

# PLC 控制在皮带输送机中的应用研究

赵 剑 (阳煤开元调度信息中心, 山西 晋中 045400)

**摘要:** 在工业生产中, 皮带输送机发挥着至关重要的作用, PLC 控制技术发展迅速, 在工业化控制装置中优势明显。通过将其应用于皮带输送机, 能够实现皮带输送机集中控制功能。对此, 本文首先对皮带输送机运行状态进行介绍, 然后对 PLC 技术定义和工作原理进行分析, 并对 PLC 技术在皮带输送机中的应用方式进行详细探究。

**关键词:** 皮带输送机; PLC 控制技术; 应用

在全国范围内各大矿区井下生产中, 皮带输送机均得到推广应用, 能够有效提高矿产资源生产运输速度。但是, 在皮带输送机运行过程中, 操作难度比较大, 很难实现高效运行。近年来, 电子计算机技术发展迅速, 在皮带输送机系统中可应用 PLC 控制技术, 对皮带输送机运行状态进行自动化调控, 因此, 亟需对 PLC 控制在皮带输送机中的应用方式和效果进行详细探究。

## 1 皮带输送机运行状态

在皮带输送机运行过程中, 电动机可发挥驱动作用, 而减速器可降速增扭, 在带动驱动滚筒进行转动的同时, 输送带能够承载大量货物。皮带输送机系统是由多个设备所组成的, 包括驱动电机、减速器控制系统、皮带等。

在皮带输送机设计过程中, 要求综合考虑工业生产实际需要以及运载量, 据此确定皮带输送机运输运行功率以及进度等各项参数。在皮带输送机正常运行状态下, 驱动电机处于工频运行状态, 输送带运行速度恒定, 但是在实际应用中, 在复杂地质环境因素以及矿产资源开采条件的影响下, 输送带运行工况稳定性比较差, 负载波动较大, 容易造成设备损坏。

通过对皮带输送机运行过程中的阻力进行分析, 可将其分为三种类型, 分别为基本阻力、倾斜阻力以及附加阻力。其中, 在各项阻力中, 基本阻力所占比重比较大, 主要产生在皮带输送机中部, 包括托管运行阻力、物料挤压阻力以及压线阻力。在皮带输送机运行过程中, 容易受到井下复杂环境因素的影响, 因此, 在装载部位和卸料部位之间可能存在一定高度差, 导致运输线路和地面之间产生倾角, 进而造成设备倾斜阻力。除此以外, 皮带输送机附加阻力指的是在皮带输送机运行过程中, 各类零部件之间的摩擦变形所产生的阻力<sup>[1]</sup>。

## 2 PLC 技术定义与工作原理

PLC 即可编程逻辑控制器, 在工业制造生产中发挥着至关重要的作用, 能够有效替代继电器, 进而发挥逻辑控制功能, 其结构形式如图 1 所示。在 PLC 运行过程中, CPU 能够根据用户实际需要进行编制, 然后存储至用户程序中, 根据指令即可进行周期性扫描。在扫描过程中, 首先从第一条指令开始进行扫描, 逐条扫描完成后, 即可结束程序, 再返回至第一条指令, 重复上述扫描过程。在扫描期间, 还应分为三个阶段, 具体包括输入采样阶段、执行程序阶段以及输出刷新阶段。在输入采样阶段, 通过应用扫描形式, 即可读入锁存器中的端子通断状态数据, 然后再写入对应的输入状态寄存器, 据此完成刷线输入。在执行程序阶段, 可以用用户指令为依据进行扫描, 同时还可

进行运算处理。在输出刷新状态指令执行完成后, 即可将输出状态送入锁存器, 然后再驱动各类设备<sup>[2]</sup>。

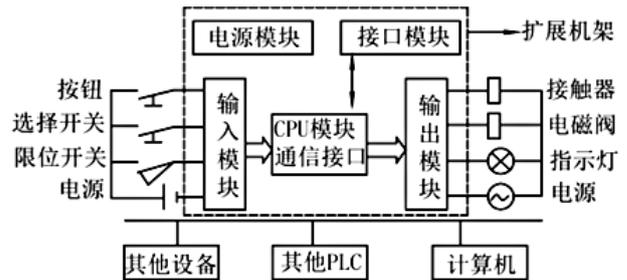


图 1 PLC 控制系统组成

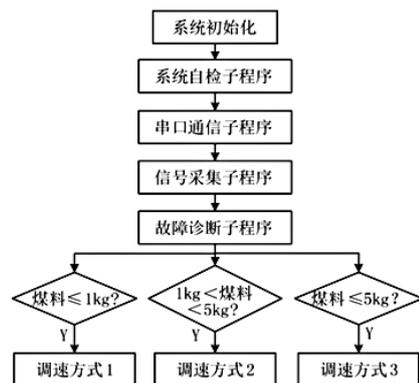


图 2 控制系统软件主程序流程图

## 3 皮带输送机控制系统设计

### 3.1 控制系统方案

在皮带输送机运行过程中应用 PLC 控制技术, 能够有效提升皮带输送机自动化控制水平。本文所述皮带输送机控制系统主要是由以下几个部分所组成的: 第一, 上位机。上位机的作用是对皮带运行过程中的各类运行工况、参数信号进行监测, 便于相关工作人员据此进行调度控制, 其是由组态软件、计算软件所组成的。第二, PLC 控制器。在皮带输送接控制系统中, PLC 控制器为核心部分, 能够广泛接收通过传感器所传回的数字信号, 并进行逻辑运算以及数据分析, 对变频输出进行控制, 同时还具备以太网通信模块, 因此能够与上位机进行信息传输。第三, 电参数信号采集模块。在皮带输送机运行过程中, 电参数信号采集模块能够对电流参数、电压参数、功率等进行检测, 进而为变频控制以及故障隐患诊断提供可靠依据。第四, 传感器模块。传感器模块中所包含的传感器类型比较多, 包括温度传感器、速度传感器、烟雾传感器等, 能够对皮带输送机运行过程中的模拟量信号进行检测。第五, 变频器。在整个皮带输送接控制系统中, 变频器是十分重要的部件, 其能够根据 PLC 控制变频器输出频率 (下转第 212 页)

道出现裂纹的几率,因此要以严谨的态度对原材料、设备、零件进行检测与选择。

### 3.2 制定健全、完善的质量检测程序

想要彻底解决锅炉压力容器压力管道出现裂纹的问题,首先要做的就是制定健全、完善的质量检测体系,因为能够让锅炉产生裂纹的原因众多,例如:温度、含水量等等都会成为滋生裂纹的“温床”,所以完全靠着防御的方法,是不会将裂纹问题解决的,只有制定健全、完善的质量检测程序,才能将裂纹问题消灭在萌芽之中。

### 3.3 加强对相关工作人员技能的提高

锅炉压力容器压力管道出现裂纹的概率与相关工作人员的操作水平有着千丝万缕的联系,因为锅炉使用环境都是在高温高压中进行的,之所以会出现裂纹,大多都是因为内部压力强烈所造成的,所以想要从根本上解决裂纹问题,首先要做的就是对锅炉进行科学、合理的使用,不可出现违规操作,加大对相关工作人员的操作技能培训的力度,延长锅炉使用的寿命与期限。

其次,在对锅炉操作人员进行招聘的时候,首先要选择那些爱岗敬业的人员,同时应聘人员必须具有相关操作资格证,并具备良好的职业道德水准,这样才能予以录用。同时还要定时、定期的对于操作人员进行培训工作,邀请专业的老师或者教授对其进行培训教学,培训的内容主要以提升专业理论知识和操作水平为主,从根本上避免锅炉

裂纹问题的出现。

## 4 结束语

综上所述,对锅炉压力容器压力管道进行裂纹问题的防治,一方面能够让锅炉运行更加稳定与安全,同时也保障了相关工作人员的人身安全。科学的运用着裂纹防治的有效方法,还能为后阶段检查与维修工作提供强有力的保障与支持,让工业环境变得更加舒适与健康。所以在进行锅炉压力容器压力管道检测当中,相关工作人员一定要对裂纹的类型与检测方法进行明确,并且制定与之相对应的防治方法,以此来促进工业行业可以健康、稳定、长期的运行与发展。

### 参考文献:

- [1] 袁祥.对压力容器压力管道检验中裂纹问题的探析[J].现代制造技术与装备,2019(12):134+136.
- [2] 马良帮,王海宝.关于锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题的探讨[J].科技风,2020(05):173.
- [3] 王国威.锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析[J].世界有色金属,2019(24):290+292.
- [4] 李淳.锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题及预防措施[J].科技创新与应用,2020(05):117-118.
- [5] 王成.锅炉压力容器与管道检验中的裂纹问题处理分析[J].化工设计通讯,2020,46(02):92-9.

(上接第 210 页)率对电机转速进行调节控制。

### 3.2 处理器及变频器选型

在该系统中,可编程控制器为核心部件,功能包括信号采集功能、故障判断功能以及人机交互功能,控制器功能丰富,拓展模块数量比较多,可以远程控制模块联合应用,同时控制器体积比较小,运行工况稳定。在控制器中,具有 CC-LINK 模块,有利于简化编译程序。

在皮带运输机控制系统运行过程中,通过应用变频器,能够对电机转速进行调整控制。变频器主要是由三个部分所组成的,包括整流器、直流母线以及逆变器,其中,整流器是有两个三相二极管连接所制成的,能够将输入的交流电源整流形成直流电源。直流母线则是由电容器以及晶闸管所组成的,当直流母线整流完成后,即可通过整流母线进行传输。另外,逆变器是由 6 个 IGBT 模块所组成的,其主要作用是将直流电源逆变形成所需频率的交流电元。

### 3.3 传感器模块选型

在皮带运输机控制系统中,传感器包括多种类型:第一,速度传感器,其是有探头以及摩擦滚筒所组成的,一般可将其安装在皮带背面,在重力作用下即可贴附在皮带表面,抗干扰能力强,能够有效提高测速精度,其主要作用是对皮带运行速度进行检测。第二,跑偏传感器,对于输送机首段和尾段,均可安装跑偏传感器,其主要作用是对皮带位置进行检测,对偏移中心线进行测量,如果偏离中心线在 12° 以上,则可自动报警。第三,烟雾传感器,

在井下生产中,如果烟雾浓度比较大,则该传感器可自动发出报警。第四,温度传感器,在温度传感器的实际应用中,可设定报警温度以及监测范围,通过安装侧弯探头,即可对测区温度进行检测。

### 3.4 控制系统软件

皮带运输机控制系统主程序流程如图 2 所示,在系统运行过程中,通过利用称重传感器,即可对质量数据进行采集,根据实际情况选择执行三种不同的调速方法,提高节能效益。

## 4 总结

综上所述,本文主要对 PLC 控制技术在皮带运输机中的应用方式进行了详细探究。通过创建皮带输送机自动化控制系统,可充分利用变频调速技术的优势,在系统运行过程中,通过利用各类传感器,即可进行信号采集,对皮带运输机运行状态进行监测和调整,保证皮带运输机运行安全性和稳定性。

### 参考文献:

- [1] 胡青英.PLC 控制技术在皮带运输机中的应用分析[J].机电工程技术,2019,48(06):176-178.
- [2] 郑慧.PLC 控制技术应用分析——在煤储运皮带输送机中[J].精品,2019(08):239-239.

### 作者简介:

赵剑(1989-),男,山西寿阳人,本科,机电助理工程师,从事信息化、智能化、自动化监测监控系统方面研究。