

电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的应用研究

魏茹婷

国家能源（山东）新能源有限公司，山东 济南 250014

DOI: 10.61369/TACS.2025100050

摘 要： 近些年，随着科技的不断发展，电气工程及其自动化控制领域迎来全新的发展机遇，并且对控制技术的需求日益增长，PLC 技术凭借其独特的优势受到广泛青睐。PLC 技术的应用不仅可以提高电气工程及其自动化控制水平，也能提高生产效率，而且系统的稳定性也随之提高，降低系统故障的发生率，进而促使电气工程及其自动化控制系统能够更加高效、稳定地完成各项任务。对此，本文首先阐述电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的应用意义，接着分析电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的具体应用，以期对相关研究者提供一定的参考与借鉴。

关 键 词： 电气工程；自动化控制；PLC 技术；应用

Research on the Application of PLC Technology in Electrical Engineering and Its Automatic Control

Wei Ruting

National Energy (Shandong) New Energy Co., Ltd., Jinan, Shandong 250014

Abstract： In recent years, with the continuous development of science and technology, the field of electrical engineering and its automatic control has ushered in new development opportunities, and the demand for control technology has been increasing. PLC technology has been widely favored due to its unique advantages. The application of PLC technology can not only improve the level of electrical engineering and its automatic control, but also enhance production efficiency. Meanwhile, it improves the stability of the system, reduces the incidence of system failures, and thus enables the electrical engineering and its automatic control system to complete various tasks more efficiently and stably. In this regard, this paper first elaborates on the application significance of PLC technology in electrical engineering and its automatic control, and then analyzes the specific applications of PLC technology in this field, aiming to provide certain reference for relevant researchers.

Keywords： electrical engineering; automatic control; PLC technology; application

一、电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的应用意义

（一）有利于提高自动化控制水平

面对多元控制需求与复杂多变生产场景时，传统的电气自动化控制系统通常难以满足这些需求，控制缺乏灵活性与精准度。PLC 技术具备较强的逻辑运算与编程功能，其可以根据生产场景与需求的不同，灵活编写控制程序。同时，PLC 技术通过实时采集与分析输入信号，精准掌握各项参数与控制控制系统运行状态，进行精准控制生产流程。另外，PLC 技术实时监测生产数据与运行状态，当监测到异常数据，便将立即发出预警信息并作出相应反应，有效解决异常数据，促使自动化水平得到进一步提升^[1]。

（二）有利于提高生产效率

在电气工程及其自动化控制领域，应用 PLC 技术能显著优化生产流程。PLC 技术具备高速的运算能力和精准的逻辑控制功能，能够快速处理大量的数据和复杂的控制指令。这使得它可以高效地对生产过程进行实时监控和调整，减少人工干预的时间和误

差。比如在自动化生产线上，PLC 技术可以精确控制各个生产环节的时间节点和动作顺序，让不同工序之间的衔接更加紧密和流畅，避免了因人为操作不当导致的生产延误和质量问题。而且，PLC 技术还能根据生产任务的变化，迅速调整控制参数和程序，实现生产线的快速切换和灵活生产，大大提高了生产效率^[2]。

（三）有利于提高系统的稳定性

传统的电气控制系统中，硬件电路复杂，存在大量的机械触点，这些触点在长期使用过程中容易出现磨损、老化等问题，从而导致系统故障频发。而 PLC 技术采用了大规模集成电路和模块化设计，内部的电子元件可靠性高，减少了硬件故障的发生概率。同时，PLC 具备完善的自诊断功能，能够实时监测自身的运行状态，一旦检测到内部出现故障，会立即发出警报信号，并采取相应的保护措施，防止故障进一步扩大。此外，PLC 技术还具有较强的抗干扰能力，能够在复杂的电磁环境中稳定工作。它采用了光电隔离、滤波等技术手段，有效抑制了外界电磁干扰对系统的影响，保证了系统在恶劣工业环境下也能持续、稳定地运行^[3]。

二、电气工程及其自动化控制中 PLC 技术的具体应用分析

（一）流程顺序管理

在电气工程自动化控制系统中，PLC 技术的顺序控制功能所占据的位置尤为重要，尤其是在技术复杂、规模宏大的工程项目中，如，变电所、发电厂等，这些工程项目除了是推进社会经济持续发展的核心力量之外，也是保障电力稳定供应与安全的重要保障。在此形势下，PLC 技术凭借强大的顺序控制能力，为重大工程项目稳定、高效运行保驾护航。自动化控制作为电气系统的指挥中心，PLC 技术会根据操作条件与指南，准确指挥各个组件遵循既定顺序进行协同工作，有效规避因人工操作而产生的风险与误差，切实提高电气系统的自动化水平，而且在 PLC 技术的帮助下，各组件之间的协同配合变得越来越紧密，从整体上提高电气工程自动化控制系统的运行效率^[4]。

PLC 也具备强大的现场监控数据分析能力，能够实时收集和分析现场设备的运行数据，如电流、电压、温度等参数。通过对这些数据的深入分析，PLC 可以及时发现潜在的故障隐患，并提前发出预警信号。例如，当监测到设备的温度异常升高时，PLC 会迅速判断可能存在的问题，并自动调整相关参数或通知维护人员进行检查，避免设备因过热而损坏，从而保障整个电气工程自动化控制系统的稳定运行。同时，PLC 还可以根据现场监控数据分析的结果，对流程顺序进行动态优化。随着生产环境和需求的不不断变化，原有的流程顺序可能不再是最优方案。PLC 通过对大量实时数据的分析，能够找出流程中的瓶颈和不合理之处，并自动调整各组件的工作顺序和时间，以实现生产效率的最大化。比如，在发电厂的发电流程中，PLC 可以根据电网的负荷需求和设备的运行状态，动态调整发电机组的启动和停止顺序，确保电力的稳定供应，同时降低能源消耗^[5]。

（二）开关状态调控

在电气工程自动化控制领域，系统稳定运行的基础与关键是保障调控开关的精确性。经常使用的无反馈开关控制模式，尽管可以降低实施与设计的复杂性，使系统结构变得越来越简单，持续提高日常维护的便捷性。但是，这种模式的控制效果起伏比较大，很难保障电气自动控制系统的稳定性。这主要因为反馈机制不够及时，难以根据真实的运行情况作出适时调整，导致结果存在着明显的不确定性，削弱了系统的可靠性，不利于提高整个控制系统的运行效率^[6]。

为了有效攻克这一技术难关，要在开关调控环节中充分发挥 PLC 技术的独特优势。将反馈系统与 PLC 技术深度融合，使自动化控制系统实现精准调控开关状态。在实践中，工作人员要实时采集开关真实情况与运行数据，一旦发现异常，PLC 技术便会第一时间作出相关指令，及时调整系统的开关状态，确保其始终处于最佳运行状态。另外，PLC 技术所具备的可扩展性与灵活性，能够使开关状态调控越来越便捷，并且可以根据不同的需求与生产场景，对控制程序与策略进行灵活调整，实现个性化的开关状态调控。同时，PLC 技术面对系统不断扩展与升级，

能够快速增加新的控制节点、功能模块，充分满足日益复杂多元的控制需求，保障自动化控制系统的可靠性与性能得到进一步增强^[7]。

（三）反馈闭环控制

随着自动化控制的广泛应用，反馈闭环控制所发挥的作用越来越重要，而且所占据位置较为核心。反馈闭环控制允许出现误差，对各项参数提前设置，实时全面监测电气自动化控制系统运行状态，并围绕监测结果针对性调整控制策略。其中，传感器实时收集整理各种信号，精准对比与分析提前设置的标准值，使电气控制系统运行始终处于最佳状态。当系统超出预设参数范围，反馈闭环控制将第一时间做出响应，其可以作出快速响应，关键在于 PLC 技术的计算功能比较强大。PLC 技术强大的计算能力能够在短时间内处理传感器收集的大量数据，迅速判断出系统当前状态与预设参数之间的偏差^[8]。

同时，PLC 技术的应用将有效增强反馈闭环控制的自适应能力。在具体的电气控制系统运行中，难免会遭到生产温度、负载变化等不同因素的干扰，受这些因素的影响，电气控制系统的运行特性将明显改变。PLC 技术能够与系统真实运行状况相结合，自动对控制参数作出调整，更好地应对这些改变。比如，在温度控制系统中，当感知到外部温度突然降低，PLC 技术依据预设参数分析所采集的数据，快速计算应该调整的温度参数，并快速调整温度控制系统的运行参数。这样，即便面对复杂多变的运行场景，均能保障反馈闭环控制的效果，助力电气工程自动化控制系统的可靠性、稳定性得到全面提升。

（四）模拟信号调控

模拟信号调控在电气工程自动化控制系统也比较重要。产品质量、运行效率等都会受到核心参数的影响，如，压力、温度、电压以及电流等，运行场景的不同核心参数也有明显差异，其波动情况也能对工艺流程稳定性、系统运行情况进行直观反馈，应当第一时间且精准地调控核心参数，有效提升电气工程自动化控制系统的稳定性、连续性。在这个过程中，在众多中，PLC 技术具备其他调控技术不具备的可编程性、数据处理功能，在模拟信号调控中获得广泛青睐与应用。同时，PLC 技术可以依据运行场景的真实需求作出相应调整，并按照提前预设好的逻辑程序进行自动化控制，促使电气工程自动化控制系统实现精细化管理^[9]。

在数字信号处理环节，PLC 技术拥有难以比拟的优势，并且可以采取独特措施调控模拟信号。在实践应用中，工作人员要主动将模拟信号转换为数字信号，确保 PLC 技术高效处理调控信号。之后，PLC 技术根据逻辑规则与提前设定控制算法，精准运算与深度分析数字信号。比如，工作人员先通过温度传感器和压力传感器将现场的温度和压力模拟信号转换为数字信号传输给 PLC，PLC 接收到这些数字信号后，迅速分析当前状态与预设参数的偏差。另外，PLC 技术也能动态化调整模拟信号。PLC 技术可以实时监测电气工程自动化控制系统温度、外部环境等变化，并根据实际情况自动调整控制策略，促使电气工程自动化控制系统快速适应新的工作状态^[10]。

三、结语

总而言之,PLC 技术在电气工程及其自动化控制中具有不可替代的重要意义和广泛的应用价值。从提高自动化控制水平、生产效率和系统稳定性等方面来看,它展现出了强大的优势。在具体应用中,无论是流程顺序管理、开关状态调控、反馈闭环控制

还是模拟信号调控,PLC 技术都发挥着关键作用,为电气工程自动化控制系统的高效、稳定运行提供了有力保障。未来,PLC 技术有望在更多方面实现创新和突破,应该加强与其他先进技术如人工智能、物联网的融合,实现更智能化、自动化的控制模式,使电气工程自动化控制系统能够更好地适应不同的工作场景和变化。

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] 李铭杰.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[C]冶金工业教育资源开发中心,中国钢协职业培训中心.第13届钢铁行业职业教育培训优秀多媒体课件活动系列研讨会——电力工程与技术创新论文集.河南科技大学;,2024:230-232.

[3] 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.

[4] 林海涛.PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用研究[J].电气技术与经济,2024,(05):301-303.

[5] 王曦.PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用[J].中国高新科技,2024,(07):53-55.

[6] 王彦博.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J].电气技术与经济,2024,(01):313-315.

[7] 冯军.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J].造纸装备及材料,2023,52(11):79-81.

[8] 何亚福,李留现,路续.PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用[J].锻压装备与制造技术,2023,58(04):83-84.

[9] 吴大伟.PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的运用[J].造纸装备及材料,2023,52(05):140-142.

[10] 郭维,徐其祥.PLC 技术在电气工程及其自动化控制[C]中国煤炭学会煤矿自动化专业委员会.第30届全国煤矿自动化与信息化学术会议暨第11届中国煤矿信息化与自动化高层论坛论文集.平顶山天安煤业九矿有限责任公司;,2022:22-26.