

PLC 在工业电气自动化中的应用

张助河

福建永安轴承有限责任公司, 福建 永安 366000

[摘要]随着工业技术的不断发展,自动化控制系统已经成为现代制造业和生产环节中不可或缺的一部分。在这些控制系统中,PLC 已经成为工业大规模生产中自动化控制的关键。PLC 的出现极大地增强了制造业中的可编程控制能力,提高了生产效率,减少了工人的劳动强度,同时也保证了产品的质量和安全性。PLC 在工业电气自动化中的运用,简化了复杂的电气控制系统,并提高了生产效率、降低了成本。

[关键词]PLC; 工业电气; 自动化控制

DOI: 10.33142/hst.v6i3.8542

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Application of PLC in Industrial Electrical Automation

ZHANG Zhuhe

Fujian Yong'an Bearing Co., Ltd., Yong'an, Fujian, 366000, China

Abstract: With the continuous development of industrial technology, automation control systems have become an indispensable part of modern manufacturing and production processes. Among these control systems, PLC has become the key to automation control in large-scale industrial production. The emergence of PLC greatly enhances the programmable control ability in the manufacturing industry, improves production efficiency, reduces labor intensity for workers, and also ensures product quality and safety. The application of PLC in industrial electrical automation simplifies complex electrical control systems, improves production efficiency, and reduces costs.

Keywords: PLC; industrial electrical; automation control

引言

PLC 在工业电气自动化中的广泛应用,已成为现代工业效率和生产能力的不可或缺的一部分。PLC 的创建和应用使得工业自动化和电气控制变得更加简单、流畅和具有更高的操作性。PLC 技术应用的普及,对促进制造业的发展和提高生产效率、增强产品质量、降低生产成本都将起到有力的促进作用。未来,PLC 技术将会在更多领域得到应用,给工业电气自动化带来更多重要的变革。本文将深入探讨 PLC 技术在工业电气自动化中的运用。

1 电气自动化的概述

电气自动化是指在工业或生活中利用电子技术和自动控制技术实现自动化控制和自动化操作的过程。电气自动化是一种先进的生产方式,它通过自动化技术,提高了生产效率、产品质量和生产能力,降低了人工成本和生产成本,提高了企业的经济效益。在电气自动化中,通过对各种电气设备的控制来实现自动化生产,并通过传感器采集不同设备的信息,形成反馈控制回路,实现了对整个生产过程的控制。在现代工业中,电气自动化已经成为推动工业发展的关键技术之一。它已经被广泛应用于生产线、仓储物流、园林绿化、市政工程、生活及商业建筑中的节能与安全控制等领域。

2 PLC 技术的概述

PLC 是一种用于自动化控制和工业生产的电子控制

系统。它由一个可编程的数字计算机和各种输入输出模块构成,可以根据预设的程序控制和监控生产过程中的各种设备和机器。目前在现代工业生产中,PLC 系统已经被广泛应用,例如交通系统、水处理厂、液压设备、工业生产流水线、自动贩卖机等等。因为 PLC 具有控制能力强、运行稳定、操作简便、可靠性高、节能环保等诸多优点,已经成为一种基础的控制器设备,在工业生产和控制中发挥着越来越重要的作用。^[1]

3 PLC 系统的主要构成

PLC 是一种数字电路设备,通过内部存储程序和输入输出接口,能够实现各种设备和系统的控制。PLC 的出现,极大地改变了工业自动化技术的发展方向,从“硬连线”到“软逻辑”,PLC 具有“可变性”“智能化”“通用性”等优势,已成为控制系统的主要设备之一。PLC 系统的主要构成包括以下几个部分:

3.1 CPU

CPU 是整个 PLC 系统的控制核心,它能够解释用户编写的程序,并根据输入和逻辑运算进行控制。大部分 CPU 具有实时时钟,能够对输入数据进行实时显示,以及定时控制等功能。

3.2 输入输出模块

输入输出模块用来接收输入信号和对外输出信号,它们是 PLC 和外部设备进行数据交换的接口。例如,输入模

块可读取传感器的检测值,输出模块则可控制执行机构的运动。

3.3 电源模块

提供 PLC 系统所需的电源,可以有内置电源模块和外置电源模块。内置电源模块一般在 PLC 体内,外置电源模块一般作为独立设备单独安装。

3.4 编程器和编程软件

用户通过编写程序来控制 PLC,一般可通过电脑或编程器编写程序。编程软件是编写 PLC 程序的必备软件,用户通过编写、调试和下载程序,实现对 PLC 的控制。

3.5 性能模块

性能模块用于增加 PLC 的功能或提高 PLC 的性能,包括通信模块、存储模块、特殊功能模块等。通信模块可实现 PLC 与其他设备的数据交换,存储模块可用于存储数据、程序和配置文件等,特殊功能模块可实现增加 PLC 的功能,如实时时钟和温度传感器等。

3.6 外围设备

外围设备包括了人机界面(HMI)、各种传感器、执行机构等。HMI 用于人机交互,也就是操作者可以通过显示界面实时监测和控制 PLC 系统的运行状况。传感器可实现各种执行机构的输入信号采集,例如开关信号、位置信号。执行机构则用于控制机器的运动,该模块包括各种电动机、液压马达、电磁阀等。

PLC 的工作原理是在相应的工作环境下,对指定的输入,进行控制、展开相应的计算和存储操作,以便达到特定目的。PLC 系统自动控制的过程中,CPU 根据所编写的程序进行运算并进行输出控制,以达到特定的作用,如开启或关闭阀门、改变速度等等。^[2]

4 PLC 技术的优势

PLC 是应用于工业自动化领域的一种电子设备,可以通过各种物理输入信号来控制机械、电气或液压控制器等设备的输出,从而实现自动化控制的功能。PLC 技术于 20 世纪 60 年代问世,以其可编程的特性和强大的控制功能得到工业自动化领域的广泛应用。

4.1 灵活性和可靠性

PLC 的软件、硬件都具有极高的可扩展性和灵活性。它可以通过更换、添加不同的扩展板或改变现有硬件配置来适应不同的应用需求,以满足不同的工业控制系统。同时,PLC 内置的硬件保护机制使其具有很高的可靠性和稳定性。当环境发生变化,如电压波动和短路等,PLC 硬件能够自动检测到这些问题并防止它们发展成为可能的故障。此外,PLC 内部的数据会在断电或故障时保存,以避免数据丢失。

4.2 易于维护和方便学习和使用

PLC 硬件易于维护。它由简单的模块组成,这使得 PLC 定期的检查和维护变得容易,如更换电池或热插拔。在软

件上,PLC 编程也易于维护。用户可以根据需要进行修改和维护现有的应用程序,以及在需要应对新的工业控制场景时添加新的程序。PLC 编程相对于其他编程技术来说是非常容易学习和使用。另外,PLC 编程软件通常采用图形化界面的开发环境,为 PLC 编程师提供友好的用户体验,以帮助他们更直观、鲜明地理解整个控制系统。

4.3 协同性、响应速度

PLC 系统具有高度的协作性。在工业自动化领域,PLC 经常与其他设备和系统进行集成,如传感器、工作站、相应的输入/输出接口,以及网络等。这使得 PLC 系统能够与其他自动化设备合作,以实现更复杂的任务,满足不同的应用需求。而且 PLC 的响应速度非常快,此为 PLC 技术的优势。由于 PLC 硬件采用非常快速的处理器和给定周期的控制器芯片等专业硬件进行操作,因此 PLC 具有快速的运行速度和准确的控制响应速度,这在工业控非常有用。^[3]

5 PLC 在工业电气自动化中的应用

5.1 PLC 在开关量控制中的应用

PLC 在工业电气自动化中广泛运用,其中最基础和最主要应用就是在开关量控制中。开关量控制主要是靠高低电压的变化来进行设备的开关和控制,如传感器的输出信号、线路的开关控制等都可以通过 PLC 来进行精确的控制。PLC 在开关量控制中的应用可以分为输入、输出、定时、计数以及与其他系统的集成。首先,PLC 需要接收输入数据,例如来自传感器的信号,来控制执行机构的输出行为。PLC 通过对输入数据值的检测,使得机器设备完成自动化控制操作。另一方面,PLC 对于处理一些复杂的电气控制任务也表现非常好,如自动上下料,开关灯光等。通过输入数据,PLC 能够准确地进行错误检测,调整计划,提高生产效率和质量。同时,PLC 可以通过输出控制来控制各种执行机构的行动,如电机的转动和传奇带的启停等。PLC 可以根据输入信号和计算完成后输出根据之前的控制任务,启动或关闭执行机构来控制大型机器设备的运转。PLC 在工业电气自动化的开关量控制中拥有广泛的应用范围。PLC 通过可编程性对整个工业控制进行可靠和可持续的基础建设。它在工业自动化及制造业领域有着重大的影响,为自动化生产作出重要贡献,同时,也提高了产品质量和生产效率。^[4]

5.2 PLC 技术在火电厂中的应用

PLC 技术在火电厂中有着广泛的应用。火电厂采用蒸汽动力并通过发电机将能量转换成电能,其控制系统依赖于 PLC 技术。在火电厂中,PLC 可以发挥其强大的控制能力,实现对各系统的快速精准控制。首先,温控系统和水循环系统是火电厂中的两个非常重要的控制系统。火电厂的生产过程需要高温和高压的蒸汽,以保证发电机的正常工作。此时,PLC 可以通过传感器监测温度状态实时控制温度,以及调整水循环系统的流量。根据温度的差异,

PLC 可以自动控制水泵的启动和停止,从而达到对温度的精确控制。而且在煤炭输送过程中,PLC 可以通过传感器实时监测煤炭输送的状态,以及监测电机的运行状态,实时判断输送带上是否存在异常,并及时报警。现代火电厂需要控制烟气排放,以此来保证空气质量。PLC 在烟气排放和空气质量监控系统中的应用,可以通过连续监测烟气排放,判断烟气排放是否超标。还可以自动调节燃烧器的燃烧状态,以保证空气污染的最小化。同时液位控制系统通常需要对水和油液位进行精确控制以确保生产的连续性。PLC 的应用可以实现实时监测液位,并根据液位变化控制阀门的开关,以保证液位的平衡控制。最后,火电厂的风机控制和过滤器系统也需要精准地控制,并且需要密切协调。PLC 利用实时监测的方式,实现对风机的调节、过滤器的过滤状态的判断和工作周期的控制。PLC 技术通过控制和管理各个系统对火电厂全面的控制,提高了生产效率、产品质量和生产的连续性。此外,其高精度和稳定性也可以保证环境保护的程度和安全性。^[5]

5.3 PLC 在立体仓库中的具体运用

PLC 技术也被广泛应用于立体仓库中,以实现物流运输和管理的自动化。立体仓库通常是一个高效率、大容量的仓库,其运作需要多种设备和系统,如行车和输送带系统、智能升降机、托盘和存储系统等。此时,PLC 的快速控制和精准控制能力也可以发挥重要的作用。在立体仓库中,PLC 可以控制物品的自动分拣和分配。通过编程控制,PLC 可以实现根据物品的大小、重量和规格等特点,将物品自动分配到相应的储存单元或目标区域。此外,PLC 还可以对分拣机进行控制,确保输送带的运行流畅、物品的准确分拣以及安全性。而且在立体仓库中,PLC 还可以实现货物运输路线的优化控制。通过智能升降机和输送带系统,PLC 可以控制货物的运输路线,并根据物品类型和优先级,决定货物的存储位置和运输模式,使其运输路线更为简洁、顺畅和安全。当物品传输出现异常时,PLC 技术可以控制立体仓库做出临时响应。如运输机械损坏或道路阻拦等,PLC 可以通过检测传感器获取相关信息,并通过编程快速调整运输路线,将货物稳妥地安置到储存仓中。通过自动化和智能化的 PLC 控制,立体仓库可以实现更高效、更安全和更准确的货物运输和管理。

6 PLC 在工业电气自动化控制中应用时的注意事项

PLC 技术在工业电气自动化控制方面有广泛的应用,但是在应用过程中需要注意一些问题。首先,PLC 在控制系统开发过程中需要进行全面的设计。在系统设计过程中,需要对控制系统进行全局性的规划,包括硬件设备和系统软件的安装。此外,还需要根据系统的实际需要和控制要求对 PLC 系统进行编程。在进行编程设计时,还需要对系

统进行充分的分析。要对实际的应用场景进行充分的了解,包括设备的类型、数量、技术数据等信息。同时还要对于设备的故障处理设定完善的方案。在系统使用过程中要注意安全问题。PLC 系统的应用需要考虑到人员安全、环境安全等因素。在使用过程中,需要通过安装安全装置、设置警报、完善相关制度以及进行定期维护,以保证 PLC 控制系统的安全性。最重要的是要对相关工作人员进行全面的培训和知识普及。在 PLC 控制系统使用过程中,确保系统的正常运行和控制效果。这就需要对 PLC 的基本知识、编程方法以及系统操作流程等方面有充分的培训。PLC 在工业电气自动化控制中的应用需要注意到的问题较多。对于工业复杂、应用需求高的系统,应该进行全面的规划和设计,并在实际应用过程中建立完善的安全制度。此外,对于 PLC 的编程设计和系统运行状况监测也需要全面开展,以保证系统的连续稳定运行。

7 结语

PLC 在工业电气自动化中的运用显得尤其重要,因为它是现代自动化控制领域中的核心控制部件之一。利用 PLC 技术的各项优势,节约了人力与时间,提高了整个行业的生产力和竞争力,帮助现代工业能更高效地完成工作。随着人工智能、工业互联网等新技术的不断涌现,PLC 技术将会有着更加广泛的应用前景和发展空间。通过不断深化 PLC 技术的研究和探索,能够更好地利用自动化技术从而实现生产过程的智能化,提高生产效率和生产质量,更好地满足社会 and 市场需求。因此,在 PLC 技术的运用过程中,还需要持续调整和创新,不断提高 PLC 技术水平,才能更好地推动工业电气自动化的进程和发展。PLC 技术在未来的发展道路上,不断优化更加完善,为企业实现更高效、更环保和更稳定的工业生产。

[参考文献]

- [1]高汉昆.PLC 技术在工业电气自动化中的应用[J].集成电路应用,2023,40(3):67-69.
 - [2]莫建宁.探究 PLC 技术在电气工程自动化控制中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(10):4.
 - [3]龚艳艳.PLC 技术在工业电气自动化中的应用研究[J].信息与电脑(理论版),2022,34(19):10-12.
 - [4]张剑丰.PLC 技术在工业电气自动化中的应用与创新[J].石河子科技,2021(6):31-32.
 - [5]刘瑞涛.PLC 在工业电气自动化中的应用探究[J].数字技术与应用,2021,39(3):20-22.
- 作者简介:张助河(1979.2-),男,工业企业电气化,职称:助理工程师,学历:大专,专业:机电一体化技术,目前就职于福建永安轴承有限责任公司。