

# 浅析PLC在电气自动化系统中的应用

刘震

伊犁技师培训学院 新疆 伊宁 835000

**摘要:** PLC (可编程逻辑控制器) 是电气自动化控制系统中常用的控制设备之一。它以指令和数据为基础, 能够自动执行程序控制、数字、模拟信号采集、处理等功能。PLC系统的优点在于其高可靠性、稳定性和灵活性等, 因此在许多工业生产环节中广泛应用, 本篇文章将详细阐述PLC在电气自动化系统中的应用。

**关键词:** PLC; 电气; 自动化系统; 应用

## 1 PLC 系统的基本原理

PLC系统由以下四个主要模块组成:

### 1.1 输入模块

PLC系统的输入模块是一种硬件设备, 用于数字或模拟信号的采集。它可以通过各种传感器、限位开关等设备获取外部信号, 并将其转换为PLC内部可处理的信号。输入模块通常具有滤波、放大、防抖动等功能, 以保证采集到的信号的稳定性和准确性。输入模块一般分为数字输入模块和模拟输入模块。数字输入模块用于采集开关量信号, 例如传感器、限位开关等设备的开关信号。模拟输入模块用于采集模拟量信号, 例如温度、压力、流量等物理量的测量信号。在PLC系统中, 输入模块通常与输出模块、CPU模块等其他模块一起使用, 实现逻辑控制、运动控制、过程控制等功能。输入模块是PLC系统中的重要组成部分, 为PLC系统提供外部信号, 从而实现自动化控制<sup>[1]</sup>。

### 1.2 中央处理器 (CPU)

中央处理器 (CPU) 是PLC系统的主要组成部分, 它是PLC系统的控制中心, 负责处理输入信号、执行用户程序、进行逻辑运算和控制等操作。CPU模块通常包括处理器、内存、时钟和其他电路, 能够处理各种类型的输入信号, 并将其转换为控制信号输出到输出模块。CPU模块的分类可以根据其处理速度和功能分为高速CPU和普通CPU。高速CPU通常用于高要求的控制系统, 其处理速度和性能较高, 能够满足快速响应和复杂计算的要求。普通CPU则通常用于一般要求的控制系统, 其处理速度和性能相对较低, 能够满足一般控制需求。在PLC系统中, CPU模块一般与其他模块一起使用, 例如输入模块、输出模块、通讯模块等, 以实现完整的控制功能。CPU模块是PLC系统中的核心部分, 其性能和可靠性直接影响整个控制系统的性能和可靠性<sup>[2]</sup>。

### 1.3 输出模块

输出模块是PLC系统中的重要组成部分, 用于将处理结果向外输出。它通常由继电器、电磁阀等设备组成, 可以将数字或模拟信号输出到外部设备或系统中。输出模块一般分为数字输出模块和模拟输出模块。数字输出模块用于控制外部设备的开关量信号, 例如继电器、电磁阀等设备的开关信号。模拟输出模块用于控制外部设备的模拟量信号, 例如电机、调节阀等设备的控制信号。在PLC系统中, 输出模块通常与输入模块、CPU模块等其他模块一起使用, 实现逻辑控制、运动控制、过程控制等功能。输出模块需要根据外部设备的类型和要求进行选择 and 配置, 以保证输出信号的稳定性和准确性。总之, PLC系统的输入模块、CPU模块和输出模块是实现自动化控制的核心部分, 它们相互配合, 共同完成对工业生产过程的控制和监测<sup>[3]</sup>。

### 1.4 程序存储器

程序存储器是PLC系统中的一种存储器件, 主要用于存储执行程序的指令和数据。它是一种非易失性的存储器件, 即断电后仍能够保持存储的内容<sup>[3]</sup>。程序存储器的存储容量可以根据实际要求进行扩展, 一般可以通过增加芯片或扩展板卡来扩展存储容量。程序存储器通常分为ROM和RAM两种类型。ROM型程序存储器是一种不可改写的存储器件, 用于存储固定不变的程序和数据, 例如系统程序、常数等。RAM型程序存储器是一种可读可写的存储器件, 用于存储可修改的程序和数据, 例如用户程序、变量等。在PLC系统中, 程序存储器通常与其它存储器件一起使用, 例如数据存储器、寄存器等, 以实现数据的存储和交换。程序存储器是PLC系统中的重要组成部分, 其存储容量和访问速度直接影响整个控制系统的性能和可靠性。总之, 程序存储器是PLC系统中的一种重要存储器件, 用于存储执行程序的指令和数据, 其存储容量和访问速度是影响整个控制系统性能和可靠性的关键因素<sup>[4]</sup>。

## 2 PLC的工作方式

PLC的工作方式主要分为三个阶段：输入阶段、处理阶段和输出阶段。（1）输入阶段。在输入阶段，PLC会读取与机器人操作相关的传感器以及控制器，包括机械臂位置、剩余物料和加工时间等状态信息。这些信息传输的方式可以是数模（数字-模拟）信号或数字信号。

（2）处理阶段。在处理阶段，所有输入信号会被中央处理器（CPU）读取并进行逻辑处理。PLC系统可以执行计算、比较和逻辑操作。根据程序完成的不同要求，可以将PLC配置为执行各种控制算法。（3）输出阶段。在输出阶段，处理结果将导致适当活动和输出。例如，PLC可以控制液压阀门、电动机、继电器、电磁阀和触发器。输出方式可以是数模信号或数字信号。

## 3 PLC的应用

### 3.1 工业自动化

PLC在工业自动化领域可以控制各种机械装置、电机、门和照明设备等，并可以通过各种传感器来检测和记录设备的状态[5]。随着PLC技术的不断进步，其处理能力和运行速度也在不断提高，使得PLC系统能够更加高效地控制机械设备和生产线等场合。在车间和生产线上，PLC可以用于控制工具机、输送带、堆垛机、机器人等设备，实现自动化生产。此外，PLC还可以用于工厂自动化、过程控制、运动控制和物联网等领域，为工业自动化提供了高效、可靠的控制方案。随着技术的不断发展，PLC将会不断迭代，为工业自动化提供更加高效、智能的控制方式。

### 3.2 智能楼宇

PLC在智能楼宇中不仅可以控制楼宇内的各种设备，例如灯光、空调、安全门、电梯等，还可以通过物联网（IoT）技术连接到移动设备，如手机和平板电脑，实现用户对楼宇的远程控制和监测。在智能楼宇中，PLC系统可以为管理者提供便利的条件，通过PLC控制的灯光和空调系统，可以节约能源消耗，减少维护成本，提高楼宇的使用效率。同时，PLC控制的安全门和电梯系统可以提高楼宇的安全性能，确保用户的安全。通过PLC与物联网的结合，管理者可以随时随地通过移动设备监视楼宇的运行状态，及时发现问题并进行处理。同时，用户也可以通过移动设备远程控制楼宇内的各种设备，如灯光、空调等，提高居住的舒适度和便利性。总的来说，PLC在智能楼宇中的应用不仅提高了楼宇的使用效率和管理水平，还为用户提供了更加便利和舒适的生活环境<sup>[1]</sup>。

### 3.3 环保领域

PLC应用于环保领域的应用如下：

首先，在污水处理方面，PLC被广泛应用于管理污水处理生产线，使其更加高效和稳定。在运行过程中，PLC可以采集出水口的水质信息，监控出水口的水质，并调整处理设备的参数以满足国家的污水排放标准。通过PLC的控制，可以节约能源和资源，并减少对环境的影响。其次，在废气处理方面，PLC也被广泛应用于控制废气处理设备的操作。例如，根据压力和流量来调整空气过滤，从而保持高效的过滤效果。通过PLC的控制，可以提高废气处理的效率，减少废气排放，从而改善环境质量。此外，PLC还可以应用于污染源监控方面。通过PLC与物联网技术的结合，可以实时监控污染源的排放情况，及时发现并处理污染源的异常排放。这有助于环境保护部门提高管理效率，控制污染源的排放，从而保护环境。总的来说，PLC在环保领域的应用是非常广泛的，不仅可以提高环保效率，减少对环境的影响，还可以改善环境质量，保护我们的家园<sup>[2]</sup>。

### 3.4 交通管理

PLC在交通管理领域可以为智能交通系统提供重要的保障。PLC可以通过控制交通信号柱以及各种路面照明系统，实现对交通流量和车流量的控制，同时监测道路状态，为紧急响应提供实时支持。具体而言，PLC可以通过编程来实现对交通信号柱的控制。通过感应器或者监控摄像头，PLC可以监测到道路上的车流量和交通拥堵情况，根据这些数据，PLC可以自动调整交通信号柱的灯光变化，从而有效地疏导交通流量，保证道路的畅通。同时，PLC还可以控制各种路面照明系统，为夜间行车提供充足的光线，提高行车安全。除此之外，PLC还可以与智能交通系统中的其他设备进行联动，如监控摄像头、气象监测仪器等。通过这些设备的配合使用，PLC可以更加准确地监测道路状态，预测交通流量和车流量，从而更好地进行交通管理。这些数据还可以为交通管理部门提供参考，进一步完善交通管理体系，提高交通管理的效率和安全性。总之，PLC在交通管理领域的应用非常重要，可以为智能交通系统提供有力的支持，保证交通流量平稳、行车安全<sup>[3]</sup>。

### 3.5 医药生产

PLC在医药生产领域可以为医药制造过程提供重要的控制和监测功能。在医药生产中，PLC可以控制生产线上的各种设备，并监测设备的性能，如温度、湿度、压力等，确保生产过程中的各个步骤都能够达到最佳状态。通过PLC的编程和控制功能，可以实现对医药生产线的自动化控制。PLC可以根据生产流程和工艺要求，控制设备的启动、停止、运行等操作，从而保证生产过程中的各

项参数符合要求,提高生产质量和效率。此外,PLC还可以保持良好的数据记录,为医药生产提供数据支持。PLC可以记录生产过程中的各项数据,如设备运行时间、生产数量、产品质量等,这些数据可以为生产管理和质量控制提供重要的参考。同时,PLC还可以与其他系统进行协同工作,如企业资源规划(ERP)和质量管理系统(QMS)等,实现生产数据的共享和交互。总之,PLC在医药生产领域具有重要的作用,可以为医药制造过程提供控制和监测功能,提高生产质量和效率,同时保持良好的数据记录和协同其他系统,为医药生产的管理和控制提供重要支持<sup>[4]</sup>。

### 3.6 电力行业

PLC在电力行业中的应用非常广泛,主要用于控制和监测发电厂、电网保护和控制以及能源管理等方面。PLC可以控制发电厂的操作,监测能源的使用情况,并提高能源效率。PLC在电网保护和控制中的应用包括电表、变压器和发电厂等,为电力行业的关键操作和设备提供了重要保障。通过使用PLC,电力行业可以实现对能源使用情况的实时监测和优化,减少能源浪费,提高能源效率,从而降低能源成本。此外,PLC还可以用于电力系统的故障检测和排除,保障电力系统的稳定运行。电力行业对PLC的需求持续增长,随着智能电网和新能源技术的发展,PLC在电力行业中的应用前景更加广阔。

### 3.7 消防安保

PLC(可编程逻辑控制器)在消防安保系统中的应用越来越广泛。消防安保系统包括消防门、紧急出口、烟感、可燃气体检测等设备,这些设备的控制和监测都可以通过PLC实现有力的支持。在消防安保系统中,PLC可以实现对这些设备的实时监测和控制。例如,当火灾发生时,PLC可以通过接收来自烟感器的信号,立即启动消防系统,并控制消防门的开启和紧急出口的打开,以帮助人员快速疏散<sup>[5]</sup>。同时,PLC还可以监测可燃气体浓度,及时发现火灾隐患,并采取相应的措施进行消除。此外,PLC还具有高可靠性和安全性,能够确保在紧急情况下系统的可靠性和稳定性。因此,PLC在消防安保系统中的应用越来越广泛,并且成为该系统中不可或缺的重

要组成部分。

### 3.8 零售业

PLC在零售业中的应用越来越广泛,例如超市和自动售货机等设备。PLC系统可以简化商品的获取和退库流程,提高超市货架的管理效率,也可以控制自动售货机的操作,提高运营效率。在超市中,PLC可以控制货架上的商品移动,将商品从货架上获取并退库,从而简化库存管理。此外,PLC还可以控制超市的电子门禁系统,实现商品的自动识别和登记,提高超市的运行效率和管理水平。在自动售货机中,PLC可以控制货道的移动和货道的闭合,将商品从货道中移动到售货机内部,提高售货机的运行效率。此外,PLC还可以控制货币识别系统,实现货币的自动识别和计数,提高售货机的支付效率。总的来说,PLC的应用可以简化零售业的操作流程,提高运行效率和管理水平,为零售业的智能化发展提供了强有力的支持<sup>[1]</sup>。

### 结语

通过上述分析,我们可以看出PLC在电气自动化系统中的广泛应用。PLC因其高度可靠、稳定性强、操作灵活、流下成本等特性,已经成为很多电气自动化系统的核心控制装置。PLC技术的发展将越来越成熟且精进,应用领域也将更加广阔,有望为社会的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]文子豪.浅析电气自动化设备中PLC控制系统的发展及应用[J].自动化应用,2018(10):124-126+129.
- [2]楚仕斌.浅谈PLC在电气自动化系统中的应用[J].电子测试,2019,413(08):103-104.
- [3]方艳霞.浅析PLC在电气自动化控制中的应用[J].科技创新与生产力,2018, No.294(07):96-97.赵亮,张瑞.PLC在电气自动化系统中的应用研究[J].电子测试,2021(1):131-132.
- [4]王峰,陈亮.PLC在电气自动化系统中的应用研究[J].科技创新与应用,2020(35):155-156.
- [5]刘洋,李文斌.PLC在电气自动化系统中的应用研究[J].科技风,2020(19):149-150.