机电机械设备维修与保养

刘利阳 王云俊

航空工业沈阳飞机设计研究所 辽宁 沈阳 110000

摘要: 随着工业技术的不断发展, 机电机械设备在现代生产中扮演着至关重要的角色。本文深入探讨了机电机械设备的维修与保养技术, 包括基础理论、常见故障类型及原因分析、故障诊断技术、维修技术和保养策略等。通过介绍预防性维修、故障后维修及高新技术在维修中的应用, 结合日常保养规范、定期保养计划和成本效益分析, 构建了完善的维修与保养管理体系, 旨在确保设备高效稳定运行, 延长使用寿命, 提升企业竞争力。

关键词: 机电机械设备; 维修; 保养

引言: 在快速发展的现代工业体系中, 机电机械设备的高效、稳定运行成为企业持续生产的关键。这些设备不仅承担着生产任务, 还是企业技术创新和生产效率提升的重要载体。然而, 长期运行带来的磨损、老化及意外故障, 对设备性能和生产安全构成挑战。因此, 维修与保养工作显得尤为重要。本文全面解析机电机械设备的维修与保养技术, 旨在为设备的长期稳定运行提供科学指导和实践路径。

1 机电机械设备基础理论

1.1 机电机械设备概述

(1) 定义与分类。机电机械设备是指结合机械与电子技术于一体的设备, 通过能量的转换与传递实现特定功能。根据应用领域和功能特点, 机电机械设备可分为工业生产设备(如数控机床、自动化生产线)、交通运输设备(如电动汽车、无人机)、信息处理设备(如计算机、打印机)以及家用电器(如冰箱、洗衣机)等几大类。(2) 工作原理与结构特点。机电机械设备的工作原理基于机械传动与电子控制的紧密结合。机械部分通过齿轮、轴承、连杆等机构实现能量的传递与转换; 电子部分则通过传感器、控制器和执行器等元件实现信息的采集、处理和执行。结构特点在于机械与电子元件的高度集成, 以及复杂的控制系统, 使得设备能够自动监测、调整和控制运行状态。

1.2 常见故障类型及原因分析

(1) 机械故障。机械故障多源于设备长时间运行导致的磨损、变形或断裂, 以及润滑不良、装配误差等问题。这些故障可能导致设备振动、噪音增大, 甚至停机。(2) 电气故障。电气故障主要包括电源故障、线路老化、接触不良等, 可能导致设备无法启动、运行不稳定或突然停机。这类故障通常与设备使用环境、维护保养不当有关。(3) 控制系统故障。控制系统故障涉及传

感器失效、控制器程序错误或执行器故障等, 可能导致设备无法实现预期功能或自动化程度降低。这类故障往往需要专业的技术人员进行排查和修复。

1.3 故障诊断技术简介

(1) 传统诊断方法。传统故障诊断方法依赖于人工经验和简单的检测工具, 如听音诊断、振动分析、视觉检查等。这些方法虽直观易行, 但在复杂故障诊断和早期预警方面存在局限。(2) 现代智能诊断技术。随着人工智能和大数据技术的发展, 现代智能诊断技术如机器学习、大数据分析等在机电机械设备故障诊断中展现出巨大潜力。这些技术通过收集和分析设备运行数据, 能够自动识别故障模式、预测故障趋势, 并提供针对性的维修建议, 极大提高了故障诊断的准确性和效率。

2 机电机械设备维修技术

2.1 预防性维修

预防性维修是指在设备发生故障之前, 通过一系列措施来减少或避免故障发生的维修方式。它强调对设备的系统性检查、测试和维护, 以确保设备始终保持在规定的状态。(1) 定期检查与维护计划。定期检查是预防性维修的基础。它涉及对设备的全面检查, 以识别潜在的故障点或磨损部件。这种检查通常是基于设备的使用历史、操作环境和制造商的建议来制定的。通过定期检查, 可以及时发现并处理设备的小问题, 防止其演变成大问题^[1]。维护计划则是根据定期检查的结果和设备的运行状况制定的。它明确了设备维护的时间间隔、维护内容和所需的资源。一个有效的维护计划可以确保设备得到及时的保养和维修, 从而延长其使用寿命并减少故障率。

(2) 磨损件预更换策略。磨损件预更换策略是预防性维修的另一种重要方式。它基于设备磨损部件的寿命预测和更换周期的分析。通过提前更换即将达到寿命极限的部件, 可以避免设备因部件失效而停机。这种策略要求

维修人员具备对设备部件寿命的准确判断能力,并能够根据设备的使用情况和制造商的建议来制定更换计划。

2.2 故障后维修

尽管预防性维修可以显著降低设备的故障率,但偶尔仍然会发生故障。此时,故障后维修就显得尤为重要。(1)故障定位与排除方法。故障定位是故障后维修的第一步。它要求维修人员能够迅速准确地识别故障发生的位置和原因。这通常需要使用各种检测仪器和方法,如电压测量、电阻测量、振动分析等。一旦确定了故障点,就可以采取相应的排除方法,如更换损坏部件、修复线路连接或调整设备参数等。(2)零部件修复与更换技术。在故障后维修中,零部件的修复和更换是关键环节。对于可以修复的部件,如磨损的齿轮、断裂的轴等,可以采用焊接、刷镀、喷涂等修复技术来恢复其使用功能。这些技术不仅可以延长部件的使用寿命,还可以降低维修成本。对于无法修复或修复成本过高的部件,则需要及时更换。在更换部件时,应确保新部件与设备的其他部分兼容,并符合制造商的规格要求。

2.3 高新技术在维修中的应用

随着科技的不断发展,高新技术在机电机械设备维修中的应用越来越广泛。这些技术不仅提高了维修的效率和准确性,还为设备的预防性维护和故障诊断提供了新的手段。(1)远程监控与诊断。远程监控与诊断技术允许维修人员在不亲临现场的情况下,通过远程访问设备的运行状态和数据来进行故障诊断和预测。这种技术基于物联网和大数据技术,可以实时监测设备的各项参数,并在出现异常时发出警报。维修人员可以根据远程监控到的数据来制定维修计划,甚至在某些情况下可以通过远程控制来修复设备^[2]。(2)虚拟现实(VR)与增强现实(AR)辅助维修。虚拟现实和增强现实技术为机电机械设备的维修提供了新的可视化手段。通过VR技术,维修人员可以在虚拟环境中模拟设备的运行状态和维修过程,从而更好地理解设备的工作原理和维修步骤。AR技术则可以在实际维修过程中提供实时的图像叠加和信息提示,帮助维修人员更准确地定位故障点和执行维修操作。这些技术不仅提高了维修的效率和准确性,还降低了培训成本和时间。

3 机电机械设备保养策略

3.1 日常保养规范

(1)清洁与润滑。日常保养的首要任务是保持设备的清洁。定期清除设备表面的灰尘、油污和杂物,可以防止这些物质对设备内部零件造成侵蚀,减少因堵塞导致的过热或磨损。同时,对设备的滑动面、丝杠、齿

条、齿轮箱等部位进行润滑,可以显著降低摩擦系数,减少磨损,提高设备的运行效率。选择合适的润滑剂,并根据设备的使用环境和运行条件调整润滑周期,是确保润滑效果的关键。(2)设备状态监测。日常保养还应包括对设备运行状态的监测。通过监听设备的运行声音、观察振动情况、检查温度指示等方式,可以及时发现设备存在的异常。利用现代技术手段,如安装振动传感器、温度传感器等,可以更加精确地监测设备状态,为预防性维修提供依据^[3]。

3.2 定期保养计划

(1)基于运行时间的保养周期设定。制定定期保养计划时,应根据设备的运行时间和制造商的保养建议,设定合理的保养周期。不同设备、不同部件的保养周期可能不同,因此需要根据实际情况进行调整。例如,对于频繁启动和停止的设备,可能需要更短的保养周期;而对于运行平稳、负荷较小的设备,保养周期可以适当延长。(2)关键部件深度保养。定期保养不仅限于表面清洁和润滑,还应包括对关键部件的深度保养。这包括检查并更换磨损严重的部件、清洗并检查油液系统、调整设备的精度和平衡性等。深度保养可以恢复设备的性能,减少因部件老化导致的故障。

3.3 保养成本效益分析

(1)成本构成与优化。保养成本包括人力成本、材料成本、设备停机损失等。为了优化保养成本,可以采取多种策略。例如,通过培训提高维修人员的技能水平,减少因操作不当导致的故障;采用更加高效的保养方法和技术,缩短保养时间;合理安排保养计划,减少设备停机次数和时间。(2)长期效益评估。保养策略的效益评估应着眼于长期。虽然短期内可能会增加一些保养成本,但长期来看,通过减少故障率、延长设备使用寿命、提高生产效率等方式,保养策略将带来显著的经济效益。因此,在制定保养策略时,应综合考虑设备的运行成本、维修成本和更新成本,以实现总成本的最小化。

3.4 绿色环保保养理念

(1)资源节约与废弃物处理。在保养过程中,应始终秉持绿色环保的理念。通过采用节能型润滑剂、优化润滑方式等措施,可以减少能源和资源消耗。同时,对于保养过程中产生的废弃物,应按照相关法规进行妥善处理,防止对环境造成污染^[4]。(2)可持续保养策略。为了实现机电机械设备的可持续运行,应制定可持续的保养策略。这包括采用环保型材料和工艺、提高设备的能效和可靠性、推动设备的智能化和远程监控等。通过这些措施,可以在确保设备性能的同时,减少对环境的

负面影响,实现经济效益和环境效益的双赢。

4 机电机械设备维修与保养管理体系构建

4.1 管理体系框架设计

(1) 组织结构与职责划分。一个有效的管理体系首先要有明确的组织结构和职责划分。企业应设立专门的设备管理部门,负责全面统筹机电机械设备的维修与保养工作。该部门可细分为维修班组、保养班组、技术支持组及监督考核组等。维修班组负责设备的故障诊断与修复;保养班组依据计划对设备进行定期保养;技术支持组提供技术支持和解决方案;监督考核组则负责监督各项工作的开展,并对结果进行考核评价。各小组之间应建立清晰的沟通机制,确保信息的及时传递与共享。同时,要明确各组织职责边界,避免工作重叠和责任不清,提高工作效率。(2) 管理制度与流程优化。管理制度是管理体系的核心。企业应制定完善的设备管理制度,涵盖设备采购、安装调试、使用操作、维修保养、报废处理全生命周期。同时,应优化维修保养流程,确保每项工作都有明确的步骤和标准,减少人为失误和不必要的延误。为了提升管理效率,可引入先进的管理理念和工具,如全面生产维护(TPM)、设备综合效率(OEE)分析等,帮助企业更好地理解设备运行状态,制定合理的维修保养策略。

4.2 人员培训与技能提升

(1) 知识更新与技能培训。随着技术的不断进步和设备的更新换代,维修人员需要不断更新自己的知识和技能。企业应定期组织培训课程,邀请专家进行讲座或现场示范,提高维修人员的专业素养和操作技能。培训课程应涵盖设备的基本原理、故障诊断方法、维修技巧和新技术应用等内容。同时,应鼓励维修人员自主学习,利用网络资源、专业书籍等途径,不断提升自己的技能水平。企业还可以设立激励机制,对表现优秀的维修人员进行奖励,激发其工作积极性和学习动力。(2) 团队协作与沟通能力培养。团队协作和沟通能力是维修人员必备的软技能。企业应通过团队建设活动、角色扮演等方式,培养维修人员的团队协作精神和沟通能力。同时,应建立有效的沟通机制,如定期召开部门会议、工作交流会等,促进维修人员之间的信息共享和经验交

流。良好的团队协作和沟通能力能够提升维修工作的效率和质量,减少因沟通不畅导致的误解和冲突。因此,企业应重视维修人员团队协作和沟通能力的培养,为其提供良好的工作环境和氛围。

4.3 信息化管理平台建设

(1) 数据采集与分析。信息化管理平台是提升管理体系效率的重要手段。通过数据采集和分析,可以实时监测设备的运行状态,预测潜在的故障风险,为维修保养计划的制定提供数据支持。企业应建立设备管理系统,实现设备的智能化管理和实时监控。通过数据分析工具,对设备的运行数据进行分析和挖掘,发现设备运行规律和故障趋势,为维修保养决策提供科学依据。

(2) 维修记录与保养档案管理。完善的维修记录与保养档案是信息化管理平台的重要组成部分。企业应建立电子化维修记录系统,详细记录每次维修的时间、地点、故障类型、维修方法、更换部件等信息。保养档案则应记录每次保养的时间、内容、执行人员等,确保保养工作的规范性与可追溯性。这些档案不仅有助于企业了解设备的运行状况,还为未来的设备采购、选型及维修策略制定提供了宝贵的数据支持。

结束语

综上所述,机电机械设备的维修与保养是企业确保生产效率、降低成本和提升竞争力的关键。通过科学合理的维修策略与细致的保养措施,不仅可以延长设备使用寿命,还能有效预防故障,保障生产安全。未来,随着技术的不断进步,我们将继续探索更高效、智能的维修与保养方法,以适应更复杂的工业需求,推动制造业的持续健康发展。

参考文献

- [1]刘云飞,刘月飞.机电设备维修中故障诊断技术运用分析[J].石化技术,2022,(11):145-146.
- [2]邓小芳.机电机械设备维修与保养方法浅谈[J].科技视界,2022,(12):124-125.
- [3]王亚男.关于机电机械设备维修与保养的思考[J].中国设备工程,2021,(06):62-63.
- [4]马金春.机电机械设备维修及保养必要性探讨[J].内燃机与配件,2020,(12):167-168.