

PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用路径

郝 珊

(秦皇岛排水有限责任公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘 要 随着电气工程及其自动化控制技术发展速度不断加快, PLC在这一领域中拥有更为广泛的发展空间, 该技术有助于提高生产效率, 减少能源消耗, 确保生产安全可靠, 还可助力环保工作顺利开展。本文分析了PLC技术包含的主要内容和特点, 并对其在电气工程及其自动化控制中的应用问题展开分析, 提出了具体的应用策略和优化方式, 旨在对更好地发挥PLC的作用有所裨益, 从而提高生产效率与产品质量。

关键词 PLC技术; 电气工程; 自动化控制

中图分类号: TP273; TM76

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.06.010

0 引言

电气工程及其自动化控制涉及范围广泛, 企业要应用PLC技术构建智能化控制模式, 确保各项设备、各个生产环节得到有效的控制。PLC技术包含技术类型较多, 如计算机技术、通信技术、自动化技术, 将这些技术相结合, 可有效提高自动化控制水平, 为生产制造提供强大的技术保障, 降低企业生产成本, 提高产品质量, 满足客户需求, 促进企业实现更长远的发展。

1 PLC技术主要内容

PLC技术包含核心技术较多, 例如, 中央处理单元、存储器, 输入/输出(简称I/O)单元等。PLC技术功能多元化: 一是输出采样。PLC通过传感器等设备采集信号, 定期读取数据, 为后续处理奠定基础。二是用户程序执行阶段。PLC技术用于处理输入数据, 处理基础是用户编写的程序。三是输出刷新阶段。处理数据后, PLC会将处理结果发送至输出设备, 例如, 对某一电路进行打开、关闭操作。四是逻辑控制。该功能是PLC的核心功能之一, 通过逻辑控制可做出逻辑判断, 执行各种逻辑运算, 满足后续操作需求。五是信号采集。PLC技术获取到相关信号, 如模拟信号或数字信号, 再对信号进行转化, 便于后期处理。六是输出控制。利用输出模块发送信号, 确保设备得到有效控制。七是数据处理。采集数据后, 对数据进行分析, 便于制定相应决策。八是计时计数。通过计时功能可实现延时控制; 计数功能可用于统计。九是远程输入输出。通过PLC计数开展远程监控, 随时了解设备运行状态^[1]。

PLC技术中, 循环扫描是一种重要的工作方式, 主

要包含三个阶段。一是输入阶段。在这一阶段, PLC技术会从传感器等输入设备中获取信号, 再将信号存储在输入寄存器之中。二是执行阶段。PLC结合用户编写程序处理信号。三是输出阶段。PLC将结果发送至输出设备, 结合程序逻辑, 对设备状态进行控制。扫描过程还包含以下几部分: 通信服务、是内部处理、程序输入。在第一部分中, PLC可与其他设备进行通信, 实现数据共享, 促进各系统、设备协调运行。在第二部分中, PLC技术需对各种内部任务进行处理, 定期对内部情况展开检查, 确保系统正常运行。在第三部分中, PLC技术对用户编写程序进行读取、做出相应执行^[2]。

2 PLC技术特点

PLC技术优势较多, 如, 具备良好的抗干扰能力, 工作安全可靠, 操作简单, 可以扩展, 使用灵活等^[3]。具体来讲, PLC具有良好的防尘与防水性能, 可对电磁干扰形成有效抵抗, 可在各种工况下正常运行; PLC编程时, 采用梯形图语言, 使编程变得简单、易操作、易识别; PLC拥有丰富的功能, 支持系统在不同环境下正常运行; PLC可以对生产过程进行实时化检测与控制; 支持模块化设计, 用户可结合自身需求, 设置更多输入输出模块或其他功能模块; PLC技术可结合不同生产需要开展编程, 对控制逻辑进行迅速调整。

3 PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用问题

首先, 企业在引进PLC技术对生产制造开展控制时, 为了更好地发挥PLC的作用, 需对编程和调试问题予以高度重视。在PLC控制下, 编程语言十分复杂,

且涉及更加复杂的逻辑,增加调试复杂度,因此,这就对编程人员提出了很高的要求。其次,一旦需要增加某一模块,或需要改变控制逻辑,在 PLC 模式下,需对其整个程序进行修改,不同供应商采用的 PLC 系统对应不同通信协议,涉及不同架构,因此,若控制环境较为复杂,或者处于某种特定状态之中,就可能影响程序表达,影响 PLC 的扩展性与灵活性。最后,PLC 系统无法独自运行,需与其他外部设备和网络连接,从而增加其面临网络攻击的风险。为了降低这一风险,需为用户设置权限,采用先进的防火墙技术等,提高系统运行的安全性和可靠性^[4]。

4 PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用策略

4.1 顺序控制

电气工程涉及领域广泛,以发电厂和变电所等工程为例,需借助 PLC 技术开展顺序控制。首先,将 PLC 装置作为核心控制器,在现场中,通过这一装置接收信号,做出执行,实现设备管理。正式使用 PLC 技术之前,需提前设计明确的操作流程,确定控制逻辑。正式启动某一设备之前,需确定其运行安全可靠。在实际工作中,PLC 技术可对现场信号进行实时化检测与采集,对信号进行分析,做出智能化判断,生成控制命令,再根据预先设定的顺序发送命令,确保各电气设备依次操作。为保证设备操作遵循预定顺序与逻辑,可通过 PLC 技术对其开展有序的控制。

为保证电力系统稳定、正常运行,保证资源得到有效利用,开展顺序控制时,通常遵循两种方式。一是选择支路。该方法允许系统结合当前环境情况,灵活选择最佳操作方式,系统可结合实时化数据,做出相应调整,使系统更好地适应环境。二是并联支路。该方法通常遵循一定条件,确保各子任务同时进行,当所有任务完成,系统可继续工作。在并联支路下,系统可以迅速完成任务,运行效率提升。

4.2 开关量控制

在传统的电气自动化控制系统中,为保证控制工作顺利进行,优化系统结构,通常采用无反馈开关控制模式,为设计提供更多便利,便于顺利实现设计意图。然而,这种控制模式带来的问题是影响系统运行的稳定性。在无反馈控制机制下,系统并不能随时感知,因此无法对工作状态及时调整,从而影响控制效果。为了解决这一问题,优化系统性能,可采用 PLC 技术。

PLC 技术的编程能力很强,使用灵活,将 PLC 技术与可编程存储器相结合,可对复杂控制逻辑进行有效

存储,使其得到顺利执行,从而实现更加精准的控制^[5]。为保证系统性能得到完善,通常要将虚拟继电器与 PLC 技术相结合。使用虚拟继电器时,无需将其与其他设备接触,且运行稳定,寿命较长。在虚拟继电器支持下,系统可迅速响应控制指令,缩小延时和误差范围,确保控制更加精准。

4.3 闭环控制

在自动化领域中,闭环控制应用范围日益广泛。该系统主要用于监测设备运行状态,对设备进行调节,系统根据预先设定的运行参数和数值,对设备进行不间断监测,结合设备具体运行情况,做出相应调整。系统利用传感器采集现场信号,将采集到的信号与标准数值进行对比。若参数超出预定标准,系统会迅速响应。这一操作与 PLC 强大的计算能力密不可分,一旦发现偏差数值过大,PLC 技术会立刻开启控制模式,采取有效措施,保证设备正常运行。因此,为保证闭环控制更好地发挥作用,需科学选择 PLC 设备,通常要选择具有模拟量闭环功能的设备,确保数据及时得到处理和对比,及时调整设备运行状态。

4.4 模拟量控制

随着工业生产水平日益提升,企业若要实现稳定、连续生产,保证产品质量,需高度重视电压、电流、温度等参数的控制。这些参数不仅与设备运行状态密切相关,且关系到生产效率与产品质量。这些参数不会一成不变,需对其进行有效的控制。可采用 PLC 技术对参数进行控制,但需考虑到这一技术处理内容为数字信号。电力、电压等参数为模拟量,PLC 技术需对这一类参数进行特殊化处理。为保证模拟量得到有效控制,首先将其转化为数字量,再转化为模拟量。采用 PLC 技术可对数字信号进行高效、精准处理,最终实现对模拟量的有效控制。

为保证二者实现顺利转换,通常要配备模数转换器,确保现场模拟信号转换成数字信号,便于 PLC 系统处理,然后也可将数字信号转换为模拟信号,便于设备顺利接收信号。在此期间,PLC 可对模拟量进行实时化采集与处理,确保其顺利输出。

5 PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用优化对策

5.1 扩大应用范围,适应多元化场景

早期阶段,PLC 系统功能较为单一,例如,对数据进行采集,监测设备运行情况,发现异常情况及时报警,开展基本开关与闭环控制。初期 PLC 技术就展现出强大的控制能力,为工业生产稳定开展提供强大的技术

保障。尽管 PLC 技术优势较多,但并不意味着这一技术完全无需人工介入,相反,在许多故障诊断和维护等工作中依然离不开专业人员,由此就会影响生产自动化能力的提升。为保证这一问题得到改善,需构建更加完善的电力自动化控制系统。在这一基础之上,采用 PLC 技术不仅可以实现其基本功能,还能实现更加复杂的自动化操作^[6]。

在不同应用场景下,PLC 技术呈现出的优势不容忽视。一是故障诊断。在这一场景下,采用 PLC 技术可对设备展开实时化监测,系统借助自检信号和现场监控信号就可及时发现设备存在的问题,迅速响应,使故障得到高效诊断。PLC 技术还会对数据进行深入分析,对故障类型进行准确识别和判断,出具详尽的诊断报告。工作站接收报告后,工作人员可及时获得信息,做出决策。二是故障自愈。在这一场景下,PLC 系统功能日益智能化、自主化。PLC 技术可结合预先设定的逻辑与算法,分析故障危害程度,选择相应的处理措施。例如,执行停止操作,避免故障范围进一步扩大;对设备状态进行恢复,使其自行解决故障。总之,通过上述处理方式可以保证故障得到自动化处理,减少人工介入,提高生产效率,保证生产安全。

5.2 适应更复杂的环境,提高抗干扰能力

PLC 技术面临的工作环境复杂多样,且有许多干扰源可能对其造成影响,导致电源发生波动,信号输入发生错误,设备无法得到有效的控制,影响设备正常运行,对 PLC 系统控制效果造成影响。因此,为保证 PLC 系统适应更加复杂的环境,提高系统运行的安全性和可靠性,需采取有效的措施提高其抗干扰能力。

针对电源干扰,可采取以下几种措施。一是采用多层滤波技术对电源中的高频率噪声进行有效过滤和去除,减少其对系统带来的影响^[7]。二是采用集成稳定器,保证电压稳定,减少电压波动概率,避免设备出现故障。三是采取有效的接地措施,使屏蔽层有效抵抗外界干扰元素,提高电力线通信系统抗干扰能力。

为保证 PLC 与现场设备实现顺利通信,提高信号传输的稳定性和准确性,可采用信号隔离器。利用信号隔离器可将 PLC 与现场设备进行有效隔离,避免出现接地电位差等情况,减少对信号的干扰,保证信号传输更加稳定,使 PLC 系统的控制更加精准,确保设备正常运行。为减少变频器带来的干扰,可采用滤波器将高频噪声和谐波进行有效过滤,避免其对信号造成影响。使用隔离变压器也可将变频器与其他设备隔离,对其他设备形成保护。采用输出电抗器可减少电流的波动,降低谐波带来的影响。

5.3 全面升级电气设备,更新技术手段

在传统电气工程领域中,电气设备缺乏智能化功能,其在现场中的控制作用也面临很大限制。若单单使用 PLC 技术对现场进行控制,很难达到预期效果,且会影响电力系统运行的安全性和可靠性。为了改变现状,更好地发挥 PLC 技术的作用,提高控制效率,保证系统运行稳定,需全面升级电气设备,使其具备更高的智能化水平。

升级期间,需加强对先进技术的应用,如引进先进的监控技术与传感技术。例如,采用新型电子变压器替代传统电磁变压器。新型电子互感器具有更高的精度和更广泛的测量范围,可对设备运行进行实时化监控。利用新型设备不仅可以对数据进行高效采集,还可为 PLC 技术的后续执行工作提供参考依据,确保设备得到有效控制。传统传感器类型比较单一,无法实现对多个参数的采集,因此,可采用复合式传感器对各种参数进行同步测量,使传感器测量工作不再受到现场空间的限制,还能优化控制系统结构。同时,在复合传感器支持下,PLC 系统可获得更加全面、准确的数据,保证设备得到更加精准的控制。

6 结束语

在电气工程及其自动化控制领域中,要善于发挥 PLC 技术的优势,促进系统实现顺利升级和转型,优化系统性能,同时需进一步扩大 PLC 的应用范围,加快电子设备的升级进程,有效提高电气系统操作效率,从而更好地满足电气系统运行需求,为工业生产提供更多支持和保障。

参考文献:

- [1] 李书奎.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J].电子产品世界,2024,31(11):58-60,64.
- [2] 汤宗杰.PLC 在电气工程自动化控制中的应用[J].造纸装备及材料,2024,53(09):84-86.
- [3] 杨涛,李念.PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用[J].造纸装备及材料,2024,53(07):113-115.
- [4] 王雅成.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J].自动化应用,2024,65(S1):155-157,160.
- [5] 冯玉龙.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的运用分析[J].数字通信世界,2023(09):57-59.
- [6] 张国才.PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用[J].造纸装备及材料,2024,53(09):40-42.
- [7] 李依蒙.试谈电气工程及其自动化的智能化应用[J].中国设备工程,2024(17):45-47.