

PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的应用探讨

唐永泉

宁波工程学院电子与信息工程学院, 浙江 宁波 315211

摘 要 : 在信息技术不断深入各行业的背景下, 电气工程及其自动化控制也逐渐向智能化方向发展, 为经济的进一步发展奠定的技术基础。在电气工程控制技术中, PLC 技术(可编程逻辑控制器技术)成为核心技术, 对提升电气工程自动化控制技术的质量和效率方面发挥了重要价值, 保障电气工程始终处于最佳工作状态。文章主要对 PLC 技术进行介绍, 并阐述其在电气工程及其自动化控制中的具体应用, 探究其优化策略, 希望促进电气工程及其自动化控制的发展进步。

关 键 词 : PLC 技术; 电气工程及其自动化控制; 应用

Application of PLC Technology in Electrical Engineering and Its Automatic Control

Tang Yongquan

School of Electronic and Information Engineering, Ningbo University of Technology, Ningbo, Zhejiang 315211

Abstract: Under the background of the continuous deepening of information technology in various industries, electrical engineering and its automatic control are also gradually developing in the direction of intelligence, which lays the technical foundation for the further development of economy. In the electrical engineering control technology, PLC technology (programmable logic controller technology) has become the core technology, which has played an important value in improving the quality and efficiency of electrical engineering automation control technology, and ensure that electrical engineering is always in the best working state. This paper mainly introduces PLC technology, expounds its specific application in electrical engineering and its automatic control, explores its optimization strategy, and hopes to promote the development and progress of electrical engineering and its automatic control.

Keywords: PLC technology; electrical engineering and its automatic control; apply

引言

在工业智能化发展背景下, PLC 技术推动电力工程与自动控制从传统的制造业向新兴的智能化产业发展, PLC 具有控制功能强、可编程能力强、工作可靠等优点, 已逐渐成为实现工业自动化和提高生产效率的重要手段。不管是单纯的切换, 或是复杂的逻辑控制流程, PLC 都可以利用内部的定时、计数和逻辑运算等多种函数来进行精密的控制。伴随着物联网、大数据和云计算等技术的快速发展, 为 PLC 技术发挥作用提供更多可能, 使其成为一种更加智能和高效的自动控制体系。

一、PLC 技术的简介

(一) PLC 技术的概念和关键组成部分

PLC 技术就是可编程逻辑控制器技术, 它通过数字化技术以及可编程存储器电子系统来对各种工程内部结构进行各种操作和指令, 当用户收到这些指令时, 就可以通过模拟传输功能来对所有机器进行有效控制^[1]。PLC 控制系统的组成包括: 中央处理器, 电源模块, I/O 扩展接口, 输出接口, 输入接口; 在内存中, 每一个模組都由一条资料线及一条电力线来连结。PLC 控制系统的工作程序包括输入采样、应用程序执行、储存输出和刷新, 这是 PLC 系统完成对电气数据通信和传输的集中体现^[2]。PLC 控制技术应用于电气控制领域凸显出极大的技术优势。

(二) PLC 技术的控制原理

在运用 PLC 技术的时候, 可以判定并分析电力工程的信息的内容, 将系统探测的重要程度给予足够的重视, 保证数据的合理与精确, 实现高效率的信息的输出与输入。PLC 技术可以对程序控制器进行全面的掌握, 在使用的时候, 必须要遵守一些根本的原理和需求, 必须要有一个完备的、简洁的程序设计, 这样才能提高整个程序的程序工作效率, 这样才能最大限度地减少整个系统的运营费用, 保证项目的自动控制效果。在运用 PLC 的时候, 也要注意界面上的表现, 保证设计的科学、合理, 从而达到整个系统的最优更新。PLC 技术可以有效地提升电力装备的自动控制效能, 在实践中可以实现对输入、输出的自动管理, 保证了软件运行的可靠、稳定。在此流程中, 输入取样, PLC 技术可以高效

地运用资料扫描的方法，设定特定的映像区，可以进行程式的运算与运行，采用从上至下的作业次序，在资料的输出时，要注意映像区内的资料的完备性，正确地锁定回路，以保证装置资料的运行效能，并使整个传动工作具有很好的合理性。

二、PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的具体应用

（一）PLC 技术应用于电机控制

PLC 技术以其特有的柔性和效率，已逐渐成为驱动工业不断革新和发展的重要动力。特别是在最关键的电动机控制方面，采用可编程逻辑控制器，使整个系统的智能程度大大提高，同时也大大提高了系统的稳定性与反应能力^[3]。在电机的控制方面，可以对电机的启动，运转，停机，速度调节等各个部分进行准确的控制，保证电机按预先设定的运行方式，有效地、平稳地工作。常规的电动机控制方式很难对电动机进行精密的调速和精密的位置调节，而 PLC 通过内置的 PID 控制方法，能够很容易地完成从低到高的平稳转换，或者在高的时候进行细微的调节。另外，PLC 与编码器或位置传感器相配合，可以对电动机进行精密的定位和控制，在数控机床和机器人等高精密装备中得到了普遍的使用。而且电机在使用中不可避免地会出现过负荷、短路和过热等故障。PLC 技术能够利用内部的故障诊断软件，对电动机的工作状况进行了实时监控，如果出现不正常情况，可以及时报警，并进行自动断电、减速或切换到后备电动机等适当的防护手段，从而可以防止装置的损伤，防止出现安全问题。PLC 技术与物联网技术相融合的技术，可以对电机进行远程监测，并对其进行智能化管理。通过云端或专门的应用程序，用户可以随时了解电机的运行状况，调整控制参数，及时发出故障报警，从而极大地提升了电机运行的效率和反应能力^[4]。PLC 技术还能够控制多台电机联动。在复杂的机械结构中，经常有多台电动机同时工作的现象。PLC 技术运算能力强，可方便进行多轴电动机的联动或顺序控制，保证了每台电动机的准确协调，在自动化生产线、机械臂、自动化仓库等领域有着广阔的用途。比如在对发电厂生产的垃圾进行有效分离时，由于其中包含很多燃烧物，因此工作人员无法靠近，就需要通过 PLC 技术控制顺序自动运行，完成垃圾的分类。

（二）PLC 技术应用于电力分配与管理的自动控制

PLC 技术能够实现电源的自动切换，体现在当电气自动化工程系统出现事故或停电时，可快速地自动切换后备电源供电，保证供电的持续稳定。PLC 通过对主机供电状况进行监控，当发现有不正常情况时（如电压跌落、掉电等），可以立刻启动后备电源。在数据中心和工业生产等重大项目领域有着广阔的应用前景^[5]。PLC 利用内部的传感器或者接口，从电网中获取电压和电流等参数，在进行逻辑判定之后，对保护或接触器进行操作，以达到迅速的开关目的。PLC 技术还能够实现电力分配的自动化，实现电力资源的优化配置是提高系统运行效率的一种有效途径。在工控系统中，各个执行器对电源的要求相差很大，采用 PLC 对

其进行负荷平衡控制，能够保证每个装置都在容许的限度之内工作，防止出现超载、超负荷等现象。这样，不但可以增加装置的使用年限，而且可以使整体的运行更加稳定，更加高效。PLC 可基于采集到的各个装置的工作状况（如电流、功率因数等），利用预先设定的算法进行优化配置，通过调节电源线路或者调节装置的操作参数来达到负荷的自动均衡。PLC 技术最基本的控制管理作用还是实现开关量的控制，它主要用来对电机的启停、阀门的开闭等进行控制。但要求电力工程装置有充足的时间来利用该自动控制系统来提高操作效率。如果自动控制系统的工作效能低下，将会使电力工程装备系统的工作效能大大降低，从而造成了大量的资源浪费，给企业带来了巨大的经济效益。利用 PLC 技术可以对电力工程自动控制中的开关量进行调整，可以减少电力工程自动化控制的周期，使其发挥出最大的作用，为企业带来更大的经济效益。

（三）PLC 技术应用于闭环控制环节

电气过程及其自动化中闭环控制是一项非常普遍的技术，它在工业自动制造中占有很大的比例，它的目的是为了能够在工作过程中，对部件出现的突然出现的问题进行实时的处理，并对其进行相应的调节和纠正，保证了产品的品质和生产的效率，降低了不需要的费用损失，节约了生产费用^[6]。闭环控制是指在给定的条件下，通过对输入信号进行动态调节，使得其最大限度地逼近预定的目标。闭环控制是电力工程和自动控制领域广泛应用的一种控制方式，如电机调速，温控，压力调节等。因此，在实际应用中，需要有准确、快速的控制方法。采用 PLC 技术，能准确地对电动机进行速度和转速的控制。通过对电机速度和电流的读取，PLC 能对电机的电源进行动态调节，达到对电机速度的准确控制。同时，PLC 能随负荷的改变，对扭矩进行调节，保证了电机的稳定运转。在热处理和化工等工业生产过程中，温控是闭环控制中一个非常关键的环节。PLC 利用温度传感器对现场的温度进行在线检测，然后按照测量结果和目标的误差来调节升温或降温速率，达到对控温精度的要求。该方法既可有效地改善产品的性能，又可减少能源消耗及费用。气压调整：在液压系统和给水系统中，为了保证系统的正常工作，必须对其进行适当的调整。可编程控制器利用压力传感器获得当前的压力，根据设置的数值来调节阀的开启和水泵的出力，以达到准确的压力控制。该方法能够保证在高、低压条件下均能平稳工作。PLC 的结构是模块化的，使得每个组件都是相互独立的，便于维修和替换。同时，PLC 具有较强的自检测能力，可以对出现的问题进行快速检测和解决，保证了整个系统的平稳运转。而且 PLC 技术可兼容各种程序设计、通讯协定等，可方便地与其它控制器进行整合与扩充，能适用于多种不同的生产现场。

三、PLC 技术在电气工程及其自动化控制中的优化应用措施

（一）进一步优化 PLC 技术的数据控制功能

可编程逻辑控制器是电力系统中的核心部件，它担负着数据控制、逻辑运算以及自动控制等多种功能。随着工业生产的自动化程度越来越高，对可编程控制器提出了更高的要求。因此，要使 PLC 的应用潜能得到最大限度的利用，就必须对其进行优化。通过对 PLC 技术中的数据处理能力进行分析，并对其进行改进，改进算法，增强通讯能力，以进一步提升 PLC 的工作效能与可靠度^[7]。PLC 的数据处理是 PLC 控制系统的一个重要组成部分，它包含了对信号的接收、处理和输出的控制，优化其数据控制功能就需要采用神经网络，模糊控制等高级算法来改善资料的处理效果与准确性，可有效地处理复杂的非线性、时变等复杂数据，增强其数据处理的稳定性。还可以采用多核心处理器进行并行处理，将复杂的工作分割为若干子任务进行平行运算，大大加快了系统的运行效率。通过优化记忆体的分布与恢复，降低记忆体的片段数，提升记忆体的使用效率。利用高速缓存技术降低了读写次数，加快存取速率。还需要优化 PLC 技术编程，为用户提供图形化的程序设计（如梯形图、结构文字等），减少程序设计的复杂程度，减少错误的发生。这就要求对电动挖掘机的电气系统和工作机理有深入的了解，才能保证所设计的梯形图能准确有效地控制各种功能^[8]。另外，还提供程序的自动产生函数，大大的提升程序的运行速度。对软件开发人员在实际应用中对编程的逻辑及算法进行实时的检测与模拟。为 PLC 的硬件配置，程序逻辑，维修记录等，以方便以后的维护与更新。

（二）增强 PLC 技术对干扰因素的抵抗能力

PLC 技术在对电气工程及其自动化进行控制期间会面临不可避免地干扰因素，如电磁干扰，电源波动，信号噪声等^[9]。因此，对电力线载波通信系统进行优化设计是十分必要的。在硬件层次上进行抗干扰的设计包括：防护和接地措施，为了降低电磁干扰，必须对 PLC 和有关的装置进行有效的隔离。采用金属壳

体或特殊防护材料对重要部位进行封装，可以防止外界电磁干扰^[10]。还需要进行合理的接地设计，保证 PLC 各装置的接地电阻尽量低，并使其与地面构成等电势，以便对外部的扰动进行有效的抑制。通过在电力线的输入侧增加优质的滤波器及稳压设备，有效地降低了由于电力线的起伏或瞬间的过压对电力线通信的影响。选用带过流防护的功率组件，可对室内线路起到一定的防护作用。在进行信号传送时，使用差动信号或者是屏蔽的线缆，在一些关键的信号线路上，也可以采用光缆进行传输，从而达到彻底屏蔽电磁干扰的目的。在软件设计层面：采用数字滤波方法，可以减少由于噪音造成的误读取和数据缺失。采用均值滤波、中值滤波等滤波方法对数据进行滤波，可以使数据得到较好的滤波效果，从而改善了数据的精度和稳定性。通过多数投票等方法进行软件冗余处理，在不同的传感器采集到的信息有差异的情况下，能够对故障信息进行自动判定和剔除。另外，系统还整合了 CRC 校验和奇偶校验等差错探测和纠错技术，能够在数据传递期间对差错进行及时的识别和修正。将自适应控制、模糊控制等先进控制方法相融合，使得 PLC 能够在各种工作条件下进行自适应调节，增强其对外部环境的自适应能力，进而抑制扰动造成的不稳定。在科技进步的过程中，出现了许多新型的抗病毒方法和方法。通过对 PLC 的控制程序和硬件进行周期性的升级，使其能够引进最先进的干扰抑制能力，并对其进行优化，从而提高整个系统的运行效率。

四、结束语

电气工程及其自动化行业是工业和经济发展的基础，而 PLC 技术又是促进电气工程自动化和智能化控制的关键技术。因此相关人员需要进一步对其原理和核心技术进行研究，探究 PLC 技术在自动化控制中的具体应用，通过优化技术数据处理和软硬件系统等措施使其发挥更大的作用。而未来还需要进一步探究 PLC 技术在自动化控制安全和预警方面的作用，不断实现技术的升级，为自动化控制的安全和智能化发展提供良好的技术基础。

参考文献

- [1] 刘剑. 智能技术在电气工程自动化控制中的应用探讨 [J]. 中国设备工程, 2023, (24): 37-39.
- [2] 任永翔. 电气自动化中 PLC 控制技术的应用探究 [J]. 数字通信世界, 2023, (12): 117-119.
- [3] 雷丹. 电气工程及自动化控制技术在混合动力汽车中的应用 [J]. 内燃机工程, 2023, 44 (06): 8.
- [4] 于建勇. PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用 [J]. 大众标准化, 2023, (22): 159-161.
- [5] 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.
- [6] 房宝平. 基于 PLC 技术的自动化控制系统分析 [J]. 集成电路应用, 2023, 40 (11): 274-276.
- [7] 何丽阳. PLC 技术原理及其在电气设备自动化控制中的实践 [J]. 自动化应用, 2023, 64 (21): 43-46.
- [8] 刘艳. 探究当前智能化技术在电气工程自动化控制中的运用 [J]. 家电维修, 2023, (11): 32-35.
- [9] 仲军. 基于 PLC 技术的电气设备自动化控制应用分析 [J]. 中国设备工程, 2023, (20): 233-235.
- [10] 韦增习, 蒋婷, 廖华, 张丽, 陈森光. 智能化技术在电气工程自动化控制中的应用标准 [J]. 大众标准化, 2023, (19): 38-40.