

PLC 技术在电气工程及自动化控制的智能化应用

项聿震 冯喆

三一重型装备有限公司, 辽宁 沈阳 110041

[摘要]随着经济的不断发展,我国电气工程自动化控制领域已经取得了一定成果,而将 PLC 技术应用到电气工程及自动化控制中可以有效提高系统整体运行性能,文章就从 PLC 技术应用到电气工程及自动化控制中的优势入手,简要说明其智能化应用在电气工程及自动化控制中的有效途径,希望以此能够给电气工程领域内相关人士带来启发。

[关键词]PLC 技术;电气工程及自动化控制;智能化应用

DOI: 10.33142/aem.v4i8.6777

中图分类号: TM921.5

文献标识码: A

Intelligent Application of PLC Technology in Electrical Engineering and Automatic Control

XIANG Yuzhen, FENG Zhe

Sanyi Heavy Equipment Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110041, China

Abstract: With the continuous development of economy, certain achievements have been made in the field of electrical engineering automation control in China, and the application of PLC technology to electrical engineering and automation control can effectively improve the overall operation performance of the system. This paper starts with the advantages of PLC technology in electrical engineering and automation control, and briefly explains the effective ways of its intelligent application in electrical engineering and automation control, so as to enlighten relevant people in the field of electrical engineering.

Keywords: PLC technology; electrical engineering and automation control; intelligent application

引言

随着信息技术的不断发展,PLC 技术在工业各个领域中被广泛应用,该项技术在我国电气工程及自动化控制领域中已经取得了良好的应用效果,同时该项技术也是可编程控制系统中的关键技术,下文就从其应用优势入手进行简要说明。

1 PLC 技术简介

PLC 技术本质上是可编辑的逻辑控制器,属于具备顺序控制功能以及逻辑控制功能的处理单元,其具备着较为简单的运算和处理功能,而 PLC 技术通常指的是基于该控制器的编程技术。该项技术目前属于较为先进的控制技术,在电气工程及自动化控制中会将 PLC 系统结构按照需求分为多个控制模块,再利用多个控制模块的协作实现对工业设备的智能控制。从其发展过程的角度来看,PLC 技术是电气工程产业发展过程中的必然产物,该项技术的出现提高了电气工程相关产业的生产效率以及经济效益^[1]。

2 PLC 技术应用在电气工程及自动化控制的优势

2.1 操作简单

该项技术应用到电气自动化中最为明显的优势就是操作简单,可以大幅度提高工作效率,和计算机系统的安装过程相比较,该项技术对于安装环境方面没有特殊要求,不必单独为其单独设置机房或者进行屏蔽,只需要工作人员正确连接硬件设备上的接口即可。并且使用人员可以根据自身的实际需求对 PLC 进行组合,以此来调整控制系统的规模以及功能,其调整过程十分简单灵活,只需要将不

同的线程连接至不同的 PLC 即可。从操作层面来看,PLC 编程较为简单,不需要操作人员具备水平较高的专业知识,只需要对其进行简单设置就可以正常运行^[2]。

2.2 实用性强

PLC 技术除上述操作简单之外,还具有很强的实用性,该项技术可以应用到不同的生产领域中,有着极强的可变性,其控制功能极为可靠,不但体积和功耗较小,而且还是高集成,可编辑性极强,适合应用到不同行业的电气自动化控制系统中。另一方面,由于目前 PLC 技术都是基于单片微型计算机,其整体体积较小,不会被外部环境所影响,这便进一步提高了电气控制自动化系统的整体稳定性。

2.3 抗干扰性强

强抗干扰性也是 PLC 技术应用到电气自动化控制系统中最为突出的优势,由于 PLC 的制造采用了大规模集成电路技术,其工艺十分严格,在其硬件内部本身便采取了较为先进的抗干扰技术,这便使得 PLC 自身便具备着极强的抗干扰能力,当其在电气自动化控制系统中应用时便有着极高的可靠性,大大降低了电气自动化控制系统出现故障的概率,提高了系统整体的稳定性。除此之外,在应用 PLC 技术时,通常都会采用屏蔽电缆、高压泄放元件以及 PLC 局部屏蔽设备,这便进一步提高了其抗干扰能力。

3 PLC 技术智能化应用在电气工程及自动化控制的有效途径

3.1 在数控系统中的智能化应用

将 PLC 技术智能化应用到电气自动化控制系统中的

数控系统可以有效提高电气设备的性能。比如, PLC 技术大幅度提高电气设备的响应速度, 增强自动控制系统的智能性。在电气自动化控制系统中发挥 PLC 技术的优势可以对工业的发展起到促进作用。对于工业企业来说, 想最大限度提高产品质量的前提就是了解自身的数控系统, 并在此技术上将 PLC 技术融入其中, 通过 PLC 模块和模块之间的组合, 可以实现对生产效能的调整, 比如在对生产效能有较高要求时, 工作人员可以大量连接 PLC, 尽可能将更多用于生产的机床进行集成控制, 最大限度提高产量, 当对生产效能要求较低时, 工作人员可以减少 PLC 的数量, 以此来降低工厂中的生产效能。从该角度来看, 数控系统中应用 PLC 技术可以使得生产效能更为智能化。另外, PLC 技术的应用可以使数控机床更为便利, 在实际应用中, 如果工厂转换了生产产品的类别, 就需要根据产品生产特点对数控机床进行合理条件, 传统调节方法是使用人工对所有数控机床进行条件, 此种方法无疑是效率极低的, 会浪费大量时间, 而 PLC 应用到数控系统中则可以有效解决这个问题, 工作人员可以通过对 PLC 装载的程序进行改变, 实现对数控机床的调整, 在实际应用中, 工作人员只需要通过计算机对将编译好的程序装载至 PLC 的总控制模块中便可以实现对所有数控机床的调整。在数控系统中应用 PLC 技术除了可以调整生产效能和对数控机床进行调整外, PLC 技术还可以大幅度提高数控机床加工的精确性, 工作人员也不需要每个数控机床单独进行信息输入, 而是可以在集成后的 PLC 中进行信息的输入, 这便直接提高了数控系统整体的工作效率。最后, 工作人员还可以利用 PLC 的信息反馈功能来监测数控机床的运行情况, 当数控机床运行出现故障时, 工作人员可以根据其反馈数据来分析出现故障的位置, 这便直接降低了数控系统维修所需的时间, 提高了整体生产效率。根据上述分析, 将 PLC 技术应用到数控系统中, 不但可以根据生产需求调整数控系统的生产效能, 还可以实现对数控机床的统一调整, 统一进行信息输入, 工作人员还可以通过其反馈数据来对数控系统的正常运行进行监测, 当其出现故障时可以第一时间找到其位置对其进行维修^[3]。

3.2 在开关量控制中的智能化应用

除在数控系统应用之外, PLC 技术在开关量控制方面的应用也可以提高开关量控制系统的准确性。开关量控制系统一直以来都是电气自动化控制系统中极为关键的环节, 而且在日常生产中其任务量也较多, 如果不能准确地控制开关量则会很容易导致电气开关工作不稳定, 从而引发安全事故。而将 PLC 技术应用到电气自动控制系统中的开关量控制中, 可以直接解决上述问题。PLC 技术的核心功能就是增强设备的有序性, 所以, 将此项技术应用在开关量控制系统中可以大幅度增强开关量的有序性, 从而达到增强开关量控制系统逻辑性的目的, 只有开关量控制系统准确、有序运行, 电气自动控制系统才可以平稳运行。

对开关量进行控制是 PLC 技术在电气自动化系统中最为基础的应用, 具体来说, 是 PLC 技术根据开关量以往的输入组合来确定当前的输入顺序, 使 PLC 实现对应的开关量输出, 以此来确保开关量控制系统在所规定的逻辑下进行工作。工作人员可以利用开关类元件连接至 PLC 上实现对开关量的控制, 比如可以在电气设备的指定位置放置一个行程开关, 将行程开关自身的触点和 PLC 自身的输入点相互连接, 此时再根据实际情况编写出控制开关量的 PLC 程序, 此时 PLC 就会根据自身输入点的断开或者是接通状态来进行输出。当电气设备完成某一系列特定的动作后, 工作人员便可以通过按钮来给 PLC 发送信号, 使其完成开关量的控制。为实现开关量控制系统的精简化, 工作人员可以在行程开关和 PLC 之间设置一道温度开关, 当电气设备完成指定系列动作后, 达到预先设定的温度后, 其温度开关便可以接通行程开关和 PLC 输入点, PLC 便会接收到信号, 此时 PLC 便可以根据事先所编译的程序来执行命令。

3.3 在顺序控制中的智能化应用

在电气自动化控制系统中的顺序控制方面应用 PLC 技术可以有效提高生产效率。在顺序控制方面 PLC 则是在其中发挥出自动化顺序控制器的功能, 工作人员可以通过对程序的合理编排最大限度降低电气设备的冗余动作以及重复动作, 这便在一定程度上提高了电气设备的生产效率, 使得整个电气自动化系统都在 PLC 的合理编排下稳定运行, 大幅度增强其运转效率, 从而最终达到降低生产成本的目的。对顺序进行控制是 PLC 程序中的一种, 其程序由一个主程序和多个具备不同功能的模块组合形成, 所以在实际应用中, 工作人员只需要对主程序进行操作便可以实现对所有电气设备的管控。从控制形式的角度来看, PLC 技术在顺序控制方面的应用有三种形式, 一是远程控制, 二是现场传感, 三是主次站。运用哪种形式对电气自动化控制系统进行顺序控制则是需要工作人员根据实际情况进行选择, 再根据所选择的形式编写程序。在编写顺序控制的程序时, 需要注意三个方面、工作任务、转移条件以及转移目标, 这三方面在编制控制程序时缺一不可, 一旦缺少任意一项都可能会导致电气设备运行顺序出现错乱, 工作人员可以基于此三方面再结合电气化自动控制系统的实际情况对工作任务、转移条件以及转移目标进行完善, 从而达到提高电气自动化系统稳定性的目的。PLC 技术成功应用到电气自动化控制系统中的特征便是电气设备可以按照系统指定的顺序平稳运行^[4]。

另外, 还可以将顺序控制细化为逻辑、条件、时间这三种顺序。逻辑顺序指的是电气设备按照系统预先设计的顺序来执行指令。条件顺序指的是当满足逻辑控制的要求时执行该项指令。时间顺序则是以时间为基准执行指令。总的来说, PLC 的顺序控制是一种极为典型的应用方式, 应用范围极为广泛, 在电气自动化系统中, 该项技术在顺

序控制方面的应用可以使得电气设备按照指定顺序进行工作,甚至可以实现远程对电气设备的控制,而且电气设备的运行逻辑又可以以时间和条件为基准,这不但增强了电气自动化系统中电气设备的运行灵活性,工作人员还可以通过远程控制来保障自身的安全。

3.4 在闭环控制中的智能化应用

传统的电气工程行业中,由于自动化普及程度不高,很多企业都会采用人工来控制电气设备的启停,而电气工程中所使用的电气设备往往其功率较大,如果人工在启停过程中发生误操作,不但减少电气设备的使用寿命,还可能给工作人员的生命安全带来威胁。随着信息技术的发展,PLC技术在闭环控制中的应用则是解决了上述问题。PLC技术在闭环控制中的应用可以实现对电气设备启停的自动控制,还可以结合不同电气设备的工作特点对控制方式进行调节,从而达到规范化启停电气设备的目的。通常在电气自动化控制系统中电气设备的转速控制系统、压力控制系统、流量控制系统、液位控制系统等都为PLC技术下的闭环控制系统,从控制形式方面可以分为单闭环、多闭环控制系统。但闭环控制系统多为应用到单独的电气设备中,其控制变量通常只有一个,比如,温度、液位等。而多闭环控制系统通常是使用在多个电气设备中,其控制变量也会包含多个,比如将温度、液位、压力、流量所有因素都纳入控制变量中,当任意一种控制变量达到设定阈值时,PLC则会自动分别发送停止指令。而闭环系统种类的选择就需要工作人员根据电气自动化系统的实际需求进行选择。

总的来说,PLC技术应用到闭环控制中,可以有效提高电气设备在启停过程中的安全性,减少人为误操作给电气设备带来的影响。另外,通过对单闭环控制系统和多闭环控制系统的应用,当电气设备中某项指标达到阈值时,可以迅速对其发送停止指令,这便最大限度降低了电气设备过载的可能性,保障了电气设备运行过程中的安全。

3.5 对PLC技术进行深度研发

为使PLC技术可以更好地服务电气自动化控制系统,PLC技术的研发和创新必须要得到相关管理人员的重视,

而且在创新和研发过程中必须要结合我国企业对电气自动化控制的实际需求,再结合市场中的真实案例开展研发工作才能创新出符合企业实际需求的PLC技术。就以信捷电气为例,近些年,其在PLC技术研发方面已经取得了一定成果,信捷电气是我国PLC技术研发方面的领军企业,其研发成果打破了以往三菱、西门子在PLC方面主导的格局,其代表产品为FC系列、XC系列的PLC,以及具备TP功能的XP系列,以上系列均为信捷电气的独立研发成果,由于这些系列更为符合国内企业对于PLC的实际需求,给电气自动化控制的发展提供了强有力的支持。

4 结论

综上所述,PLC技术有着操作简单、实用性强、抗干扰性强的使用优势,将其应用到电气工程自动化控制中可以有效提高相关企业的生产效率,工作人员可以从电气工程中的数控系统、开关量控制、顺序控制、闭环控制入手,加强PLC技术在电气自动化控制中的应用,为使PLC技术可以更好地服务电气自动化控制,相关企业还应当对其进行深度研发,从而达到提高其应用价值的目的。科学技术的发展意味着科学技术的不断创新,先进技术在工业生产中的应用可以提高生产效率和质量,同时可以带动国民经济的增长。可以说PLC技术是稳定国家竞争力的基本支撑技术之一,要加快对PLC技术的开发,将其全面应用在电气工程自动化管理控制中,提高生产效率。

【参考文献】

- [1]张岩梅.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用分析[J].中国设备工程,2022(6):40-41.
 - [2]谷禹蒙.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].现代工业经济和信息化,2022(2):112-113.
 - [3]陈剑.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].住宅与房地产,2021(33):75-76.
 - [4]邓月红.浅析智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].中国设备工程,2021(20):19-20.
- 作者简介:项聿震(1990.1-)男,毕业院校:辽宁工程技术大学;现就职单位:三一重型装备有限公司。