

PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析

徐永刚

山东东山古城煤矿有限公司 山东 济宁 272100

摘要: 随着智能化程度的提高,电气自动化控制在多个行业里的应用广受好评,其主要控制方式就是PLC和单片机。两者都具有一定优点,以可编程逻辑控制器(Programmable logic controller, PLC)为例,具有抗干扰能力强、通用性强等优势。PLC技术主要依靠程序的编写运行。调试过程中排查问题,改进维护直到成功运行。但是实际过程中也存在缺点和不足。如何高效地利用这项技术给电气行业带来福音,值得我们去探索研究。基于此,文章主要阐述PLC技术在电气自动化控制中的应用,希望可以为相关的工作者提供参考价值。

关键词: 控制技术, 逻辑运算, PLC技术, 可程序控制体系。

引言: 可编程序逻辑控制器的简称为PLC,在PLC控制技术出现之前,计算机技术在自动控制这方面的应用是很少的,但是自从PLC技术出现之后,它可以将计算机技术与自动控制技术方面进行相关的有机融合,并且是两种新的技术能够更好地促进相关产业的发展,在后期很多企业对于PLC控制系统的产品进行了非常好的更新技术,这样就使得PLC变得更加的先进,在工业领域也得到了很多的运用。这就大大地使PLC的认知度提高,并且更多企业选择利用PLC技术来控制本企业的相关系统,尤其是在电气自动化这方面,选择了PLC技术^[1]。

1 PLC技术的系统概论

1.1 PLC技术特征

(1) PLC技术具有较强的抗干扰能力,强化电气设备元器件的各项性能,增强自动化控制系统的可靠性。一般来说,电气设备的运行时间非常长,系统设备很容易发生故障,开关装置、执行机构都容易引发故障问题,PLC技术可以减少故障发生的频率,避免电气设备和控制系统受到影响。(2) PLC技术具有一定的便捷性和较强的适应能力,该技术的发展比较成熟,PLC产品由多个部件组成,能够满足系列化生产的需求,其中还包含I/O模块,功能模块化的特点满足了不同系统的控制需求,可以根据各自的需求对模块机进行组合^[2]。(3) PLC技术可以让程序设计更加简单,传统的控制程序比较复杂,相关人员需要耗费较多的时间进行程序设计,PLC技术下的程序设计一般不会使用编程语言,通常会使用梯形图语言,这与继电器的控制原理图非常相似,很容易就能掌握这种语言。

1.2 PLC控制系统的应用范围

一方面,PLC系统能够通过电子信息技术实现对全流程的控制,同时还可以实现一些较为复杂的指令,比

如定时顺序控制等。这方面主要是依托于电路的设置,应用范围也是比较广泛的,除了工业行业以外,对其他行业也是有所涉及的。比如说在电梯行业,PLC系统也是有广泛的运用的,可以完成对电梯上下的指令和控制。在机械化操作比较多的机械领域也有一定的应用,可以自动实施流量检测,压力传导和温度检查等。这为解放人力资源、实现工业自动化生产奠定了良好的基础。另一方面,PLC系统可以实现网络传输与控制等。在工业领域的具体应用当中可以进一步提升传输的效率以及进行自动排序和处理等等,这样可以将各分系统的数据有效的进行采集并加以分析。这种功能的运用主要体现在大型机械设备当中,比如医疗制造行业或者精密仪器的制造等等。与此同时,PLC系统可以通过计算机网络和其他的控制器相互连接,这样可以达到共享信息资源的目的,并且分布在各系统里面,这样可以在集中管理的同时达到分散控制的目的。这同时也为生产控制系统在工业领域的实际应用提供了有效的技术保障^[3]。

2 电气自动化控制中的PLC技术分析

PLC是依托控制技术等产生的电子系统,内部包括数据高效控制等,PLC技术在自动化电气控制领域得到了广泛应用。近年来信息技术迅速发展,电气工程自动化控制技术得到长足发展,形成较高的专业程度。当前电气工程自动化控制使用中部分功能不完善,技术操作中存在顺序混乱,降低系统生产质量效率。PLC技术在电气工程自动化控制中具有重要价值,信息时代发展推动电气工程的发展,随着大数据技术的革新,PLC技术与其他技术结合有助于对电气设备高效管控。1960年代初期美国通用汽车公司提出PLC技术理念,快速受到各国的重视。PLC技术发展初期控制系统单一化,1980年代PLC技术形态发生变化。PLC技术顺序与闭环控制应用可以提高

企业生产效率。电气工程自动化发展中PLC技术实现复杂电气设备控制,不同控制模式内部结构方面存在差异,箱体式控制模式主要包括内存块等,模块式控制模式主要包括存储器等。随着科技的不断进步,通过接触器等部件组合形成固定控制系统,通过串联等多种连接形式构成器件逻辑关系。PLC技术在1990年代的逻辑组合,为后期发展奠定良好基础。随着人们对远程控制系统要求提升,控制系统的缺点逐渐显现。人们将电气控制系统与计算机技术结合形成PLC,计算机技术等不断发展促进PLC的升级,提升PLC控制能力。随着大规模集成电路等微电子的发展,PLC可靠性得到提高,控制功能得到增强。随着图像显示的发展,PLC向连续生产过程控制发展。要大力发展性价比高的PLC,向大容量大型PLC方向发展。随着电气自动化向复杂化控制系统发展,人们要求PLC存储器容量不断扩大。近年来开发很多新模块应用于PLC技术中。如智能输入模块用等,新型模块开发增强PLC使用功能。未来PLC软件技术发展趋势向多种编程共存方向发展^[4]。

3 PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析

3.1 PLC技术在数控系统中的应用

目前,数控领域的许多控制系统都采用PLC技术,控制系统分为线性控制系统、点控制系统和连续控制系统三大系统。主要将三种控制系统作为一种控制面板和一种完整的功能控制方法,通过PLC技术实现两种控制方式。相比之下,功能齐全的控制装置具有综合管理的方法,但也存在成本较高的缺点,可能导致部分故障。通过单片机控制装置,具有更大的灵活性和更完善的调整方法,使企业适应每个企业的不同需求。因此,中小企业也得到了广泛的应用,PLC技术在数控方面的应用还有很多,它的调整方式很多,可以适应不同的领域应用,数控方面也有许多的应用。

3.2 PLC技术在编程控制系统中的应用

自动化控制系统不免有大量的数据处理,人工计算肯定是不现实的。类似于借助Matlab编程计算,PLC的可编程特点可以精准处理这些数据。代码不仅可以实现复杂的计算,还可以对数据进行简化,提高运行效率。PLC是通过顺序控制器编写程序的,编程时要注意:首先要多次详细勘察应用场地状况,明确各个设备的运行情况,为PLC技术的应用提供参考,制定最合理的方案;其次,程序要经过多次调试运行,确保万无一失,既要保证数据的可靠又要保证人员和设备的安全;最后,编程可以加入远程控制,从而真正实现自动化控制。

3.3 PLC技术在顺序控制系统中的应用

在电气设备自动化控制的辅助系统中,顺序控制是一种非常关键的控制模式,电气设备接收到控制信号后,会按照特定的命令和顺序进行操控,在持续运行和控制中,电气设备将会消耗更多电能,为了减少电气设备运行中的能耗,可以对PLC技术进行运用,代替原本的继电器控制器。在开关控制的基础上控制不同部位的操作顺序,采用模块控制的方法,一个模块对应一个执行部位,分别对不同的模块进行控制,对某个环节进行单独控制,令不同信息模块相互配合,即使某个部位出现问题,也不会影响其他部位的运行。在PLC技术和通信总线的作用下,控制室的主控制层可以连接到控制站中,对远程控制站的电气设备进行操控,确保电气设备中的传感器能够准确监测出重要的信息,实现远程监控的目标,在主控室的显示屏上展示出实时监控的情况,在远程监控的过程中发布不同的指令,发挥顺序控制功能的作用。例如,将PLC技术应用在三相电动机中,对电动机M2内部的控制电路进行调整,接触器中包含KM1线圈,只有控制电路和线圈并接,确保电动机M1处于运行状态,才能和自锁触头开始串接,继续启动电动机M2。

3.4 PLC技术在闭环控制系统中的应用

闭环控制操作运转时,采用的是PLC系统的基础模块,细分PID信号,进而形成有用的PID控制系数,保证主控程序可以在特定时间内实现基础设置需求,还提高参数精准度。(1)水泵与油泵电动机。实际运转过程,各基础控制系统可以借助PLC技术实现自动化运转,且采用调速器油泵整体研究运转累计时间。如果压力位下降,主泵系统会智能开启;如果压力位基本参数不断降低,直至整定数值,就令备用泵结构自动开启,直接给压油罐添油。此外,技术人员能够采用PLC系统标记运作时间,当PLC设备重启时,系统将智能默认,当PLC系统操作时,控制的油泵为智能控制形式与常规控制形式,即在系统内使用PLC技术更好保障了机组运转的可靠性。

(2)发电机调速。采用PLC技术完成发电机调速,需经历设备液压型调速体系、电气液压调速体系与微机调速体系,而转速测量结构与电子调整单元是较为重要的部分,既要驱动导水结构,还要精准检测转速,保障完善调节规律。当前,国内常用的PLC系统项目即积分微分与PID控制结构等。

3.5 PLC技术在开关控制系统中的应用

电气自动化在开关控制方面的应用最开始是通过电磁继电器实现的,但事实证明此控制方式下系统反应较缓慢,灵敏度和可靠度都不好,而且容易发生触电。PLC的结构特点更适合进行开关控制,克服了传统方式

的缺陷,多个接口的存在代替原来的触点和连线,轻巧便捷,耗能低且效率高,只有在使用过程中会消耗电能。技术人员只需要进行简单的合闸操作就可以发布指令,关闸操作甚至可以自动执行,对技术人员要求相对较低。开关控制的突出优势就是在故障到来的时候可以自动关闸。在开关控制还没有得到广泛应用的时候,要想判断是否接通电源只能通过实验进行。一方面浪费时间,另一方面继电器如果长期处于工作状态,可能会引发短路。这个问题严重影响自动化控制进程,PLC技术在开关控制方面的应用使该问题得以解决。未来PLC技术应用于开关控制时,工作人员要提前整理常见故障,制定好解决方案,做好风险规避。在运行操作过程中严谨仔细,做好问题记录,以便后期的分析改进。

3.6 PLC技术在现场控制和数据采集中的应用

现场控制和数据采集可以对PLC技术进行应用,利用PLC技术对现场模拟量进行采集,在触摸屏上进行操控,利用PLC程序自动切换触摸屏画面,得到电气设备的实时监测数据,发现电气设备的异常情况,对参数进行调整。PLC技术可以在矢量控制和闭环控制的过程中监测电气设备的运行情况,还可以利用PLC冗余,引入冗余控制器或者冗余系统,对危险性较高的电气设备进行控制,对用户进行提醒。在副斜井提升机电控系统中运用PLC技术,构建双PLC系统,该系统包含两个部分,分别是主控PLC和电子监控器PLC,通过双线控制方式保证电控系统的安全,利用辅控PLC进行数字监控,两个PLC系统还可以互相监控、互相通信。同时,还可以将PLC冗余技术应用在电控系统中,使用可编程逻辑控制器对软硬件进行冗余控制,在PLC冗余控制的基础上构建监控系统,以上位机为主站,控制系统的PLC、信号系统的PLC和变频器等部位为从站,构建一个集成化的控制系统,

让副斜井提升机的运行更加可靠。副斜井提升机的控制系统可以应用可编程控制器I/O端口,PLC电控系统比原本的TKD电控系统更加精确,操作更加简单。PLC控制系统可以通过自动控制实现上升启动、正转上升、动力制动等,还可以在监测的过程中对超速情况进行报警,显示超速信息,自动进行调速^[5]。例如,在减速时,给PLC发出一个脉冲信号,两段电阻会和主电路相连接,随后就会自动进行减速,在逐渐减速的过程中,到达爬行阶段,PLC技术能够实现分段减速,不会产生较大的冲击。PLC技术提高了副斜井提升机电控系统的自动化水平,可以对电控系统的参数进行调整,具有较强的可靠性和灵活性,大大减少了电控系统发生故障的可能性。

结束语:随着经济发展与技术进步,PLC运转结构也在持续创新,技术人员唯有在完善技术运行流程的基础上,增强设备运转机制与人机统一的自动化操作结构,实现PLC系统与电气自动化相结合,创建更为完善的工程发展结构,提高PLC系统运转的实效性,进而推动电气自动化工程长远发展。

参考文献:

- [1]杨云.PLC控制系统在电气自动化设备中的应用探讨[J].电子世界,2021(22):64-65.
- [2]袁一鸣,郑金亮.电气自动化在电力系统运行中的运用分析[J].智能城市,2021,7(20):64-65.
- [3]王晓玲,贺方志.PLC技术在电气工程自动化控制中的应用[J].中国信息化,2021(10):55-56.
- [4]陶丹丹.探究PLC技术在机械电气自动化控制中的应用[J].机械设计,2021,38(10):160-161.
- [5]宗鹏.电气自动化控制中应用人工智能技术的思路与策略研究[J].科技创新与应用,2021,11(24):159-161.