

机械设备常见故障分析与维修对策

崔毅毅

栾川龙宇铝业有限责任公司

摘要：在工业生产、工程建设等领域，机械设备是保障生产效率和作业质量的核心载体。随着运行时长增加和工况复杂度提升，各类故障频发，影响生产连续性并增加安全隐患与维修成本。本文结合设备运行实际，系统分析常见故障类型及成因，总结故障诊断流程与要点，提出针对性维修及预防性维护措施，旨在提升故障处理效率、延长设备使用寿命，为设备运维工作提供技术参考。

关键词：机械设备；故障分析；维修对策；状态监测；预防性维护

1 引言

机械设备广泛应用于制造业、矿山等多个行业，其运行稳定性直接关系到企业生产进度、产品质量及安全生产。当前机械设备向集成化、自动化发展，结构日趋复杂，运维专业性要求提升。长期运行中，受设备老化、工况影响、操作不规范、维护不到位等因素，易出现故障导致停机、性能下降甚至安全事故。传统事后维修模式存在效率低、成本高、影响生产连续性等弊端。因此，梳理故障类型、分析成因、探索科学运维方法，实现故障早发现、早诊断、早处理，对降低运维成本、延长设备寿命、保障生产安全具有重要意义。本文结合实践，对机械设备常见故障及维修对策进行探讨，为运维工作提供支撑。

2 机械设备常见故障类型及成因分析

机械设备故障是指设备在规定条件下无法正常工作、性能参数偏离标准或对人员环境造成不利影响的现象。结合实际，常见故障分为五大类，具体如下：损坏型故障是最常见类型之一，主要表现为零部件断裂、变形、腐蚀、过

度磨损，导致零部件失效并影响设备运行，具有突发性强、排查难度大的特点，其成因主要有设备自身结构缺陷、恶劣工况影响、设备过载运行；松脱型故障表现为零部件松动、脱落，影响设备性能和稳定性，严重时导致停机或二次故障，多发生在连接部位，成因包括线路老化、零部件匹配不当、装配不规范、零部件磨损锈蚀；失调型故障表现为部件配合间隙不合理、压力失衡、行程失调或部件干涉，集中在电气系统和机械传动部位，导致设备运行精度和稳定性下降，成因主要有零部件加工精度不足、设备安装不牢固、电机轴承故障、设备负荷异常；退化型故障表现为零部件性能衰退、功效丧失，导致设备效率下降、能耗增加、寿命缩短，具有渐进性，成因与产品质量、工况及维护相关，包括零部件材料质量不佳、制造工艺不完善、维护不到位、恶劣工况加速老化；渗漏型故障表现为密封失效、油液气体泄漏或管路堵塞，常见于液压、气动系统及管道部位，造成资源浪费并影响设备精度、带来安全隐患，成因主要有设备老化、维护不当、运行压力温度突变及潮湿环境影响。

3 机械设备故障诊断流程与关键点

故障诊断是维修工作的前提，规范流程可精准定位故障源、提高效率、降低成本，需遵循“状态监测—故障检测—模式识别—故障定位—故障评价—故障决策”核心流程，结合专业检测确保诊断准确。其中，状态监测需建立规范程序，收集振动、温度等运行参数，实时掌握设备状态；故障检测全面检测设备参数和运行状态，通过传感器识别异常；故障模式识别处理信号、萃取特征、识别故障类型；故障定位确定故障源和影响范围；故障评价判断故障严重程度；故障决策制定合理维修方案。同时，故障诊断需具备生产知识和设备知识，为故障分析提供支撑；采用失效模式与影响分析等科学方法，结合专业检测工具提高诊断精度，避免盲目拆解；注重收集设备运行、维护、故障等信息，精准定位故障；诊断人员需具备较强专业素养，熟练操作检测工具。

4 机械设备常见故障维修对策

针对不同类型故障，结合成因和诊断结果，遵循“精准定位、最小干预、彻底修复”原则，采取针对性维修对策，恢复设备运行、延长使用寿命。损坏型故障中，零部件断裂变形需拆除损坏件、清洁检查后更换合格零部件，规范

装配；腐蚀磨损较轻可研磨堆焊修复，严重则及时更换，维修后需进行空载和负载测试，同时优化工况、加强防腐润滑，减少故障复发。松脱型故障中，零部件松动需停机排查、按规定扭矩紧固，关键部位采取防松措施；线路松脱需检查更换老化线路、重新固定并做好绝缘，若因匹配或装配问题导致松脱，需更换匹配零部件并规范装配，维修后全面检测，定期巡检排查隐患。失调型故障中，配合间隙、行程失调需拆解设备，测量调整间隙至符合要求；压力失衡需检查调节装置、调整压力、排查管路问题；电机轴承故障需更换轴承、加注合格润滑油；加工安装精度不足需重新加工校准或安装，维修后检测运行精度。退化型故障需及时更换性能退化的零部件，选用合格产品；定期按规范润滑零部件，更换老化润滑油；优化运行工况，避免高温高负荷运行；定期清洁校准设备，维修后检测运行效率和能耗。渗漏型故障中，泄漏故障需排查部位、更换匹配密封件；管道堵塞需清洁疏通；管道腐蚀需更换管道并做好防腐，调整运行压力温度，避免突变损坏部件，维修后进行密封测试，定期检查更换老化部件。

5 机械设备预防性维护措施

预防性维护是减少故障、延长设备寿命的关键，通过完善维护体系，实现事前预防、事中控制、事后改进，降低故障发生率和运维成本。需结合生产实际建立完善维护制度，明确责任、流程、周期和标准，制定日常点检、定期保养等计划，建立设备健康档案，记录设备相关信息，加强维护人员培训管理，保障维护质量。维护人员按计划点检设备关键部位，做好记录，及时处理轻微隐患；定期对设备全面检查、清洁、润滑、校准和更换零部件，重点保养易损件，关键设备增加保养频次，定期检测更换油液。对关键设备安装在线监测设备，实时监测运行参数，建立预警机制；定期分析运行数据，总结故障规律、预测趋势，提前预防，建立备件库存，储备常用备件，缩短维修时间。加强操作人员培训，使其熟悉设备结构和操作规范；制定操作手册，明确步骤和禁忌，严禁违规、超负荷操作，加强运行监督，及时纠正违规行为，定期考核操作人员，减少人为故障。

6 结论与展望

机械设备常见故障分为五类，成因与设备质量、工况、操作、维护等因素相关。科学的故障诊断是维修前提，需遵循规范流程、结合专业手段精准定位故障。针对不同故障采取针对性维修对策，可有效恢复设备运行；加强预防性维护，完善制度、强化点检保养、规范操作，能减少故障、延长寿命、降低成本，保障生产安全。随着科技发展，智能化技术在运维领域应用日益广泛。未来可探索智能化故障诊断技术，结合大数据、人工智能实现自动诊断和预测维修，加强设备全生命周期管理，推动运维工作精细化、高效化，为工业高质量发展提供保障。

参考文献

- [1]陈真.石油钻井机械设备常见故障的排除与维修研究[J].现代制造技术与装备,2025,61(8):99-101
- [2]熊丽波.化工机械设备的常见故障及维修管理[J].化工管理,2023(6):194-194196