

# 电气控制装置中的PLC技术应用

陈冠中

天津赛象科技股份有限公司 天津 300392

**摘要:** 纵观当前我国工业行业发展的实际情况, 不难发现之前工业行业中所应用的机械生产方式已经不能再很好地满足新时代发展需求, 尤其是在机械电气领域中, 就必须要进一步提升机械电气控制装置的性能, 要在创新升级的同时充分保证其可靠性与稳定性。其中, PLC技术作为核心代表技术之一, 在当前的机械电气控制装置领域便发挥着至关重要的作用, 是推动机械电气行业发展的一大强劲技术动力。

**关键词:** 机械电气控制装置; PLC技术; 应用

## 1 电气化自动控制应用 PLC 技术的重要价值

电气化自动控制是现代工业生产中的重要组成部分, 而PLC技术的应用则为电气化自动控制带来了许多重要的价值。提高生产效率: PLC技术的引入使得电气化自动控制系统能够更加精确地控制各种设备的运行状态, 避免了传统控制方式中需要大量手动操作的问题。这使得生产过程更加高效, 生产效率得到了显著提高。增强系统稳定性: PLC技术具有高可靠性和稳定性, 能够有效地应对各种复杂的环境和操作条件。在电气化自动控制系统中应用PLC技术可以显著提高整个系统的稳定性和可靠性, 使得生产过程更加可靠、高效。优化能源利用: PLC技术可以根据实际生产需求对各种设备进行精确控制, 避免了能源的浪费。同时, PLC技术还可以对整个生产过程进行实时监控和优化, 使得能源的利用更加合理、有效。降低维护成本: PLC技术的引入使得电气化自动控制系统可以更加方便地进行维护和升级。由于PLC技术具有编程简单、调试方便的特点, 因此可以大大缩短系统的开发和维护周期, 降低维护成本<sup>[1]</sup>。实现远程监控: PLC技术可以与互联网技术相结合, 实现远程监控和操作。这使得管理人员可以随时随地掌握生产情况, 及时发现并解决问题, 提高了生产管理的效率和精度。

## 2 PLC 技术工作原理

PLC技术的工作原理可以概括为“三个阶段, 四个步骤”。三个阶段是输入采样阶段、程序执行阶段和输出刷新阶段。四个步骤是输入采样、程序执行、输出刷新和系统自检。在输入采样阶段, PLC通过扫描输入端口, 将输入状态读入并存储在输入映像寄存器中。这个过程是短暂的, 主要目的是获取输入状态并等待程序执行。在程序执行阶段, PLC按照从上到下的顺序逐行扫描用户程序。它首先将输出映像寄存器中的状态清零, 然后根据用户程序的逻辑运算结果更新输出映像寄存器中的状

态。这个过程是PLC的核心部分, 它根据用户程序的控制要求进行逻辑运算, 并将结果存储在输出映像寄存器中。在输出刷新阶段, PLC将输出映像寄存器中的状态输出到输出锁存器中, 然后通过输出接口电路驱动外部负载。这个过程是PLC的最后一步, 它确保了控制信号能够及时准确地传递到被控设备。除了三个阶段和四个步骤外, PLC还具有自诊断功能。在系统自检阶段, PLC检查硬件和软件的故障, 以确保系统的正常运行<sup>[2]</sup>。如果发现故障, PLC会通过输出端口发出报警信号, 并通过用户程序中的故障处理程序进行处理。

## 3 PLC 架构分析

PLC(可编程逻辑控制器)的架构通常由以下几个主要部分组成:

**电源模块:** 电源模块是PLC的重要组成部分, 它为整个PLC系统提供稳定的电源供应。根据不同的应用需求, PLC的电源模块可能包括各种不同的电源类型, 例如交流电源、直流电源等。**CPU模块:** CPU模块是PLC的控制中心, 它负责执行用户程序和控制整个系统的运行。CPU模块通常包括一个处理器、存储器和通信接口等。**I/O模块:** I/O模块是PLC与外部设备进行信息交换的接口。它包括输入模块和输出模块, 输入模块负责接收外部设备的输入信号, 输出模块则负责将控制信号输出到外部设备。**通信模块:** 通信模块是PLC进行数据交换的接口, 它包括各种通信接口和协议转换器等。PLC通过通信模块与其他设备进行数据交换, 实现远程监控和控制。**编程工具:** 编程工具是PLC的重要附件, 它用于编写和调试用户程序。编程工具通常包括计算机、编程软件和调试软件等。**扩展模块:** 扩展模块是PLC的可选部件, 它用于扩展PLC的功能。扩展模块可能包括各种不同的功能模块, 例如计数模块、运动控制模块等<sup>[3]</sup>。在PLC的架构中, 各个模块之间的连接方式通常采用总线结构或星型结构等。

总线结构是指各个模块通过总线进行连接，总线可以是并行总线或串行总线。

#### 4 机械电气控制装置 PLC 技术的应用

##### 4.1 顺序开关控制

采用PLC技术进行顺序开关控制具有以下优点：

(1) 操作简单：PLC技术可以通过简单的输入命令实现机械设备的控制，操作简单方便。(2) 精度高：PLC技术可以精确控制各个部件的启动和停止时间，提高了机械设备的精度。(3) 安全性高：PLC技术可以设置多重安全保护机制，确保机械设备的运行安全。(4) 维护方便：PLC技术的编程和调试简单方便，同时具有自诊断功能，可以方便地进行维护和升级。

##### 4.2 数据采集监控

数据采集监控系统通常由以下几个主要部分组成：

**数据源：**数据源是数据采集监控系统的输入部分，它包括各种传感器、数据库、系统日志、Web爬虫等多种来源的数据。数据源的选择取决于监控需求和业务特点。**数据采集：**数据采集是通过一定的技术手段，将数据从数据源提取出来，并进行初步的处理和分析。数据采集通常采用批处理或流式处理的方式，以适应不同的数据处理需求。**数据存储：**数据存储是数据采集监控系统的重要组成部分，它负责将采集到的数据进行存储和管理。数据存储通常采用分布式文件系统、数据库或数据仓库等不同的存储方式，以适应不同的数据结构和访问需求。**数据分析：**数据分析是数据采集监控系统的核心部分，它通过对采集到的数据进行深入的分析和挖掘，提取出有价值的信息和知识。数据分析通常采用统计学、机器学习、数据挖掘等多种技术手段，以提供决策支持和优化业务流程。**数据可视化：**数据可视化是将数据分析结果以图表、图像等形式呈现给用户，以使用户更好地理解和分析数据<sup>[4]</sup>。数据可视化通常采用前端框架和可视化库等工具来实现，以提供交互式的数据分析和展示体验。数据采集监控系统具有以下优点：**提高效率：**通过对各种数据源进行实时监测和采集，可以快速获取业务数据并进行实时分析，提高决策效率和响应速度。**优化业务流程：**通过对业务流程进行监控和优化，可以发现潜在的问题和瓶颈，提出改进措施，提高业务运营效率和客户满意度。**提高安全性：**通过对系统日志、网络流量等数据进行实时监测和分析，可以及时发现异常事件和攻击行为，提高系统的安全性和稳定性。

##### 4.3 PLC技术在开关量逻辑控制系统中应用

开关量逻辑控制系统主要涉及对开关量信号的采集、处理和输出控制，在开关量逻辑控制系统中，PLC主

要通过以下方式实现应用：**输入模块：**PLC通过输入模块实现对开关量信号的采集。输入模块可以接收来自各种开关、传感器等设备的信号，例如按钮、行程开关、光电开关等。这些信号经过输入模块的处理后，被传递到PLC的内部寄存器中。**输出模块：**PLC通过输出模块实现对开关量信号的控制。输出模块可以控制各种继电器、接触器、电磁阀等设备的开关状态。PLC的输出模块具有多种形式，例如继电器输出、晶体管输出、晶闸管输出等，可以根据具体的控制需求选择合适的输出模块。**逻辑控制：**PLC通过内部寄存器和指令系统实现对开关量信号的逻辑控制。用户可以根据实际需求编写程序，实现各种复杂的逻辑控制功能，PLC的程序通常采用梯形图或语句表等图形化或文本化的编程语言进行编写。**通讯功能：**PLC可以通过通讯接口与其他设备进行数据交换，例如计算机、触摸屏等<sup>[1]</sup>。通过通讯功能，可以实现远程监控和控制，提高开关量逻辑控制系统的可靠性和灵活性。

##### 4.4 在闭环控制中的应用分析

PLC（可编程逻辑控制器）技术被广泛应用于各种工业控制系统中，其中闭环控制系统是一种常见的应用场景。闭环控制系统是一种通过反馈机制对被控量进行控制的系统，具有高精度、高稳定性和高可靠性等优点。在闭环控制系统中，PLC主要通过以下方式实现应用：**数字量输入模块：**PLC通过数字量输入模块接收来自传感器、测量仪表等设备的测量信号，例如温度、压力、位置等。这些信号经过处理后，被传递到PLC的内部寄存器中。**数字量输出模块：**PLC通过数字量输出模块控制各种执行器、驱动器等设备的动作，例如继电器输出、晶体管输出、晶闸管输出等，可以根据具体的控制需求选择合适的输出模块。**模拟量输入模块：**PLC通过模拟量输入模块接收来自传感器、测量仪表等设备的模拟信号，例如电压、电流、温度等。这些信号经过处理后，被传递到PLC的内部寄存器中。**模拟量输出模块：**PLC通过模拟量输出模块控制各种执行器、驱动器等设备的模拟信号输出，例如电压、电流、温度等。PLC的模拟量输出模块具有多种形式，**控制器算法：**PLC通过内部寄存器和指令系统实现对被控量的控制算法实现。通常采用PID（比例-积分-微分）控制算法来实现对被控量的精确控制。用户可以根据实际需求编写程序，实现各种复杂的控制器算法，例如比例控制器、积分控制器、微分控制器等。**数据处理和存储：**PLC还可以对采集到的数据进行处理、分析和存储，以便后续的数据分析、故障诊断和优化控制。**通讯功能：**PLC可以通过通讯接口与其他设备进行数据交换，例如计算机、触摸屏等。通过通讯功能，可以实现远

程监控和控制,提高闭环控制系统的可靠性和灵活性。  
自诊断功能:PLC具有自诊断功能,可以在运行过程中检测到故障并进行报警,方便用户进行维护和检修。

#### 4.5 安全监测装置中PLC技术的应用

在安全监测装置中,PLC主要通过以下方式实现应用:第一,数据采集和处理:PLC通过输入模块采集各种传感器、仪表等设备的数据,例如温度、压力、位移等。然后,PLC对这些数据进行处理和分析,以判断生产过程中的状态和异常情况。第二,故障诊断和预警:基于采集到的数据,PLC可以通过内部算法和程序进行故障诊断和预警。一旦发现异常情况,PLC可以立即发出警报,通知操作人员采取相应的措施,避免事故的发生。第三,自动化控制:PLC可以根据预设的控制逻辑和程序,对各种执行器、驱动器等设备进行自动化控制<sup>[3]</sup>。例如,当生产过程中出现异常情况时,PLC可以自动调整设备的工作状态,以保持生产过程的稳定性和安全性。第四,通讯功能:PLC可以通过通讯接口与其他设备进行数据交换。第五,自诊断功能:PLC具有自诊断功能,可以在运行过程中检测到故障并进行报警,方便用户进行维护和检修。

#### 5 PLC的发展趋势

PLC的发展趋势,随着工业自动化技术的不断发展和进步,PLC(可编程逻辑控制器)在许多领域中扮演着至关重要的角色。未来,PLC技术将继续保持持续的发展和变革,以满足工业自动化应用的需求。以下是一些PLC的发展趋势:为了满足工业自动化应用的需求,PLC需要具备更高的性能和更快的速度。未来,PLC将采用更先进的处理器和芯片,以实现更快的运算速度和更短的响应时间。同时,PLC也将提供更多的存储空间和更大规模的输入/输出(I/O)能力,以满足工业自动化应用的需求。更

多的网络通信功能:随着工业自动化技术的不断发展,PLC需要具备更强大的网络通信功能。未来,PLC将采用更多的通信协议和标准,例如以太网、现场总线、Wi-Fi等,以实现更高效、更灵活的数据通信和信息交互。更强大的安全功能:随着工业自动化技术的不断发展,PLC系统的安全性和可靠性越来越受到关注<sup>[4]</sup>。未来,PLC将具备更强大的安全功能,包括加密技术、访问控制、防火墙等,以确保PLC系统的安全性和可靠性。随着工业自动化技术的不断发展,PLC的应用领域越来越广泛。未来,PLC将应用于更多的领域,更优化的编程环境和用户界面:为了方便用户进行编程和操作,PLC将提供更优化的编程环境和用户界面。

#### 结束语

PLC技术是工业机械电气控制中十分重要的技术,随着该技术在工业领域的应用范围不断扩大,工业生产效率得到了较为显著的提升。简单介绍了PLC技术,对其目前在工业机械电气控制中的应用情况进行了仔细分析,介绍了PLC技术在工业机械电气控制中的实际应用,希望能够对有关人员有所启发。

#### 参考文献

- [1]张涛.PLC技术在电气工程及其自动化控制中的应用分析[J].中国设备工程,2021(20):210-211.
- [2]李海龙.PLC技术在电气工程及其自动化控制中的运用[J].黑龙江科学,2021,12(20):90-91.
- [3]顾鸣峰.机械电气控制装置中PLC技术的应用[J].南方农机,2020,51(24):149-150.
- [4]张杰,孟国前.机械电气控制装置PLC技术的应用[J].电子测试,2021(20):139-140.DOI:10.16520/j.cnki.1000-8519.2021.20.056.