

PLC控制系统在电气自动化设备中的应用探讨

鲁其银

浙江新工科教育科技有限公司 浙江 杭州 311100

摘要: PLC控制系统应用解决电气自动化设备在应用过程中存在的各种问题,进一步提升了工作效率。与此同时,加大PLC控制系统的研究力度,深入分析该系统在各行业、各领域中的应用,使其为电气自动化设备提供更好的服务。

关键词: 电气自动化; PLC控制系统; 应用

电气自动化设备中的PLC控制系统运用,能够进一步提高设备的自动化运行水平,从而提升其工作效率。若在设备运行中出现故障,该系统也可以通过监测,对比异常数据,从而定位故障并完成基础分析,能够降低维修工作难度,提高电气自动化系统的运行效果。相关技术人员必须了解PLC控制系统在自动化系统中的应用方式,使PLC控制系统为电气自动化设备的正常运行提供技术支持。

1 PLC 控制系统概述

PLC是一种具有微处理器的数字电子设备,用于自动化控制的数字逻辑控制器,可以将控制指令随时加载并在存储器内存储与运行^[1]。基本结构主要由CPU模块、电源模块、存储器、I/O接口电路模块及扩展通信接口模块等组成。PLC控制系统建立在自动化技术和计算机技术的基础之上,主要指以数字化技术作为基础,利用内部所存储的信息和指令来控制各种类型的执行装置完成一系列操作,从而有效实现对电气系统的自动化控制的一种技术。大多数以PLC控制系统为基础的生产设备,其主要操作都是通过程序指令去进行的,这样的设定可以保证生产过程中的稳定性和精确性,从而提高产品的生产效率和质量。

PLC(可编程逻辑控制器)具有以下主要技术特点:
自主编程功能: PLC可以通过特定的编程语言(如Ladder Diagram)进行自主编程,以满足不同的控制和自动化需求。实时控制能力: PLC可以通过实时采集和处理现场数据,并快速响应指令,以达到精确控制的目的。可靠性高: PLC使用的是工业级组件和设计,具有较强的可靠性和稳定性,能够适应各种恶劣环境。易于变更: PLC的程序可以进行修改和变更,以适应生产线的变化和扩展需求。低成本: 通过PLC控制,可以减少传统电气控制器和继电器的使用量,从而节约成本和空间。可扩展性: PLC可以通过添加模块来扩展其功能和控制能力,以适应不

同的应用需求。灵活性: PLC可以控制各种类型和规模的设备和机器,包括运动控制、自动化制造、工艺过程等。通信性能: PLC可以通过各种通信协议与其他系统进行通信,并与上级管理系统进行连接,实现远程监控和管理。功能强大: PLC具有多种功能,如数字输入输出、模拟输入输出、计数器和定时器等,可以帮助用户实现更加复杂的控制和自动化任务。易于维护: PLC的组件模块化,易于更换维修,同时具有较强的自检和故障排除功能,使得维护工作更加方便和快速。总的来说,PLC技术对于提高工业自动化水平和生产效率起到了重要作用,将继续广泛应用于各种控制与自动化系统中。

2 PLC 控制系统原理

PLC(可编程序控制器)是现代化度量控制和物流技术的核心部分,它是一个可编程的微型控制器,用于控制工业过程和自动化设备。PLC以其速度快、可靠性高、易于维护和升级等特点,广泛应用于制造业、交通、能源、建筑、水利、环保等领域。以下是PLC控制系统的原理:(1)输入器件: PLC系统的输入端设有开关量输入、模拟量输入和特殊输入。其中开关量输入包括接近开关、按钮开关、继电器、限位开关等,模拟量输入包括温度、压力、流量等模拟量传感器,特殊输入则包括编码器、步进电机等。(2)中央处理器: PLC本身是由中央处理器(CPU)来实现自动化控制和执行控制程序。CPU的速度和内存大小是不同程度影响PLC系统的运行能力和控制范围的重要因素^[2]。(3)输出器件: PLC的输出端设有开关量输出和模拟量输出两类。开关量输出一般是继电器或固态继电器,模拟量输出一般是电流或电压信号,可以控制电动阀门、变频器、灯光显示等相关设备。(4)编程器: PLC编程器是用于编写、调试和修改PLC控制程序的设备。PLC控制程序可以通过编程器实现在线的修改和调试,即通过编程器与PLC上载和下载程序代码。(5)网络通信模块: PLC系统通常用集

成到运行于工业自动化控制层次结构中的信息系统中。网络通讯模块使PLC可以通过标准网络协议与其他设备通信,延长了控制网络的覆盖范围,增强了控制系统的互联性。(5)供电系统:PLC的供电需要满足工作电压、电流、工作环境温度等条件,以满足PLC系统有效的工作要求和稳定性。

综上所述,PLC控制系统的工作原理是通过输入端,把外部信息传递给中央处理器,经过程序处理,输出到输出端的模拟量、数字量,从而实现自动化控制。

3 电气自动化设备中的 PLC 控制系统的优势

第一,操作较为便利。PLC控制系统应用于电气自动化设备管理工作中,不仅能够提高系统运行效率、设备生产效率等基础指标,还能够提高设备的生产效率及工作质量。PLC控制系统的独特优势,能够使其直接完成传达控制指令的工作,操作便利且十分高效。在PLC控制系统下,工作人员只需要在设备存在问题时,解析指令或读取信息,就能够了解当前电气自动化设备中存在故障的位置以及系统当前的工作状态,不仅降低了设备的操作难度,还能够提高工作效率。

第二,处理效率高。PLC控制系统中继电器极为重要。与传统的控制器不同,继电器的合理应用,可以大大提高PLC控制系统的运行效果,并切实提高自动化设备管理工作的水平。另外,继电器可以满足无导线情况下的系统运行,还能够无视节点变位的时间及其返回系数等问题带来的负面影响,进一步简化了数据的处理流程,能够大幅度提高工作效率^[3]。

第三,安全、可靠。PLC控制系统用于电气自动化设备管理工作中,具备极高的安全性及可靠性。技术人员需合理并规范应用PLC控制系统,便可提高电气自动化设备的抗干扰能力,为电气自动化设备提供运行安全保障,从而有效提高设备运行效率。

4 电气自动化设备中 PLC 控制系统的应用

4.1 顺序控制

电气自动化设备控制领域的经济效益压力越来越大,主要是因为现代电气设备运转时间要求不断延长,运行能耗越来越大。PLC控制系统应用于电气设备的顺序控制中,主要优势就是,能适应不同生产工序的顺序要求,自主控制系统输入信号,在充分考虑系统内部运行状态、控制时间顺序地影响后,实现电气设备运转顺序的最佳控制,而且控制系统是自动有序地进行控制操作,对主站和开关量的准确控制,提高了控制的准确度和控制效率。通过对传统继电器的优化升级,PLC控制系统的自动控制自动化水平不断提高,高灵敏度让顺序操

作效能不断提高。加上模块化系统控制的优化,电气设备能实现自动化过程中的单独控制,避免因为系统内部控制顺序出错时,导致的控制质量下降问题,系统反应准确率和反应效率都实现了提升^[4]。

4.2 开关量控制

原本的电气控制系统会使用电磁继电器完成对电气自动化设备的管理工作。

此类控制模式反应速度较慢,存在一定滞后性,开关控制操作精准度不足,且后期更换或维修时工艺相对复杂。PLC控制系统可以实现开关量的有效控制,也能够弥补电磁继电器管理过程中的不足,且PLC控制系统的自身优势较高,操作极为简便,能够降低设备开关量控制难度。此时,技术人员可以通过简单的合闸操作,便可利用PLC控制系统完成开关量控制任务,还能根据电气设备的实际管控需求,及时向各设备传达中控台指令。

4.3 闭环控制

闭环控制中,PLC控制系统是一种常见的控制方式,能够实现设备和过程的自动控制,提高生产效率和产品质量。PLC控制系统在闭环控制中的应用主要有以下几个方面:电机控制:PLC控制器可以实现对电机的位置、速度和加速度等参数的闭环控制,确保电机系统稳定运行。温度控制:PLC控制器可以实现对温度的闭环控制,保证设备和生产过程的稳定性和精度。液位控制:PLC控制器可以实现对液位的闭环控制,确保生产过程的稳定性和过程精度。压力控制:PLC控制器可以实现对压力的闭环控制,保证设备和生产过程的安全性和稳定性。流量控制:PLC控制器可以实现对流量的闭环控制,确保生产过程的稳定性和规范性。自动化流程控制:PLC控制器可以实现自动化流程控制,自动选择不同的控制模式,根据不同的工艺要求和工件规格实现生产自动化。各种电气设备的不同控制方式,都可以通过PLC控制系统实现闭环控制。PLC控制系统具有响应速度快、控制精度高的优点,同时还能够集成多种控制算法和配套设备,提高机器设备的控制性能和生产效率。在我国当前电气闭环阶段,运行系统能够满足控制泵机过长的工作时间长,使其保持在合理范围之内,才可以通过调整整个运行工作时间确保控制泵机受损状况,杜绝运行给泵机造成损耗的现象发生。

4.4 故障检测

PLC控制系统可以通过对电气自动化设备的有效控制,实现多样性的操作控制功能。除此之外,PLC控制系统还能够在电气设备运行过程中,准确、完整地记录各类信号数据或参数等信息,同时,将其储存于控制系

统内部,使其成为电源开关或自动调控过程中的决定因素。在设备运行异常时,PLC控制系统内部会将当前状态下的运行参数与设备正常运转时的参数进行对比,并在简单分析后,判断设备的异常状态。及时切换回路或关闭电源,便可进一步提高电气自动化设备的运行安全性。PLC控制系统强大的数据处理能力及其逻辑判断能力,可以完成电气自动化设备的基础故障检测功能,大幅度提高了设备的检修效率^[5]。

5 PLC 控制系统的具体应用

5.1 空调电气设备

空调设备是当前较为常见的采暖设备之一,引入PLC控制系统,可以实现空调系统运行状态的实时监控精准控制。PLC控制系统可以记录并简单处理空调在运行过程中出现的异常情况,在空调设备出现异常情况时,有助于技术维修人员快速确认故障点位。传统的空调系统内部控制,主要使用电气化控制或数字化控制两种。但该两种控制方式具有一定滞后性,无法实现高效管理工作。合理使用PLC控制系统便可妥善解决上述问题,不仅能够大幅度提高空调的运转性能,还能够降低外界因素对空调内部控制系统造成的负面影响,可以有效节约空调管理及运行维护成本。

5.2 井下风门

PLC控制系统作用于井下作业,可以控制风门运行。在PLC控制系统下,如果系统察觉风门两侧风压过大,便会自动开启风门,以平衡风压,降低风阻损坏气门等事故的发生概率,也能有效降低风阻对控制器、气缸造成的负面影响。开启气阀后,还能够应用PLC控制系统,实现风门开启角度的控制,可以进一步提高工作效率,确保井下工作的安全性。

5.3 皮带输送机

各生产线在运输产品时,会使用皮带输送机。通常皮带输送机选用逆变器智能变频,提高该运输机的输送效率。但实际上,带式输送机在输送时若全速运行,则会提高资源消耗量,大大提升了运输成本。合理应用PLC控制系统,实现皮带输送机的自动化控制,能够降低输送机在运行过程中产生的损耗,可以有效节约资源,降低生产成本。

5.4 火电电气设备

火电类电气设备的电磁元件数量极多,且各个元件均配备了多个接口,用于连接不同的组件,这也使得火电设备的运行管理工作复杂程度大幅上涨。不同组件间的连接状态相对复杂,且在运行过程中风险较高,也存在许多隐蔽风险问题。火电类设备内部装置可以实现电流与电压的动态调控,从而自动控制设备在运行过程中的相关参数。而PLC控制系统能够大幅度提高火电类电气设备的运行效率与设备的自动化管控水平。将PLC控制系统应用于火电电气设备自动控制工作中,借助其内部储存的海量信息与安全连接信号的功能,可以确保火电类电气设备的稳定运行,提高自动化控制效果^[6]。

5.5 交通电气设备

交通类电气设备中引用PLC控制系统,可以完成交通信号的自动化控制,能够保证交通系统的稳定性与可靠度。交通管理时,如遇早、晚高峰或节假日,便会出现道路拥堵等问题,利用PLC控制系统,能够监测道路实况,并实现自动化监测,完成当前路段交通秩序的维护工作。

结束语

PLC控制系统作为一种新型的控制技术,具有可编辑的特性。同时随着PLC控制系统在电气自动化设备中的应用,促进系统控制准确性、稳定性和灵活性提高,优化系统结构,实现运行节能高效。此次对PLC控制系统在电气自动化设备中的应用研究,旨在通过具体应用为技术持续深入应用提供有益的参考。

参考文献

- [1]杨秀芬,赵景彩.电气自动化设备中PLC控制系统的应用探讨[J].中国设备工程,2022(15):99-101.
- [2]王艺橙.电气自动化设备中PLC控制系统的应用研究[J].华东科技,2022(08):111-113.
- [3]宋章兴.电气自动化设备中PLC控制系统的应用[J].冶金管理,2022(03):70-72.
- [4]邹春太,刘帅.电气设备自动化控制中应用 PLC 技术的实践分析[J].中国机械,2020(16):66-67.
- [5]张晟超.电气设备自动化控制系统中PLC 技术的应用研究[J].中国新技术新产品,2021(11):36-38.
- [6]钱原铭.电气自动化控制设备中PLC技术应用与策略分析[J].电气开关,2021,59(04):81-83