

# 机电设备故障预防维修及电气维修

闫亚鹏

安阳钢铁股份公司二炼轧作业部 河南 安阳 455004

**摘要：**随着工业技术的不断发展，机电设备在现代化生产中的作用日益凸显。为确保机电设备高效稳定运行，故障预防维修及电气维修成为关键。本文深入分析了机电设备故障类型与原因，包括物理性故障、电气设备故障等，并提出了有效的预防性维修策略，如定期检查、专业团队设立及故障预警系统建立。同时，本文还探讨了电气维修的具体实施方法，包括系统维护、故障诊断与安全防护措施。本文旨在为企业提供实用的机电设备维护方案，以保障生产安全，提高设备使用效益。

**关键词：**机电设备；故障预防维修；电气维修

**引言：**在现代化工业生产中，机电设备扮演着至关重要的角色。然而，机电设备在运行过程中不可避免地会出现各种故障，这不仅影响生产效率，还可能导致严重的安全事故。因此，机电设备故障预防维修及电气维修显得尤为重要。本文旨在深入探讨机电设备故障的预防与维修策略，以及电气系统的维护与故障诊断方法，为企业提供一个科学、全面的机电设备维护管理方案。通过有效的故障预防与维修措施，可以确保机电设备的安全稳定运行，提高企业的生产效益和竞争力。

## 1 机电设备故障类型与原因分析

### 1.1 机电设备常见的故障类型

机电设备的故障类型多种多样，根据其性质和表现形式，可以大致分为以下几类：（1）破裂、变形、脱落等物理性故障。物理性故障是机电设备中最常见的故障类型之一。这类故障通常表现为设备的某个部件或整体结构发生破裂、变形或脱落。例如，传动轴的断裂、轴承座的变形、紧固件的松动脱落等。这些故障往往是由于设备在使用过程中受到过大的机械应力、疲劳累积、材料老化或制造工艺缺陷等因素导致的。物理性故障不仅会影响设备的正常运行，还可能对周边环境造成安全隐患。（2）电气设备故障，如短路、断路等。电气设备故障是机电设备故障中的另一大类。这类故障主要涉及电气元件和电路系统的异常。常见的电气设备故障包括短路、断路、过载、接地不良等。短路是指电路中的两个或多个不应该直接相连的点因某种原因相连，导致电流异常增大，可能引发火灾或设备损坏。断路则是指电路中某个部分断开，导致电流无法正常流通，从而使设备无法正常工作。过载是指设备在超过其设计负荷的情况下运行，长时间过载会导致设备过热、损坏甚至引发火灾。接地不良则可能导致设备带电，造成触电危险。

### 1.2 故障原因分析

机电设备故障的原因复杂多样，主要包括以下几个方面：（1）设备本身的质量与技术问题。设备本身的质量和技術问题是导致故障的重要原因之一。如果设备在制造过程中存在设计缺陷、材料选用不当、制造工艺粗糙等问题，都会导致设备在使用过程中出现故障。例如，设计不合理的结构可能导致应力集中，增加部件的损坏风险；材料选择不当可能导致部件的耐磨性、耐腐蚀性降低；制造工艺粗糙则可能导致部件的尺寸精度、表面粗糙度不符合要求，影响设备的性能和使用寿命。（2）使用与维护不当导致的故障。机电设备的使用和维护情况对其性能和寿命有着重要影响。如果设备在使用过程中频繁受到过大的负载、长时间连续运行、操作不当或误操作等情况，都会导致设备出现故障。例如，超负荷运行可能导致设备过热、部件磨损加剧；长时间连续运行可能导致设备疲劳、老化速度加快；操作不当可能导致设备损坏或安全事故的发生。同时，如果设备的维护保养工作不到位，如不及时清洁、润滑、紧固、更换磨损部件等，也会导致设备性能下降、故障频发<sup>[1]</sup>。（3）环境因素对机电设备的影响。环境因素也是影响机电设备性能和寿命的重要因素之一。如温度、湿度、腐蚀、振动、电磁干扰等环境因素都可能对设备产生不良影响。例如，高温环境下设备的散热性能会降低，易导致设备过热；高湿度环境下设备易受潮生锈，影响部件的导电性和耐腐蚀性；腐蚀性环境会加速设备的腐蚀和老化；振动环境会导致设备的连接部件松动、脱落；电磁干扰则可能导致设备的电气性能下降。

## 2 机电设备故障预防维修策略

### 2.1 预防性维修的重要性

（1）预防性维修与事后维修的比较。机电设备维修

策略主要分为预防性维修和事后维修两种。事后维修,即在设备出现故障后,再进行维修处理。这种方式虽然在一定程度上能够解决故障问题,但存在诸多不足。首先,事后维修往往导致生产中断,影响生产进度和计划;其次,事后维修的维修成本较高,包括维修费用、停产损失等;最后,事后维修可能无法彻底消除故障根源,导致故障反复发生。相比之下,预防性维修在设备尚未出现故障之前,就进行有针对性的维修和保养工作。通过定期检查、保养和维修,及时发现并处理设备存在的潜在问题,从而避免或减少故障的发生。预防性维修具有以下显著优势:一是可以提高设备的可靠性和稳定性,减少故障发生率;二是可以降低维修成本,减少因故障导致的停产损失;三是可以延长设备的使用寿命,提高设备的综合效益。(2)预防性维修在延长设备寿命中的作用。预防性维修对于延长机电设备寿命具有重要作用。一方面,通过定期检查与保养,可以及时发现设备存在的磨损、腐蚀、松动等问题,并进行相应的处理,如更换磨损件、紧固螺栓等,从而延缓设备的老化过程。另一方面,预防性维修可以对设备进行必要的调整和优化,如调整设备的工作参数、优化设备的运行方式等,使设备始终处于最佳运行状态,提高设备的运行效率和使用寿命。此外,预防性维修还可以减少因设备故障导致的维修次数和停机时间,降低设备的维修成本和使用成本。通过科学合理的预防性维修策略,可以确保机电设备在长期运行中保持稳定的性能,为企业创造更多的经济效益。

## 2.2 预防性维修的具体措施

(1) 定期检查与保养。定期检查与保养是预防性维修的基础。企业应制定详细的检查计划和保养规范,对机电设备的各个部件进行定期的检查和保养。检查内容应包括设备的外观、运行状态、振动、温度、噪音等方面。保养内容则包括清洁、润滑、紧固、调整等。通过定期检查与保养,可以及时发现设备存在的潜在问题,并进行处理,从而避免或减少故障的发生。(2) 设立专业的维修团队与技术支持。设立专业的维修团队和提供技术支持是预防性维修的关键。企业应选拔具有丰富维修经验和专业知识的技术人员组成维修团队,负责机电设备的日常维护和维修工作。同时,企业还应为维修团队提供必要的技术支持和培训,以提高维修人员的技能水平和综合素质。此外,维修团队还应与设备制造商保持密切的联系,以便在需要时能够获得及时的技术支持和备件供应<sup>[2]</sup>。(3) 制定完善的维修计划与流程。制定完善的维修计划和流程是确保预防性维修效果的重要

保障。企业应根据设备的运行状况、使用环境以及维修历史记录等,制定详细的维修计划。维修计划应包括维修的时间、内容、方法、人员等方面的安排。同时,企业还应建立相应的维修流程,明确维修工作的步骤和要求,确保维修工作能够按照计划有序进行。在维修过程中,应严格遵守安全操作规程,确保维修人员的安全。

## 2.3 故障预警系统的建立与应用

为了进一步提高预防性维修的效率和准确性,企业应建立故障预警系统。故障预警系统可以实时监测机电设备的运行状态,并通过数据分析和预测技术及时发现设备存在的潜在故障。(1) 实时监测设备运行状态。实时监测设备运行状态是故障预警系统的基础。企业应在机电设备上安装传感器和数据采集设备,实时监测设备的温度、压力、振动、电流、电压等关键参数。这些传感器和数据采集设备能够将设备的实时运行状态转化为数字信号,并通过无线网络或有线网络传输到数据监控中心。数据监控中心通过对这些数据的处理和分析,可以实时监测设备的运行状况,及时发现设备存在的异常和潜在故障。实时监测设备运行状态的好处在于能够及时发现和处理设备的早期故障。许多设备的故障在发生前都会有一些先兆,如温度升高、振动增大、电流波动等<sup>[3]</sup>。通过实时监测这些关键参数,可以在故障发生前采取必要的维修措施,避免故障的发生或降低故障造成的影响。(2) 数据分析与故障预测。数据分析与故障预测是故障预警系统的核心。通过对实时监测到的设备运行状态数据进行处理和分析,可以提取出设备运行的特征参数和故障模式。然后,利用机器学习、深度学习等算法建立故障预测模型,对设备未来的运行状态进行预测。故障预测模型可以根据设备的历史数据和实时监测数据,预测设备在未来一段时间内可能出现的故障类型和故障程度。当预测到设备存在潜在故障时,系统可以自动发出预警信号,提醒维修人员及时采取措施进行处理。这样可以避免设备故障的发生,减少停机时间和维修成本,提高设备的可靠性和稳定性。

## 3 电气维修在机电设备维护中的应用

### 3.1 电气系统维护与检查

电气系统的维护与检查是确保机电设备稳定运行的基础。通过定期的检查和维修,可以及时发现并处理电气系统中存在的问题,从而避免故障的发生或将其影响降至最低。(1) 电气线路与连接器的检查。电气线路和连接器是电气系统中传输电能和信号的关键部件。在检查过程中,应重点关注线路的绝缘性能、连接器的紧固程度和接触情况。使用专业的检测工具,如绝缘电阻测

测试仪,可以检测线路的绝缘电阻是否符合要求,从而判断线路是否存在老化、破损等问题。同时,检查连接器是否松动、腐蚀或氧化,确保连接器的接触良好,避免因接触不良导致的电气故障。(2)电气元件的维护与更换。电气元件如继电器、接触器、断路器等,在电气系统中起着控制、保护和转换电路的作用。随着使用时间的增长,这些元件可能会因磨损、老化或损坏而失效。因此,定期对电气元件进行检查和维护,及时更换损坏或性能下降的元件,是确保电气系统稳定运行的关键。在更换元件时,应确保新元件的型号、规格和性能与原元件相匹配,避免因元件不匹配导致的电气故障。

### 3.2 电气设备故障诊断与排除

当电气系统出现故障时,快速准确地诊断故障并制定相应的排除方案,对于恢复设备的正常运行至关重要。(1)使用电压测量法、短路法等诊断方法。电压测量法和短路法是电气设备故障诊断中常用的两种方法。电压测量法通过测量电路中各点的电压值,判断电路是否存在断路、短路或接触不良等问题。短路法则是在怀疑某部分电路存在故障时,通过临时短路该部分电路,观察故障现象是否消失,从而确定故障位置。在实际应用中,应根据故障现象和电路特点选择合适的诊断方法,并结合使用其他检测工具,如摇表、万用表等,以提高故障诊断的准确性和效率。(2)针对具体故障制定排除方案。在诊断出故障后,应根据故障的性质和严重程度制定相应的排除方案。对于简单的故障,如连接器松动、元件损坏等,可以直接进行修复或更换。对于复杂的故障,如电路短路、控制程序错误等,则需要深入分析故障原因,制定详细的排除步骤和措施。在排除故障时,应严格遵守安全操作规程,确保维修人员的人身安全。同时,还应对排除过程进行详细的记录和分析,以便总结经验教训,提高故障处理的能力<sup>[4]</sup>。

### 3.3 电气安全与防护措施

电气安全是机电设备维护中不可忽视的重要方面。通过采取有效的安全措施和防护措施,可以确保维修人员在维修过程中的安全,同时防止电气事故的发生。

(1)接地装置与绝缘电阻的检查。接地装置是电气系统中保障安全的重要设施。通过检查接地装置的连接情况、接地电阻值等,可以确保接地装置的有效性。同时,定期对电气设备的绝缘电阻进行检查,可以及时发现绝缘性能下降的问题,避免因绝缘不良导致的电气事故。在检查过程中,应使用专业的检测工具,如接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪等,确保检测结果的准确性和可靠性。(2)防止电气设备过载运行的措施。电气设备过载运行是导致电气故障和事故的重要原因之一。为了防止电气设备过载运行,可以采取以下措施:首先,合理选用电气设备的型号和规格,确保设备在额定负载下运行;其次,定期对电气设备的电流、电压等参数进行检测,及时发现过载现象并采取措施进行处理;最后,在电气系统中设置过载保护装置,如过载继电器、热继电器等,当设备出现过载时能够自动切断电源,保护设备免受损坏。

### 结束语

综上所述,机电设备故障预防维修及电气维修对于保障工业生产的安全稳定具有重要意义。通过实施科学的预防性维修策略,我们可以及时发现并处理设备存在的潜在问题,从而避免或减少故障的发生。同时,加强电气系统的维护与故障诊断,也是确保机电设备正常运行不可或缺的一环。未来,我们将继续探索更加高效、智能的机电设备维护管理方法,为企业的可持续发展贡献更多力量。希望本文的研究成果能够为企业带来实际的应用价值。

### 参考文献

- [1]熊英杰.浅析机电设备机电故障分析.湖南电机.2019,(04):30-32.
- [2]张小刚.对机电设备机电断路器故障检测的探析[J].机电一体化,2021,(09):90-91.
- [3]李关林.机电设备故障维修及预防措施探讨[J].建材与装饰,2019,(15):187-188.
- [4]秦汉,白明雷,毛林.机电设备的电气自动化改造与维护探讨[J].家电维修,2024,(08):86-88.