

机电设备电气自动化改造及维护

潘 贤

宁夏回族自治区固海扬水管理处 宁夏 银川 755100

摘 要：机电设备电气自动化改造及维护是提升生产效率、降低运营成本的关键措施，可以实现设备的智能化、自动化运行，提高生产精度和效率。同时，制定并执行科学的维护策略，如预防性维护计划、故障预警与诊断系统建立、维护人员培训与技能提升能够确保设备的长期稳定运行，降低设备故障发生概率。因此，机电设备电气自动化改造及维护对于单位的科学健康发展具有重要意义。

关键词：机电设备；电气自动化；改造；维护

引言：随着现代工业的快速发展，机电设备在生产线上的作用愈发关键。为了提升生产效率、保证产品质量，并实现资源的最大化利用，机电设备的电气自动化改造及维护显得尤为重要。电气自动化改造不仅能够使设备更加智能、高效，还能减少劳动力、提升设备运行安全系数。而科学的维护策略则是确保设备持续稳定运行、延长使用寿命的必要手段。因此，本文将深入探讨机电设备电气自动化改造及维护的相关内容，以此为相关企业、有关单位提供一定参考。

1 机电设备概述

机电设备作为现代工业与日常生活中不可或缺的重要组成部分，涵盖了从简单的电动工具到复杂的工业自动化系统的广泛范畴。这些设备通常集成了机械、电气、电子、自动控制等多个领域的技术，旨在实现各种功能需求，提高生产效率，减少劳动力，并确保操作的安全性和可靠性。机电设备的基本构成通常包括机械部分和电气部分。机械部分主要负责设备的物理结构和运动功能，如传动系统、执行机构等，它们通过精确的机械设计和制造，确保设备能够按照预定的轨迹和速度进行运动^[1]。电气部分则负责为机械部分提供动力和控制信号，包括电机、电源系统、传感器、控制器等，它们通过电气连接和信号传输，实现对设备的远程监测与控制。随着科技的进步，机电设备正朝着更加智能化、集成化和网络化的方向发展。如某扬水单位基于物联网、电子政务网、中心服务器构建的一体化闸门监测系统，具有运行可靠、数据统一存储、网络运行安全等特点，从而极大提升了闸门控制系统运行维护的可靠性。同时，集成化设计使得机电设备的功能更加多样化，能够在更小的空间内实现更复杂的功能。而网络化技术的发展，则使得机电设备能够与其他设备和系统进行信息交换和协同工作，形成更加高效的工业自动化系统。

2 机电设备电气自动化改造方法

2.1 控制系统升级与重构

2.1.1 硬件升级

硬件升级是控制系统改造的基础，随着技术的发展，新型的控制器、传感器和执行器不断涌现，它们具有更高的精度、更强的稳定性和更低的能耗。在改造过程中，应优先考虑将这些先进的硬件设备引入到系统中。例如，采用高性能的PLC（可编程逻辑控制器）替代传统的继电器控制，可以大幅提升控制系统的灵活性和可靠性。同时，对于传感器和执行器，也应选择具有高灵敏度、高精度和长寿命的产品，以确保系统能够准确、快速地响应控制指令。

2.1.2 软件重构

软件重构是控制系统改造的核心，在硬件升级的基础上，需要对控制软件进行重新设计和优化。这包括编写新的控制算法、优化控制逻辑、增加故障诊断与预警功能等。通过软件重构，可以实现更加精细化的控制，采用模糊控制、神经网络控制等，可以实现对设备运行的更加精确和高效的调控。

2.1.3 系统集成与测试

在完成硬件升级和软件重构后，需要进行系统集成与测试。系统集成是将新的硬件和软件与原有的系统进行无缝连接，确保整个系统能够正常运行。测试则是对升级的系统进行全方位性能测试，以验证其是否满足设计要求。在测试过程中，应重点关注系统的稳定性、响应速度、控制精度等指标，确保改造后的系统能够在实际应用中发挥最佳性能。

2.2 传感器与执行器的更新与升级

（1）传感器是自动化系统中用于采集设备状态信息的关键组件。在改造过程中，应优先考虑采用高精度、高稳定性的新型传感器。这些传感器具有更高的灵敏

度、更快的响应速度和更强的抗干扰能力,能够更准确地反映设备的实际运行状态。例如,采用激光测距传感器替代传统的机械式位移传感器,可以实现对设备位移的更高精度测量。同时,新型传感器还往往具备自诊断功能,能够在出现故障时及时发出警报,提高系统的可靠性。(2) 执行器负责根据控制器的指令对设备进行调节或操作。在改造中,应选择具有更高性能的执行器,如电动执行器、气动执行器等。这些执行器具有响应速度快、控制精度高等特点,能够更好地满足自动化控制系统的需求。(3) 在更新与升级传感器与执行器的同时,还需要考虑它们之间的集成与优化。通过采用先进的通信技术和协议,如现场总线技术、工业以太网等,可以实现传感器与执行器之间的无缝连接和高效通信,提高系统的整体性能和可靠性。同时,通过对传感器与执行器的集成与优化,还可以实现对设备状态的实时监测和预警,为设备的预防性维护和故障处理提供有力支持。

2.3 数据采集与处理系统的优化

数据采集系统的硬件升级主要包括传感器网络的完善和高性能数据采集设备的引入。传感器网络的完善意味着在设备上布置更多、更精确的传感器,以实现了对设备状态的全方位、多角度监测。这些传感器能够实时采集设备的温度、压力、振动、电流等关键参数,为后续的数据处理提供丰富、准确的信息源。同时,引入高性能的数据采集设备,如工业级数据采集模块,可以大幅提升数据采集的速度和精度,确保数据的实时性和可靠性。在硬件设施升级的基础上,软件算法的创新与应用是数据处理系统优化的核心。通过引入先进的信号处理算法、数据挖掘技术和机器学习算法,可以实现对采集到的数据进行深度分析和处理。信号处理算法可以降低数据采集过程中的干扰,提高数据的准确性和可靠性;数据挖掘技术可以自动挖掘数据规律,为设备的故障诊断和状态监测提供有力支持;机器学习算法则可以通过对历史数据的训练和学习,实现对设备未来状态的预测和预警,为设备的预防性维护提供科学依据^[2]。在完成数据采集与处理系统的优化后,还需要考虑系统的集成与数据共享。通过采用统一的数据接口和通信协议,可以实现数据采集与处理系统与其他自动化系统的无缝连接和数据共享。这不仅可以提高系统的整体性能和可靠性,还可以促进数据的流动和利用,为企业的安全生产管理提供有力支持。

2.4 人机交互界面的优化与升级

优化人机交互界面的首要任务是提升其直观性和易用性。这意味着界面布局应简洁明了,重要信息突出显

示,避免信息过载和冗余。同时,操作按钮和功能菜单应设计得直观易懂。例如,可以采用图形化界面,将设备的运行状态以图表、动画等与文字符号相结合形式,更直观的展现给运行维护人员面前。为了满足不同操作人员的需求,人机交互界面应具备多种交互方式,如触摸屏、键盘、鼠标、语音控制等。这些交互方式应根据应用场景和操作人员的偏好进行灵活配置,以提高操作效率和舒适度。例如,在需要频繁调整参数的场合,可以配置实体按键或旋钮,以便快速操作;而在需要输入大量文字或查看详细信息的情况,则可以提供触摸屏或键盘输入方式。在人机交互界面中集成智能辅助和故障预警功能,可以进一步提升系统的安全性和可靠性。智能辅助功能可以根据操作人员的操作习惯和设备状态,提供个性化的操作建议和优化方案。故障预警功能则可以在设备出现故障前,通过数据分析和预测,提前发出警报,以便操作人员及时采取措施,避免故障扩大或造成严重后果。最后,人机交互界面应与其他自动化系统进行无缝集成,实现数据的实时共享和可视化。通过集成数据可视化工具,如仪表盘、趋势图等,可以将设备的关键参数和运行状态以直观、动态的方式展示给操作人员,帮助他们更好地掌握设备状况,做出及时、准确的决策。

3 机电设备电气自动化维护策略

3.1 预防性维护计划制定与执行

制定预防性维护计划时,需要充分考虑设备的类型、使用环境、运行时长、历史故障记录等因素,科学设定维护周期和项目。不同类型的机电设备因其结构和工作原理的差异,维护需求也各不相同。维护计划应具有针对性和差异性,确保每一项维护措施都能精准作用于设备的薄弱环节。另外,预防性维护的内容应涵盖设备的各个方面,包括但不限于电气元件的检查与更换、机械部件的润滑与紧固、控制系统的调试与优化等。同时,还应包括对设备运行环境的检查,如温度、湿度、灰尘等,确保设备在最佳状态下运行。维护计划的执行过程必须严谨,确保每一项维护任务都能按照计划的时间节点和质量标准完成。为此,应建立明确的责任机制,将维护任务分解到具体岗位和个人,并定期进行维护效果的评估和反馈。在预防性维护计划的执行过程中,应注重数据的收集与分析,如设备故障率、维护成本等关键指标。通过对这些数据的深入分析,可以发现维护计划中的不足之处,为后续的优化提供依据。

3.2 故障预警与诊断系统建立

3.2.1 实时监测与数据分析

故障预警与诊断系统的基础是实时监测设备的关键参数和运行状态。通过高精度传感器及相关采集设备,系统能够实时收集设备的温度、电流、电压、振动等数据,并对其进行处理和分析。当数据发生异常变化或超过设定阈值时,系统会触发预警机制,提醒维修人员关注设备的潜在问题。

3.2.2 故障诊断算法应用

在收集到异常数据后,故障预警与诊断系统会运用先进的故障诊断算法,如机器学习、神经网络等,对故障进行初步诊断。这些算法能够通过对历史故障数据的学习和分析,建立故障模式库,当新故障发生时,能够快速匹配并给出可能的故障原因和解决方案。

3.2.3 预警与报警机制

系统应具备完善的预警与报警机制,当检测到潜在故障时,能够及时向维修人员发送预警信息,包括故障类型、位置、严重程度等,以便维修人员能够迅速响应。同时,对于严重故障,系统应能够自动触发紧急报警,确保设备安全停机,防止故障扩大。

3.2.4 维修指导与决策支持

故障预警与诊断系统还应提供维修指导和决策支持功能,根据故障诊断结果,为维修人员提供详细的维修步骤、所需工具、备件信息等,帮助其快速定位并解决问题。同时,系统还可以根据设备的历史故障数据和维修记录,为设备的预防性维护计划提供数据支持。

3.3 维护人员培训与技能提升

在理论学习方面,应涵盖电气自动化技术的基础知识、电力基础知识、设备原理及常见故障处理方法等。通过系统的理论学习,使维护人员建立起扎实的专业知识基础。同时,实践操作也是必不可少的环节,通过模

拟故障排查、设备调试等实际操作,让维护人员在实践中加深对理论知识的理解,提高解决实际问题的能力^[3]。为了确保培训效果,应定期对维护人员进行技能考核与评估。考核内容可以包括理论知识测试、案例分析以及实践操作等。通过考核,不仅可以检验维护人员的学习成果,还能发现其在技能上的不足之处,为后续的培训提供有针对性的指导。同时,考核成绩也可以作为维护人员晋升和奖励的依据,激励其不断提升自身技能。随着新材料、新工艺、新技术的不断应用,维护人员的培训也应紧跟技术发展的步伐。例如,可以组织维护人员参加相关的技术研讨会、培训课程或在线学习平台,了解最新的电气自动化技术和维护方法。同时,也可以鼓励维护人员积极开展技术革新、技术改造工作,以提高维护效率和质量。

结语

总之,机电设备自动化设备进行相应的改造及维护,对企业自身的生产效率及安全生产至关重要。因此,必须增强机电设备自动化意识,提高企业生产的水平,保障企业生产的安全,逐步完善机电设备的自动化性能。运用科学的方法对机电设备电气自动化进行改造及维护,并且全面提升相关工作人员的能力水平。

参考文献

- [1]牛美英,渠基磊,王建志.机电设备的电气自动化改造与维护探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020,(12):192-193+196.
- [2]王发中.机电设备的电气自动化改造与维护研究[J].内燃机与配件,2020,(19):135-137.
- [3]张海礁.机电设备的电气自动化改造及维护[J].湖北农机化,2020,(11):133-134.