

机电设备电气自动化改造及维护

刘 岐

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200

摘 要：电气自动化技术凭借高效、精准、智能的特性，成为推动制造业转型升级的关键力量。本文聚焦于机电设备的电气自动化改造及维护。阐述了机电设备电气自动化改造的必要性，对可编程逻辑控制器（PLC）技术、传感器技术、变频调速技术、工业以太网技术等关键技术进行了剖析。同时，提出了一系列维护策略，包括建立完善的维护管理制度、加强日常维护保养、定期预防性维护、故障诊断与排除以及人员培训与技术更新等。通过对改造与维护的研究，旨在提升机电设备的运行效率与可靠性，促进电气自动化在机电设备领域的深入应用与发展。

关键词：机电设备电气；自动化改造；维护

引言：在现代工业生产中，机电设备扮演着关键角色。随着科技的飞速发展，电气自动化技术不断进步，对机电设备进行电气自动化改造已成为必然趋势。一方面，改造能提高设备的生产效率、精度和稳定性，降低人力成本；另一方面，可增强设备的智能化水平，适应复杂多变的生产需求。而有效的维护是确保改造后设备持续稳定运行的基础。因此，深入研究机电设备电气自动化改造及维护，对推动工业生产的现代化进程具有重要的现实意义。

1 机电设备电气自动化改造的必要性

1.1 提高生产效率

电气自动化技术能够实现机电设备的连续、稳定运行，减少人工干预带来的停顿和误差。通过自动化控制系统，设备可以按照预设的程序精确执行各项操作，大大缩短了生产周期，提高了单位时间内的产品产量。

1.2 提升产品质量

人工操作容易受到疲劳、情绪等因素的影响，导致产品质量不稳定。而电气自动化设备具有高度的精确性和重复性，能够严格按照设定的参数进行生产，有效避免了人为因素对产品质量的影响。在一些精密加工领域，如电子芯片制造，电气自动化设备的高精度加工能力确保了芯片的尺寸精度和性能稳定性，提高了产品的合格率。

1.3 降低劳动强度和安全风险

在一些恶劣、危险的工作环境中，如高温、高压、有毒有害等场所，人工操作存在较大的安全风险。电气自动化改造可以将操作人员从危险的工作环境中解放出来，通过远程监控和操作完成生产任务，大大降低了劳动强度和安全事故的发生概率。

1.4 增强企业竞争力

在市场竞争日益激烈的今天，企业需要不断提高自

身的生产效率和产品质量，降低成本，以增强市场竞争力。机电设备电气自动化改造能够帮助企业实现这些目标，使企业在产品质量、生产周期、成本控制等方面占据优势，从而在市场中脱颖而出^[1]。

2 机电设备电气自动化改造的关键技术

2.1 可编程逻辑控制器（PLC）技术

PLC 是电气自动化控制系统的核心部件，它具有可靠性高、编程简单、灵活性好等优点。在机电设备电气自动化改造中，PLC 可以根据不同的生产工艺要求，对设备的运行状态进行实时监测和控制。通过编写相应的程序，PLC 能够实现对设备的启动、停止、速度调节、位置控制等功能，并且可以根据生产过程中的实际情况进行自动调整和优化。

2.2 传感器技术

传感器是电气自动化系统的“感觉器官”，它能够将各种物理量（如温度、压力、流量、位移等）转换为电信号，并传输给控制系统。在机电设备电气自动化改造中，传感器广泛应用于设备的状态监测和故障诊断。通过对设备关键部位的温度、振动等参数进行实时监测，传感器能够及时发现设备的异常情况，并将信息反馈给控制系统，以便采取相应的措施进行处理。

2.3 变频调速技术

变频调速技术通过改变电机电源的频率，实现对电机转速的精确调节。在机电设备中，许多负载的功率需求是随着生产过程的变化而变化的。采用变频调速技术，可以根据负载的实际需求调整电机的转速，使电机始终运行在最佳效率点，从而达到节能降耗的目的。例如，在风机、水泵等流体输送设备中，采用变频调速技术后，可以根据管网的压力和流量需求自动调节电机的转速，避免了传统调节方式（如阀门调节）造成的能量

浪费,节能效果显著。

2.4 工业以太网技术

工业以太网技术为电气自动化系统提供了高速、可靠的数据通信平台。通过工业以太网,可以将分散在各个现场的自动化设备(如 PLC、传感器、变频器等)连接起来,实现设备之间的数据共享和协同工作。同时,工业以太网还支持远程监控和诊断功能,企业的技术人员可以通过网络对分布在不同地区的设备进行实时监控和故障诊断,及时解决设备运行过程中出现的问题,提高了设备的管理效率和维护水平^[2]。

3 机电设备电气自动化设备的维护策略

3.1 建立完善的维护管理制度

3.1.1 制定维护计划

制定科学合理的维护计划是机电设备电气自动化设备稳定运行的重要保障。首先,需依据设备的使用频率、工作环境、性能特点等因素,对设备进行全面评估,明确不同设备的维护周期,如对于运行频繁、工况复杂的设备,缩短维护间隔,反之则适当延长。其次,细化维护内容,涵盖设备清洁、部件检查、参数校准等方面。同时,合理安排维护时间,尽量选择设备停机或生产淡季进行,避免因维护影响正常生产进度,通过有序的维护计划,将设备故障隐患扼杀在萌芽状态,延长设备使用寿命。

3.1.2 建立设备档案

建立完善的设备档案是实现机电设备电气自动化设备高效管理的关键。设备档案应包含设备的基本信息,如型号、规格、生产厂家、购置日期等,同时记录设备安装调试过程中的相关数据和技术参数。在设备运行阶段,详细记录设备的运行状态、故障发生时间、故障现象、维修过程及更换的零部件等信息。这些数据不仅能为后续的故障诊断提供参考依据,还可通过对设备历史数据的分析,总结设备运行规律,预测潜在故障。

3.1.3 实行维护责任制

实行维护责任制能够有效提升机电设备电气自动化设备维护工作的质量和效率。明确划分每个维护人员的职责范围,确保每台设备都有专人负责。从日常巡检到故障维修,维护人员需对自己负责的设备全程跟进。制定严格的考核标准,将设备的运行状况、维护工作完成质量等指标与维护人员的绩效挂钩,激励维护人员积极主动地开展工作。同时,建立责任追溯机制,若设备出现问题,能够快速明确责任主体,避免出现推诿扯皮现象。通过维护责任制的落实,增强维护人员的责任心和使命感,促使其更加专业、细致地完成维护工作,保障

设备稳定可靠运行。

3.2 加强日常维护保养

3.2.1 清洁保养

机电设备电气自动化设备在运行过程中,极易吸附灰尘、油污、铁屑等杂质,这些污染物若不及时清理,会对设备性能造成严重影响。例如,灰尘堆积在电气元件表面,可能导致散热不良,引发元件过热损坏;油污附着在电路板上,会降低绝缘性能,增加短路风险。清洁保养需遵循规范流程,对于电气控制柜等精密部件,要用干燥的软毛刷或专用吸尘器去除灰尘;对设备表面的油污,可使用温和的清洁剂擦拭,之后用干净的软布擦干。

3.2.2 紧固检查

设备运行时产生的振动以及长期使用,会使设备各部件的连接螺栓、螺母等紧固件出现松动现象,一旦关键部位的紧固件脱落,可能引发严重安全事故与设备故障。因此,紧固检查是日常维护的重要环节。在检查过程中,需使用合适的工具,按照规定的力矩标准对设备上所有的紧固件进行逐一排查。对于经常振动的部位,如电机底座、传动装置连接处等,要重点检查,发现松动及时拧紧。同时,记录紧固件的紧固情况,对反复松动的部位,分析原因,可通过加装弹簧垫圈、使用螺纹锁固剂等方式增强紧固效果,确保设备各部件连接稳固,保障设备运行安全可靠。

3.2.3 润滑维护

良好的润滑是减少机电设备电气自动化设备摩擦、降低磨损、延长使用寿命的关键。不同设备部件对润滑要求各异,需根据设备说明书选择合适的润滑剂。例如,滚动轴承适宜使用锂基润滑脂,而齿轮传动则需要专用的齿轮油。在进行润滑维护时,要严格按照规定的周期和用量添加或更换润滑剂。添加前,需清理润滑部位的油污和杂质,避免其混入新润滑剂中影响润滑效果。同时,观察润滑部位的运行情况,若出现漏油、温度异常升高等现象,及时查找原因并处理,确保设备各运动部件处于良好的润滑状态,减少能量损耗,提升设备运行效率。

3.2.4 运行监测

实时监测设备运行状态,能够及时发现潜在问题,避免故障扩大化。运行监测可通过多种方式进行,一方面,利用设备自带的传感器和监测系统,实时采集设备的温度、电流、电压、振动等参数,通过数据分析判断设备运行是否正常;另一方面,维护人员通过听、看、摸、闻等感官手段,检查设备运行时是否存在异常声响、异味、发热、漏油等情况。若闻到焦糊味,可能是

电气元件过热。一旦发现异常,及时记录并深入排查原因,采取相应措施,将故障隐患消除在萌芽阶段,保障设备持续稳定运行。

3.3 定期进行预防性维护

3.3.1 电气系统检测

电气系统的稳定运行直接关系到机电设备的自动化水平和安全性,定期检测需全面且细致。在绝缘性能检测上,应严格按照标准流程,对设备的动力线路、控制线路等逐一测量,像在潮湿环境运行的设备,更要缩短检测周期,防止因绝缘下降引发短路事故。对于电气元件,除了检查触点状态,还需模拟实际工作场景,测试其吸合、释放动作是否灵敏。在电源系统监测中,可借助智能监测装置实时记录电压波动曲线,分析 UPS 的充放电性能,提前发现潜在供电隐患,保障电气系统持续稳定运行。

3.3.2 机械部件检查

机械部件的健康状态决定了机电设备的运行效率和精度,预防性检查需注重细节。检查传动部件时,不仅要查看磨损情况,还要关注其运行时的噪声,如皮带传动若出现异常打滑声,可能是皮带老化或张紧力不足,需及时调整或更换。对于轴承,可采用红外热成像仪辅助检测,精准定位温度异常区域,判断轴承内部的润滑和磨损状况。以数控机床的导轨为例,需定期检查其直线度和表面粗糙度,通过涂抹专用的导轨油和清理杂质,保持导轨的良好状态,确保机械部件的运动精度,减少设备故障停机时间。

3.3.3 软件系统维护

软件系统是机电设备实现自动化控制的“大脑”,定期维护能有效提升设备可靠性。在补丁更新方面,要建立严格的测试机制,先在模拟环境中验证补丁对系统功能的影响,避免因补丁冲突导致设备失控。系统优化过程中,可利用专业工具分析软件运行的资源占用情况,关闭不必要的后台进程。数据备份需制定详细的备份策略,如每日增量备份、每周全量备份,并定期进行恢复演练,确保备份数据的可用性。

3.4 故障诊断与排除

3.4.1 故障诊断方法

机电设备电气自动化设备故障诊断需综合运用多种方法。直观诊断法是基础,通过听设备运行异响、看部件外观异常、触摸感受温度变化、嗅闻异味,快速定位故障线索,如电机异常振动声可能预示轴承损坏。仪器检测法则借助专业工具,如万用表测量电气元件参数、示波器观察信号波形,精准判断电路故障。

3.4.2 故障排除流程

故障排除需遵循规范流程,确保高效解决问题。首先,详细收集故障信息,包括故障发生时间、现象、设备运行状态等,为诊断提供依据。接着,运用合适的诊断方法确定故障点,如通过电路分段检测锁定短路位置。然后,制定针对性的排除方案,若为元件损坏,选择合适的替代品并规范更换;若为软件故障,进行代码修复或系统重置。

3.5 人员培训与技术更新

3.5.1 人员培训

机电设备电气自动化的复杂性对人员素质提出高要求,人员培训必不可少。培训内容涵盖基础理论知识,如电气原理、自动化控制理论,帮助人员理解设备运行逻辑;实操技能培训同样关键,包括设备操作、维护、故障诊断与排除的实际操作,通过模拟真实场景演练,提升动手能力。培训方式可采用线上线下结合,线上提供丰富的学习资源供随时学习,线下邀请专家开展集中授课与现场指导,同时建立考核机制,确保培训效果,打造专业技术人才队伍。

3.5.2 技术更新

技术快速发展促使机电设备电气自动化领域不断创新,及时进行技术更新意义重大。一方面,关注行业前沿动态,引入先进的电气自动化技术,如更智能的传感器、高效的 PLC 系统,提升设备性能。另一方面,定期对现有设备进行技术升级,优化软件系统,更新硬件配置,提高设备自动化和智能化水平。同时,建立技术交流机制,鼓励企业与高校、科研机构合作,促进新技术在实际生产中的应用,增强企业竞争力,推动机电设备电气自动化持续发展^[1]。

结束语

机电设备电气自动化改造与维护贯穿设备全生命周期,是提升工业生产效能的核心保障。通过先进技术改造设备,以科学策略维护设备,能够显著增强设备的稳定性、可靠性与智能化水平,降低故障风险和生产成本。在科技飞速发展的当下,企业需持续关注行业前沿动态,不断优化改造方案,完善维护体系,强化人员培训与技术更新。

参考文献

- [1]张春楠.刍议机电设备的电气自动化改造及维护[J].数码世界,2020(03):285-286
- [2]王皓磊,熊德彬.机电设备的电气自动化改造与维护分析[J].工程技术研究,2021,4(19):102-103.
- [3]张永强.机电设备的电气自动化改造及维护研究[J].智能城市,2021,5(16):190-191.