筛选供应商,确保润滑剂质量符合国家标准与设备要求,并对采购的润滑剂进行抽检。入库时,做好分类存储与标识,避免不同种类润滑剂混淆。在设备润滑操作流程上,制定标准化的操作规程,规定润滑的部位、剂量、方法以及时间间隔。操作人员需经过专业培训并

严格按照规程执行,在润滑过程中认真填写记录表单,注明润滑时间、操作人员、润滑剂使用量等信息。第三,还应建立润滑管理的监督与考核机制。定期对设备润滑情况进行检查,将检查结果与相关人员的绩效挂钩,对执行良好的给予奖励,对违反制度流程的进行处罚,从而激励全体员工积极参与润滑管理工作,确保制度与流程得以有效落实,提升化工机械设备润滑管理的整体水平,保障设备的稳定运行与企业的安全生产。

3.4 强化润滑状态监测与故障诊断能力

强化化工机械设备润滑状态的监测与故障诊断能力,对于及时发现潜在问题、避免重大事故发生以及保障生产连续性至关重要。第一,在润滑状态监测方面,应采用多种先进技术手段相结合的方式。例如,利用油液分析技术,定期对设备润滑油的黏度、酸值、水分含量、磨损颗粒数量及形貌等指标进行检测分析。通过监测黏度变化可判断润滑剂的老化程度;酸值升高可能预示着油品氧化或设备部件腐蚀;磨损颗粒的特征能反映设备的磨损部位及程度。同时,借助振动分析技术,通过安装在设备关键部位的振动传感器,采集振动信号并分析其频率、振幅等参数。异常的振动往往与润滑不良导致的部件松动、磨损加剧等情况相关。第二,在故障诊断能力提升上,建立基于大数据和人工智能的故障诊断模型。收集大量设备运行数据和故障案例,利用机器学习算法对数据进行训练,使模型能够准确识别不同润滑故障的特征模式。当监测数据输入模型后,可快速判断故障类型、严重程度及可能的原因,并给出相应的处理建议。此外,还应加强技术人员的培训,使其熟练掌握监测设备的操作和故障诊断技术,能够对监测结果进行准确解读和分析,以便在第一时间采取有效的应对措施,保障化工机械设备的润滑系统始终处于良好运行状态。

3.5 加强人员培训与技术交流

在化工机械设备润滑管理中,加强人员培训与技术交流是提升整体管理水平的关键举措。(1)要开展基础理论知识培训,使操作人员和维护人员深入理解润滑原理、不同润滑剂的特性与适用范围,以及润滑系统的基

本构造与工作机制。通过理论学习,为实际操作奠定坚实基础。(2)实践技能培训,在模拟工作场景或真实设备上进行操作演示,让员工熟练掌握润滑剂的正确添加方法、润滑设备的操作流程、故障排查与简单维修技巧等,还应定期组织安全培训,强调润滑管理中安全规范的重要性,如防止润滑剂泄漏引发火灾、避免在设备运转时进行危险操作等,提高员工的安全意识与应急处理能力。(3)在技术交流方面,鼓励企业内部员工之间分享润滑管理经验。不同岗位和工作区域的人员在实践中可能会遇到各异的问题与解决方案,通过内部交流可以相互学习借鉴,共同提高。此外,积极参与行业外部的技术研讨会、专业论坛以及与其他企业的交流合作活动。在这些平台上,可以了解到国内外最新的润滑管理技术、先进的设备与材料信息,掌握行业发展动态与趋势。还可以邀请行业专家到企业进行技术指导与培训,为企业带来新的理念与方法,拓宽员工的技术视野,从而不断优化企业的化工机械设备润滑管理策略与实践^[1]。

结束语

化工机械设备的润滑管理是一项系统且长期的重要工作。通过科学合理选择润滑剂、加强系统维护改造、完善制度流程、强化状态监测与故障诊断以及积极开展人员培训与技术交流,能有效减少设备磨损,降低故障发生率,延长设备使用寿命,提高化工生产的安全性与稳定性。在未来,随着科技的不断进步,润滑管理将持续创新与优化,为化工行业的高效、可持续发展提供更为坚实的保障,助力化工企业在激烈的市场竞争中稳健前行,实现经济效益与环境效益的双赢。

参考文献

- [1]吴建军,朱明,方铭,等.化工机械设备润滑管理及维护研究[J].设备管理与维修,2019(24):153-154.
- [2]杨守威,王明海,吴赳.浅谈化工机械设备的润滑管理和保养[J].化工管理,2019(14):135-136.
- [3]张贵钧.化工机械设备的润滑管理和保养研究[J].科技传播,2016,8(15):144-145.