

Application of PLC technology in electrical engineering and its automation control system

Xinbin Zhu

Tacheng District Wusu Vocational and Technical School, Wusu, Xinjiang, 833000, China

Abstract

Electrical engineering and its automation control through the combination of electrical engineering and automation technology, not only can realize the real-time monitoring and optimal scheduling of the power system, but also can improve the production efficiency and product quality, promote the long-term development of manufacturing enterprises. PLC technology has become the key technology of electrical engineering and its automatic control system with the advantages of high reliability and easy programming, etc. Based on this, this paper first expounds the characteristics of PLC technology, then introduces the PLC technology application method in electrical engineering and automation control system, finally from the industrial production line control, home automation system, traffic signal control, power system automation, discusses the PLC technology application in electrical engineering and automation control system.

Keywords

PLC technology; electrical engineering; automation control system; application

PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用

朱新斌

塔城地区乌苏职业技术学校, 中国 · 新疆 乌苏 833000

摘 要

电气工程及其自动化控制通过将电气工程与自动化技术结合, 不仅能实现对电力系统的实时监控和优化调度, 还能提高生产效率和产品质量, 促进生产制造企业的长足发展。PLC 技术以高可靠性和易编程等优势成为电气工程及其自动化控制系统的关键技术。基于此, 本文首先阐述了 PLC 技术的特点, 其次介绍了 PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用方法, 最后从工业生产控制、家庭自动化系统、交通信号控制、电力系统自动化几方面入手, 探讨了 PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的具体应用情况。

关键词

PLC 技术; 电气工程; 自动化控制系统; 应用

1 引言

可编程逻辑控制器 (PLC) 是一种以微处理器为基础的通用工业控制装置, 融合了计算机技术和自动控制技术等多种技术, 在内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计算、算术运算等操作的指令, 再通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。在 PLC 技术的作用下, 电气工程及其自动化控制能进一步提高安全性和可靠性, 近年来基于 PLC 技术的电气工程及其自动化控制系统应用领域也在不断拓宽, 为全面实现智能化、模块化和标准化发展目标奠定了坚实基础。

2 PLC 技术的特点

2.1 高可靠性

相较于同类型技术而言, PLC 技术的可靠指数更为突出, 使用过程中鲜少出现死机或蓝屏等问题, 且抗干扰能力强, 无论处于高温、高湿或强电磁干扰等环境下, 都能始终保持稳定的运行状态。容错性强也是该技术可靠性高的一种体现, 应用该技术时即使某模块出现异常也能迅速切换至备用模块, 不会给系统运行状态造成影响。从检修维护的角度来看, 模块化的设计使得其在出现问题时不必大范围检修, 只需精准找到故障组件, 再将其替换即可, 既降低了维护难度又缩小了维护成本^[1]。

2.2 易编程

20 世纪 60 年代前, 我国工业生产和电气设备运行主要依赖于继电器控制电路, 虽然能实现逻辑控制但需要手动布线 and 连接, 灵活性不强。PLC 技术是在继电器控制基础上

【作者简介】朱新斌 (1992-), 男, 中国新疆沙湾人, 本科, 讲师, 从事电气工程及其自动化研究。

发展而来的新技术,其摒弃了继电器的物理形式,延续了继电器的控制逻辑,通过结合计算机技术等技术以编程的方式来实现控制功能。PLC 的编程语言也较为直观,主要以梯形图、指令表、功能模块图等图形化或结构化语言为主,即使是非专业人员也可以在短期内迅速掌握编程技能。另外,因为 PLC 技术的模块化设计理念,使得其具备多个功能模块,模块不同控制功能也有所差异,但支持模块之间的调用和复用。若提出新的要求也只需要修改或替换相关模块即可,不必从头编写整个程序。

2.3 扩展性强

PLC 系统由多个功能模块组成,包括中央处理单元(CPU)、电源模块、输入/输出模块、通信模块等,可以根据实际应用需求增加或删减模块。例如,某工厂为满足新产品的生产需求,必须在系统中增加被控对象,如果使用其他技术可能需要对编程内容进行大规模的修改,但在 PLC 技术下,直接增加输入/输出模块即可。再如远程监控方面,只需添加通信模块并与上位机相连便可实现。

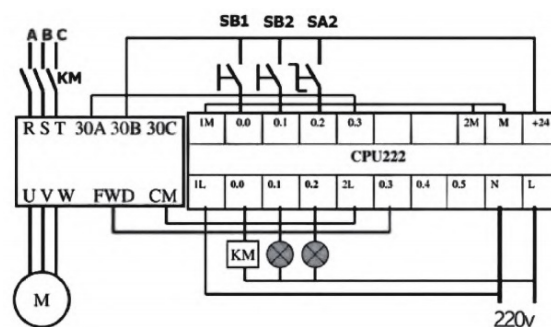
3 PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用方法

3.1 顺序控制

电气工程项目中常以顺序控制的方式来实现设备设施的运行控制。以发电厂或发电站为例,在应用 PLC 技术时,相关人员需要先掌握当前电气系统的生产工艺过程,以便确定程序内应设置哪些约束条件,以及各台被控设备的动作顺序。通常情况下约束条件以运行工况、输出状态和反馈信号等为主。启动 PLC 装置便可按照既定方案依次下达控制指令,顺利完成电气生产任务。鉴于顺序控制有多种形式,在实际应用中需要评估实际需求科学选择控制方式,如选择性分支和并行分支等。选择性分支的特点是虽然没有办法同时进行同级别分支任务,但装置内可供选择的分支项目较多,能够根据现场实际情况做出最优选择,且其几乎不受外界因素影响,即使外部环境出现变化也能维持良好的运行状态。并行分支支持同时执行两个或两个以上的分支任务,但未完全执行完全部分支任务的情况下无法继续执行下级任务^[2]。

3.2 开关量控制

开关量控制也是 PLC 技术下的电气工程及其自动化控制系统的一种常见控制方式,能确保系统在没有反馈信息的情况下维持稳定地运行状态。编程时相关人员会提前设置指令并一次性输向受控对象,不必对受控对象后续运行与控制采取其他措施。从系统结构的角度来看,此种控制方式能通过替代部分原有电子元件的方式来简化结构,且支持虚拟机电器和机械继电器的交换,即使缺乏完善的反馈机制,也可以解决受控设备运行出现异常,或与提前设定的操作指令不符情况下出现的设备故障问题。基于 PLC 技术的开关量控制见图 1。



而言,其能够长时间保持较高频率接收计数脉冲信号,也能实现多路同步接收 1kHz—90kHz 范围内的脉冲信号频率,并对其进行运算处理,根据处理结果掌握设备运行状态,判断其是否出现了偏差。如果有所偏差会远程下达纠偏调控指令,而要实现该功能需要配备相应设备,如不同种类的传感器,或脉冲伺服设备等。整个系统运行过程中,PLC 装置能够全面掌握设备运行轨迹、实时三维坐标值、受损情况等。若发现设备受损严重,或动作执行与既定运动方案出入较大时,系统会给出分析 RAM 存储区域设备运行情况的指令,快速锁定故障点位,给出相应的控制指令迅速切换模块,以确保系统始终维持良好的运行状态。

4 PLC 技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用

4.1 工业生产线控制

对于 PLC 技术而言,工业生产线控制的应用已经成为其典型成就之一,因为其推动了工业自动化的发展步伐,将工业生产由机械化成功转化成自动化模式。该技术应用于工业生产线控制时能够实现以下功能:(1)自动化控制。工程师会提前了解工业生产线的的相关信息,如会使用到哪些设备、哪些生产工艺、产品要达到何种质量水平等。基于上述信息编写 PLC 程序来实现对生产线上的各种控制功能,如在 PLC 控制器的作用下能够操控电机和气缸等设备,不需人工参与便能完成生产任务;(2)传感器数据采集与处理。工业生产产品质量受多种因素影响,生产设备在运行过程中也会出现各种各样的问题,需要借助传感器全程收集运行参数,以便了解生产线上所有物理参数信息。常用传感器有温度传感器、压力传感器、湿度传感器等,若发现参数信息存在异常,PLC 参数会根据设定参数做出相应处理,确保生产线的稳定可靠;(3)故障检测与报警。PLC 技术下的远程控制功能可以实现对相关设备设施的监测功能,也能在发现故障时自动报警,例如,当个别设备出现故障时,PLC 控制器会将故障信息发送到指定位置,并自行记录和保存相关信息。相关人员接收到故障信息后可以第一时间锁定故障位置予以解决,避免了长时间停机而带来的损失;(4)生产数据记录与统计。PLC 控制器记录生产数据后,相关人员可以对这些数据进行深入分析,了解当前生产线能达到怎样的产量和质量,以便调整后续生产计划^[4]。

4.2 家庭自动化系统

随着智能科技的快速发展,家庭自动化系统逐渐受到大众关注,越来越多家庭引入该系统,不仅提升了生活便利性,还降低了能源损耗。PLC 技术是家庭自动化系统的主要技术之一,通过 PLC 技术能够实现灯光、温度、监控、音视频娱乐等方面的智能控制。以灯光控制为例,以往人们需要手动开启各个房间的灯具,而如今在定时开关、光线感应、遥控等功能下,人们可以根据每个家庭的实际需求设置多种模式。例如,设置“回家模式”后,当系统感应到有人打开房门时会自动打开灯光,若设置了“离家模式”,便会

在感知到人离开房间后自动关闭灯光,避免出现外出忘记关灯而造成电能损耗问题。再以温度控制为例,室内温度如何直接关系到人们的居住舒适度,如今很多家庭都安装了智能空调等设备,PLC 控制器能通过传感器感知当前室内温度状况,将温度调整到人体最适宜的状态下。人们也可以在智能手机终端设置空调等的温度参数,实现远程控制房间温度的目标。近年来出现多起家庭安全事故,如煤气爆炸、家电使用不当引起的火灾等,PLC 可以发挥智能监控作用,及时觉察当前环境中存在哪些安全隐患,并及时将信息发送到家庭成员的终端设备上,能有效避免发生突发事件。

4.3 交通信号控制

当前我国很多地区都面临着交通压力大的问题,需要通过交通信号来解决交通拥堵问题,交通信号控制系统中离不开 PLC 技术的应用,在该技术作用下,我国交通系统已经实现了智能化。实际应用中其可以对交通状况进行实时监测,相关人员会将 PLC 装置与车辆流量检测器或摄像头等设备相连,从而获取每个路口的车流量、车辆行驶平均速度等参数信息。通过分析相关数据能够了解城市路口的交通情况,根据实际情况适当调整信号灯时序,早、晚高峰时系统会自动延长绿灯时间,避免交叉路口出现过度拥堵的情况。而当检测到当前车流量较小时,则会适当缩短绿灯时间,以提高其他方向的通行畅通性。交通信号系统长期处于运行状态下难免会出现故障,一旦其出现故障轻则会导致交通拥堵,重则可能引发多起交通事故,危及人们的出行安全。PLC 系统能够时刻监测交通信号系统的运行状态,如果发现问题会立刻发出警报,然后马上切换至应急控制模式,不仅能快速让交通信号系统回到正常运行状态,还能通过分析故障信息制定后续对交通信号设施的维护与检修计划,减少设备出现故障的概率^[5]。

5 结语

综上所述,PLC 技术凭借自身优势在电气工程及其自动化控制系统中得到了广泛应用,使得工业生产、家庭自动化控制、交通信息系统等都实现了智能化控制,给人们的生活和工作带来诸多便利。另外,PLC 技术具有较强的可拓展性,与人工智能技术以及物联网等技术的集成能够进一步提升自动化控制水平。

参考文献

- [1] 吴涛.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,2024,(07):13-15.
- [2] 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.
- [3] 张会.PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J].中国设备工程,2022,(09):150-152.
- [4] 崔立敏.PLC技术在电气工程及其自动化控制系统中的应用[J].电子世界,2021,(12):208-209.
- [5] 梁慧,董飞,赵红明.PLC技术在电气工程及其自动化控制系统中的运用[J].数字通信世界,2020,(09):197-198.