

电气与 PLC 控制在矿山安装的应用

屈 玄

(本溪龙新矿业有限公司, 辽宁 本溪 117000)

摘 要 伴随我国工业水平的不断提高, 工业生产对于矿山产量的要求也越来越大, 因此通过应用各种先进技术来提升矿山产量具有十分重要的意义。PLC 控制技术是作为前沿的控制技术, 将其应用于矿山机械电气控制装置中可以有效提升相关机械电气控制的适用性和可靠性, 促进其智能化水平和使用效能的提升。本文就 PLC 技术的基本原理入手, 分析这一技术在矿山电气系统的实际应用, 旨在为提升我国矿山电气控制技术做出一定的指导。

关键词 PLC 系统 矿山 电气安装

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)02-0010-02

传统的控制技术已经无法适应当前矿山生产的要求, PLC 作为广泛适用于多工业领域的控制技术可以有效提高矿山机械电气控制装置的自动化和智能化水平, 促进其控制效率和控制质量的提升, 探讨 PLC 技术在矿山电气控制装置中的应用对于技术的革新与相关行业的发展都有着积极的意义。^[1]

1 PLC 控制技术概述

1.1 PLC 控制原理分析

PLC 控制系统是一种典型的可编程控制器, 在实际应用中具备适用性强、工作稳定性强、能够实现实时监控与自动诊断等极端特点。PLC 技术的技术是通过编程的方式来实现对电气设备的控制和操作, PLC 系统具备一定的微处理能力, 因此能够将各个电子元件中所采集到各种信息进行处理, 并进行相应的逻辑判断后发出各项指令, 从而实现矿山电气设备的自动控制。^[2]

1.2 PLC 技术的应用优势

PLC 技术在实际应用的优势主要体现在以下两点: 第一, PLC 技术具备强大的功能性。PLC 技术自问世到现在已经经历多代的升级更新, 目前 PLC 技术的应用已经较为成熟, 相关的软件包可以提供系统化、模块化的 PLC 技术支持。根据不同的控制要求用户可以针对性地选择所需要 PLC 技术种类, 同时还可以进行个性化的组合和优化调整。强大的数据处理功能是 PLC 技术的显著优势之一, 在工业生产规模不断扩大数据量不断增加的当下, PLC 技术被广泛应用在各控制领域。此外 PLC 技术可以通过功能单元的设计组合实现温度、位置等参数控制, 除了机械电气控制装置外在其他领域中也具有出色的表现。第二, PLC 技术在使用过程中的编程与维护更加简单。相较于电子电路及计算机语言编程, PLC 技术的编写程序更为简单, 具有相关专业背景的技术人员通过梯形图语言的学习后, 可以较快掌握 PLC 编写程序。PLC 技术变成所使用的梯形图语言也更加便于用户查看和阅读理解。此外 PLC 技术后续的维护难度和工作量也都比较低, 常规的自动化技术需要连接大量

的线路, 检修和维护的难度都比较高, 对于维护工人的专业水平提出了更高的要求。而 PLC 技术利用存储逻辑取代了接线逻辑, 线路检查维护的时间有效缩短, 难度也更低。此外 PLC 还具备自我诊断和预警功能, 可以为技术人员的故障排查提供指导。目前 PLC 技术的精细化和模块化水平不断提高, 当某一模块出现故障时, 可以直接通过插入式模块的更换进行处理, 将其应用于机械电气控制装置中可以有效提高运行的可靠性和稳定性。因此, 目前在矿山企业的机械化生产中, PLC 技术得到十分广泛的应用, 极大的提高了生产效率。^[3]

2 PLC 控制在矿山电气控制中的具体应用

2.1 PLC 控制在提升机中的具体应用

目前, PLC 技术在矿山提升机中的应用已经较为深入, 实践表明, 运用 PLC 技术后能够大大提高矿山提升机的运行效率。PLC 技术在矿山提升机的应用要点主要有以下步骤: (1) 将原本已投入使用的矿山提升机设备中的内部直流电机进行拆除, 一方面为下一步机电改造打下基础, 另一方面在拆卸过程中技术人员也要根据设备内部结构的实际情况, 合理选择 PLC 系统的设计安装; (2) 拆除原有的提升机控制台, 设置 PLC 系统控制台, 结合设备结构特点, 布置电路系统, 在这一步骤中要特别注意转换刀闸的合理放置; (3) 布置线路插头从而将提升机新安装的 PLC 控制系统与原本的控制系统进行转换, 从而改进原有系统中的油泵系统。在这一过程中, 由于新系统需要进行一定时间的运行检测, 因此技术人员在试运行阶段时还需要保证原有系统的稳定工作, 避免在新系统试运行过程中出现需要调试或故障时影响整体设备的作业; (4) 在设备的各个关键结构位置安装传感器, 这一步是 PLC 系统后续能够正常稳定运行的关键, 在安装传感器的过程中一定要根据结构的特点合理选择传感器, 如压力传感器、温度传感器、湿度传感器等, 确保各传感器获取的数据准确; (5) 在完成 PLC 系统的安装后, 技术人员要重点检查原有控制系统的运行状况, 要保证原有系统与新系统能够实现稳定运行后

还应当进行一段较长时间的设备试运行阶段。

矿山提升机的工作特点要求所采用的控制技术必须具备连贯性和一致性,因此在进行提升机 PLC 技术模块的设计和控制系统完善中,要充分考虑矿山提升机工作运行的整体要求,全面分析控制系统内部各元器件的运行特点以及对系统产生作用的方式,了解控制系统运行的影响因素和参数,包括矿山提升机的设备规模、装置设备特征以及信号渠道等。在对控制系统要求进行需求项的罗列和综合分析后,绘制出基于 PLC 技术的机械电气控制装置原理图,并将其放入整体的系统中,提高 PLC 技术与设备的匹配性。

2.2 PLC 控制在井下风门中的具体应用

在实际情况下,矿山风门的两侧空气会有一定的压力差,并且这一压力差始终在不断变化的过程中。例如,某一矿山的风门在关闭状态下开启压力约为 40kg,但若风门处于逐渐开启的状态时,开启压力就会有所变化差能够减小大约 5kg,这就使得风门开启的难度加大。目前,针对这一问题,常见的做法是利用气缸传动开带动风门的开启,这一类型的风门在结构上布置有一定数量的小风窗,这种设计能够有效解决气压变化所带来的风门开启难度。而 PLC 技术在这一设备中的运用主要体现在,PLC 控制中心会根据风门的不同状态来做出相应的控制指令,从而使操作油缸内的活塞产生相应的运动,使得风门进行自动的开启或闭合。当控制中心根据压力传感器接收到风门已开启到 90° 时的信号时,就会对活塞下达停止运动的指令。而在设备要闭合风门时,控制中心也会传递出一个相应的指令,电磁阀在收到系统的指令后就会向着相反的方向运动,活塞在电磁阀的带动下也向着相反的方向运行,风门就逐渐进行闭合,最后完全处于封闭的状态。

在风门 PLC 系统的设计过程中,要特别注意设备通信网络的建设。通信网络设计是 PLC 在矿山风门控制装置中发挥效用的重要基础,主要有控制网络和通信网络两部分的内容,其功能侧重点存在一定的差异,通信网络主要负责信号的接受和发出,而控制网络则可以对设备的运行状态和参数进行直接调控。技术人员要结合矿山风门控制的要求对通信网络进行优化设计,确保 PLC 控制的有效性。

2.3 PLC 控制在输送机中的具体应用

在矿山生产过程中,带式输送机是十分重要的一种设备。PLC 控制技术目前已经在输送机中得到了较为广泛的应用,实现了一体化控制。在结构上,带式输送机的 PLC 控制系统主要由两部分组成。首先是信号采集系统,这一部分主要由人机界面与工控机组成。在实际情况下,由于矿山生产作业十分复杂,设备在运行过程中很容易收到外界影响,因此传统的带式输送机故障率往往比较高,而在应用 PLC 控制系统后,由于其所具备的较强适用性与抗干扰性,因此在复杂的地下开采环境仍然能够具备稳定的控制效果。带式输送机 PLC 控制系统的另一主要部分则是处

理系统,在 PLC 技术的支持下可以实现对带式运输机的机械结构系统进行集中式控制。与独立生产控制相比,集中式控制可以实现对设备各结构运行的调配,生产系统的整体效能可以得到有效的提高。为了实现集中控制,技术人员需要将装置中的机械电气板块与 PLC 中央系统进行集中连接匹配,形成整体的控制处理程序。需要注意的是集中控制某一环节出现问题时其他的模块的运行也会受到影响,因而在生产实践中要结合实际需求进行选择。实践证明,将 PLC 技术应用到矿山带式运输机中,能够有效提升设备的操作性能,通过控制系统能够实现对各种工作状况的自动判断,若设备在运行过程中出现故障问题,PLC 系统能够及时进行处理,避免发生更大的故障问题,有效降低矿山生产过程中安全事故发生的概率。

3 总结

综上所述,PLC 技术具有良好的实用型和可靠性,将其应用于矿山机械电气控制装置中可以更好地保障其控制效能的发挥,为了确保 PLC 的应用质量,技术人员要明确矿山机械电气设备的具体要求和不同类型 PLC 装置的特点,着眼于矿山机械电气整体系统特高优化控制技术,促进矿山生产效率的提高和行业的可持续发展。目前,PLC 控制技术已经在我国矿山生产中得到了较为广泛的应用,实践证明,将 PLC 系统应用在矿山井下风门、提升机以及输送机中能够有效提高矿山机械电气系统的控制水平,能够提高整体生产效率的同时,保证机械设备运行的稳定性,减少矿山电气系统运行中发生故障的机率。

参考文献:

- [1] 白鹏.PLC 控制在矿山电气控制中的整合应用研究[J/OL].当代化工研究,2019(11):41-42.[2019-10-10].
- [2] 李斐.电气自动化控制在矿山开采作业中的应用[J].电子技术与软件工程,2019(13):119.
- [3] 白健美.PLC 控制在矿用电气设备中的应用——评《矿山电气控制系统运行与维护》[J].矿业研究与开发,2019,39(06):156.