

基于PLC技术的电气工程及其自动化控制分析

陈鹏飞 王汇桃 王燕春

杭州海潮橡胶有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 随着社会经济发展速度不断加快, 电气工程逐渐趋向于自动化方向发展。为从根本上保障电气工程内部设施安全稳定运行, 需要配合使用更为先进的 PLC 技术, 不断优化电气工程自动化控制流程。通过将 PLC 装置作为微处理器, 配合使用计算机及继电器技术, 可以极大程度上拓展电气工程自动化控制范围, 使电气工程自动化控制水平能够得到根本上保障。基于此, 以 PLC 技术的构成与电气自动化概述为切入点, 阐述 PLC 技术在电气自动化控制系统中的应用要点, 提出 PLC 技术在电气工程自动化控制中的未来发展趋势。

关键词: PLC 技术; 电子自动化控制; 运用价值; 具体应用; 实践探究

引言: PLC的全称是可编程逻辑控制器, 可编程的存储器内部有储存程序, 能够执行一系列的逻辑运算, 并且顺序控制面向用户的所有指令, 使机械生产的整个过程均可以得到有效控制。作为当前一种基于继电接触控制技术和微机技术的新型技术, PLC技术的应用更为灵活, 工作流程也更加高效快捷, 在电气自动控制中有非常广泛的应用^[1]。

1 PLC 技术的构成与电气自动化概述

1.1 PLC 技术的构成

在对 PLC 的结构进行了深入的分析和探究后, 笔者认为其主要分为固定式模块和组合式模块 2 种结构形式, 前者主要包括电源、CPU 板和 I/O 板等子模块并且各个子模块共同组成了一个整体, 彼此是不可分离的, CPU 板同样是由多个部分组成的, 如运算器、控制器和寄存器等; 后者则主要包括机架、底板、电源、内存、CPU 模块和 I/O 模块等部分, 在遵循相应原则的基础上合理组合各类子模块。PLC 技术的本质就是一台工业控制计算机, 与人们熟知的微型计算机类似, PLC 技术的硬件结构主要由电源、存储器、中央处理器和输入输出接口电路等结构组成, 电源结构的最主要作用是将电能传输给集成电路, 其对系统的运行质量有着决定性影响, 而中央处理器即 CPU 模块则起到了神经中枢的作用, 并且每一套 PLC 都有着各自的 CPU, 实际的内存容量和 CPU 运行速度是影响 PLC 技术应用效果的 2 大关键参数, 并还会影响到输入输出接口电路的数量和 PLC 技术的运行速度等内容, 因此, 应严格限制其控制规模。存储器的主要功能是保证各类系统软件和应用软件的稳定运行, 即系统程序存储器和用户程序存储器, 信息传输过程中, 输入输出接口电路能够实现 PLC 和 I/O 模块的有效结合, 输入暂存器能够将输入信号的状态真实地反

映出来, 同样输出信号也具有该功能。

1.2 电气自动化概述

针对电气自动化这一概念进行分析, 其是社会发展到一个高层次的新生产物。虽然我国对于自动化研究还不够成熟, 但是自动化是电气工程领域当中不可忽视的一个部分。针对电子自动化进行分析, 其主要包括了电子操作信息处理、自动控制等等。如今我国电子自动化正在日益朝着微型化、自动化及智能化方向快速发展, 在社会诸多领域自动化技术都发挥着十分重要的作用。如今自动化技术在企业各个方面做出了突出性贡献, 显著提高了企业产品质量以及提升了企业生产效率。通过利用自动化技术不仅仅可以切实保障产品质检工作准确性和科学性, 同时, 还有利于信息传输的稳定性和安全性得到增强, 降低人力成本投入, 缓解工作人员的压力。最近几年我国各大企业在自动化方面投入力度正在逐渐的加强。

2 PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用优势

在电气工程自动化控制系统中应用 PLC 技术, 实际表现出的技术应用优势可体现在以下方面。1) PLC 技术的通用性强, 使用便捷。PLC 技术具有自由操作便捷、通用性强等特征, 相关工作人员不需要较为系统地学习计算机技术就可熟练操作 PLC 软件。PLC 系统开发时间短, 能够在不拆卸设备零部件的情况下优化电力设备控制方案, 对施工现场的实际程序进行优化及完善。PLC 技术能够有效改良传统继电器控制系统中的不足之处, 优化控制柜设计与安装工作内容, 从根本上提升电气工程自动化控制系统运行水平^[2]。2) 抗干扰作用显著。通过在电气工程自动化控制系统中应用 PLC 技术, 能够有效规避外界因素对系统整体运行效果造成的不利影响。PLC 设备可代替传统继电器装置中的复杂中间元件, 控

制接线数量,有效避免因接触不良导致的工程设备故障问题。应用 PLC 技术也可以切实保障各软件的抗干扰水平,降低故障问题发生几率,确保电气工程能够实现高质、高效地运行目标。3)后期维护量较少。借助 PLC 技术可以有效控制电气工程自动化系统实际运行期间的故障问题发生几率。PLC 技术具有自我诊断与故障解决功能,可以结合电气设备实际运行情况发现与解决存在于设备运行期间的各类问题,制定出专项可行的解决对策。

3 PLC 技术在电气程控制的自动化中的应用分析

3.1 PLC 技术在顺序控制系统中的应用

尤其是针对目前的时代发展情况,PLC 技术的应用已经受到社会各界的广泛关注,成为实际应用中的一项目流技术。在 PLC 技术的应用过程中,它不仅能够实现工业生产的有效控制,还能够提高工业生产中生产线的生产效率。例如,在煤炭开采过程中,输煤系统中的 PLC 技术应用到顺序控制中能够有效控制系统,直接影响煤炭开采的开采率。良好的顺序控制还能够提高煤炭的开采效率,对煤炭企业的发展至关重要。煤炭是社会发 展十分重要的能源,具有不可再生性。因此,在煤炭开采过程中应当具有一定的计划性,以保证煤炭开采过程的安全性和稳定性,进一步提高煤炭开采效率。此外,PLC 技术在实际顺序控制系统中的应用具有更加智能化的特点。它能够通过计算机和监控系统控制工业生产的实际情况,不需要更多的人力进行操作,有利于实现更好的资源配置,节省人工成本。PLC 技术在现代电气工程自动化控制系统中的应用,能够帮助相关企业提高生产效率,减少生产成本,为企业带来更高的经济效益。

3.2 PLC 技术在开关量控制系统中的应用

PLC 技术的开关量控制能力非常强,广泛应用在化工、纺织、冶金、机械、轻工等行业中。PLC 技术可以联网,控制的进出点数量不会受到限制,少则几点,多则数万点,均可以有效控制。在开关量控制方面,PLC 技术的应用优势集中体现在两个方面:一是在电气自动化工程运行中,开关控制会消耗较多的电能,运行时间过长则会导致系统短路,而 PLC 技术可以很好地解决这一类问题,其所编辑的逻辑信息可以有效控制开关,电气系统的安全性 与可靠性均可以得到保证;二是借助 PLC 技术可以缩短控制程序中继电器的响应时间,软件程序可以结合实际情况编制,整个控制可以变得较为灵活,能够解决开关量控制中多状态变化的问题^[4]。若是有必要,还可以编制多套程序,提高开关量控制的效率,提高电气设备的生产率。总的来说,PLC 技术因具有在开关量控制中方便可靠的特性,适合应用在电气自动控制中。

3.3 PLC 技术在机床控制中的应用

在机床控制方面 PLC 技术的应用也是相当广泛的,主要应用于对机床运行情况的监督与管理,由于 PLC 技术具备及时、有效特点,因而将其应用于机床控制中有助于及时发现机床运行过程中出现的问题或者故障,能够快速准确地判定故障发生的位置。通过 PLC 技术能够在最短时间内发现机床运行问题并发出相应的警报,便于工作人员及时进行处理,使设备尽快恢复到正常运行状态。其中,及时发出警报有助于工作人员在最短时间内发现机床运行的问题,而精准的定位有助于工作人员快速抓住重点,便于有针对性地采取处理措施,从而使机床快速恢复正常状态,避免企业增加时间成本。

3.4 PLC 技术在数控系统闭环电气自动化中的应用

企业人员在操作数控系统时往往会频繁地传输各类指令,并且这些传输指令并不是单一不变的,其不断变化并有着极强的连续性,因此,要想更加稳定、正确地传输这些指令,保证这些指令不对系统的运行过程产生负面影响,那么就要进行相应的闭环工作以实现电气自动化控制系统中的数字量向闭环模型模拟量的顺利转换。可见,要想实现电气自动化系统的稳定运行,采取有效的闭环控制是非常重要且必要的,举例来说,将 PLC 技术应用到数控系统的温度闭环控制工作中,其就能够严格把控各类设备的温度变化情况,在将其转化成电压信号后直观地呈现给操作人员。电气自动化系统在信号转换过程中的电压、电流和温度都会发生一定变化,而 PLC 技术则能够为其提供技术保障,当电压模拟量和电流模拟量均顺利完成转换后便会输入到相应的数据模块中,而数据处理模块还能够对其模拟量进行深入分析,并对其对应的电流和电压值进行有效转化,以实现数控系统的闭环控制。一般情况下,电气自动化控制系统的闭环控制工作主要包含 2 方面的内容,即机器启动系统和现场手动操作系统,合理运用 PLC 技术则能够大幅度提升这 2 个系统的控制效果^[4]。举例来说,生产实践中利用 PLC 技术能够有效访问处于启动状态下的动力机,并能够准确判断待执行指令的可行性,确保动力机在开机状态下能够在充分考虑到电气自动化控制实际情况的基础上执行相应的指令。

3.5 PLC 技术在模拟量控制系统中的应用

电气自动控制过程中,电流、电压、压力、温度的控制至关重要,若是进行连续生产,则必须有力控制这些物理量。为发挥好 PLC 技术在模拟量控制中的效能,PLC 制造商做了较多的研究,配置了模拟量与数字量可以相互转换的 A/D 与 D/A 单元,无论是大型机还是小型机,

均已经较好地实现了模拟量控制。在A/D单元中,外电路的模拟量可以转换为数字量,并送入到PLC系统,而D/A单元可以将数字量转换为模拟量,送入到外部电路中。A/D单元中的A可能是电流、电压,也可能是温度,D/A单元中的A多是指电流或电压。如果将A/D单元与D/A单元组合至一起,则模拟量控制的能力可以大大提高,甚至在控制模拟量的过程中可以同步控制开关量,其他的控制器没有这一功能,进一步凸显了PLC技术的模拟量控制优势。目前来看,电气自动化工程中所使用的大中型PLC模拟量控制能力很强,可以开方、插值和浮点操作,所产生的输出可以由所有的计算机完成计算。

4 PLC 技术应用的发展趋势

从目前电气工程自动化控制中关于PLC技术应用的实际情况来看,PLC技术的应用呈现出不断增多的趋势,使得电气工程自动化控制程度不断提升,且拥有更高的精准度。结合具体情况来看,PLC技术在后期主要应朝着以下两方面发展。

4.1 朝着安全化方向发展

在电气工程自动化控制中,安全属于高度重视的管理内容,通过对PLC技术进行合理设计与应用,能够促进整个自动化控制系统运行可靠性提升,从而使之表现出更高的安全性。现阶段,关于PLC技术的应用主要集中在安全控制级别较高的电气自动化控制工程中,而随着PLC技术的进一步发展,该项技术将逐渐向许多安全级别低的产业发展,使之得到更大的推广应用,从而提升电气工程控制的整体安全性。

4.2 朝着统一化的方向发展

在将PLC技术应用到电子工程自动化中时,为便于设计工作、调试工作以及后期维护工作能够具有更高的效

率,推动PLC技术与电气控制自动化统一化发展具有较高的必要性。而且在统一化发展的过程中,还能够有效降低电气建设的成本费用,提升系统后期运行安全性,在需要接入其他电气设备或系统时,也具有更为明确的标准,便于对系统的拓展应用^[5]。统一化、标准化应用,是PLC技术在电气工程自动化控制中持续发展的关键环节,当前应重视对其进行应用规范。

结束语:本文对PLC技术的构成、PLC技术在电气自动化控制中的运用优势、PLC技术在电气自动化控制中的具体应用及PLC技术的应用趋势4个方面内容进行了详细分析和探讨。PLC技术在我国电气自动化控制系统中具有重要的应用价值,在生产实践中应在充分遵循其应用原则的基础上发挥其技术优势,并实现其与行业中各类先进科学技术的深度融合,保证电气自动化控制系统的科学化和信息化水平,实现我国工业企业的可持续发展。

参考文献:

- [1]张立明.基于PLC技术的建筑施工电气传动机械谐振自动控制方法[J].自动化与仪器仪表,2022(2):159-162.
- [2]高凤山.基于PLC的煤矿带式输送机的电气节能技术研究要素探索[J].矿业装备,2021(2):220-221.
- [3]唐无忌,巫中艺,刘莉,等.电气工程自动化控制中PLC技术的应用探究[J].信息记录材料,2021,22(2):87-88.
- [4]路文娟.PLC控制技术在煤矿电气中的应用:评《煤矿电气控制系统运行与维护》[J].有色金属工程,2020,10(12):145.
- [5]李俊.基于PLC技术的铸造起重器电气控制系统升级改造设计[J].现代制造技术与装备,2020,56(11):183-184.