

PLC技术在电工电子实验中的应用研究

洪 慧

江苏盐城 224000

摘 要: 在现代化工业控制系统中, 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller, 简称 PLC) 作为一种高效、可靠的自动化控制设备, 已被广泛应用于各个行业。电工电子实验是电气工程领域中基础性的实践教学环节之一, 实验内容与方法的创新已经引起了广大教育工作者的高度重视。在电工电子实验教学过程中引入 PLC 技术, 既可以促进实验教学现代化水平的提高, 又可以帮助学生加深对先进自动化控制技术的了解与把握。文章旨在讨论 PLC 技术在电工电子实验教学中的运用手段, 期望为电工电子实验教学改革提供借鉴与参考。

关键词: PLC 编程技术; 电工电子实验; 应用

引言

伴随着工业化的发展, 机电一体化技术已经被广泛地应用于工业建设当中, 为保证工业建设顺利进行和促进社会发展, 高等院校需肩负起高素质人才培养的重任。教学过程中学生既要扎实掌握电工电子有关理论知识, 又要主动参与到实验活动中去, 通过动手操作加深对所学理论知识的认识, 锻炼动手实践能力。这种教学方式在提升学生专业素养的同时, 也为社会培养了更多具有实际操作能力的人才, 为我国工业建设以及社会发展提供了强有力的支撑。

一、PLC 技术概述

PLC 技术, 也被称为可编程逻辑控制器技术, 在现代工业自动化的领域中占有举足轻重的地位, 它将大数据技术、云计算技术与传统自动化控制理论结合在一起, 构成一个功能强大、灵活性强的智能控制系统, PLC 技术以自动编程及运行能力为核心, 使用户能够针对特定应用场景及项目需求来编制和储存具体控制程序。这些程序可以覆盖自动化生产, 智能监测及实时调控等诸多领域, 使得 PLC 在现代工厂与企业中成为智能化与高效化的关键设备, 在操作过程中 PLC 技术可以实时地感知外界环境变化情况, 并通过收集多种信息数据进行模拟数字精确计算与快速响应来达到生产过程精准控制。除工业领域外, PLC 技术还在教育、科研等领域中得到了广泛的应用, 并在各大高校实验教学中成为了

一种重要的手段, 通过对实际作业流程进行仿真, 使学生对自动化控制基本原理及操作方法有了更加直观的认识, 从而为今后职业生涯奠定了坚实的基础。PLC 技术应用要点是它具有高度可定制化、灵活性强等特点, 而整个控制流程则完全依赖于用户所编写程序来实现, 所以, 熟练掌握 PLC 技术对相关工作人员而言是非常关键的, 其不但可以帮助其完成各项基本功能, 同时也可以结合实际需要对其进行革新与优化, 促进工业自动化水平持续提升。

二、电工电子实验中 PLC 技术的具体应用

1. 电路控制实验中的应用

PLC 技术应用于电路控制实验已越来越受到人们的青睐, 并成为促进实验效率与精确度提高的关键技术。在一个具体电路控制实验当中, 以西门子 S7-1200 系列 PLC 为核心控制器, PLC 处理速度快、I/O 接口丰富, 可以满足对复杂电路的控制要求。

在实验里, 设计了以 PLC 为核心的电路控制系统, 可以达到准确控制电路各部件的目的, 利用 PLC 的编程功能我们对具体控制逻辑进行设置, 使电路能在各种工作状态中实现自动切换。比如在线路上电压到达预设阈值后, PLC 就能自动断电, 避免线路超载。同时 PLC 也可以对电路的电流、电压及其他参数进行实时监控, 并且在 HMI 界面上直观地显示出这些数据, 便于实验人员对数据的分析与记录。

实际运行时, 采用 PLC 模拟量输入模块对电路进行电压、电流信号采集。这些信号在 PLC 内部进行处理之后, 可以转换成实际值, 由 PLC 输出模块对对应执行元件进行控制。

作者简介: 洪慧 (1987.09—) 女, 汉, 本科学历, 高职讲师, 主要从事电路控制编程方面的教学工作。

2. 电机控制实验中的应用

将PLC技术应用于电机控制实验，已成为促进实验效率提高，达到精确控制目的的一个重要途径。以一个电机控制实验为例，该实验以高性能PLC为核心控制器，经过准确的程序设计与参数设置，实现电机启动、停止、正反转和调速的综合控制。实验时采用PLC数字量输出模块控制电机启停，并通过输出信号状态的变化很容易实现远程控制电机，同时还利用PLC的模拟量输出模块对电机转速进行控制，并通过调节输出模拟量数值来准确控制电机运行速度以适应试验时对电机性能提出的各种要求。

另外PLC强大的数据处理能力，使得它在电机控制实验过程中起着举足轻重的作用，在实验过程中，我们使用PLC来收集电机的各种关键运行数据，如电流、电压和转速等，并利用PLC内置的数据处理软件对这些数据进行了实时的分析和处理，这样不仅有助于我们对电机运行状态进行及时掌握，而且还能对后续电机性能优化工作起到重要数据支撑作用。

3. 模拟量处理实验中的应用

将PLC技术运用于模拟量处理实验充分显示出它具有较强的数据处理与精确控制能力，在进行模拟量处理试验时，借助于PLC高精度模拟量输入/输出模块成功地完成了多个模拟信号采集、变换、处理和输出控制。在实验时，把温度，压力和流量传感器输出的模拟信号与PLC模拟量输入模块连接，通过在PLC内设置A/D转换器将上述连续模拟信号准确转换为数字量，方便PLC对后续数据进行处理分析，在PLC中编写程序、设置相关算法及逻辑，将采集的模拟量数据经过滤波，放大、缩小及转换处理后达到实验需要。与此同时，模拟量输出模块在PLC中起到举足轻重的作用，经处理的数字量数据由PLC内D/A转换器变换为模拟信号驱动执行机构执行相应动作，以相关实验为例，通过调节PLC输出模拟信号对加热器温度进行准确控制，证明PLC对模拟量进行闭环控制是有效的。

另外，PLC丰富的功能以及强大的性能也给模拟量处理实验提供了更多可能，可通过PLC数据存储功能实现实验数据的保存与回放；借助PLC的通讯接口，我们能够与上位机或其他相关设备进行数据的互换和共享；借助于PLC的编程软件实现了实验过程的可视化及远程监控。

4. 顺序控制实验中的应用

顺序控制作为当前工业界普遍接受的控制方式，在PLC自动编程领域表现得尤为出色，它的核心优点是能紧密地配合系统实际运转的需要，高效准确地自动化运行。在电动机启动时，顺序控制就起到了它特有的功能，能实时地、综合地检测电动机运转状态。在此过程中正转指示灯状态的改变就成为直观体现电动机运行情况的一个重要标志，一开始，电动机刚启动时正转指示灯就显示发亮，它不仅标志着电动机启动正常，而且说明系统正密切监视着电动机运行情况，随时间流逝，一旦启动信号稳定地传到系统并维持30秒，指示灯的亮度将会从之前的闪烁状态转变为常亮状态，这种改变意味着电动机已顺利复位且运行平稳。但指示灯灭后即显示电动机停止工作的清晰信号，遇到此情况时，顺序控制系统将快速反应，使电动机停机，从而保证了整个系统安全稳定地运行。这一系列智能化操作，都是基于顺序控制思想的精心设计，它们确保了从电动机启动到运转状态检测，再到复位与关闭的每一个流程都能有效、顺畅地运行。

结束语

PLC编程技术被广泛地应用于电工电子实验当中，对于学生实践能力与表达能力培养具有积极地促进作用，有利于促进学生综合素质的全面发展。与此同时，教师还可以通过实验教学不断提高教学水平，将知识与技能较好的传递出去，以收到较好的教学效果，促进教学质量的整体提高。

参考文献

- [1] 范志恒, 杨大志, 黄仁杰, 等. 基于PLC的特殊容器自动装卸装置控制系统设计[J]. 机床与液压, 2023, 51(17): 141-145.
- [2] 秦宝振. 电子电工技术在电力系统中的应用[J]. 光源与照明, 2023(7): 231-233.
- [3] 刘卜文, 姜自燃, 宫志强, 等. 基于PLC和串口服务器的称重管理系统设计[J]. 仪表技术与传感器, 2023(7): 62-65.
- [4] 刘彦希, 王佳, 吴浩, 等. 基于PLC的网络变压器绕线平台设计[J]. 机床与液压, 2023, 51(13): 100-105.