

# 工业机械控制中电气自动化技术的应用分析

杨 静

青岛崂山湾能源有限公司 山东 青岛 266000

**摘要:** 工业机械控制领域中, 电气自动化技术通过集成电子技术、计算机技术与机械操作, 实现了工业生产的自动化与智能化, 通过智能化、自动化、虚拟化、集成化和无人化应用, 电气自动化技术显著提高了生产效率与产品质量, 降低了人力成本与安全风险, 该技术不仅推动了制造业的转型升级, 还为企业创造了显著的经济效益, 电气自动化技术将在工业机械控制中发挥更加重要的作用, 引领制造业向更高效、更智能的方向发展。

**关键词:** 工业机械控制; 电气自动化技术; 应用分析

## 引言

随着科技的飞速发展, 电气自动化技术已成为工业机械控制领域的核心力量, 这一技术通过自动化控制手段, 实现了工业生产的连续、稳定与高效。电气自动化技术的应用, 不仅显著提升了生产效率与产品质量, 还为企业创造了巨大的经济效益。本文旨在深入探讨电气自动化技术在工业机械控制中的应用现状与发展前景, 为相关领域的从业人员提供参考与借鉴。

## 1 电气自动化技术的工作原理

在当今工业领域, 高效、精准的机械控制对于提高生产效率和产品质量至关重要, 电气自动化技术的广泛应用, 为工业机械控制带来了全新的变革, 其工作原理主要涉及传感器、控制器和执行器等关键组件的协同运作。传感器负责监测工业机械的各种运行参数, 不同类型的传感器采用不同的物理原理来实现对特定参数的检测; 控制器接收来自传感器的信号, 并根据预设的控制算法和逻辑进行分析和处理, 控制器可以是可编程逻辑控制器 (PLC)、工业计算机或专用的控制芯片等; 在处理传感器信号时, 控制器会将实际测量值与预设的目标值进行比较, 计算出偏差, 并根据控制算法生成相应的控制指令, 控制算法可以是比例-积分-微分 (PID) 控制、模糊控制、神经网络控制等, 不同的控制算法适用于不同的控制场景<sup>[1]</sup>。执行器是电气自动化系统的“手脚”, 它们根据控制器发出的控制指令, 将电信号转换为机械动作, 对工业机械进行操作和控制, 执行器的种类包括电动机、电磁阀、液压阀、气动阀等, 电动机可以通过旋转运动来驱动机械部件的运动, 电磁阀、液压阀和气动阀分别通过控制流体的流动来实现对机械系统的控制。在实际应用中, 电气自动化技术的工作过程通常是一个闭环反馈控制系统, 传感器不断监测工业机械的运行状态, 并将信号反馈给控制器; 控制器根据反馈

信号调整控制指令, 使工业机械的运行状态逐渐接近预设的目标值, 这种闭环反馈控制可以提高系统的稳定性和精度, 确保工业机械在各种工况下都能正常运行。

## 2 工业机械控制中电气自动化技术的应用

### 2.1 电气自动化在工业机械控制中的智能化应用

随着智能时代的来临, 工业机械制造对于生产效率及质量标准的要求日益提升, 通过融合先进的智能控制系统、网络通信技术及其他前沿科技, 逐步迈向电气自动化的智能化应用, 实现工业机械制造的智能化管控。第一, 精准控制和高效运行。智能化的电气自动化系统能够实现对工业机械的精准控制和高效运行, 通过先进的传感器技术, 系统可以实时监测机械的各种运行参数, 这些传感器将采集到的数据传输给控制器, 控制器利用智能算法对数据进行分析 and 处理, 从而准确判断机械的运行状态, 并根据实际情况做出相应的控制决策。第二, 智能故障诊断。在工业生产中, 机械故障可能会导致生产中断, 给企业带来巨大的经济损失, 智能化的电气自动化系统可以通过对机械运行数据的实时监测和分析, 及时发现潜在的故障隐患。当出现故障时, 系统能够快速准确地定位故障点, 并提供详细的故障信息, 帮助维修人员迅速进行维修。第三, 自适应控制。智能化的电气自动化系统还可以实现工业机械的自适应控制, 不同的生产任务和工作环境对机械的性能要求不同, 传统的控制系统往往需要人工调整参数来适应不同的情况, 而智能化的系统可以根据生产任务和环境的自动调整控制参数, 使机械始终保持在最佳运行状态<sup>[2]</sup>。第四, 协同控制。在工业机械的协同控制方面, 智能化的电气自动化系统也表现出色, 在现代工业生产中, 往往需要多台机械协同工作才能完成一个生产任务, 智能化的系统可以实现对多台机械的统一控制和协调, 确保它们之间的配合默契, 提高生产效率。

## 2.2 电气自动化在工业机械生产工序中的自动化应用

电气自动化技术的核心功能在于实现对整个工业机械制造流程的自动化管理,工业机械生产的相关人员为生产过程中的各个环节制定符合标准的编程指令,电气自动化系统便能够从原料加工起始,直至最终工业机械产品的完成,全程实施自动化控制与管理。在原料加工阶段,电气自动化系统可以根据预设的程序,精确地控制原料的输送、计量和初步处理,通过传感器实时监测原料的质量和状态,一旦发现异常情况,系统能够及时发出警报并采取相应的调整措施,避免因原料问题导致产品质量下降。在生产加工过程中,电气自动化技术能够精确控制各种机械设备的运行参数,如转速、压力、温度等,不仅可以提高生产效率,还能保证产品的一致性和稳定性,自动化系统还可以对生产过程中的数据进行实时采集和分析,为生产优化提供依据,通过对生产数据的深入分析,企业可以发现生产过程中的瓶颈和问题,进而采取相应的改进措施,提高生产效率和产品质量。电气自动化技术的广泛运用在很大程度上减少了因人为操作失误而可能引发的产品质量缺陷。相较于传统的工业生产模式,人工操作容易受到疲劳、情绪等因素的影响,导致操作失误,从而影响产品质量,而电气自动化系统则可以按照预设的程序稳定运行,不受人因因素的干扰。电气自动化技术还可以实现对生产过程的远程监控和管理,生产管理人员可以通过网络实时了解生产现场的情况,对生产过程进行远程控制和调整,不仅提高了管理效率,还可以及时应对突发情况,确保生产的顺利进行。

## 2.3 电气自动化在工业机械控制中的虚拟化应用

虚拟化技术主要是通过计算机软件和模拟技术,对工业机械的运行过程进行模拟和仿真。(1)创建虚拟样机。在产品的设计阶段,利用虚拟化技术可以创建虚拟样机,对机械产品的性能、可靠性和可制造性进行评估,设计人员可以在虚拟环境中对机械结构、运动轨迹、控制系统等进行优化设计,大大缩短产品开发周期,降低研发成本。(2)远程监控和故障诊断。在生产过程中,虚拟化技术可以实现对工业机械的远程监控和故障诊断,通过传感器采集机械运行的实时数据,并传输到虚拟监控平台上。在虚拟平台上,工程师可以直观地看到机械的运行状态,包括温度、压力、转速等参数,一旦出现异常情况,系统可以自动发出警报,并通过数据分析确定故障原因,这种远程监控和故障诊断方式不仅提高了生产效率,还降低了维修成本。(3)虚拟操作培训。虚拟化技术还可以用于工业机械的操作培训,传统

的操作培训需要在实际设备上,不仅成本高,而且存在一定的安全风险,利用虚拟化技术,可以创建高度逼真的虚拟操作环境,让操作人员在虚拟环境中进行操作训练,这种培训方式可以大大提高培训效率,降低培训成本,同时也提高了操作人员的安全保障。(4)智能化的维护<sup>[3]</sup>。虚拟化技术与其他先进技术相结合,如人工智能、大数据等,进一步提升了工业机械控制的智能化水平,通过对大量机械运行数据的分析和挖掘,可以建立智能诊断模型和预测维护模型,这些模型能够实现机械故障的提前预测,使维护工作从被动变为主动。在故障发生之前,就可以采取相应的措施进行预防性维护,大大提高了机械的可靠性和稳定性,智能化的维护方式也为企业节省了大量的维护成本和时间,提高了生产效益。

## 2.4 电气自动化在工业机械控制中的集成化应用

在当今的工业领域中,我国普遍采纳了固定装配线式的生产模式,电气自动化技术的集成化应用,通过统筹协调机械制造过程中的各个生产环节,实现了高效、精准的工业生产控制。第一,分布控制。电气自动化的集成化应用借助多种先进设备和技术实现分布控制。中央控制室负责对整个生产过程进行全面监控和协调;PLC(可编程逻辑控制器)现场则分布在各个生产环节,实时采集和处理现场数据,执行中央控制室下达的指令;智能仪表精确测量各种生产参数,为生产过程的优化提供准确的数据支持;计算机承担着数据处理、分析和决策的重任,通过计算能力和先进算法,对生产过程进行实时优化和调整;变频器根据生产需求调整电机的转速,实现节能和精准控制;电缆负责连接各个设备,确保数据和信号的稳定传输。第二,合理分配确保合作顺畅。通过这些设备和技术的协同作用,集成化控制系统能够保证机械制造过程的合理分配和合作,在生产工艺方面,可以根据不同的生产需求和工艺要求,对各个生产环节进行控制和调整,确保生产工艺的稳定性和一致性,从而提升产品的质量和可靠性。第三,提升品质减少质量问题。在产品品质提升方面,电气自动化的集成化应用通过实时监测和控制生产过程中的各种参数,可以及时发现和纠正生产中的质量问题;对生产过程中的数据进行分析,找出影响产品质量的因素,采取对应措施进行改进,从而不断提高产品的品质。第四,提高效率降低生产成本。电气自动化的集成化应用通过优化生产过程的控制策略,减少生产中的浪费和损失,实现高效利用能源,提高生产效率,减少生产成本的消耗,通过对电机、照明等设备的智能控制,可以根据生

产需求自动调整设备的运行状态,实现节能降耗。

### 2.5 电气自动化在工业机械控制中的无人化应用

在工业机械生产的常规流程中,尽管正逐步迈向自动化与智能化的方向,但仍存在高风险环节,这些环节对作业人员的专业技能和心理素质提出了较高要求,对此电气自动化技术的实际应用正朝着无人化的方向发展,无人化应用意味着通过先进的电气自动化系统,实现工业机械的自主运行、监测和管理,极大地提高了生产效率、降低了人力成本,并提升了生产过程的安全性和稳定性<sup>[4]</sup>。(1)生产流程全自动化。在生产流程方面,电气自动化技术使得工业机械能够实现全自动化的生产操作,通过精确的传感器和控制系统,机械可以自动完成从原材料的上料、加工、组装到成品的包装和运输等一系列环节,无需人工干预,大大提高了生产效率和产品质量。(2)物流与仓储管理自动化。在物流与仓储管理方面,电气自动化技术的无人化应用可以实现货物的自动搬运、存储和分拣,提高物流效率,降低劳动强度,无人化的物流系统还可以通过与生产系统的集成,实现生产与物流的无缝对接,提高整个生产过程的协同性。(3)危险环境作业无人化。在危险环境作业中,无人化的电气自动化技术更是具有不可替代的优势,在一些高温、高压、有毒、有害等危险环境下,人工操作存在极大的安全风险,而通过无人化的机械控制,可以让机械代替人工进行作业,保障了工作人员的生命安全。(4)推动智能化发展。电气自动化技术的无人化应用还促进了工业机械控制的智能化发展,通过引入人工智能、机器学习等先进技术,无人化系统可以不断学习和优化自身的运行策略,提高生产效率和质量。

### 3 电气自动化在工业机械控制中的发展前景

经济结构不断向更高层次转型与升级的背景下,我国工业机械制造业正遭遇着激烈的竞争态势,为保障企业在步入成熟期后仍维持前行步伐,从事工业机械制造的企业需积极贯彻可持续发展战略,充分利用电气自动

化技术的先进性优势。第一,创新技术积累经验。不断在实践中积累生产经验,创新电气自动化技术,通过在工业机械控制中深入应用电气自动化技术,企业能够实现生产流程的优化和自动化程度的提升,在实践中不断探索新的应用场景和技术解决方案,推动电气自动化技术的创新发展,为企业带来更大的竞争优势。第二,绿色环保走向。在全球对环境保护日益重视的背景下,电气自动化技术在工业机械控制中的应用也将更加注重节能减排,通过优化电机控制、能源管理等方面,降低工业机械的能耗和排放,电气自动化技术还可以实现对工业废弃物的自动处理和回收利用,减少对环境的污染。第三,加强安全性和可靠性。工业机械在运行过程中存在一定的安全风险,电气自动化技术将通过更加先进的安全控制技术,确保工业机械的安全运行,通过提高设备的可靠性和稳定性,减少故障发生的概率,为工业生产提供更加可靠的保障。

### 结语

电气自动化技术在工业机械控制中的应用,展现了其在提高生产效率、保障产品质量与降低人力成本方面的巨大潜力,展望未来,随着科技的不断进步,电气自动化技术在工业机械控制中的技术创新经验、绿色环保以及安全性等方面将不断发展,这将为工业机械控制带来更多的创新和突破,推动工业领域迈向更高水平的发展,为经济社会的持续进步做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]苏鹏.电气自动化在工业机械控制中的应用探讨[J].内燃机与配件,2019(17):219-220.
- [2]周家婕.工业机械控制中电气自动化的应用与思考[J].冶金管理,2021(15):60-61.
- [3]汪明.工业机械控制中电气自动化的应用[J].百科论坛电子杂志.2020,(10):124-125.
- [4]李琳锋.工业机械设备电气工程自动化技术的应用研究[J].科学技术创新.2019,(27):93-94.