

# 变频器中PLC自动控制技术的运用探析

魏茂勇

双钱集团(新疆)昆仑轮胎有限公司 乌鲁木齐 831400

**摘要:**近几年来,随着工业自动化水平的不断提高,变频器中PLC自动控制技术的运用越来越广泛。这种技术的出现,极大地提高了工业生产的效率和安全性,也为工业的可持续发展做出了贡献。本文详细阐述了其在提高生产效率、降低产品成本、改善产品质量以及提高工作环境的安全性方面的作用,并分析了变频器中PLC自动控制技术的应用。

**关键词:**变频器; PLC; 自动控制技术; 运用

**引言:**随着工业自动化技术的发展,变频器和PLC系统在工业生产中发挥着越来越重要的作用。变频器是一种用于调节电机转速的设备,能够根据实际需求对电机的电源频率进行控制,从而达到节能的目的。而PLC系统则是一种工业自动化控制器,通过编程实现对生产过程的自动化控制。在实际生产中,变频器和PLC系统的自动控制技术经常结合使用,以提高生产效率、降低产品成本、改善产品质量,甚至在某些情况下提高工作环境的安全性。

## 1 PLC自动控制技术简介

PLC(可编程逻辑控制器)是一种用于自动化控制的设备,它可以代替传统的电气控制系统,实现工业自动化生产。PLC系统通过编程控制,将传感器、执行器、逻辑模块等组合在一起,以实现各种自动化控制任务。PLC自动控制技术主要在以下两个方面得到了广泛应用:

(1) 工业生产过程的自动化控制。PLC自动控制技术通过将传感器和执行器进行连接,实现对工业生产过程的自动化控制。PLC可以进行逻辑判断、计算、通讯等操作,以决定输出控制命令。通过PLC的程序设计,可以预设生产工艺参数和设备运行状态,从而实现生产自动化控制。(2) 机器设备的自动化控制。PLC自动控制技术可以实现机器设备的自动化控制,如机械手、输送机、自动包装机等。PLC可以对这些设备进行编程控制,实现预设的动作和流程,从而实现自动化运行。

## 2 变频器的基本工作原理

变频器是一种能够控制交流电机输出频率和电压的电子器件,它能够实现对电机的转速和转矩进行调节,从而实现对设备运行的精确控制。变频器的基本原理如下:变频器主要由整流器、中间电容、逆变器和控制系统等组成。其基本原理是将交流电源经过整流器变成直流电源,通过中间的电容进行能量存储以平稳输出直流

电压,再通过逆变器将直流电源转换为交流电源,根据所需的频率进行控制输出。具体而言,变频器可以将输入的交流电信号转换为定幅值的直流电,然后利用PWM(脉冲宽度调制)技术生成一个可调频率、电压的交流电源,并通过滤波电路进行滤波处理,从而输出所需要的控制信号。

通常情况下,变频器使用开环控制方式和闭环控制方式两种方式对电机进行调速控制。对于开环控制方式,变频器通过输出的频率和电压来控制电机的转速;而闭环控制方式则通过输入电机的转速反馈信号并进行处理,来调整电机的速度和转矩,它可以广泛应用于电力、机械、冶金、建筑等行业的机器设备的控制和调节中。

## 3 变频器中PLC自动控制技术的运用优势

### 3.1 优化生产过程

在变频器中,PLC自动控制技术的运用可以自动调整变频器的输出频率和电流,从而使生产过程更加稳定和高效。例如,在电机启动时,PLC自动控制技术可以自动调节变频器的输出频率和电流,使电机在启动时不会过载,从而延长电机的使用寿命。

### 3.2 提高生产效率

PLC自动控制技术可以自动监测生产过程中的各项参数,并自动调节参数以优化生产效率。例如,在变频器控制的生产线上,PLC自动控制技术可以自动调节输出电流和频率,使生产线效率最大化。

### 3.3 保证生产安全

PLC自动控制技术可以监测生产过程中的各项参数,及时发现问题并自动调整工业生产过程,从而保证生产过程的安全性。例如,在变频器控制的化工生产过程中,PLC自动控制技术可以自动调节变频器的输出频率和电流,保持化工生产过程的稳定性,从而保证生产过程的安全。

### 3.4 提高产品质量

在变频器中, PLC自动控制技术可以实现产品生产过程的自动化控制和优化, 从而提高产品质量的稳定性和一致性。PLC可以对生产过程中的诸多参数进行实时监测和自动调整, 如温度、压力、速度、流量、质量等参数, 在保证生产过程中的适当控制的同时, 可以确保产品质量的高度稳定和精确可靠。

### 3.5 节约能源

节约能源是PLC自动控制技术在变频器中的另一个优势。PLC自动控制技术可以根据生产需要自动控制设备的运行状态, 动态调整设备的工作负载, 使设备工作在最佳的能源效率状态, 从而降低单位产品的能耗, 并实现能源的节约。PLC自动控制技术还可以实现设备的精确计量, 有效地避免能源的浪费和过量消耗。通过对生产过程中的能源消耗进行实时监控和分析, PLC可以对能源消耗进行精准计量和预估, 从而更好地实现能源消耗的控制和优化。

## 4 变频器中 PLC 自动控制技术的应用

变频器中PLC自动控制技术在工业自动化中扮演着重要的角色, 以下是其常见的应用领域:

### 4.1 电梯控制系统:

电梯系统是典型的机电一体化自动控制系统, 其变频器中PLC控制技术可以实现电梯的平稳、快捷、安全地运行。在电梯控制系统中, 变频器中PLC自动控制技术可以实现以下功能:

(1) 电梯门控制: 通过PLC控制变频器实现电梯门的自动开关、防夹手等功能, 提高了乘坐的安全性和舒适度。(2) 电梯调速控制: 通过PLC控制变频器实现电梯调速, 使乘客感受更加流畅和舒适的行程。(3) 电梯安全保护: 通过PLC控制变频器实现电梯的安全保护, 如故障检测、自动停梯等功能, 提高了电梯使用安全性。(4) 节能降耗控制: 通过PLC控制变频器实现电梯的节能降耗控制, 如启动时的减速启动、空载运行等功能, 降低了电梯的能耗。(5) 电梯调度控制: 通过PLC控制变频器实现电梯的调度控制, 如实现多个电梯之间的调度配合, 使乘客等待时间更短, 提高了电梯系统的运行效率。

### 4.2 水泵控制系统

水泵控制系统中, 变频器和PLC控制技术可以通过分析水流数据, 实现自动调节水泵运行状态, 从而最大限度地促进水资源的节约。在水泵控制系统中, 变频器中PLC自动控制技术可以实现以下功能: (1) 启停控制: 通过PLC控制变频器实现水泵的自动启停控制, 根据水平

池的液位信号、时间设定等条件来控制水泵的启停, 提高了水泵的工作效率。(2) 变频控制: 通过PLC控制变频器实现水泵的变频控制, 可以根据不同的水量需求调整水泵的流量和压力, 达到节能降耗的目的, 延长水泵的使用寿命。(3) 压力控制: 通过PLC控制变频器实现对水泵输出压力的控制, 根据管道的压力变化来自动调节水泵的工作状态, 保证了水泵工作的安全性。(4) 故障诊断: 通过PLC控制变频器实现对水泵工作过程中的故障进行诊断, 可以自动报警并停机, 保证了水泵的安全使用。(5) 远程控制: 通过PLC控制变频器实现对水泵的远程控制, 可以通过互联网、手机等方式来控制水泵的启停、变频、压力等参数, 提高了水泵的远程控制和管理能力。

### 4.3 空调系统

变频器中PLC自动控制技术可以实现空调系统的自动化、智能化和高效化, 提高空调系统的使用效率和节能效果, 同时还可以实现对多个空调机组的集中控制和故障诊断, 从而使空调系统的使用更加方便和安全。在空调系统中, 变频器中PLC自动控制技术可以实现以下功能: (1) 温度控制: 空调系统中的变频器可以通过PLC自动控制技术实现对室内温度的控制。当室内温度高于或低于设定值时, PLC会自动控制变频器的频率, 以调节制冷或制热的能力, 从而使室内温度保持稳定。(2) 风速控制: 通过PLC自动控制技术, 可以设置不同的风速模式, 控制变频器调节风机的转速, 以适应不同的室内环境需求。(3) 节能控制: 通过PLC自动控制技术, 可以根据室内温度和房间人数等因素来控制变频器的工作状态, 减少不必要的能耗。(4) 集中控制: 通过PLC自动控制技术, 可以将多个空调机组集中控制, 实现统一的温度、风速和湿度控制, 提高空调系统的使用效率。(5) 故障诊断: 通过PLC自动控制技术, 可以迅速地检测空调系统的故障, 并在出现故障时自动启动保护程序, 以防止进一步损坏设备。

### 4.4 纺织设备

变频器中PLC自动控制技术可以实现对纺织设备自动化、智能化控制, 保证产品的稳定质量, 提高生产效率和设备的使用寿命, 同时还可以减少能源消耗和减少生产过程中的故障。在纺织设备中, 变频器中PLC自动控制技术可以带来以下几个方面的应用: (1) 纤维、纱线质量的控制: 通过PLC自动控制技术, 根据设定的纤维和纱线质量参数, 调整变频器的工作频率和速度, 确保纤维和纱线的品质一致, 提高产品质量。(2) 控制棉花质量: 通过PLC自动控制技术, 根据设定的棉花质量参数,

调整变频器的工作频率和速度,确保棉花的质量,避免棉纤维短而影响后续的纤维加工。(3)控制纺织机械的加工速度:在纺织制造的过程中,不同的纺织机械都需要不同的工作速度。通过PLC自动控制技术,可以根据纱线、织物和纤维的类型和质量,自动调整变频器的工作频率和速度,以适应纺织机械的不同工作速度,提高生产效率。(4)节能控制:通过PLC自动控制技术,实现对纺织设备的节能控制,可以根据不同的质量要求,实时调整变频器的工作频率和速度,节约能源,提高设备的使用寿命。(5)故障诊断:PLC自动控制技术可以实现对纺织设备的故障诊断,通过自动锁定故障设备或自动切换到备用设备,保证生产的持续进行,有效提高生产效率。

#### 4.5 电子产品制造

在电子产品制造领域,变频器中PLC自动控制技术可以实现对电子产品制造的自动化、智能化控制,保证产品的稳定质量,提高生产效率和设备的使用寿命,同时还可以减少能源消耗和减少生产过程中的故障。在电子产品制造中,变频器中PLC自动控制技术可以带来以下几个方面的应用:(1)确保生产工艺的稳定:通过PLC自动控制技术,可以根据产品的特点和生产工艺要求,自动调整变频器的工作频率和速度,确保生产工艺的稳定。例如在印刷电路板时,可以根据不同的印刷要求,自动调整变频器的工作频率和速度,确保印刷效果的一致性。(2)控制质量:在电子产品制造过程中,产品质量是非常重要的关键。通过PLC自动控制技术,可以根据产品的特点和生产工艺要求,自动调整变频器的工作频率和速度,确保产品的质量。例如在组装电子元器件时,可以自动调整电动工具的转速和扭矩,确保元器件组装的牢固度和精度。(3)节约能源:在电子产品制造中,一些设备需要连续运作很长时间,如何节约能源是制造企业和工厂必须面对的问题。通过PLC自动控制技术,可以根据不同的生产工艺要求,智能调整变频器的工作频率和速度,降低能源消耗,实现节约能源的目的。(4)自动化控制:对于一些重复性作业,使用PLC自动控制技术可以大大提高生产效率,并且减少人为操作带来的人为因素,实现自动化生产的目的。例如在焊接电子元件时,可以使用机器人进行操作,利用PLC自动控制技术,对机器人进行智能化调控,实现自动化生产。

#### 5 变频器中 PLC 自动控制技术的未来发展趋势

变频器中PLC自动控制技术在未来的发展将更加智能化、灵活化、效率化和成本化,将对各行业的自动化生产、数据处理和物流运输等方面带来更多的便利和优势。变频器中PLC自动控制技术的未来发展趋势主要有以下几个方向:

5.1 更强大的计算能力和可编程性:PLC控制器的计算能力和可编程性会不断增强,以实现更高精度、更快速的自动控制和数据处理。

5.2 更智能化的机器人:随着人工智能技术的发展,一些基于PLC控制的变频器也将适应这种发展趋势,实现更智能化的机器人控制,为实现全自动生产线带来更多可能。

5.3 更加灵活的应用场景:通过更加灵活多样化的传感器和外部设备与PLC控制器集成,可以实现更多的应用场景,包括材料处理、制造、物流、家庭自动化等领域。

5.4 更高效率和更低成本:PLC自动控制技术的目标是提高效率并降低成本。通过改进设计和制造工艺、提高自动化程度和工作效率、降低备件和维护成本,可以实现更高效率和更低成本的PLC控制系统。

总的来说,

#### 结语

综上所述,通过自动化控制和精确计算,PLC控制可以提高生产效率、产品质量、灵活性和能源利用率,带来更多的商业和社会价值。随着人工智能、5G、云计算等科技不断发展,PLC自动控制技术的运用将会更加广泛,其在未来的发展将更加智能化、灵活化、效率化和成本化。让我们期待PLC自动控制技术在机器人控制领域中的更加广泛运用,为人类创造更加美好的未来。

#### 参考文献

- [1]贾晓红.变频器中PLC自动控制技术的研究与应用[J].烟台大学学报(自然科学与工程版),2017,30(1):99-102.
- [2]刘宇鹏,王宇.变频器中PLC自动控制技术的实现[J].中国出版,2018(19):167-173.
- [3]张国栋.变频器中PLC控制技术的应用分析[J].电子技术应用,2018(3):78-81.
- [4]王发庆,陈永仁.变频器中PLC自动控制技术在机床行业中的应用[J].机电工程,2017,34(3):169-171.