

# 简析PLC技术在电气自动控制中的应用

张建军

国家能源集团准能集团公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:** 全称可编程逻辑控制器, 是用于实现现代工业生产自动化控制的一种新型集成电路计算机控制装置。作为控制系统的核心部件之一, PLC技术得到了广泛的应用, 凭借着可编程、可扩展、模块化的特点, 成为了工业自动化控制的重要手段之一。本文将就PLC技术在电气自动控制中的应用做一简要分析。

**关键词:** PLC技术; 电气自动控制; 应用

## 引言

在电气自动控制系统中应用到了大量先进的技术手段, 其中PLC技术就是一种十分典型的技术手段, PLC技术在电气自动控制中的应用简化了电气系统及电气设备的操作流程, 控制了电气自动化系统的运行成本, 提升了整个电气自动化系统的运行效率。在电气自动化技术不断更新换代的背景下, PLC技术的应用范畴和应用水平也在不断提高, 借助更加先进的PLC技术必将推动电气自动化领域的不断发展。基于此, 本文详细分析了PLC技术在电气自动控制中的应用措施。

## 1 PLC 技术概念

PLC是指可编程逻辑控制器, 也称可编程控制器, 是现代工业控制领域的重要设备之一。PLC不仅仅是一种控制器, 更是一门技术, 主要应用于自动化生产中。

PLC技术是由数字逻辑控制器(DLC)发展而来的。早期的DLC控制器需要通过硬件连接, 根据设定的逻辑条件来执行控制操作。PLC技术的发展, 使得这种控制方式革命性的发生了变化。现代PLC控制器以更加灵活的方式进行逻辑控制, 其通过用户程序来设定不同的逻辑条件和控制操作, 从而实现更加高效和可靠的自动化控制。PLC控制器的基本结构由CPU、存储器、通信接口、输入/输出(I/O)模块和电源组成。CPU是PLC系统的核心部件, 它通过读取用户程序和I/O数据来执行各种控制命令。存储器用于存放CPU程序和I/O数据。通信接口用于控制器与外部设备、网络或其他控制器的通讯<sup>[1]</sup>。I/O模块用于传输各种输入和输出信号, 以实现与外部设备的互联互通。电源为PLC控制器提供电力。

PLC技术的优点是其灵活性、可靠性和高效性。PLC控制器的程序可以随时修改, 且修改后可以立即生效。此外, PLC控制器的状态监测和故障诊断功能使其具有高可靠性。同时, PLC控制器具有高速, 能够处理大量数据。PLC技术的应用范围广泛, 主要用于工业自动化生

产中。其应用于不同的行业和领域, 如电力、石油、化工、冶金、食品、医药等。PLC控制器可以控制各种生产过程, 如流水线生产、自动化车间、机械加工、自动包装等。

PLC技术的未来发展趋势是面向工业智能化的发展。随着智能制造的不断发展, PLC控制器的功能将得到升级, 更加强调数据处理和分析能力。机器学习和人工智能等技术的融合将带来更加智能和高效的PLC控制器。总之, PLC技术作为工业自动化的一项重要技术, 其灵活性、可靠性和高效性, 使其在工业应用中具有重要作用。随着智能制造和工业智能化的不断推进, PLC技术未来将向着更加高效和智能的方向发展。

## 2 PLC 技术在电气自动控制中的应用

### 2.1 自动化控制

自动化控制是PLC技术在电气自动控制中的重要应用之一, 其能够广泛应用于自动化生产线、自动调节系统等领域中。在自动化生产线上, PLC控制系统可以控制机器的起停、运动、速度、位置等操作, 实现生产线上的全自动化控制。而在自动调节系统的控制中, PLC可以对温度、压力、流量等进行控制, 达到自动监测和调节的目的。

2.1.1 自动化控制的意义在于在现代工业生产中起到至关重要的作用<sup>[2]</sup>。一方面, 自动化控制可以有效的提高工业生产的效率。在传统的人工控制过程中, 容易出现由于人的疏忽、错误或者劳动力不足等原因导致的生产效率低下或者生产质量不稳定的情况。而PLC自动控制则能够快速、高效的进行机器控制, 从而有效地提高生产效率。

2.1.2 另一方面, 自动化控制可以降低人工成本和提高安全性。传统的人工操作不仅浪费人力和资源, 同时也有较高的人身伤害和安全风险。而PLC自动化控制的应用, 则使得机器可以实现自主操作, 减少了人工干预的

过程,从而大幅度降低了人工成本和减少了安全风险。

2.1.3 在自动化控制的实际应用中,PLC控制器通常会被用来执行数千种不同的操作,包括读取传感器的数据、决策响应、控制某个执行机构等。通过编程实现逻辑控制,PLC可以实时监测输入的信号,通过算法来决策相应的输出控制,并将所需的控制信号发送到相应的执行器上,从而达到控制输入和输出的目的。

自动化控制在工业生产中的应用范围非常广泛,如在物流仓库和配送中心中的输送机和分拣机的自动化控制,汽车工厂中的机器人装配控制,以及食品加工和包装设备中的自动控制等。这些应用都体现出PLC自动化控制在工业生产中的巨大潜力,可以为提高工业生产的效率和效益做出重要贡献。总之,自动化控制是PLC技术在电气自动控制中的重要应用之一,其能够广泛应用于自动化生产线、自动调节系统等领域中。通过自动化控制,可以提高工业生产的效率、降低人工成本和提高安全性,从而有效地推动了工业化和智能化的进程。

## 2.2 信息处理

PLC系统在自动化控制领域的重要性越来越受到人们的重视。除了在控制工业设备方面起到了重要的作用之外,PLC系统还可用于信息的监测、采集和处理。信息处理是PLC系统的一项重要功能,它提高了工业生产的精确性和效率,减少了资源的浪费。

2.2.1 PLC系统通过传感器、计量器等设备,实时采集工控系统中的各种数据<sup>[3]</sup>。这些数据包括温度、压力、流量等各种参数。PLC系统可以对这些数据进行收集、分析和处理,以得出最佳的运行参数。

2.2.2 通过对数据进行分析和处理,PLC系统可以提高生产质量。在工业生产过程中,由于各种原因可能会产生异常情况,PLC系统可以及时监测到这些异常,并采取相应的措施,避免生产同类产品出现质量问题。

2.2.3 PLC系统可以有效的掌控生产过程中的数据变化。通过PLC系统的帮助,可以监测到各种参数的变化情况,及时发现不正常情况,使生产过程稳定可靠。同时,PLC系统还可以根据生产过程中的变化情况,自动调整生产工艺,使得生产更加精确和高效。

2.2.4 通过PLC系统的帮助,生产过程中的问题可以得到更加迅速的解决。PLC系统可以对生产过程中的异常情况进行诊断,并且可以对诊断结果进行统计和分析,以便更加完善和优化工业生产的过程。

除此之外,PLC系统还可以有效的减少资源的浪费。通过对生产过程进行信息处理,可以管理资源的使用,提高产品质量和生产效率,从而减少资源的浪费。这有

助于企业降低生产成本,提高竞争力。

## 2.3 输出控制

2.3.1 在输出控制的过程中,首先需要了解输出设备的特点以及控制要求。例如,对于一台马达,需要根据其负载、电压、转速等参数来进行控制。而对于灯光等设备,则需要根据其亮度、颜色等需要来进行控制。在这些控制的基础上,还需要考虑输出设备与PLC的通讯方式,以及相应的控制算法。

2.3.2 PLC的输出控制通常需要使用传感器,以监测输出设备的状态反信息。例如,当控制PLC所连接的马达运行时,可以使用反馈传感器对其运行转速进行监测。这样,PLC就可以根据传感器反馈的信息,进行输出控制,达到精准控制的目的。

在实际应用中,PLC输出控制的场景非常丰富。例如在生产领域,PLC可以利用输出控制实现生产线的自动化操作。这样的自动化生产线可以比人工操作更快、更稳定。在交通领域,PLC也可以实现路灯的自动控制等操作。此外,在家庭设备中,PLC可以用于控制空调、电磁炉、电视等设备,使家庭设备更为智能化,更为便利。需要注意的是,PLC的输出控制需要成熟的技术来支撑。在过去,PLC输出控制的瓶颈在于不足的通讯速率、响应速度等问题。而现在随着PLC本身技术的发展,这些问题已经得到了很好的解决,PLC输出控制的应用范围也日益扩大。总之,PLC技术在输出控制中有着十分重要的地位。通过PLC对输出设备进行控制,可以实现工业自动化、智能家居等领域的自动化作业。未来,PLC技术还将作为控制领域的重要一部分,为人们带来更为丰富、便利的生产和生活。

## 2.4 线路监测

PLC通过监测电气线路的状态,可以及时发现线路中存在的问题,如线路短路、开路、过载、欠压等。通过传感器反馈的数据,PLC可以实时监控线路状态,并提供及时警报和故障诊断,在出现问题时第一时间通知相关人员进行排查和修复。同时,PLC还可以自动控制系统对线路进行切换,以便快速修复故障。

2.4.1 在工厂的生产过程中,多路信号、多路输入输出和多路通讯也是非常常见的。PLC技术可以通过对这些多路数据的监测和处理,协调控制系统中各个组件的工作状态,从而保证生产过程的顺利进行<sup>[1]</sup>。例如,在机器自动上料和自动出料的过程中,PLC会监测物料的到达情况,并确保机器及时接收并处理物料,避免生产过程中出现卡车积压和生产中断等问题

2.4.2 此外,PLC也可以实现对设备的远程控制和监

测,通过互联网等远程技术,可以将设备的状态信息传输到控制中心,实现对设备的远程监测和操作。这为工业设备运行的安全和高效提供了极大的便利。

### 2.5 系统维护

在电气自动控制中,PLC是一个非常重要的控制设备,其具备多种功能,可以用于控制、监测和维护机器和设备的正常运行。其中,系统维护是PLC的一项重要功能,它能够自动监测系统运行状态,及时发现问题并解决,从而保证系统能够在最佳状态下运行。

2.5.1 系统维护的任务通常包括对线路、控制程序等的监测和维护。PLC可以通过自身的检测机制来发现可能存在的故障,帮助操作人员及时进行排除。例如,当PLC发现某一输出阀门控制信号没有响应时,就会自动报警,提示操作人员该阀门可能存在故障,需要及时维修或更换。

2.5.2 此外,PLC还可以通过调试控制程序来维护系统的运行状态。随着工业自动化的发展,控制程序的复杂度和多样性也越来越高,这意味着需要不断更新和完善现有的控制程序,以适应新的控制需求。通过对PLC进行在线升级,就可以不中断生产的情况下更新控制程序,有效提高生产效率并降低维护成本。

2.5.3 值得一提的是,PLC还可根据实际生产数据进行预测维护,使得维护工作更为精准和高效<sup>[2]</sup>。例如,通过对设备运行数据的实时监测,PLC可以预测设备可能会出现故障,并及时发出维修提示,避免了因故障而导致的停机和生产损失,快速解决问题,减少了人工巡检的工作量和维护成本。

## 3 PLC技术在电气自动控制中的应用领域

### 3.1 控制系统

PLC技术在控制系统领域,例如某供热锅炉主控制系统采用西门子S7-400冗余PLC控制。上位机组态由5台工控机监控操作,除尘系统控制器共分五套系统,每套除尘器控制由西门子S7-200小型PLC完成;上位机由1台工控机监控操作,脱硝系统控制器由一套西门子S7-400非冗余PLC控制。脱硫系统设备由一套S7-313C/2DP控制器构建Profibus-DP网络,通过Y-Link通讯协议接入锅炉控制系统S7-400PLC系统内控制。现把除尘、脱硫、脱硝器控制纳入锅炉主控系统,再由锅炉主控上位机显示画面现场数据监控与操作。需增加若干硬件与软件编程调试。

### 3.2 汽车制造

PLC技术被广泛应用于汽车制造中,它可以控制生产

线上的设备和机械,以精确的方式完成汽车零部件的生产和装配。PLC控制器可以自动控制生产流程,根据传感器反馈的信息,自动调整生产线的轨道、速度和力度,以确保产品达到高精度和高质量的要求。同时,PLC技术也可以在汽车维修和检查中应用,帮助检测和分析汽车故障的原因。

### 3.3 制造业

在制造业中,PLC技术也被广泛应用。它可以控制工厂的生产线和设备,对生产流程进行自动化控制和优化,以提高生产效率和产品质量。PLC技术可以和其他自动化系统进行集成,如机器视觉、数据采集、远程设备监控等,以实现更加高效、智能的工厂生产流程。

### 3.4 航空航天

在航空航天领域,PLC技术被应用于航空器控制系统中。它可以控制飞机的各个控制面,如机翼控制面、方向舵控制面等,以确保飞机在飞行时能够保持平稳的姿态,并按照预定的路径飞行。PLC技术也可以应用于航天探测器中,控制探测器的各个机构和设备,以实现成功的探测任务。

### 3.5 物流业

PLC技术在物流业中的应用越来越广泛,它可以控制各种设备和机械,实现货物的分拣、存储、运输等各个环节的自动化控制,以提高物流效率和准确性。PLC技术可以根据货物的大小、重量、目的地等参数进行智能调度和控制,以实现最佳的物流运营效果。

## 结语

以上是PLC技术在电气自动控制中的应用及其优势的简要分析。PLC技术在当今工业自动控制中的应用非常广泛,得到了广泛认可和应用<sup>[3]</sup>。其高性能、低成本、可扩展性强、直观易操作、可编程性强等优势,使其成为现代工业自动化控制中不可或缺的重要手段。随着科技的不断进步,PLC技术也将得到不断的提升和应用,为工业生产的自动化、高效和可持续发展提供更好的支持。

## 参考文献

- [1]邢玉鹏,刘春瑞.PLC技术在电气自动控制中的应用研究[J].科学技术创新,2019(35):188-189.
- [2]陈聃.关于电气自动控制中PLC技术的应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2019(16):70.DOI:10.13487/j.cnki.imce.014680.
- [3]王克飞.PLC技术在电气自动控制中的应用研究[J].中国管理信息化,2019,22(14):151-152.