

现代电气控制及PLC应用技术研究

孙凡捷

天津赛象科技股份有限公司 天津 300392

摘要: 现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在工业自动化领域发挥了重要作用,对提高生产效率和质量具有重要意义。本研究旨在探讨现代电气控制技术及PLC在实际应用中的研究进展。本研究对现代电气控制技术的发展进行了综述。随着科技的不断进步和自动化程度的提高,传统的电气控制方式逐渐被现代电气控制技术所取代。本研究重点分析了PLC在工业自动化控制领域的应用。PLC作为一种先进的自动化控制设备,具有编程灵活、运行可靠、功能强大等优势。

关键词: PLC技术;电气工程;自动化控制

1 现代电气控制技术概述

现代电气控制技术是指利用电气元件、传感器、执行器等技术手段,结合先进的计算机控制和软件算法,实现对设备、工艺和流程进行准确控制的技术体系。与传统的电气控制技术相比,现代电气控制技术具有更高的精度、更稳定可靠的性能以及更灵活的可编程和可扩展性。现代电气控制技术的主要特点包括:实时性:现代电气控制系统能够实时采集和处理各种传感器信号,并根据实时反馈进行控制。这种实时性使得控制系统能够迅速响应变化,保证了工艺的稳定性 and 安全性。精确性:现代电气控制系统通过高精度的传感器和执行器,能够对控制信号进行准确的测量和输出,实现精确的控制。这种精确性可以提高工艺的生产效率和产品质量。可编程性:现代电气控制系统采用可编程控制器(PLC)或其他可编程设备,具有灵活的编程能力。通过编程可以方便地改变控制逻辑和参数,适应不同的工艺要求和生产需求。可靠性:现代电气控制系统采用先进的硬件和软件技术,具有高度可靠的性能^[1]。它能够识别和处理各种故障和异常情况,提供可靠的设备保护和故障诊断功能。

2 电气控制系统的组成和工作原理

现代电气控制系统由多个组成部分构成,其工作原理基于传感器、控制器和执行器之间的相互作用。传感器用于收集被控对象的各种参数和信号,例如温度、压力、流量、速度等。这些传感器将物理量转化为电信号,为控制器提供输入数据。控制器是电气控制系统的核心部分,可根据传感器输入的数据进行运算、判断和决策。它负责根据预先设定的控制逻辑和算法,生成相应的输出信号。控制器一般采用可编程逻辑控制器(PLC),它具备可编程性和强大的运算能力,能够根

据不同的需求和任务编写程序,实现各种复杂的控制操作。执行器是电气控制系统中的输出设备,根据控制器的指令,执行相应的动作。常见的执行器包括电动机、气缸、阀门等。电气控制系统的工作流程如下:传感器收集被控对象的参数,并将这些参数转化为电信号。控制器接收这些电信号,并根据预设的控制程序进行处理。控制器根据已编程的逻辑和算法,计算出对应的控制信号,将其发送给执行器。

3 电气工程及其自动化控制当中运用PLC技术的重要性分析

电气工程是现代工业生产和生活的重要组成部分,而自动化控制技术是电气工程领域中不可或缺的一部分。PLC技术具有编程灵活、运行可靠和功能强大的特点。PLC的编程方式灵活多样,可以根据需要进行自定义编程,满足不同系统的控制要求。而PLC作为一种可靠的控制设备,能够稳定运行并确保控制过程的稳定性和精准性。PLC功能强大,可以实现多种控制逻辑和复杂的控制策略,提高系统的自动化程度和生产效率。运用PLC技术可以简化电气控制系统的设计和操作。传统的电气控制系统通常需要大量的电气接线和逻辑电路设计,工程量大且容易出错。而采用PLC技术后,可以将逻辑控制集成在一个控制器中,减少了电气接线和电路设计的工作量。通过使用PLC的编程软件,可以方便地进行控制策略的配置和修改,提高了系统的灵活性和可维护性。PLC技术在电气工程的自动化控制中还具有其他重要的优势^[2]。例如,PLC集成了数字输入输出模块和通信接口,可以实现与其他设备和系统的联动控制。借助PLC的通信功能,可以实现分布式控制和远程监控,提高系统的协同性和管理效率。PLC技术还支持数据采集和处理,可以实现对生产数据的记录和分析,为优化生产提供数据支持。

4 现代电气控制及 PLC 应用技术

4.1 机械电气控制中的实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在机械电气控制中具有广泛的实践应用。机械电气控制是将机械设备与电气控制系统结合,实现对机械运行状态和工艺参数的控制和调节。(1)自动化生产线控制:在生产线上,通过PLC技术可以实现生产节拍的控制、各个设备的联动、物料输送的自动化等。PLC具有编程灵活的特点,可以根据生产线的需求进行定制化的控制逻辑设计,实现生产线的高效运行和生产效率的提升。(2)机械设备控制:在各种机械设备中,PLC可以用于控制和调节机械的运行状态、速度和位置等参数。通过PLC控制,可以实现机械设备的自动启停、运行模式的切换、报警与故障诊断等功能,提高设备的运行稳定性和可靠性。(3)过程控制:在工业生产中,很多过程需要对温度、压力、流量等参数进行控制和调节。PLC可以结合传感器和执行器实时监测和控制这些参数,实现工艺过程的精确控制。通过PLC技术,可以实现自动调节、系统优化和故障报警等功能。(4)仪表控制:在工业生产中,往往需要对液位、液压和温度等进行监测和控制。PLC可连接各种类型的仪表传感器,通过采集和处理仪表数据,实现对过程的实时监控和控制。通过PLC技术,可以提高仪表的准确性和可靠性,实现对生产过程的精细化管理。

4.2 电力领域的实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在电力领域具有广泛的实践应用。电力领域是现代社会的不可或缺的基础设施,而电气控制技术的应用则是确保电力系统正常运行和提高电力供应可靠性的重要手段。

(1)发电控制:在发电厂中,通过PLC技术可以实现对发电机组的启动、停机、负荷调节和并网切换等控制。PLC可以监测发电机组的参数,如电压、频率和功率因数,及时调整控制信号,以保持电力系统的稳定运行。

(2)变电控制:在变电站中,PLC可以用于控制和监控变电设备的运行状态和电力系统的参数。PLC可以实现变电设备的自动化控制,如高压断路器、隔离开关和电容器组的操作控制。PLC还可以监测变电系统的电流、电压和温度等参数,及时发出报警信号,实现对电力系统的保护和安全管理。(3)输电线路控制:在高压输电线路中,PLC技术可以用于电力系统的保护和自动化控制。PLC可以监测线路的电流、接地电流和短路情况,及时切除故障部分,以保护电力系统的稳定运行。PLC还可实现线路跳闸、操作和通信控制,并配合自动化设备实现远

程监控和管理^[3]。(4)电力负荷控制:在电力系统中,通过PLC技术可以实现对负荷的实时监测和控制。PLC可以收集负荷数据,并根据设定的控制策略智能调节负荷的分配和运行,以满足电力需求和节能优化。

4.3 数控铣床的实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在数控铣床中具有广泛的实践应用。数控铣床是一种高精度、高效率的机械加工设备,在制造业中起着重要作用。运动控制:PLC可以实现数控铣床的多轴运动控制,包括主轴的启停、转速控制和轴向移动等,确保加工过程的精确性和稳定性。通过编程控制,可以实现自动换刀、自动插补和坐标控制,提高加工质量和生产效率。加工参数控制:PLC技术可以实现对数控铣床的加工参数进行设定和调整,如切削速度、进给速度、切削深度和进给深度等。通过PLC的逻辑控制功能,可以根据工件的不同要求进行自动调整,提高加工的灵活性和精度。自动换刀系统:数控铣床通常需要进行多种加工操作,如钻孔、镗孔和铣削等。PLC可以实现自动换刀系统的控制,根据加工要求自动选择合适的工具,并实现工具的快速更换和定位,提高加工效率和准确性。故障诊断与报警:PLC技术可以实时监测数控铣床的运行状态和数据,如果出现异常情况,能够及时发出故障报警并采取相应的措施。PLC可通过编程逻辑进行故障诊断和自动排除,提高设备的可靠性和稳定性。远程监控与管理:PLC系统可与上位机进行通讯,实现对数控铣床的远程监控和管理。通过PLC技术,可以实时获取设备的运行数据和工艺参数,并进行远程设备状态监控、远程故障诊断和远程调整,提高生产线的管理效率和操作便利性。

4.4 环保领域实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在环保领域具有广泛的实践应用。环保领域的主要目标是保护环境和可持续发展,而电气控制技术的应用则是实现环保目标和提高工艺效率的重要手段。废水处理控制:在废水处理系统中,PLC可以实现对处理设备的自动化控制和监控,如化学物质的添加、搅拌等操作。通过PLC的编程,可以根据水质参数的监测结果,实现自动调节处理参数,提高废水处理的效率和质量。废气处理控制:在废气处理系统中,PLC可以监测废气的浓度和流量等参数,并根据设定的控制策略进行自动调节。PLC可以实现排放设备的开启和关闭控制、排放控制参数的调整,以确保废气的排放符合环保要求。环境监测与报警:PLC技术可以与环境监测设备进行连接,实时监测环境污染指标,如噪音、振动和气体浓度等。当环境污

染指标超过预设值时, PLC会发出报警信号并采取相应措施, 保障环境安全。能源管理与优化: 在能源系统中, PLC可以实现能源的实时监测、分析和调节^[4]。通过PLC技术, 可以统计能源消耗和热量损失情况, 通过优化能源调度和控制策略, 实现能源的高效利用和节约。生物质能源控制: 在生物质能源领域, PLC技术可以实现生物质能源的自动化控制和监测。PLC可以控制生物质能源的供给和燃烧过程, 实现能源的高效转化和减少污染排放。

4.5 物流领域实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在物流领域具有广泛的实践应用。物流领域的主要目标是实现货物流动的高效性和准确性, 而电气控制技术的应用则是提高物流系统自动化和运行效率的重要手段。货物运输控制: 在物流运输中, PLC可以实现对货物运输车辆或机器人的自动控制和路径规划。通过PLC的编程, 可以实现自动驾驶、自动导航和智能停靠等功能, 提高货物运输的准确性和效率。仓储管理控制: 在仓储物流中, PLC可以实现对仓库自动化设备的控制和运行监测。PLC可以控制货架和输送设备的自动化操作, 优化货物存储和拣选过程, 提高仓库的货物管理效率和准确性。输送线控制: 在物流输送线上, 通过PLC技术可以实现对输送带的速度、方向和停靠等控制。PLC还可以根据传感器检测到的货物信息, 自动调整输送线的运行状态, 确保货物在物流运输过程中的顺畅运行。数据采集与管理: 在物流系统中, PLC可以与数据采集设备进行连接, 实时采集和监测物流信息。通过PLC技术, 可以实现对物流过程中的货物状态、位置和数量等数据进行记录和管理, 提高物流信息的实时性和准确性。

4.6 炼钢领域实践应用

现代电气控制及PLC(可编程逻辑控制器)应用技术在炼钢领域具有广泛的实践应用。作为重要的制造业领域, 炼钢过程中的高温、高压和大型设备需要高度精确的控制和自动化系统来确保生产过程的安全和效率。现代电气控制及PLC应用技术不仅提高了炼钢过程的自动化程度, 还提升了产品质量和生产。高炉控制系统: 高炉是炼钢的核心设备, PLC在高炉控制系统中起到至关重要的作用。PLC技术可以实现对高炉各个部分的控制和监测, 包括料仓、喷吹装置、风口调节等。PLC可以根据

煤气成分、温度、压力等参数进行自动调节和控制, 以保持高炉的稳定状态和高效运行。连铸机控制系统: 连铸机是将炼钢后的熔融钢液连续铸造成板坯或方坯的设备, PLC技术可以实现对连铸机的自动控制和监控。通过PLC的编程, 可以实现连铸机的开启和关闭控制、浇铸速度的调节、铸坯形状的控制等, 以确保连铸过程的顺畅和产品质量的稳定。送风系统控制: 炼钢过程中, 送风系统对于高炉燃烧和冶炼反应的控制至关重要。PLC技术可以实现送风系统的自动控制和优化。通过PLC的编程控制, 可以根据炉温和需求氧量实时调整送风量、风口位置和风温, 提高燃烧效率和产品质量。能耗管理与优化: 炼钢过程中, 能耗管理和优化是一个关键问题。PLC技术可以实时监测能耗数据, 并根据设定的控制策略进行自动调节^[5]。通过PLC的能耗管理系统, 可以统计能耗数据、分析能耗结构、识别能耗瓶颈, 并优化能耗调度和控制策略, 提高能源的利用效率和节约。故障诊断与报警: PLC系统可以实时监测炼钢设备的运行状态和数据, 如温度、压力和液位等。当设备出现异常情况时, PLC会发出故障报警信号, 并采取相应的措施。

结束语

现代电气控制及PLC应用技术在各行各业都有着广泛的应用, 并且随着科技的不断进步和创新, 其应用领域也不断拓展和深化。通过电气控制和PLC技术的应用, 我们能够实现对各种设备和系统的自动化控制和监控, 提高生产效率、质量和安全性。随着科学技术的不断发展和需求的不断变化, 我们需要不断地学习和掌握最新的技术和理论, 将其应用于实际生产中。

参考文献

- [1] 于博洋. 现代电气控制及PLC应用技术研究[J]. 价值工程, 2019, (24): 236-237.
- [2] 白维奇, 姜娜. PLC控制技术在电气控制中的应用分析[J]. 北农机化, 2019, (10): 84.
- [3] 程维湖. 电气自动控制中PLC技术的应用[J]. 山东工业技术, 2019(18): 155, 185.
- [4] 乔元华. 机械电气控制装置中PLC技术的应用解析[J]. 工程技术研究, 2019, 4(06): 100-101.
- [5] 颜廷雪. 探究船闸PLC电气系统中的故障原因与维护处理技术[J]. 江苏科信息, 2019: 1358-60.