

煤化工机械设备润滑管理及其保养方法

马长生

陕西榆能化学材料有限公司

【摘要】煤化工机械设备的维护管理是保障设备安全、高效运行的重要任务。本文从设备现状、日常润滑保养问题、科学维护方法等方面展开探讨，分析了煤化工设备在复杂工况中的主要挑战，并提出优化润滑保养、研究故障预测技术、引入现代科技成果、完善检修保养体系等解决措施。通过系统化、智能化的管理方式，企业可显著提升设备可靠性和运行效率，推动煤化工行业的高质量发展。

【关键词】煤化工设备；润滑管理；故障预测；智能化维护

Coal chemical machinery and equipment lubrication management and its maintenance methods

Ma Changsheng

Shaanxi Yuleng Chemical Materials Co., LTD

【Abstract】 The maintenance and management of coal chemical machinery and equipment is an important task to ensure the safety and efficient operation of the equipment. This paper discusses the current situation of equipment, daily lubrication maintenance problems, scientific maintenance methods and other aspects, analyzes the main challenges of coal chemical equipment in complex working conditions, and proposes the solutions of optimizing lubrication maintenance, studying fault prediction technology, introducing modern scientific and technological achievements, and improving the maintenance system. Through systematic and intelligent management mode, enterprises can significantly improve the reliability of equipment and operation efficiency, and promote the high-quality development of coal chemical industry.

【Key words】 coal chemical equipment; lubrication management; fault prediction; intelligent maintenance

1 引言

煤化工行业是能源转化和化学品生产的重要领域，其机械设备在高温、高压、强腐蚀环境中运行，对设备管理和维护提出了极高的要求。然而，许多企业在日常维护中仍面临润滑管理意识薄弱、保养体系不完善、故障预防能力不足等问题，导致设备故障率高、生产效率低、安全隐患增多。随着工业物联网、大数据分析和人工智能技术的快速发展，为煤化工设备的智能化管理提供了新思路。本文从设备润滑保养和维护方法入手，结合现代科技成果，探讨优化设备管理的实践路径，为煤化工行业的设备管理创新提供参考。

2. 煤化工机械设备的日常润滑保养与维护存在的问题

2.1 润滑管理意识不强

润滑是煤化工机械设备保养的核心环节，但在实际管理中，润滑管理意识薄弱的问题普遍存在。许多企业对润滑的重视程度不足，仅在设备出现异常声响或运行不畅时才采取补救措施，而非预防性维护。这种被动的润滑策略常导致设备磨损加剧、运行效率下降甚至设备故障。此外，企业管理层和一线员工对润滑的重要性认知不足，未能形成系统化的润滑培训机制。一些设备操作人员未能正确识别润滑油种类、使用方法和更换周期，导致润滑油选择不当或过度使用，

进一步增加了设备的故障风险。例如，不同设备和运行工况需要特定种类的润滑剂，但部分企业因成本考量使用通用润滑油，忽视了特种润滑剂的优越性能，从而加速了关键部件的损耗。

2.2 保养体系不完善

煤化工机械设备的日常保养体系在许多企业中尚未形成完整的框架。一方面，保养工作缺乏科学规划，许多企业并未建立设备保养的定期检查制度，导致设备的维护工作滞后，部分设备甚至长期处于“带病”运行状态。另一方面，保养流程不够规范化，存在维护标准不统一、记录不详尽的问题。例如，部分企业未能严格按照设备制造商提供的技术手册执行保养操作，而是依赖经验性判断，容易遗漏关键部位的维护。此外，保养责任分工不明确，一线员工与管理人员之间缺乏协同，导致问题发现滞后或整改不力。保养资源的不足也是关键问题，一些企业为了节约成本削减保养预算，缺乏专门的工具、备件和技术支持，这对设备的长期健康运行构成威胁。

3 煤化工机械设备的日常润滑保养方法

3.1 加强对煤化工机械设备日常润滑管理的认识

润滑管理是设备维护的基础，但在实际工作中，许多企业对其重视程度不足，导致设备运行效率降低甚至发生严重

故障。因此，提升全员对日常润滑管理的认识是有效实施保养工作的前提。首先，企业管理层需明确润滑管理对设备健康的重要性，将润滑工作纳入设备管理的核心内容，并设立专门的润滑管理岗位或团队，确保润滑工作有序进行。其次，通过定期开展培训，提高一线员工对润滑剂特性、设备润滑需求和润滑操作规范的理解，帮助他们掌握正确的操作技能。企业还应加强润滑数据的记录和分析，建立设备润滑台账，详细记录润滑部位、润滑油品种类、加注频次和历史问题，为设备的长效管理提供依据。通过全面加强润滑管理的认识，可以从根本上提高煤化工机械设备的维护水平，保障生产的稳定性和安全性。

3.2 正确使用润滑剂

润滑剂的正确选择与使用是设备润滑保养的核心环节。煤化工设备由于运行环境复杂，对润滑剂的要求较高，不同部位和工况下需要选用不同类型的润滑剂。例如，高温、高压环境下应选择具有优异热稳定性和抗氧化性能的润滑油，而强腐蚀性环境中则需要具备良好抗腐蚀性能的特种润滑剂。此外，润滑剂的使用需严格按照设备制造商的推荐型号和参数进行，避免因选型不当而导致设备磨损加剧。润滑过程中需注意剂量控制，避免过量加注导致密封失效或润滑油浪费。在换油时应彻底清理旧油，防止新旧润滑剂混用造成性能下降。此外，润滑剂的储存和运输同样重要，应避免受潮、污染或高温暴晒。通过正确使用润滑剂，可以显著提高设备润滑效果，延长关键部件的使用寿命。

3.3 定期进行润滑管理和保养

润滑管理的长期效果依赖于定期、规范的润滑保养工作。煤化工企业应根据设备运行特性和润滑剂性能制定科学的润滑保养计划，明确润滑周期、润滑量和重点部位，确保润滑工作有章可循。定期检查设备的润滑状况是润滑管理的重要内容，包括监测润滑剂的粘度、含水量、污染度等参数，及时发现并处理异常问题。例如，通过油品分析可以判断润滑剂是否已变质或含有杂质，从而决定是否需要更换。此外，润滑系统中的过滤器、油泵和管路也需定期检查，确保润滑剂能够顺畅供应到设备的各个部位。在润滑保养工作完成后，应详细记录操作过程和发现的问题，并将数据纳入设备档案，为后续管理提供支持。定期润滑保养不仅能有效降低设备的故障风险，还能延长设备的润滑周期，从而提升设备的整体运行效率和稳定性。

4 煤化工机械设备的维护方法

煤化工机械设备的维护是保障生产效率和安全性关键环节。设备的高温、高压和强腐蚀环境要求维护策略具有前瞻性和精准性。故障预测和安全状态预判作为核心方法，可以帮助企业提前发现隐患，减少突发性故障和停机时间。本章将从研究故障预测技术和安全状态预判两个方面进行探讨，为煤化工机械设备的维护提供指导。

4.1 研究煤化工机械设备的故障预测技术

故障预测技术是煤化工机械设备维护中的重要工具，其核心是通过设备运行数据的实时监测和分析，识别潜在故障并进行预测性维护。现代故障预测技术以数据驱动和智能分析为基础，主要包括振动分析、声发射监测、油液监测和热成像等方法。振动分析是最常用的故障预测手段，通过分析设备在运行过程中的振动信号，可以发现轴承磨损、齿轮故障等问题。例如，当振动频率超过设定值时，可能意味着设备某部件发生了损坏或失衡。声发射监测则能够捕捉设备运行时微小的裂纹扩展声音，适用于高压容器和管道等关键部件的早期故障检测。油液监测通过分析润滑油中的金属颗粒成分和浓度，判断设备的磨损状态和运行健康状况。热成像技术通过测量设备表面的温度分布，识别过热或不正常的热梯度区域，从而发现故障源。此外，随着大数据和人工智能技术的发展，煤化工行业正在逐步引入基于机器学习的预测模型。通过历史数据的学习，预测模型可以更精准地识别设备异常趋势，优化维护计划。例如，某煤气化装置通过振动监测与AI模型结合，实现了对设备轴承剩余寿命的准确预测，从而避免了突发停机。研究并应用这些故障预测技术，不仅能够提升设备运行可靠性，还能显著降低维护成本和意外损失。

4.2 预判煤化工机械设备的状态

煤化工机械设备运行环境复杂且风险高，其安全状态的预判是维护工作的核心目标。预判设备安全状态需要综合考虑设备的运行数据、工况参数和历史故障记录，以全面评估设备的健康水平和潜在风险。首先，通过实时监测设备的关键运行参数（如温度、压力、振动、流量等），可以动态评估设备的运行状态。例如，在煤气化装置中，气化炉的过热或冷却异常可能导致压力波动，提示需要立即检查冷却系统或燃烧状态。实时监测结合预警系统可以将问题扼杀在萌芽状态，确保设备的安全运行。其次，预判安全状态还需要运用风险评估模型，如故障树分析（FTA）或事件树分析（ETA）。通过对设备的潜在故障模式进行分解和分析，可以明确关键风险源并制定应对措施。例如，针对空压机的安全状态评估，可以识别关键部件（如轴承、叶轮）的故障概率，并通过定期检测降低风险。此外，煤化工企业应结合历史数据建立设备健康状态档案，利用数据分析工具跟踪设备性能的长期变化趋势。例如，基于监测数据的趋势分析可以发现某些部件的老化或退化迹象，从而提前计划更换或大修工作。这样的措施既避免了突发停机，又提高了设备的利用率。通过故障预测和安全状态预判，煤化工企业能够构建更加主动的维护体系，减少设备故障对生产的干扰，并有效降低安全风险，为生产效率和员工安全提供保障。

4.3 降低煤化工机械设备的损耗

降低机械设备的损耗是煤化工企业提升设备寿命、运行效率和经济效益的关键环节。机械设备的损耗主要表现在磨损、腐蚀、疲劳和老化等方面，而这些问题往往由设备运行

工况和外部环境共同决定。要减少损耗,首先需要从设备选材开始。例如,在高温、高压、强腐蚀等恶劣工况下,应优先选择耐高温、抗腐蚀性能突出的合金材料或特种涂层技术,应用于关键部件,如泵体、阀门和管道内壁。此外,企业应制定科学的操作规范,合理控制设备负荷和运行参数,避免因频繁启停或超负荷运行造成的异常损耗。

润滑管理是降低设备损耗的重要手段。通过科学选择和正确使用润滑剂,能够显著减少设备零部件间的摩擦损耗。同时,定期更换润滑油并保持润滑系统的清洁,能有效降低摩擦热对设备材料的潜在影响。在化工生产过程中,还需重视环境因素对设备的影响,例如通过优化车间通风、湿度控制和化学品防护措施,减少因环境条件恶劣引发的材料老化和腐蚀。最后,加强设备的实时监控和状态检测,对零部件进行精细化管理也至关重要。例如,通过安装振动监测装置和声波分析仪,及时发现设备磨损或裂纹扩展迹象,避免问题恶化。通过综合措施的落实,企业可以显著降低机械设备的损耗,延长设备使用寿命,并提高整体经济效益。

4.4 引进现代机械设备管理的科技成果

现代科技为煤化工机械设备管理提供了强有力的工具和方法支持,其引入和应用正在显著改变传统的设备维护模式。首先,工业物联网(IoT)技术的普及,使设备实现了在线监测和远程管理。通过在关键设备上安装传感器,实时采集温度、压力、振动等运行参数,企业可以及时掌握设备状态,并通过数据分析平台预测设备潜在问题。例如,大数据分析结合机器学习技术能够识别设备运行的异常趋势,为预防性维护提供依据。人工智能(AI)技术也为煤化工机械设备的智能化管理提供了更多可能性。AI可以分析大量历史数据,建立精准的设备故障预测模型,帮助企业制定科学的维护计划。无人机巡检和机器人维护技术的引入,进一步提升了设备在复杂或危险环境中的管理能力。例如,在高温、高腐蚀性区域,机器人可以替代人工完成巡检和清理任务,有效降低了维护工作的安全风险。同时,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术在煤化工机械设备管理中逐渐得到应用。这些技术不仅可以模拟设备的运行状况,为操作和维护人员提供直观的培训环境,还能在实际维护过程中,通过AR辅助显示设备结构和维护方案,提高检修效率和准确性。

参考文献

- [1]康乐.浅谈化工机械设备的润滑管理和维护保养[J].中国设备工程,2023,(21):48-50.
- [2]黄港滨.化工机械设备的润滑管理及维护[J].化工管理,2022,(29):114-116.DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2022.29.033.
- [3]马思平.化工机械设备润滑故障与控制措施分析[J].化工管理,2022,(29):139-142.DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2022.29.040.
- [4]郝艳波,薛瑶.化工机械设备润滑故障分析及控制措施研究[J].化纤与纺织技术,2022,51(02):118-120.

4.5 优化设备管理维护工作

优化设备管理维护工作是提高煤化工企业机械设备运行效率和安全性的的重要手段。首先,企业需要建立规范化的设备管理流程,将设备巡检、状态监测、维护计划和故障处理等环节有机衔接,形成闭环管理体系。这种规范化流程不仅能够提高维护工作的效率,还能确保设备运行的安全性和可靠性。其次,企业应充分利用现代化的设备管理工具,例如基于物联网(IoT)的实时监控系统和数据分析平台,通过传感器采集设备运行参数(如温度、压力、振动等),实时掌握设备状态并提前预警潜在风险。

4.6 完善设备检修保养工作体系

完善的设备检修保养工作体系是保障煤化工机械设备长期稳定运行的关键。首先,企业需建立科学的检修计划,根据设备运行时间、工况特点和历史故障数据,将检修分为日常维护、定期检修和专项大修三个层级。日常维护主要集中在设备的清洁、润滑和紧固,确保设备处于正常工作状态;定期检修应结合关键部件的状态评估结果,对易损件和高风险部件进行详细检查;专项大修则需要对设备进行全面拆解、性能恢复和寿命延长处理,以确保设备达到设计性能要求。其次,检修过程应严格按照操作规程进行,检修人员需佩戴专业防护装备,并在专人监护下完成高风险操作。设备检修保养工作体系还需要信息化管理的支持,通过设备管理系统记录每次检修的内容、发现的问题及采取的措施,建立详细的设备检修档案。这些数据可用于分析设备运行趋势,优化后续维护策略。

5 结束语

煤化工机械设备的高效管理和科学维护,是保障企业安全生产和持续发展的重要基础。通过加强润滑管理意识、研究故障预测技术、优化维护流程、引入现代科技成果以及完善检修保养体系,企业能够从被动修复转向主动预防,从传统管理迈向智能化管理。随着大数据、人工智能等技术的深入应用,煤化工机械设备管理将迎来更精准、更高效的发展阶段,为行业实现安全、环保和高效运营提供强有力的技术支撑。