

工程机械电气设备自动化技术应用分析

桑 杰, 李存瑞, 韦棕誉

(单县东大医院, 山东 菏泽 274300)

摘 要 本文探讨了工程机械电气设备中自动化技术的应用及其重要性, 分析了自动化技术在提升生产效率、增强设备可靠性和安全性方面的关键作用, 详细阐述了工程机械电气设备自动化中的传感器与执行器技术、可编程逻辑控制器 (PLC) 技术、现场总线技术以及远程监控与故障诊断技术等关键技术, 并从生产自动高效化、设备智能管理化、能源优化调控化以及安全环保强化四个维度深入探讨了自动化技术在工程机械电气设备中的多维度应用, 旨在为工程机械行业的转型升级和可持续发展提供理论依据和技术支持。

关键词 工程机械电气设备; 自动化技术; PLC; 传感器; 执行器

中图分类号: TP29; TU6

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.12.007

0 引言

在科技日新月异的今天, 自动化技术已然跃升为推动现代工业跃进的核心驱动力。尤其在工程机械电气设备领域, 自动化技术的渗透与融合, 不仅将生产效率推向了新的高度, 更在设备可靠性和安全性方面筑起了坚实的防线。自动化技术巧妙地将传感器、执行器、可编程逻辑控制器 (PLC) 及远程监控等尖端组件融为一体, 从而实现了对工程机械电气设备的精密操控与智能调度。这一技术革新极大地削弱了人工操作的依赖性, 有效规避了人为因素可能引发的误差风险。同时, 自动化技术的应用还赋予了生产过程前所未有的灵活性与高效性, 使得工程机械行业得以在激烈的市场竞争中脱颖而出, 加速其转型升级的步伐。具体而言, 传感器如同自动化系统的“眼睛”, 时刻洞察着设备的运行状态与环境变化, 为控制系统提供着精准无误的数据支持^[1]。而执行器则扮演着“手脚”的角色, 根据控制系统的指令, 迅速而准确地执行各项操作任务。PLC 作为自动化控制系统的“大脑”, 以其强大的编程能力与高度的可靠性, 指挥着整个自动化流程的有序进行。远程监控技术的加入, 更是让管理者能够随时随地掌握设备的运行情况, 及时应对各种突发状况, 确保生产流程的平稳运行。

1 工程机械电气设备自动化关键技术分析

1.1 传感器与执行器技术

传感器与执行器是构成自动化技术基础架构的关键组件。传感器如同精密的感知器官, 能够实时监测工程机械电气设备的状态及周围环境参数, 如温度、压力、速度等, 并将这些物理量准确地转换为电信号。

这些电信号随后被传输至控制系统, 作为数据输入, 为控制决策提供重要依据。高精度、高可靠性的传感器是实现精准控制和智能管理的前提^[2]。执行器则扮演着忠实执行者的角色。它们根据控制系统的指令, 通过电磁力、液压或气压等方式, 驱动机械设备完成预定动作, 如启动、停止、调速等。执行器的高可靠性确保了指令的准确执行, 是自动化控制流程中不可或缺的一环。

1.2 可编程逻辑控制器 (PLC) 技术

可编程逻辑控制器 (PLC) 作为自动化控制系统的核心, 以其编程灵活、可靠性高、易于扩展等优点, 在工程机械电气设备中发挥着至关重要的作用。PLC 通过接收来自传感器的信号, 执行预设的逻辑运算, 并根据运算结果控制执行器的动作, 从而实现对整个生产流程的自动化管理。PLC 的编程灵活性使其能够适应不同的控制需求, 通过修改程序即可实现对设备控制逻辑的调整。同时, PLC 的高可靠性确保了其在恶劣环境下的稳定运行, 降低了因设备故障导致的生产中断风险。此外, PLC 的易于扩展性使得系统能够随着生产规模的扩大而轻松升级, 满足企业不断增长的自动化需求。

1.3 现场总线技术

现场总线技术是一种先进的通信技术, 用于连接现场设备与自动化控制系统。它通过数字信号传输, 实现了设备间的实时通信和数据交换, 使得控制系统能够实时获取设备的状态信息, 进行远程监控和故障诊断。在工程机械电气设备中, 现场总线技术的应用极大地提高了系统的可靠性和可维护性。通过实时通信, 控制系统能够及时发现并处理设备故障, 降低了

因故障导致的停机时间。同时，现场总线技术还使得系统能够轻松实现设备的远程配置和参数调整，提高了设备的利用率和生产效率。

1.4 远程监控与故障诊断技术

远程监控与故障诊断技术利用物联网、大数据等先进技术，实现了对工程机械电气设备的远程监控和智能诊断。通过实时监测设备的运行状态，及时发现并处理故障，这一技术有效降低了停机时间，提高了设备利用率^[3]。利用数据分析技术，远程监控与故障诊断系统还能够预测设备的故障趋势，提前进行预防性维护。这不仅能够延长设备的使用寿命，降低企业的运维成本，还能够提高设备的可靠性和安全性，为企业的生产运营提供有力的技术保障。同时，远程监控技术的应用还使得企业能够实现对设备的远程管理和控制，提高了运维管理的智能化水平。

2 工程机械电气设备自动化技术的多维度应用

2.1 生产自动高效化

在工程机械电气设备的自动化革新进程中，多维度地运用自动化技术对于提升生产效率与智能化层级至关重要。此过程不仅需要生产流程实施深度优化，还需精确集成传感器、可编程逻辑控制器（PLC）等核心组件，以达成从原材料加工、组装、测试直至成品包装的全面自动化管理。

首要步骤是对现有生产流程进行全面且深入的剖析。通过精确识别各环节的自动化潜力与控制需求，可以精准确定传感器与执行器的配置位置，确保它们能够实时、精确地捕获生产现场的关键数据，并驱动执行机构精确响应控制指令。

在此基础上，构建一套高效、可靠的自动化控制系统显得尤为重要。该系统需具备卓越的数据处理与分析能力，能够迅速响应传感器采集的数据，依据预设的逻辑运算规则，发出精确的控制指令^[4]。同时，系统应融入先进的故障诊断与预警机制，以便在第一时间发现并处理生产过程中的任何异常状况，确保生产流程的连续性与稳定性。

此外，持续关注自动化控制系统的维护与升级同样不可忽视。随着生产规模的不断扩大和生产需求的日益多样化，自动化控制系统也需要不断进行优化与迭代。因此，应建立完善的系统维护与检查机制，确保系统始终处于最佳运行状态。同时，积极引入新技术、新设备，以持续提升自动化控制系统的性能与可靠性，为企业的长远发展提供坚实的技术保障。

通过上述措施的实施，不仅能够实现生产流程的自动化控制，显著提升生产效率与产品质量，更能够

在激烈的市场竞争中占据有利地位，为企业的可持续发展注入强劲动力。

2.2 设备智能管理化

在致力于实现工程机械电气设备智能化管理的进程中，企业需采取一系列全面且深入的实施策略，以确保目标的顺利达成。这些策略旨在通过技术的深度应用，实现设备状态的实时监控、故障的智能预警与高效处理，以及性能的持续优化，从而提升设备利用率、降低维护成本，并增强企业的市场竞争力。

其一，构建智能监控体系是关键。企业需要在关键设备上部署高精度、多功能的智能传感器，这些传感器能够实时采集设备运行数据，并通过高速稳定的通信网络传输至中央监控平台。该平台将整合远程监控、数据分析与智能诊断功能，实现数据的集中管理与分析。同时，为确保数据传输与存储的安全性，企业需采用先进的加密技术与安全防护措施，防止敏感信息泄露。

其二，实施智能诊断与预警机制。基于大数据分析与机器学习技术，企业应开发适用于工程机械电气设备的智能诊断算法，该算法能够实现对故障的快速识别与精准定位。同时，结合设备运行数据的异常变化，建立故障预警模型，提前发现潜在故障风险，为维修团队提供充分的响应时间。在此基础上，优化维修流程，结合智能诊断结果，制定高效的维修计划与工作流程，以提高维修效率与质量。

其三，推行性能预测与优化策略至关重要。利用历史运行数据，构建设备性能预测模型，预测设备在未来一段时间内的性能变化趋势。根据预测结果，制定针对性的性能调优计划，如调整设备参数、优化运行策略等，以提升设备运行效率与可靠性。同时，对调优后的设备进行持续监测，收集反馈数据，不断优化性能预测模型与调优策略，确保设备始终处于最佳运行状态。

其四，在人才培养与团队建设方面，企业应定期组织技术培训与交流活动，提升设备管理人员与维修团队的专业技能与知识水平。同时，积极引进具备数据分析、智能诊断与设备管理经验的高端人才，为团队注入新鲜血液与活力。通过建立绩效考核、奖励制度等激励机制，激发员工的工作积极性与创造力，为智能化管理的持续推进提供坚实的人才保障。

其五，持续优化与迭代是确保智能化管理体系始终保持竞争力的关键。企业应密切关注自动化技术、数据分析与智能诊断领域的最新进展，及时引入新技术、新方法，以提升管理体系的智能化水平。同时，

定期对智能监控体系、智能诊断算法与性能预测模型进行评估与改进,确保其始终能够适应设备管理的新需求与新挑战。通过建立用户反馈与意见收集机制,及时收集并处理用户意见与建议,不断优化服务体验与产品质量,以满足客户的多样化需求。

2.3 能源优化调控化

在工程机械电气设备的运行过程中,自动化技术的应用不仅仅局限于提升设备性能和智能化管理水平,更在能源管理和优化方面发挥着至关重要的作用。通过实时监测设备的能耗情况,企业能够获取到详尽且准确的能耗数据,这些数据为后续的能源调度和优化利用提供了坚实的基础。

具体而言,自动化技术能够实现对设备能耗的实时监测与分析。借助高精度传感器和智能数据采集系统,企业能够实时捕捉到设备运行过程中的能耗变化,包括电能、燃油等不同类型的能源消耗情况^[5]。这些数据被传输至中央监控系统,经过智能算法的处理与分析,能够形成直观的能耗报告和趋势图,帮助企业清晰地了解设备的能耗状况。

在获取到准确的能耗数据后,企业可以根据实际需求调整设备的运行参数,实现能源的智能调度。例如:在工程机械设备的作业过程中,通过调整发动机转速、优化工作负载分配等方式,可以在保证设备性能的前提下,有效降低能耗水平。此外,自动化技术还能够根据设备的实时能耗情况,自动调整工作模式,如在低负载时切换到节能模式,进一步降低能耗成本。

除了智能调度外,自动化技术还能够促进能源的优化利用。通过对设备能耗数据的深入分析,企业可以发现能耗异常点和潜在的节能空间,进而采取针对性的节能措施。例如:对老化的电气元件进行更换、优化设备布局以减少能耗损失等。这些措施的实施,不仅能够显著降低设备的能耗水平,还能够提高能源利用效率,为企业创造更大的经济效益。

2.4 安全环保增强化

在工程机械电气设备的运行管理中,自动化技术的应用不仅提升了设备的智能化水平和能源利用效率,还显著增强了设备的安全性和环保性能,为企业的可持续发展注入了新的活力。

从安全性角度来看,自动化技术通过实时监测设备运行状态和工作环境,能够及时发现潜在的安全隐患。这得益于高精度传感器和智能监控系统的应用,它们能够捕捉到设备在作业过程中的微小变化,如温度异常、振动超标等,这些变化往往是设备出现故障或安全事故的前兆。一旦监测到这些异常信号,系统

会自动触发预警机制,向管理人员发送警报信息,提醒其采取相应措施进行防范。这种实时的安全监测与预警机制,大大减少了安全事故的发生概率,保障了人员和设备的安全。

此外,自动化技术还能够通过优化设备运行参数、调整工作模式等方式,进一步提升设备的安全性。例如:在设备面临过载或过热等风险时,系统会自动调整工作负载或切换到安全模式,以避免设备损坏或引发安全事故。这种智能化的安全管理策略,不仅提高了设备的安全性能,还延长了设备的使用寿命。

在环保性能方面,自动化技术的应用同样发挥了重要作用。通过对排放物的实时监测和控制,自动化技术能够显著降低设备对环境的污染。借助先进的传感器和分析技术,系统能够准确测量设备排放物中的有害物质含量,如颗粒物、氮氧化物等,并根据测量结果自动调整排放控制策略。例如:在排放物超标时,系统会自动启动净化装置或调整设备运行参数,以降低排放物的浓度。这种智能化的排放控制策略,不仅符合国家的环保法规要求,还体现了企业对环境保护的社会责任感。

3 结束语

工程机械电气设备自动化技术的应用,对于提升设备的性能、效率、安全性和环保性具有至关重要的作用。通过传感器与执行器技术、可编程逻辑控制器(PLC)技术、现场总线技术以及远程监控与故障诊断技术等关键技术的综合应用,工程机械电气设备实现了生产自动高效化、设备智能化管理、能源优化调控化以及安全环保强化等多维度的变革。这些变革不仅显著提高了设备的运行效率和生产质量,降低了能耗和排放,还增强了设备的安全性和可靠性,减少了故障和维修成本。工程机械电气设备自动化技术的应用是推动行业技术进步、实现可持续发展的重要手段,对于提升企业的竞争力和市场地位具有重要意义。

参考文献:

- [1] 吴桐.机械设备电气工程自动化技术的应用[J].前卫,2024(23):171-173.
- [2] 张强.电气自动化技术在机械设备工程中的应用[J].工程管理与技术探讨,2024,06(06):103-105.
- [3] 邓松,杨丙龙.电气工程自动化技术在机械设备中的应用研究[J].自动化应用,2024,65(S01):333-335.
- [4] 王禹翔.机械设备自动化技术在工程中的应用研究[J].建设科技,2024(14):93-95.
- [5] 肖阳.机械设备自动化技术在建筑工程中的应用[J].造纸装备及材料,2024,53(03):56-58.