

石油机械维护保养与维修

李忠林

四川宏华国际科贸有限公司 四川 广汉 618300

摘要: 石油机械在石油开采与加工过程中起着关键作用。本文深入探讨了石油机械的维护保养与维修问题,首先概述了石油机械的分类、主要功能及其工作环境特点。接着,详细分析了机械故障、液压故障和电气故障等常见故障类型及其原因。在此基础上,提出了石油机械的维护保养要点,包括日常维护保养、定期维护保养和特殊维护保养。文章还着重探讨了石油机械维护保养与维修的管理策略,包括建立健全管理制度、加强人员培训和优化资源配置。通过本文的研究,旨在为石油机械的有效管理和高效运行提供有益参考。

关键词: 石油机械; 维护保养; 与维修

引言: 石油机械作为石油勘探、开采和生产过程中的关键设备,其运行状态直接影响到石油生产的效率和安全性。然而,由于石油机械长期在恶劣的工作环境中运行,容易受到各种因素的影响,导致故障频发。因此,加强石油机械的维护保养与维修工作,对于提高设备可靠性、延长使用寿命和降低维修成本具有重要意义。本文将从石油机械的分类与功能、常见故障类型及原因分析、维护保养要点以及管理策略等方面展开详细探讨,以期石油机械的高效运行和科学管理提供有益借鉴。

1 石油机械概述

1.1 石油机械的分类与主要功能

石油机械依据其在石油产业链中的不同环节可分为多种类型。钻探机械是石油勘探的关键装备,例如石油钻机,它由动力系统、传动系统、起升系统等多个子系统构成,能够驱动钻头破碎岩石,向地下深处钻进,以探寻石油储层,其精准的定向钻探功能可提高勘探效率和成功率。采油机械主要用于原油开采,抽油机是常见的采油设备,通过驴头的上下往复运动,带动抽油杆和深井泵将地下原油抽到地面;注水泵则可向油层注入高压水或其他驱替液,以提高油藏采收率。石油炼化机械在石油加工过程中发挥核心作用,像蒸馏塔、反应釜等设备,依据原油各组分沸点差异进行蒸馏分离,或通过化学反应将原油转化为汽油、柴油、润滑油以及各种化工产品,满足交通运输、工业生产和日常生活等多方面的需求。

1.2 石油机械的工作环境特点

石油机械的工作环境极为恶劣且复杂。首先是高温高压环境,在深井钻探作业中,随着井深增加,地下温度和压力急剧上升,钻头附近温度可达数百度,压力

可达上百兆帕,这种极端条件会使机械材料的强度和韧性降低,加速部件的磨损和老化。其次,腐蚀性介质广泛存在,石油和天然气中常含有硫化氢、二氧化碳等腐蚀性气体,地层水也往往具有较高的矿化度,这些腐蚀性物质会对机械的金属表面产生化学侵蚀,导致部件腐蚀、穿孔,影响设备的正常运行和使用寿命。再者,石油机械大多需要长时间连续运转,如采油机可能数月甚至数年不间断工作,高负荷的持续运行使得机械部件承受巨大的应力和疲劳载荷,容易引发疲劳裂纹、变形等故障,进一步增加了石油机械维护和管理的难度与成本^[1]。

2 石油机械常见故障类型及原因分析

2.1 机械故障

石油机械的机械故障类型多样。磨损故障较为常见,例如抽油机的减速箱齿轮,在长期的啮合运转过程中,由于齿面间的摩擦以及润滑油中杂质的影响,会逐渐出现磨损,导致齿形改变、间隙增大,影响传动效率和精度。断裂故障也时有发生,像石油钻机的钻杆,在承受巨大的拉伸、扭转和冲击载荷时,如果材料本身存在缺陷或者超过其疲劳极限,就容易发生断裂,这不仅会造成设备损坏,还可能引发严重的安全事故。变形故障同样不容忽视,如石油化工中的反应容器,在高温高压及内部介质不均匀压力作用下,可能会发生鼓包、弯曲等变形现象,改变容器的原有结构和力学性能,降低其承载能力和安全性。

2.2 液压故障

液压故障在石油机械中较为棘手。液压系统泄漏是常见问题,可能源于液压油管的接头松动、密封件老化或损坏,以及液压缸内壁的拉伤等。泄漏会导致液压油的流失,使系统压力下降,影响执行元件的正常动作,严重时甚至会使整个液压系统瘫痪。液压泵故障也较为

突出,比如因油液污染,杂质进入泵内,会引起泵的磨损、气蚀等现象,使泵的输出流量和压力不稳定,产生噪声和振动,降低泵的工作效率和使用寿命。此外,液压控制阀故障也会影响系统运行,如溢流阀的阀芯卡滞,会导致压力失控,无法正常溢流稳压,使液压系统的压力过高或过低,影响整个系统的安全性和可靠性。

2.3 电气故障

石油机械的电气故障表现各异。电机故障是其中一部分,例如电动机绕组可能因长期过载运行、绝缘老化或遭受机械损伤而发生短路、断路或接地故障。短路会使电流急剧增大,烧毁电机;断路则会导致电机无法启动或运转中断;接地故障会引发漏电,威胁人员安全和设备正常运行。电气控制线路故障也较为普遍,线路的接触不良,可能是由于接线端子松动、氧化等原因,会造成信号传输中断或不稳定,使控制指令无法准确执行,导致设备误动作或停机。传感器故障同样不容忽视,如温度传感器、压力传感器等,可能因长期使用出现零点漂移、灵敏度下降或信号传输线路故障,使控制系统无法准确获取设备的运行参数,从而影响设备的自动控制和保护功能,可能引发设备运行异常甚至损坏。

3 石油机械的维护保养要点

3.1 日常维护保养

日常维护保养是石油机械稳定运行的基础。首先,设备巡检工作至关重要。巡检人员需按照规定路线和时间间隔,对石油机械进行全面检查。查看设备的外观是否有损坏、变形或腐蚀迹象,连接部位的螺栓、螺母是否紧固,有无松动或脱落现象,留意设备运行时的声音、振动和温度是否正常,例如抽油机运转时的声音应平稳无异样,若出现异常噪声则可能预示着机械部件的磨损或故障。其次,清洁与润滑工作不可或缺。及时清除设备表面的灰尘、油污和杂质,防止其进入设备内部影响散热和运动部件的灵活运转。对于各润滑点,要依据设备的润滑要求,定期加注合适的润滑油或润滑脂,像抽油机的轴承部位,良好的润滑能有效减少摩擦,延长部件使用寿命。此外,还需检查设备的仪表显示是否正常,如压力仪表、温度仪表等,确保能准确反映设备的运行状态,以便及时发现潜在问题并采取相应措施^[2]。

3.2 定期维护保养

定期维护保养有助于保持石油机械的性能。一方面,设备拆解检查是关键环节。按照设备的使用周期和维护手册要求,定期对重要部件进行拆解。例如,每隔一定时间对钻井泵进行拆解,仔细检查活塞、缸套、凡尔座等部件的磨损情况,测量其配合间隙,若间隙超

出规定范围则需及时更换。同时,对齿轮传动装置,要检查齿轮的啮合状态、齿面磨损程度以及轴承的磨损与游隙,确保传动系统的稳定可靠。另一方面,关键部件的维护与更换必须严格执行。石油机械中的易损件如抽油机的皮带、密封件等,应根据其使用寿命和实际磨损情况进行定期更换。对于一些关键的液压元件和电气元件,也要定期进行检测和维护,如液压阀的阀芯进行清洗和研磨,电气接触器的触点进行检查和清理,保证其动作灵敏可靠。此外,定期对设备的控制系统进行调试与校准,包括检查电气线路的连接是否牢固,传感器的测量精度是否准确,控制器的参数设置是否合理等,确保设备的自动化控制功能正常发挥。

3.3 特殊维护保养

特殊维护保养针对石油机械的特殊情况。在恶劣环境下,如沙漠地区的石油机械,风沙大、昼夜温差大且空气干燥,应加强设备的防护措施。增加设备外壳的防护涂层厚度,防止风沙对设备表面的侵蚀;采用密封性能更好的密封件,减少沙尘进入设备内部。对于海洋环境中的石油机械,由于存在高湿度、高盐雾的特点,要选用耐腐蚀的材料制作设备部件,或对设备进行特殊的防腐处理,如镀锌、涂防腐漆等,同时缩短维护保养周期,增加检查频次,及时清理设备表面的盐渍。在长时间停机后,例如因季节性停产或设备改造导致的停机,需要对设备进行全面的维护保养。首先对设备进行深度清洁,去除表面的油污、锈迹和杂质;对运动部件进行防锈处理,如涂抹防锈油、包扎防锈纸等;定期盘动设备的旋转部件,防止其因长期静止而发生卡滞;对电气设备要做好防潮、防鼠处理,如在电气控制柜内放置干燥剂、安装防鼠板等。

4 石油机械维护保养与维修的管理策略

4.1 建立健全维护保养与维修管理制度

(1)需构建详细的设备档案管理制度。为每台石油机械建立专属档案,涵盖设备的基础信息,如型号、规格、购置日期与生产厂家等,以及安装调试记录、使用说明书、维护保养手册、维修记录、故障记录和技术改造资料等内容。通过对设备全生命周期信息的完整记录与整理,为后续的维护保养与维修工作提供精准的数据支持与决策依据,便于快速了解设备过往状况,针对性地制定维护计划。(2)规范维护保养计划与维修流程。依据石油机械的类型、运行时长、工作环境等因素,精心制定年度、月度维护保养计划,明确规定各项维护保养的具体项目、详细内容、精确时间间隔以及责任人等,确保维护保养工作有条不紊地推进,设计标准化的

维修流程,包括故障申报、快速诊断、维修方案严谨审批、维修实施高效开展、质量严格检验以及规范验收等环节,使维修工作有章可循,提高维修效率与质量,降低因维修不及时或不规范导致的设备停机时间与故障率。(3)建立严格的设备巡检与考核制度。设立专业的设备巡检岗位或小组,制定全面且细致的巡检工作标准与科学合理的考核办法,加强对日常巡检工作的监督力度,确保巡检人员认真履行职责,及时发现并上报设备潜在问题。对维护保养与维修人员的工作绩效进行定期考核,将考核结果与薪酬待遇、晋升晋级紧密挂钩,充分调动员工的工作积极性与主动性,促使其严格遵守制度,提升工作质量与效率。

4.2 加强维护保养与维修人员培训

(1) 专业技术培训首当其冲。石油机械类型多样且技术复杂,定期的专业课程能让人员深入了解钻探、采油、炼化等机械的结构与原理。例如在采油机械培训中,详细解析抽油机的工作原理、各部件的协同运作方式以及常见故障点。同时,结合实际案例,传授先进的故障诊断技术,如利用振动分析仪器判断抽油机不平衡故障,通过油液检测确定液压系统的磨损状况。并开展维修工艺实操训练,使人员熟练掌握机械修复技巧,如对磨损齿轮的修复方法,以及电气控制系统的调试与维修技能,确保他们能精准应对各类技术难题。(2) 安全操作规程培训是保障。石油机械维修涉及诸多危险,如电气作业的触电风险、动火作业的火灾隐患等。培训中,通过真实案例剖析,让人员深刻认识到安全风险的严重性。详细讲解在不同作业环境下的防范措施,如在有限空间维修时,如何检测气体浓度、确保通风良好;在高空作业时,怎样正确使用防护装备。使人员养成严谨的安全意识,严格遵循操作规程,杜绝安全事故发生。(3) 应急处理能力培训亦不可少。鉴于石油机械故障的突发性,模拟各类紧急情况进行演练极为关键。比如模拟钻井平台突然断电、原油泄漏等场景,让人员在实践中熟悉应急响应流程,掌握快速处理故障的方法,提高在高压环境下冷静应对、高效解决问题的能力,从而保障石油生产的连续性与稳定性。

4.3 优化维护保养与维修资源配置

第一,设备,配备专业的扭矩扳手、超声波探伤仪等,以满足其高强度螺栓紧固与金属部件探伤需求。建立设备与工具档案,详细记录使用、维护及校准情况,定期维护校准,确保精度与性能,关注技术革新,及时引入如智能检测机器人等先进设备,提升故障检测与维修效率。第二,维修配件管理方面,基于石油机械的历史故障数据与运行规律,科学确定配件储备。对易损的抽油机皮带、钻井泵活塞等配件保持适量库存,避免因缺件导致长时间停机。与可靠供应商建立战略合作伙伴关系,确保配件质量上乘、供应及时。借助库存管理软件,实时监控配件存量,实现智能补货提醒,减少资金占用与库存积压。第三,维修技术资源整合也至关重要。在企业内部,构建技术交流社区,促进维修人员经验共享与技术传承,培养多面手人才。对外,加强与科研院所合作,开展技术研发项目,共同探索石油机械维修新技术。例如联合开发针对特殊工况下设备防腐涂层修复技术,提升企业整体维修技术水平,增强在行业内的竞争力,从而保障石油生产活动的连续性与稳定性^[3]。

结束语

综上所述,石油机械的维护保养与维修是确保石油工业稳定运行和高效产出的关键环节。通过科学的维护保养和及时的维修处理,不仅能显著提升石油机械的运行效率和可靠性,还能有效延长设备的使用寿命,降低运营成本。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,石油机械的维护保养与维修工作将更加智能化、精细化。我们期待石油机械领域能够持续探索和优化,为石油工业的可持续发展贡献力量,共同迎接更加辉煌的明天。

参考文献

- [1]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.
- [2]卜文廷.石油机械设备维修保养要点分析[J].石化技术,2018,25(4):17-17.
- [3]武秋阳.石油机械设备维修保养要点分析[J].石化技术,2018,25(4):291-291.