

PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用

Application of PLC Technology in Electrical Engineering and Its Automatic Control

刘鹏

Peng Liu

青铜峡铝业股份有限公司宁东铝业分公司 中国·宁夏 银川 950411

Qingtongxia Aluminum Co., Ltd. Ningdong Aluminum Branch, Yinchuan, Ningxia, 950411, China

摘要: 在社会市场经济高速发展的背景下, 计算机技术和通讯科学技术都取得了巨大的进展, 并应用到各个领域。在电气工程与自动化领域中, PLC 技术也取得了显著的发展。通过掌握和运用 PLC 技术, 工程师和技术人员可以在相关行业中拥有更好的就业机会和发展前景。随着数字化的推进, 传统的硬联线控制正在被 PLC 技术所取代, 使得控制系统更加灵活、智能和高效。通过数字化的 PLC 技术, 可以更方便地进行控制逻辑的编程和修改, 从而实现生产的智能化和自动化。

Abstract: In the context of the rapid development of social market economy, computer technology and communication science and technology have made great progress, and applied to various fields. In the field of electrical engineering and automation, PLC technology has also made significant development. By mastering and using PLC technology, engineers and technicians can have better employment opportunities and development prospects in related industries. With the advancement of digitalization, the traditional hard-wired control is being replaced by PLC technology, making the control system more flexible, intelligent and efficient. Through the digital PLC technology, it can be more convenient to program and modify the control logic, so as to realize the intelligence and automation of production.

关键词: 电气工程; 自动化技术; PLC 技术; 应用

Keywords: electrical engineering; automation technology; PLC technology; apply

DOI: 10.12346/etr.v5i10.8654

1 引言

PLC 技术作为信息化技术的代表, 在电气工程自动化领域具有显著的优势和影响。PLC 技术的广泛应用彻底改变了传统的技术应用框架, 并显著提高了自动化的控制系统性能。PLC 技术在电气工程自动化领域的发展, 为工程项目提供了更高效、智能的解决方案。要更好地适应电气工程项目的开发需要, 了解 PLC 技术的应用特点十分关键。综合发挥 PLC 技术的作用, 能够达到更加准确、稳定的控制, 提高工程项目的生产效率和质量。

2 PLC 技术特点

2.1 可编程性

通过编程软件, 用户可以根据实际需求自定义控制逻辑

和算法, 从而实现灵活、高效的自动化控制。PLC 的编程语言通常是基于图形化的逻辑表达, 如梯形图和功能块图, 使得编程相对容易上手并且易于理解。用户可以根据不同的输入信号和条件, 设置触发条件、判断语句和执行动作, 以实现精确的控制。同时, PLC 还提供了丰富的数学和逻辑运算功能, 如加减乘除、比较、逻辑与或非等, 使得控制逻辑更加灵活多样。通过编程软件, 用户可以配置输入输出模块、中间逻辑元件和参数设置等, 以适应不同的应用场景 and 变化需求。这种灵活性使得 PLC 广泛应用于各种工业自动化领域, 如生产线控制、机械设备控制、能源管理等。

2.2 实时性

PLC 的处理器通常具有高速运算和并行处理能力, 能够在短时间内完成大量的逻辑运算和数据处理任务。这使得

【作者简介】刘鹏 (1996-), 男, 中国宁夏吴忠人, 本科, 助理工程师, 从事电解铝设备管理研究。

PLC能够实时采集和处理各种传感器和输入信号的数据,以及执行相应的控制动作。对于需要快速、精确响应的控制任务,如自动化生产线和工业过程控制,PLC的实时性非常关键。它能够以毫秒或微秒级的响应时间,实时监测和调整控制系统的状态,确保精确的定时和协调操作。

2.3 可靠性和稳定性

PLC通常被用于工业环境中,需要在恶劣的条件下长时间稳定运行。为了保证可靠性,PLC通常采用工业级的硬件和组件,这些硬件具有较高的耐用性和抗干扰能力,能够承受高温、低温、湿度、震动等极端条件。同时,PLC还采取了一系列的防护措施来防止外界干扰对系统的影响。例如,PLC通常具有电磁屏蔽和过滤器,以减少电磁干扰对系统电路的影响。同时,输入输出模块也会采取相应的保护措施,如继电器隔离、光隔离等,以确保输入输出信号的稳定性和可靠性。PLC还具有自动故障检测和容错机制。当系统出现故障时,PLC能够及时发现并采取相应的措施进行处理,以保证系统的稳定运行,并尽可能地避免停机和生产中断。

2.4 扩展性

PLC系统可以根据需要进行灵活的扩展和连接,以满足不同应用场景和控制需求。PLC可以通过添加输入输出模块来扩展其输入输出点数。用户可根据具体需求选择适合的模块类型和规格,并将其与PLC主机进行连接,可以增加更多的传感器、开关、执行器等设备的接入。其次,PLC还可以通过添加通信模块来实现与其他设备和系统的数据交换。通信模块可以支持多种通信标准和协议,如以太网、Modbus、Profibus等,使得PLC能够与上位机、人机界面、其他PLC等设备进行数据传输和协同工作。此外,PLC还可通过其他外部设备的连接来扩展其功能。例如,PLC可以连接温度传感器、压力传感器、流量计等各类传感器,以实现对环境参数的实时监测和控制。同时,PLC还可以连接运动控制器、伺服驱动器等设备,实现对精确位置和运动的控制。

2.5 程序修改和维护

通过编程软件,用户可以随时对PLC的控制程序进行修改和调试。这使得用户能够实时地测试和优化控制逻辑,以满足实际需求和改进系统性能。与传统的硬连线控制相比,PLC的可编程性使得程序修改更加灵活、快速和精确。PLC通常具有自诊断和故障检测功能,能够监测和记录系统运行过程中的异常情况。当系统发生故障或出现问题时,PLC可以通过报警信息或故障码等方式提示用户,并提供相应的故障处理指南。这有助于快速定位和解决问题,减少停机时间和维修成本。另外,PLC还支持在线升级和远程维护功能。用户可以通过网络连接,远程登录到PLC系统进行程序的修改、调试和维护,而无需亲自到现场。这在分布式控制系统和远程监控环境中尤为重要,能够提高维护效

率和响应速度。

3 PLC技术在电气工程及其自动化控制中的具体应用

3.1 自动化生产线控制

通过PLC的编程和控制逻辑,自动化生产线能够实现高效、精准和稳定的自动化控制。PLC可以根据不同产品的要求和生产线的变化进行灵活调整,提高生产效率,降低人力成本,并确保产品质量的一致性。一是搬运机器人控制。PLC可以通过编程来控制搬运机器人的移动、抓取和放置动作。利用传感器和视觉系统,PLC能够监测环境并实时调整机器人的行为,以满足生产线上的物料搬运需求。二是传送带控制。通过与传送带驱动器的连接,PLC可以控制传送带的启停、速度和方向。根据物料的需求和工艺要求,PLC能够自动调节传送带的运行,将物料从一个工序运送到另一个工序。三是喷涂机控制。PLC可以控制喷涂机的喷涂参数,如喷涂时间、喷涂压力和喷涂速度等。通过编程,PLC可实现对喷涂机的自动控制,以确保产品表面的均匀喷涂和质量。四是焊接机器控制。PLC可以控制焊接机器的焊接参数,如焊接电流、焊接时间和焊接位置等。通过编程逻辑,PLC能实现焊接机器的自动控制和协调,确保焊接质量和生产效率^[1]。

3.2 工业过程控制

PLC广泛应用于监测和控制各种参数,以确保工艺过程的稳定和安全。一是温度控制。通过连接温度传感器,PLC可以实时监测工业过程中的温度变化。基于预设的逻辑和控制算法,PLC可以调节加热或冷却设备,以维持温度在合适的范围内。二是压力控制。PLC可以与压力传感器连接,监测工业过程中的压力变化。根据预设的逻辑和控制策略,PLC可以控制阀门、泵等设备,以维持压力在设定值范围内。三是液位控制。通过与液位传感器的连接,PLC可以实时监测工业过程中的液位变化。根据预设的逻辑,PLC可以控制进料、排放和阀门等设备,以保持液位在安全和有效的范围内。四是流量控制。PLC可以通过连接流量传感器,监测工业过程中的液体或气体流量变化。基于预设的逻辑和控制算法,PLC可以调节阀门、泵等设备,以维持流量在设定范围内。五是批处理控制。在工业生产中,有许多需要按照特定配方进行批处理的工艺。PLC可以根据预设的配方和控制逻辑,自动控制各个步骤的时间、温度、压力和液位等参数,实现批处理的自动化控制。

3.3 交通信号控制

PLC进行交通信号控制,可以有效提升道路通行的流畅性和安全性。PLC能根据实时交通情况进行动态调整,优化交通流量分配,减少拥堵和排队时间,提高道路通行效率,并为行人和车辆提供更安全的交通环境。一是交通流量监测。PLC连接传感器,可实时监测道路上的交通流量。通

过检测车辆或行人的存在和数量, PLC 能够获取交通流量信息, 为信号控制提供依据。二是灯光切换控制。基于交通流量和信号优先级, PLC 根据预设的逻辑进行灯光切换控制。根据不同道路的流量情况和交通需求, PLC 可动态调整信号灯的时序和周期, 以确保交通的顺畅和安全。三是车辆或行人优先级控制。PLC 能根据优先级设定, 为特定的车辆或行人提供优先通行权。例如, 公交车可通过特定的优先通道, PLC 可根据实际情况调整信号控制, 确保公交车的快速通行和减少候车时间。四是故障检测与处理。PLC 可监测信号灯状态, 如发现故障或异常情况, PLC 可以发出警报, 并通知维修人员进行修复和处理^[2]。

3.4 智能建筑控制

通过智能化的控制手段, PLC 可根据实时的环境条件和用户需求, 自动控制各种设备, 实现智能、自动化的建筑管理。一是照明系统控制。PLC 可控制照明设备的开关、亮度和色温等参数。通过与光纤传感器、人体红外传感器等连接, PLC 实现了自动感知和调节照明系统的亮度, 以提供舒适和节能的照明环境。二是空调系统控制。通过与温度传感器和湿度传感器等连接, PLC 可实时监测室内环境的温度和湿度变化。根据预设的逻辑和控制算法, PLC 可以控制空调设备的启停、温度设定和风速调节, 以实现室内温度的实时控制和能耗的优化控制。三是安防系统控制。PLC 能与安防设备, 如, 门禁系统、视频监控系统等连接。通过编程控制, PLC 实现了对门禁设备的开关控制和权限管理, 以及对视频监控系统的监控和报警处理。四是动力管理。PLC 可以监测建筑能源的消耗情况, 如电力、水、气等。通过编程和传感器的应用, PLC 可以实施能源管理策略, 优化能耗, 提高能源利用效率。五是窗帘和遮阳系统控制。PLC 可控制窗帘、百叶窗和遮阳帘等设备的开合, 以根据室内光线、温度等条件进行自动调节, 提供舒适的室内环境。

3.5 水处理和供水系统

PLC 根据水质监测数据和用户需求, 自动调节设备运行状态, 确保水质稳定和供水的持续性。一是水泵控制。通过连接水位传感器或压力传感器, 实时监测水池或水箱中的水位或水压情况。基于预设的逻辑和控制算法, PLC 可控制水泵的启停和运行速度, 以满足不同供水需求和维持稳定的水位或水压^[3]。二是阀门控制。PLC 能够控制水处理系统中的各种阀门, 如进水阀门、放水阀门、调节阀等。通过编程, PLC 可以根据需要自动调节阀门的开关状态, 实现供水系统的调节和控制。三是过滤器和净化系统控制。PLC 通过与过滤器和净化设备连接, 可实时监测水质参数, 如浊度、

pH 值和含氯量等。基于预设的逻辑和控制策略, PLC 可以自动调节过滤器和净化系统的操作, 以确保水质达到规定标准。四是水质监测和报警。PLC 可接入水质传感器, 检测水质参数, 并实时监测水质的变化。如果监测到水质异常或超出预设范围, PLC 能发出警报, 并触发相应的控制操作, 如停止供水或启动备用供水系统, 以保证供水的安全性。

3.6 实时数据采集和监控

通过连接传感器和网络通信接口, PLC 可以收集各种设备和系统的数据, 并将其传输到中央监控系统, 实现对整个电气工程和自动化控制系统的远程监控和管理。一是传感器连接。PLC 可以与各种类型的传感器进行连接, 如温度传感器、压力传感器、液位传感器等。传感器负责监测特定的物理参数, 并将数据传输至 PLC。二是数据采集。PLC 通过与传感器的连接。实时采集传感器所监测到的数据, 可以包括温度、压力、流量、速度等各种参数。三是数据处理和逻辑控制。PLC 内部的编程逻辑可以对采集到的数据进行处理和分析。通过预设的算法和逻辑, PLC 可以进行各种控制操作, 并产生相应的输出信号。四是网络通信。PLC 通常配备有网络通信接口, 如以太网口或其他通信协议。通过与中央监控系统或其他外部设备的连接, PLC 可以传输采集到的数据, 并接收来自中央监控系统的指令和控制信号。五是中央监控系统。PLC 将采集到的数据传输至中央监控系统, 系统包括专门的监测软件或用户界面。中央监控系统可以显示实时数据、生成报表、提供警报通知等功能, 实现对整个电气工程和自动化控制系统的远程监控和管理^[4]。

4 结语

综上所述, 通过应用 PLC 技术, 将能够为各行业的生产运营提供更丰富的电力资源。PLC 控制技术的高效运行将确保电力系统的稳定供电和优质电力服务, 为各行业提供可靠的动力支持。这对于实现可持续发展、提高生产效率和推动经济发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 周俪. 论PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J]. 建材与装饰, 2023, 19(23): 121-123.
- [2] 郑荣, 张菁华, 焦言兵. PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用实践[J]. 光源与照明, 2023(2): 222-224.
- [3] 崔利勇. PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J]. 模具制造, 2023, 23(4): 187-189.
- [4] 张晓艳. 浅谈PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J]. 时代汽车, 2022(7): 29-30.