

石油机械设备维修保养要点探讨

杨大中

中国石油塔里木油田分公司

DOI:10.12238/jpm.v6i9.8440

[摘要] 本文旨在全面探讨石油机械设备的维修保养要点，针对石油开采与加工过程中所使用的各类机械设备，分析其维修保养的重要性、面临的挑战及应对策略。通过深入剖析设备故障的常见原因、维修保养的关键环节和技术要求，本文提出了一系列有效的维修保养策略与建议，旨在提高设备的运行效率、延长使用寿命，并降低因设备故障导致的生产中断和维修成本。这些维修保养要点不仅适用于传统石油机械设备，也为新型智能化设备的维护提供了参考。

[关键词] 石油机械设备；维修保养；故障诊断；预防性维护；智能化技术

Discussion on the Key Points of Maintenance and Repair of Petroleum Machinery Equipment

Yang Dazhong

PetroChina Tarim Oilfield Branch

[Abstract] This article aims to comprehensively explore the maintenance points of petroleum machinery and equipment, and analyze the importance, challenges, and response strategies of maintenance for various types of machinery and equipment used in petroleum extraction and processing. Through in-depth analysis of the common causes of equipment failures, key maintenance processes, and technical requirements, this article proposes a series of effective maintenance strategies and suggestions aimed at improving the operational efficiency of equipment, extending its service life, and reducing production downtime and maintenance costs caused by equipment failures. These maintenance points are not only applicable to traditional petroleum machinery and equipment, but also provide reference for the maintenance of new intelligent equipment.

[Key words] petroleum machinery and equipment; Maintenance and upkeep; Fault diagnosis; Preventive maintenance; intelligent technology

引言

石油机械设备作为石油开采与加工产业链中的重要组成部分，其性能与稳定性直接关系到石油生产的安全、效率与成本。随着石油工业的快速发展，设备类型日益多样化，技术复杂度不断提升，对维修保养工作提出了更高的要求。然而，在实际操作中，设备磨损、老化、操作不当等问题时有发生，导致设备故障频发，不仅影响了生产效率，还可能引发安全事故。因此，深入探讨石油机械设备的维修保养要点，制定科学合理的维修保养策略，对于保障石油生产的顺利进行、提高经济效益具有重要意义。本文将从多个维度出发，全面剖析石油机械设备的维修保养要点，以期石油企业的设备管理提供有益的参考与指导。

1. 石油机械设备的工作原理

石油机械设备的工作原理是确保其高效、稳定运行的基础。这些设备主要利用石油及其相关产品作为能源或介质，通

过一系列复杂的机械和化学过程来完成石油的开采、加工和运输任务。在石油开采阶段，石油机械设备如石油钻机，通过动力机、传动机和工作机等部件的协同作用，带动钻具破碎岩石，向地下钻进，钻出规定深度的井眼，以供采油机或采气机获取石油或天然气。此过程中，泵、电机、减速器和控制箱等关键组件发挥着至关重要的作用，它们通过精确的配合和调控，实现了对地下油气的有效抽取。在石油加工环节，石油机械设备如炼油设备，则利用化学反应和物理分离的原理，将原油转化为各种石油产品。这些设备通过加热、加压、催化等手段，使原油发生裂解、重整等反应，生成汽油、柴油、煤油、润滑油等成品^[1]。同时，设备内部的过滤、分离和净化装置，确保了产品的质量和纯度。此外，在石油运输过程中，石油机械设备如输油管道和储油设施，通过泵送和储存的方式，实现了石油产品的长距离输送和临时存储。这些设备不仅要求具备高度的密封性和耐腐蚀性，还需要具备自动控制和远程监控的功能，

以确保运输过程的安全和稳定。

总之，石油机械设备的工作原理涉及多个学科和领域的知识，包括机械学、化学、热力学等。这些设备通过复杂的机械和化学过程，实现了石油资源的有效开发和利用，为石油工业的发展提供了坚实的支撑。

2. 石油机械设备常见故障分析

2.1 常见故障类型

石油机械设备在运行过程中，常见故障类型主要包括松脱型、损坏型、失调型、退化型和渗漏堵塞型等。松脱型故障指的是设备中紧固件因振动、磨损等原因松动或脱落，导致设备无法正常工作；损坏型故障则是由于设备部件受到磨损、腐蚀、断裂等损伤，使其失去原有功能；失调型故障表现为设备参数设置错误或部件间配合不当，导致设备性能下降；退化型故障是设备部件因长期使用而逐渐老化、失效，如密封件老化导致泄漏；渗漏堵塞型故障则是由于介质泄漏或管道堵塞，影响设备的正常运行^[2]。

2.2 故障原因分析

石油机械设备故障的原因复杂多样，主要包括设备本身缺陷、人为因素和管理问题等。设备本身缺陷可能源于设计不合理、材料选用不当或制造工艺问题，导致设备在运行时出现性能不足或易损件寿命短等问题。人为因素则包括操作不当、维护不及时等，如操作员未按照操作规程进行操作，或维修人员未按时进行维护保养，均可能导致设备故障。管理问题也是导致设备故障的重要原因，如设备管理制度不完善、维护保养计划不周详、备件管理混乱等，均可能影响设备的正常运行。

2.3 故障对石油开采的影响

石油机械设备故障对石油开采的影响深远，主要体现在生产效率、安全和环境等方面。设备故障会导致生产效率下降，甚至停产，直接影响石油开采的产量和经济效益。同时，设备故障还可能引发安全事故，如泄漏、爆炸等，对人员和设备造成严重伤害。此外，设备故障还可能对环境造成污染，如泄漏的石油可能污染土壤和水体，破坏生态平衡^[3]。因此，加强石油机械设备的维修保养，预防和控制设备故障，对于保障石油开采的安全、高效和环保具有重要意义。

3. 石油机械设备维修保养要点

3.1 定期保养与维护

石油机械设备的定期保养与维护是确保其长期稳定运行的关键。保养周期与内容需根据设备类型、运行状况及使用说明书来制定，确保每项保养工作都有据可依。在保养过程中，润滑油与润滑脂的定期更换至关重要，应根据设备润滑图表规定的油脂牌号、润滑点及周期进行，以维持设备各运动部件的良好润滑状态。同时，滤网与过滤器需定期清洗与更换，以防止杂质进入设备内部，确保介质纯净。各部位螺栓的检查与紧固也不容忽视，以防松动导致的部件脱落或损坏。此外，半年

度和年度大修计划应提前制定并严格执行，包括设备解体检查、清洗、修复、更换磨损件、调整精度、润滑系统清洗换油、电气系统检查等，以确保设备恢复至最佳工作状态^[4]。

3.2 使用环境与维护

石油机械设备的使用环境对其运行效率和寿命有着直接影响。因此，保持设备运行环境干燥清洁是首要任务，避免潮湿、腐蚀和污染对设备造成损害。同时，需控制设备负荷运行在合理范围内，避免超负荷运行导致的设备损坏或性能下降。实时监控设备运行状态，通过传感器和监控系统收集设备运行数据，及时发现异常并采取措施，是预防故障的重要手段。此外，定期进行技术状态评估，对设备进行全面检查和分析，评估其技术性能和剩余寿命，为后续的维修保养和更新换代提供依据。通过优化使用环境、加强监控和评估，可以显著提升石油机械设备的可靠性和稳定性，延长设备使用寿命，为石油开采和生产提供有力保障。

3.3 故障诊断与排除

石油机械设备的故障诊断与排除是确保其持续高效运行的关键环节。常见故障诊断方法包括振动分析、油液分析等。振动分析通过监测设备振动信号的变化，识别异常振动源，从而判断设备是否存在磨损、松动或不平衡等问题。油液分析则通过检测润滑油或工作介质的物理和化学性质变化，如金属颗粒含量、水分、粘度等，来评估设备的磨损状态和润滑效果。在故障排除过程中，需采用针对性的策略与技巧，如逐步排查法、替换法、参数调整法等，结合故障现象和诊断结果，快速定位故障点并实施修复。对于漏油、噪音、振动等常见故障，需及时检查密封件、紧固件和轴承等部件，清理杂物和积碳，调整设备参数，必要时更换损坏件，以确保设备恢复正常运行。

3.4 维修管理

维修管理是提升石油机械设备维修保养效率和质量的重要保障。首先，需建立完善的维修管理制度，明确维修保养的流程、标准和责任，确保维修保养工作有章可循、有据可查。同时，加强维修人员的培训与技能提升，定期组织技术交流和培训活动，提高维修人员的专业知识和操作技能，使其能够熟练掌握设备结构、原理和维修方法。在维修资源的合理配置与利用方面，需根据设备类型、数量和维修保养需求，合理配备维修工具、设备和备件，优化维修流程，减少维修时间和成本。此外，建立完善的维修记录与数据分析系统，记录每次维修保养的详细信息，包括故障现象、诊断结果、维修措施和维修效果等，通过对维修数据的分析，可以及时发现设备故障的规律和趋势，为后续的维修保养工作提供科学依据和决策支持^[5]。通过加强维修管理，可以显著提高石油机械设备的可靠性和稳定性，降低维修成本，提升整体运营效率。

4. 石油机械设备维修保养案例分析

在石油机械设备的维修保养实践中，通过典型故障案例的

分析、成功案例的分享以及失败案例的反思,可以提炼出宝贵的经验和教训,为未来的维修保养工作提供指导。

以某油田的抽油机为例,曾出现轴承过热导致停机的故障。经过分析,发现故障原因是轴承润滑不良,导致摩擦增大,温度升高。通过振动分析和油液分析,确认了轴承磨损和润滑脂变质的情况。在维修过程中,更换了磨损的轴承,清洗了润滑系统,并更换了新的润滑脂。同时,调整了润滑脂的加注量和加注周期,确保了轴承的良好润滑。此次维修后,抽油机恢复了正常运行,轴承温度控制在合理范围内,避免了类似故障的再次发生。

在某炼油厂的催化裂化装置中,一台压缩机出现了振动过大的问题。通过振动监测和频谱分析,确定了振动源为压缩机转子不平衡。在维修过程中,对压缩机进行解体检查,发现转子叶片存在磨损和腐蚀,导致质量分布不均。经过修复和平衡测试,转子恢复了平衡状态。同时,对压缩机的润滑系统和冷却系统进行了全面检查和维护,确保了其正常运行^[6]。

在另一案例中,一台石油钻井平台的泥浆泵在维修后出现了泄漏问题。经过分析,发现维修过程中未能正确安装密封件,导致密封失效。此次维修失败的原因在于维修人员对泥浆泵的结构和密封原理了解不足,未能按照维修手册的要求进行操作。此次教训提醒我们,在维修保养过程中,必须严格遵守操作规程,确保维修质量和安全。同时,加强对维修人员的培训和技能提升,提高其专业知识和技能水平,是预防类似失败案例的重要措施。

5. 石油机械设备维修保养策略与建议

5.1 加强维修保养意识与技能培训

提升石油机械设备维修保养水平,首要任务是加强维修保养意识与技能培训。应定期组织维修人员进行专业培训,内容涵盖设备结构、工作原理、故障诊断与排除、维护保养技能等方面,确保维修人员能够熟练掌握设备维修保养的核心知识和技能。同时,通过案例分析、现场教学等方式,提高维修人员对设备故障的预防意识和应急处理能力。此外,建立维修人员考核机制,将培训成果与绩效考核挂钩,激励维修人员不断提升自身技能水平。通过加强维修保养意识与技能培训,可以有效提升维修人员的专业素养,为设备的稳定运行提供有力保障。

5.2 完善维修保养管理制度与流程

为确保石油机械设备的维修保养工作有序进行,需建立完善的维修保养管理制度与流程。首先,应明确维修保养的周期、内容和标准,制定详细的维修保养计划,并根据设备实际运行情况进行动态调整。其次,建立设备故障报告与分析机制,对设备故障进行及时记录、分析和处理,总结经验教训,避免类似故障再次发生。同时,加强维修保养过程中的质量控制,确

保维修质量和安全。此外,还应建立维修保养档案,记录设备的维修保养历史,为设备管理和更新提供数据支持。通过完善维修保养管理制度与流程,可以实现维修保养工作的规范化、标准化和精细化,提高维修保养效率和质量^[7]。

5.3 引入先进维修保养技术与设备

随着科技的不断发展,新的维修保养技术和设备不断涌现,为石油机械设备的维修保养提供了新的解决方案。应积极引入先进的维修保养技术和设备,如振动监测、油液分析、远程故障诊断等,实现对设备运行状态的实时监控和精准诊断,提高故障发现和处理的速度和准确性。同时,采用智能化、自动化程度高的维修工具和设备,如机器人、无人机等,可以减轻维修人员的劳动强度,提高维修保养效率。此外,还应关注新技术、新设备的发展趋势,及时更新维修保养手段和方法,保持维修保养工作的先进性和创新性。通过引入先进维修保养技术与设备,可以不断提升石油机械设备的维修保养水平,为石油工业的持续发展提供有力支撑。

结束语:

综上,石油机械设备的维修保养工作是一项系统工程,需要从加强维修保养意识与技能培训、完善维修保养管理制度与流程、引入先进维修保养技术与设备等多个方面入手。通过实施这些策略与建议,可以显著提升设备的可靠性和使用寿命,降低故障率与维修成本,为石油企业的持续高效运营提供有力支持。未来,随着科技的不断发展,石油机械设备的维修保养工作将更加注重智能化、自动化和精细化,为石油工业的可持续发展注入新的活力。

[参考文献]

- [1]田文喜.石油机械设备维修保养要点探讨[J].中国设备工程,2023,(12):82-84.
 - [2]葛守凯,冯亚丽,王甫军.石油机械设备维修保养要点[J].化工管理,2022,(27):149-152.
 - [3]姚新.浅析石油机械设备现场管理水平的提升策略[J].石化技术,2021,28(11):196-198.
 - [4]许杰.新环境下石油机械设备的相关管理研究[J].中国设备工程,2021,(13):64-65.
 - [5]杨志刚.海洋石油工程中石油机械的应用探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(24):148-150.
 - [6]孟庆扬.浅谈石油机械设备维修保养[J].清洗世界,2020,36(05):57-58.
 - [7]高磊,国聪,马新贺.石油机械设备的管理与维护方法分析[J].设备管理与维修,2020,(10):16-18.
- 作者简介:杨大中,1978年2月6日,汉族,男,吉林省长春市,大学专科,中级,机械制造及自动化。