

PLC 技术在带式输送机控制系统中的应用

Application of PLC Technology in Belt Conveyor Control System

李 斌 (山西省高平市科兴米山煤业有限公司, 山西 高平 048400)

Li Bin (Gaoping Kexing Mishan Coal Industry Co., Ltd., Shanxi Gaoping 048400)

摘 要: 矿用带式输送机作为煤炭采掘工作过程中极为重要的输送设备,是煤炭企业正常生产作业的重要保障。控制系统作为矿用带式输送机重要组成部分,其控制技术的先进性直接关系着带式输送机的工作效率,必须引起高度重视。当前服役的矿用带式输送机多采用的是恒转速控制,运行过程存在皮带转速与运煤量不匹配问题,启动和运转时存在明显的抖动情况,制约了矿用带式输送机效率的进一步提升。为了解决上述矿用带式输送机存在的问题,以某煤矿在用矿用带式输送机为研究对象,开展自动控制系统的设计与应用研究,引入矿用带式输送机速度自动控制功能,对提高矿用带式输送机控制系统的可靠性、保证矿用带式输送机节能高效运行具有重要意义。基于此,本篇文章对 PLC 技术在带式输送机控制系统中的应用进行研究,以供参考。

关键词: PLC 技术; 带式输送机; 控制系统; 应用

Abstract: As a very important conveying equipment in the process of coal mining, the mine belt conveyor is an important guarantee for the normal production and operation of coal enterprises. As an important part of the belt conveyor, the control system has a direct relationship with the work efficiency of the belt conveyor because of its advanced control technology, which must be attached great importance to. At present, the belt conveyor in service mostly adopts constant speed control. There is a mismatch between the belt speed and the coal transport volume in the operation process, and there is obvious shaking during the start-up and operation, which restricts the further improvement of the efficiency of the belt conveyor. In order to solve the problems of mine belt conveyor, in a coal mine in mine belt conveyor as the research object, the research on the design and application of automatic control system, the introduction of mine belt conveyor speed automatic control functions, to improve the reliability of the control system of mine belt conveyor, ensure efficient reducing energy for mine belt conveyor operation is of great significance. Based on this, this paper studies the application of PLC technology in the belt conveyor control system for reference.

Key words: PLC technology; Belt conveyor; Control system; application

当前阶段,要想确保带式输送机和综采工作面规模扩大要求相符合,当设计驱动电机的过程中,均有着非常大的设计余量,不过从实际生产现状来看,因为采煤机截割功率失去了平衡性,同时无法确保带式输送机煤炭运输量是恒定值,因此生产工作中普遍存在着带式输送机自身运输量小于额定运输量的现象,导致驱动电机功率下降,电能消耗较多,不利于提升经济效益。随着近来产量不断增大,运输系统承担任务越来越重,在运输大巷易变形、湿度大、粉尘浓度高等恶劣环境影响下,所以,目前企业面临的首要问题便是采取合理方式降低带式输送机运行期间消耗量过多现象。加强 PLC 技术在带式输送机控制系统中的应用十分有必要。

1 带式输送机特点分析

带式输送机有着广泛的使用范围,输送带有着抗磨、阻燃、耐油、耐高温、耐酸碱的特征,能够输送广泛的物料范围,并满足远距离输送,其单机长度可以超过 10km,中间不需要转载。在德国,有一条带式输送机,

其长度超过了 60km。带式输送机的输送量大,其运量可以达到每小时几千吨,是火车、汽车无法比拟的;其寿命长、可靠性高,只要输送带是完好的,寿命可以长达十余年;其部件采用的是金属结构,只要定期维护、更换,可以有效延长其使用寿命。带式输送机的运行成本低廉、维修量小,其磨损件主要集中在滚筒和托辊上,输送带的自动化程度较高,对维修的要求较少,在运行过程中,消耗的机油和电力也不大,因此,其运行成本较低。

2 PLC 控制系统

PLC 控制系统便是在 PLC 控制技术基础上所构建而成的控制系统网络。现阶段,应用 PLC 控制系统的大多是工业生产。大部分企业在进行工业生产的时候,采用的 PLC 的控制系统均是以 PLC 可编程控制器的形式呈现的,这就意味着工业生产之中的 PLC 控制系统期关键系统便是可编程控制器。PLC 可编程控制器的本质可以理解为一台大型的计算机,运动轨迹均可以通过 PLC 控

制器进行控制,同时还可以不断地优化控制系统的各项参数以及控制变量。工业生产中用到 PLC 控制系统大多与自动化生产技术协同运用。PLC 与其他的生产技术有着明显的区别,它的唯一功能便是控制整个生产系统,使其保持在一个合理的状态下。除此之外,工厂的生产人员还可以对当前的生产情况进行判断,当 PLC 控制系统出现问题的时候,那么整个生产线都将处于一个错误的生产状态。随着科学技术的不断进步,PLC 控制系统将会成为未来工业生产中的主要手段,而想要将 PLC 控制系统进行充分应用,就必须了解产品的生产特点,采用科学的手段,从而达到提升生产效率的目的。

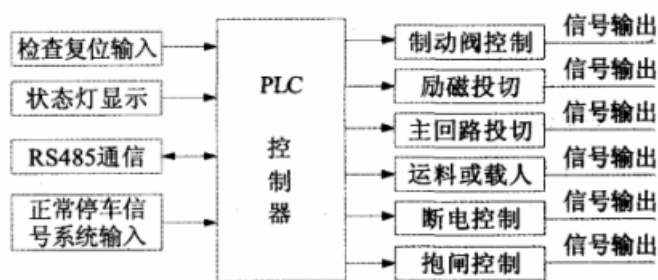


图 1 PLC 硬件系统示意图

3 PLC 技术在带式输送机控制系统中的应用

3.1 主框架设置

基于 PLC 下的煤矿带式输送机智能调速控制系统主框架的设计包括 PLC、电流变送器、变频器、带速传感器、电流互感器、电机转速传感器,具体包括几个单元组成:①检测单元:检测单元负责电动机电流信号获取,通过 f/v 将带速信号转化为电压信号,并传送到 A/D 模块中;②控制单元:在接收到检测信号后,PLC 可以对信号进行决策,并且还可以完成功率平衡、软启动、节能调速等;③执行单元:在接收到控制信号、频率之后,即可按照预先给定的信号将其加载至电动机,满足变频调速要求,即可满足带式输送机功能要求。

3.2 系统硬件配置设计

主要有 PLC 控制系统、运输机功率的监测、各个传感器及变频器等。PLC 控制器处于智能控制系统的核心地位,在接收上位机过来的控制命令后,控制变频器输出,实现对带式运输机电机的间接控制;速度传感器实时监测带式运输机的速率,实时向 PLC 控制器反馈;皮带秤即称重传感器,可实时监测当下运输煤量,并实时向 PLC 发送信息;功率采集模块主要收集带式运输机电机及变频器的运行状态相关数据,实时向 PLC 控制器反馈;其余各项保护类传感器,根据其自身功能,实时监测运输机是否产生跑偏、打滑、撕裂等其他故障,且将数据实时向 PLC 控制器反馈。PLC 控制器将上述所有传感器单元所反馈的数据进行初步处理,之后上传至上位

机系统,工作人员可随时通过操控上位机系统,实现对带式输送机运行状态及运行参数的实时监控。

3.3 软件设计

3.3.1 启动控制程序

带式输送机启动之前控制系统需要检测多种备妥信号,确定输送机是否满足启动条件。当系统确定输送机满足启动条件时,就会发出启动预警信号,松开抱闸,带式输送机就会按照既定的启动曲线进行加速,直至达到带式输送机额定转速为止。

3.3.2 速度调节控制程序

为了提高带式输送机的运煤效率,控制系统设计了运转速度调节控制程序,以便实现带式输送机在最佳的转速工作,节约能源和成本。系统能够根据输送机上的煤炭运载量实时调整运行速度,达到低载快速、高载慢速、高电费低转速、低电费高度等控制目的。系统能够实时采集得到皮带实际的运行速度和煤炭载荷,分析计算出运行速度和煤炭载荷的最佳匹配关系。速度调节控制功能既能保证煤炭的顺利输送和效率,还能降低煤炭的运输成本,实现带式输送机工作过程的智能控制。

4 结束语

总而言之,我们可以首先就 PLC 控制系统的定义与内涵进行了分析,然后研究了 PLC 控制系统是如何在带式输送机控制系统中发挥出相应功能的。在分析过程中,从 PLC 控制系统的循环运行原理的角度出发,详细介绍了 PLC 控制系统控制各个机械的具体内容,并且在最后阐述了 PLC 控制系统的调整与执行功能。PLC 控制系统的功能强大,可以为工业生产带来极大的便利性与快捷性,不仅可以降低工业生产的成本,更是可以显著提升生产的效率与质量。但是我们也可以发现 PLC 控制系统涉及到的内容过多,并非所有人员都可以进行操控,尤其是在检测、维修以及模块代码编程过程中,更是需要专业的技术人员进行操作。但是岗位工作人员也无需过于担心,只有在使用过程中,正确操作,合理运行,那么 PLC 控制系统发生故障的几率将会大大降低。希望本文所阐述的 PLC 控制系统在带式输送机控制系统中的应用研究可以为一线生产提供相应的理论指导。

参考文献:

- [1] 苟学亮.变频调速节能控制技术在带式输送机上的应用[D].西安:西安科技大学,2019.
- [2] 赖盛昌.PLC 及变频器技术的带式输送机控制工作模式研究[J].河南科技,2019(07):37-38.

作者简介:

李斌(1987-),男,山西高平人,2007年7月毕业于山西煤炭管理干部学院矿山机电专业,助理工程师,现从事煤矿机电管理工作。