

矿井自动化控制技术在皮带运输中的应用

张梦瑜（晋能控股煤业集团晋华宫矿，山西 大同 037016）

摘要：随着我国科学技术不断发展进步，我国煤矿井下带式输送机逐渐将高效率、大功率、长距离方向发展。在皮带运输过程中应用矿井自动化控制技术，能使现场操作人员减少。操作人员只需要通过系统网络实时对子系统的运行情况进行监测，就可以对皮带机进行操作控制，进而使矿井的生产效率得到大幅提升。皮带机作为煤矿运输的主要设备，其运行情况与矿井的经济效益紧密联系。重视矿井自动化控制技术在皮带运输中的应用，不断强化皮带运输的质量与效率，能够更加利于煤炭行业进行大规模的生产。

关键词：矿井；自动化；控制技术；皮带运输；生产质量

为确保煤矿开采率的大幅提升，煤炭行业必须极其重视煤矿资源的输送工作。皮带机作为主要的运输设备，会对矿井的开采效率造成一定的影响。传统的带式输送机主要是通过使用单台皮带输送机进行输送工作，这种方式的输送会需要大量的工作人员，存在浪费劳动力的情况，不仅会降低运输效率，也会使煤矿开采成本增加。为避免在运输过程中浪费大量的劳动力，以及对矿井的运输效率进行提升，煤炭行业需要积极在皮带运输过程中应用矿井自动化控制技术，促使煤炭行业进行高效的矿产资源开采工作，进而推动我国煤炭行业的发展。

1 煤矿皮带运输自动化控制的概述

PLC 主要是指可以编程逻辑的控制器，在设计方面 PLC 指的是以工业环境为基础，通过数字运算操作电子控制系统。煤矿自动化控制技术就是将 PLC 作为基础，包括地面控制中心、井下皮带运输分站，地面控制中心的作用为操作与控制整个系统，并被划分为手动控制与自动控制两者方式。自动控制就是指运用操作台将控制信号传输给控制器，然后由控制器发出相应的指令，再由皮带运输机对具体的操作进行开展，例如开机、停机与运行等。因此，自动化控制技术可以监控煤矿井下设备出现的动态变化情况，例如功率、瓦斯浓度、与电机三相电流等，而且还可以向控制中心发送各类设备运行方面的资料。因此，煤矿企业实现煤矿皮带运输自动化控制，能够更加利于及时找出故障，对煤矿矿井生产安全进行有效的保障，不断强化煤矿生产的质量与效率，从而促使煤矿企业进行更加稳定的发展。手动控制的主要作用就是补充自动控制，确保在自动控制发生问题之后，仍然可以通过手动的方式对各类设备进行操作，进而对突发情况进行有效的应对。煤矿井下皮带运输控制分站作为终端控制器的主要职责就是，对控制中心所发出的各类指令进行执行，在获得相应指令之后，根据指令要求对相应的操作进行开展，促使皮带机可以顺利的进行运输工作。通常情况下会将可以与控制网进行连接的皮带运输机安装到煤矿井下，通过 PCL 控制系统中的

通信接口进行实现，促使控制中心可以利用控制网，对所有皮带运输的工作情况进行掌握，并处理所收集的各类信息，进而达到自动化控制矿井皮带运输系统的目的。

2 皮带运输中应用矿井自动化控制技术的重要性

随着我国社会经济的快速发展，社会对矿产资源提出较大的需求，使我国煤炭行业面临的较大的压力。为确保煤炭行业始终都可以保持充足的动力，必须利用高新技术改造传统的生产模式，使煤炭行业的生产效率与生产质量得到提升，降低整体的运营成本，使煤炭行业具有较大的利润空间，进而全面强化煤炭行业的竞争能力。

在煤矿生产过程中皮带传输装置属于极其重要的设备，但传统的皮带运输设备传动效率较低，在启动时会产生较大的电流，存在无环流损失较大、功率不平衡等问题，而且容易老化，不仅会使煤矿企业的运营成本被增加，也极有可能因设备老化的问题发生严重的安全事故^[1]。因此，在上述背景下煤矿企业在皮带运输过程中应用矿井自动化控制技术，不仅可以使煤矿开采作业效率与安全性得到全面提升，也可以提高煤矿企业的整体效能，从而实现煤矿企业可持续发展。

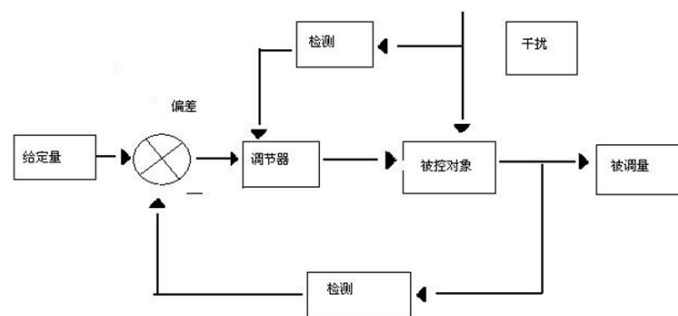


图1 矿井自动化控制技术

3 皮带运输中应用矿井自动化控制技术的特点

矿井皮带运输自动化控制系统主要是通过电力电子技术控制设备的相关参数，从而达到动态化调节的目的。自动化控制系统可以利用在传送带上所分布的载荷传感器采集负荷信号，并将其传递至中枢系统进行分析，然后再向调速电机传递动作指令，以此对皮带机的运行

速度进行控制。上述这种方式可以动态性的对实际负载进行匹配,不仅能降低能耗,也能延长传动部件的使用寿命,使设备运行的稳定性与安全性得到全面提升。

矿井皮带运输自动化控制系统主要由计算机与传感器所构成,通过使用传感器就可以连续监控皮带运输设备的相关参数,然后再利用计算机进行调控,能够有效的保护设备,而且相关的显示控件可以向使用者反映实际的参数状态。矿井皮带运输自动化控制系统具有网络通信功能,同时计算机具备通信端口或者通信模块,促使矿井皮带运输自动化控制系统可以与其他设备进行连接、远程传输与分享信息,进而达到远程控制的目的。各种传感器可以对设备信号进行准确的捕捉,例如皮带的荷载、传输速度等,并可以将相应的数据流提供给中央处理器,确保更加精确的对电机运行动作进行控制。

4 皮带运输中矿井自动化控制技术的应用

4.1 保护运输过程

在皮带机的运行过程中,通过对矿井自动化控制技术进行应用,可以有效的保护皮带运输设备。一般情况下长距离的皮带运输会被矿井环境因素所影响,极有可能发生部分故障问题。矿井自动化控制系统不仅具有传感器,也会对保护开关进行设置,通过使用故障地址识别技术,就可以识别闭锁、跑偏等,并向控制中心反馈相关的信息,使控制中心能够根据故障信息数据进行相应的处理。

在皮带运输过程中最常见的问题就是温度问题,如果运输机长时间的运载负荷,会产生较大的热量,电机温度不断升高,电机温度超过某临界值时,会对传输系统的正常工作状态造成严重的影响。在矿井皮带运输自动化控制系统中,会在电机内部安装一个热电阻装置,热电阻装置的电流信号可以转变为温度信号,进而达到温度监控的目的。如果电机存在局部温度过高的情况,控制中心就会自动停止,能够有效避免电机因温度过高而发生损坏。其次,矿井皮带运输自动化控制系统中对若干个电流变速器进行安置,可以对电机的电流信号进行反映,如果实际电流远远高于额定的电流,控制中心再得到相应的信息之后会及时停止,从而达到保护电机的目的。

4.2 控制运输过程

矿井皮带运输自动化控制系统在对皮带运输进行控制时,主要为手动控制与自动控制,如果皮带运输设备处于正常运行状态,工作人员只需要手动对电控开关进行启动,就可以根据预设的程序对皮带运输设备进行操控,由控制中心进行全局的控制,就可以达到自动化操控皮带运输设备的目的。若在皮带运输过程中发生问题或者故障,传感器则会向矿井皮带运输自动化控制系统传递相应的信息,控制器通过分析相关信息之后,会发

出相应的反馈指令,及时的对设备的运行进行停止。其次,控制中心也会收到相关的故障信息,在排除设备故障之后,控制器会将运转指令重新向设备发出,有效避免在故障状态下运行设备,进而减少皮带运输设备发生事故。

4.3 皮带自动化控制改造状况

为确保实现矿井皮带运输的自动化控制,需要以现有设备为基础进行调整与改造,对资源配置进行全面的优化,实现节约资源的目的。在具体改造自动化控制的过程中,需要根据施工环境,建立多元的系统结构。相关管理人员必须根据现场情况做好记录工作,并考虑实际情况,建立各类报表,对报表内容进行深入的分析。在开展煤矿生产作业时,在生产调度室对皮带进行集控,有利于对皮带运输机的控制与监管,以及对现场的数据进行系统的统计,使皮带运输机始终都处于稳定的运行状态。为确保避免发生因断电而存在的数据丢失情况,可以在集控中心对电源进行配备,加强皮带运输机的用电情况。通过对皮带运输现场的实际情况进行分析,需要每隔一定的间隙就安装信号扩音通讯电话,促使在发生任何情况都可以及时的进行通话联系,能够更加利于向煤矿企业对煤矿工作的各类情况进行反馈,而且安装故障报警系统,可以使工作人员及时的发现与处理皮带运输机所存在的故障。其次,煤矿企业将超声波煤位仪应用到矿井中,可以确保在超声波高于预警值的情况下,达到自动报警的目的,不断增加煤矿井下作业的安全性,促使煤矿企业可以更加顺利的开展皮带运输的运输工作。

5 结束语

随着我国自动化控制技术越来越成熟,为我国煤炭行业的矿井皮带运输与生产提供了有力的技术支持。在皮带传输过程中通过对各类传感器进行利用,能够更加准确的判断皮带传输的工作情况,促使整体的生产效率得到大幅提升,并减少设备的维护与检修人员的数量,降低煤矿企业的人力资源成本,从而使煤矿企业获得最大化的经济效益。因此,在皮带运输过程中应用矿井自动化控制技术,不仅可以改善皮带运输机的使用情况,使皮带运输机处于稳定的运行状态,也可以增加皮带运输机的运行安全,促使煤矿的生产效率与生产质量得到大幅提升,进而实现我国煤矿行业稳定的可持续性发展。

参考文献:

- [1] 李涛, 煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用 [J]. 湖北农机化, 2020(18):60-61.

作者简介:

张梦瑜 (1993-), 女, 汉族, 山西大同人, 2018年毕业于辽宁工程技术大学电气工程及其自动化专业, 本科, 助理工程师, 现从事机电工作。