

煤矿运输设备带式输送机实践探讨

曹晓波*

(山西焦煤<集团>有限责任公司东曲煤矿,山西 古交 030200)

摘要:煤炭资源在我国的能源结构中占据着重要地位,煤矿的运输设备也成为煤炭开采中至关重要的一部分。带式输送机作为煤矿运输设备中的重要组成部分,具有结构简单、运输量大、能耗低等优点,在煤矿运输中得到了广泛的应用。将探讨带式输送机的工作原理、运行中的问题以及实践策略和智能化控制系统设计。因此,本文将探讨带式输送机的工作原理、运行中的问题以及实践策略,旨在为煤矿运输设备的运行提供参考和借鉴。

关键词:煤矿;运输设备;带式;输送机

中图分类号:TD528 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2025)01-0078-04

带式输送机是煤矿运输设备中的一种重要设备,在煤矿运输中,带式输送机的应用可以大大提高运输效率,减少运输成本。在带式输送机的运行过程中,也会出现一些问题,如安全事故等问题不仅影响带式输送机的正常运行,还会影响整个煤矿的生产效率。

1 煤矿运输设备带式输送机工作原理

带式输送机是一种常见的煤矿运输设备,通过电机驱动滚筒或驱动轮带动输送带运行,将物料从起点输送到终点,电机带动输送带滚筒或驱动轮旋转,从而带动输送带运行,输送带通常由多层织物或橡胶材料制成,具有较强的承载能力和耐磨性。物料从装载点进入输送带,通过输送带的运行将物料运输至卸载点,输送带的运行需要有稳定的支撑结构,常见的支撑结构包括滚筒、托辊等,传动系统主要包括电机、减速器、传动轮等,将电机的动力传递到输送带上,实现带式输送机的运转。

2 煤矿运输设备带式输送机运行中的问题

2.1 火灾事故

由于煤矿中存在着易燃物质,例如煤炭和煤尘,所以带式输送机在运行过程中可能会发生火灾事故,主要原因是输送带或者滚筒摩擦产生的高温和火源的接触。

2.2 胶带撕裂

由于带式输送机在运行过程中要承受大量的载重和冲击,加之煤炭等物料的尖锐物体会对输送带造成

摩擦,因此输送带容易出现撕裂。如果不及时修复,将导致生产中断和设备损坏^[1]。

2.3 胶带跑偏

胶带跑偏是带式输送机运行中的另一个常见问题,导致胶带跑偏的原因有很多,包括胶带张力不足、托辊故障、杂物堆积、膨胀等,胶带跑偏不仅会影响生产效率,还会导致设备损坏和安全事故。

3 煤矿运输设备带式输送机实践策略

3.1 预防火灾事故

带式输送机的安全性和稳定性对于煤矿的生产安全具有重要的意义,为了预防火灾事故,应选择阻燃性能好的输送带材料,有效地防止带子磨损、摩擦等原因而引起火灾,与质量可靠的输送带制造厂家合作,确保带子的质量和性能符合标准要求。定期进行带式输送机的清洁和维护,清除输送带上的煤尘、杂物等易燃物质,防止积尘引发火灾,对输送带进行清洗、擦拭,同时对带式输送机的传动装置、支撑架等部件进行检查和维护,保证设备的正常运转,煤矿用带式输送机工作系统结构见图1。

安装火灾探测器和灭火设备,在输送带的关键部位设置温度、烟雾等传感器,一旦发现异常情况,及时启动灭火系统,防止火灾扩散,在带式输送机的出口处设置灭火器,以备紧急情况下使用,提高员工的防火意识和应急处理能力,加强员工培训和消防演练,减少火灾事故的发生^[2]。

* 收稿日期:2023-04-18

作者简介:曹晓波(1987-),男(汉族),河南洛阳人,助理工程师,现从事煤矿工作。

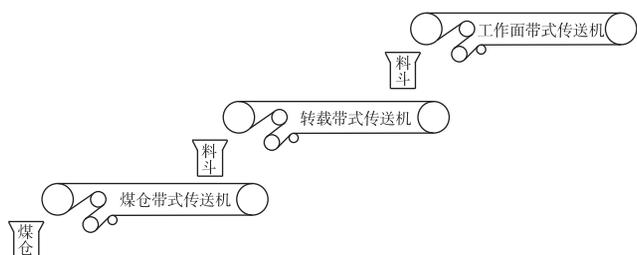


图1 煤矿用带式输送机工作系统结构

3.2 预防撕裂问题

带式输送机的带子容易出现撕裂问题,一旦发生撕裂,会导致生产中断、设备损坏等严重后果,为了预防撕裂问题,需要选择合适的带子材料和规格,根据带式输送机运输物料的性质、温度、湿度等因素,保证带子材料和规格科学性,减少带子的磨损和撕裂。比如,运输重物的带子需要选择强韧的材料,而运输易燃易爆的物料则需要选择防静电的材料。

定期检查带子的磨损情况,如果带子磨损严重,就需要及时更换,避免带子撕裂,发现带子在某些地方磨损比较严重,可以考虑增加支撑点或者加装减磨板等措施,减少带子的磨损。安装带子破裂检测器,当带子出现破裂情况时,检测器能够及时发出警报并停机,避免带子撕裂引发严重后果。增强员工安全意识,避免在操作带式输送机时对带子进行不当操作,避免带子因操作不当而撕裂。

3.3 防治跑偏事故

带式输送机的跑偏问题容易引发事故,一旦发生,会造成设备损坏、生产中断等严重后果,为了防治跑偏事故,需要安装跑偏保护装置,如导向辊、托辊等,有效地引导带子运行,并避免带子偏离轨道。安装这些跑偏保护装置时,需要根据实际情况选择合适的位置和数量,一般来说,导向辊和托辊需要按一定的间距布置,以确保带子能够平稳地运行,还需要注意保持跑偏保护装置的清洁和光滑,避免因积尘和摩擦而损坏带子。

定期检查带式输送机的导向辊、托辊等部件,避免因部件磨损损坏而引起带子跑偏,检查导向辊、托辊等部件是否存在磨损或变形的现象,如果存在,就需要及时更换。检查导向辊、托辊等部件的安装是否稳固,如果松动就需要进行紧固,检查导向辊、托辊等部件的表面是否平整和光滑,如果存在毛刺或凹凸不平的情况,需要进行修整,对带式输送机进行定期检查和维修,及时发现和排除设备故障,防止跑偏事故的发生^[9]。

4 煤矿带式输送机智能化控制系统设计

以王家岭煤矿为例,在矿区西南方向布置主运输

皮带大巷,使用DTL100/100/2×280S(A)带式输送机,采用强力阻燃输送带,在改造设计中,要建立地面监控系统,完善智能化系统功能,构建PLC控制系统,实现对煤矿带式输送机的智能化控制。

4.1 建立地面监控系统

随着科技的不断发展,地面监控系统的建立已成为煤矿带式输送机智能化控制的重要组成部分,地面监控系统可以实时监测带式输送机的运行状况,提供数据支持,以保障生产的安全和稳定。建立地面监控系统,在进行带式输送机的信息化、智能化监测时,需要选择合适的监控设备,根据需要监测的参数,选择合适的传感器和摄像头,如温度传感器、压力传感器、振动传感器、红外线摄像头等,同时需要考虑设备的可靠性、精度等因素。

建立数据传输系统,将传感器和摄像头采集到的数据通过有线或无线方式传输到地面监控中心,实现实时监测和数据分析,在建立数据传输系统时,需要考虑传输距离、传输速度、传输稳定性等因素。设计人机交互界面,根据监控人员的需求,设计可视化的人机交互界面,以图表、报警声等形式直观地呈现带式输送机的运行状况,界面需要考虑易操作性、信息可读性等因素。通过对带式输送机采集到的数据进行处理,得出有价值的信息和结论,对运输设备进行优化和改进,通过数据分析,可以提供决策支持,为企业管理者提供合理的决策依据^[4]。

4.2 完善智能化系统功能

智能化系统是煤矿带式输送机智能化控制的核心,完善智能化系统功能,可以提高带式输送机的运行效率和安全性,降低生产成本,常见的智能化系统功能包括远程控制、连锁控制和紧急停车等。远程控制是一种通过远程控制系统对带式输送机进行控制和调整的方法,该系统可以使操作人员在远程位置进行实时监控和操作,提高生产效率和安全性,通过远程控制系统,操作人员可以随时了解带式输送机的运行状态和参数,进行远程控制和调整,实现自动化生产管理。连锁控制是一种在带式输送机的多个部件之间设置的控制系统,当其中一个部件出现故障时,会自动触发连锁控制,停止其他部件的运行,以保障设备和人员的安全。

例如,在带式输送机的传动系统中,如果出现齿轮损坏或链条脱落等故障,会自动触发连锁控制,停止整个传动系统的运行,以避免故障扩散和事故发生。在带式输送机出现异常情况时,如带子撕裂、跑偏等,通过紧急停车功能将带式输送机停止运行,以避免事故

发生,该功能一般由紧急停车开关或传感器触发,当检测到异常情况时,会立即停止带式输送机的运行,一些带式输送机还配备了防止带子反转的装置,以避免带子因惯性等原因反转而导致事故发生^[5]。

4.3 PLC控制系统

PLC控制系统具有程序可编程、可靠性高、响应速度快等优点,能够实现对带式输送机的精确控制和调整,设计PLC控制系统,选择PLC控制器时,需要考虑带式输送机的规格和工作环境,选择适合的PLC控制器。集中考虑输送带的长度、宽度、负载等参数,以及

工作环境的温度、湿度、腐蚀性等因素。选择具有较高可靠性和稳定性的PLC控制器,以确保控制系统的正常运行,对控制器的工作寿命、防护等级、抗干扰能力等因素进行分析。PLC控制器需要与其他设备进行通信,如传感器、执行器等,需要考虑控制器的通信协议和接口是否与其他设备兼容,以确保通信的稳定性和可靠性。选择PLC控制器时,需要考虑控制器的编程软件是否易用、功能是否齐全,以及是否有技术支持和售后服务,带式输送机综合保护装置控制系统结构见图2。

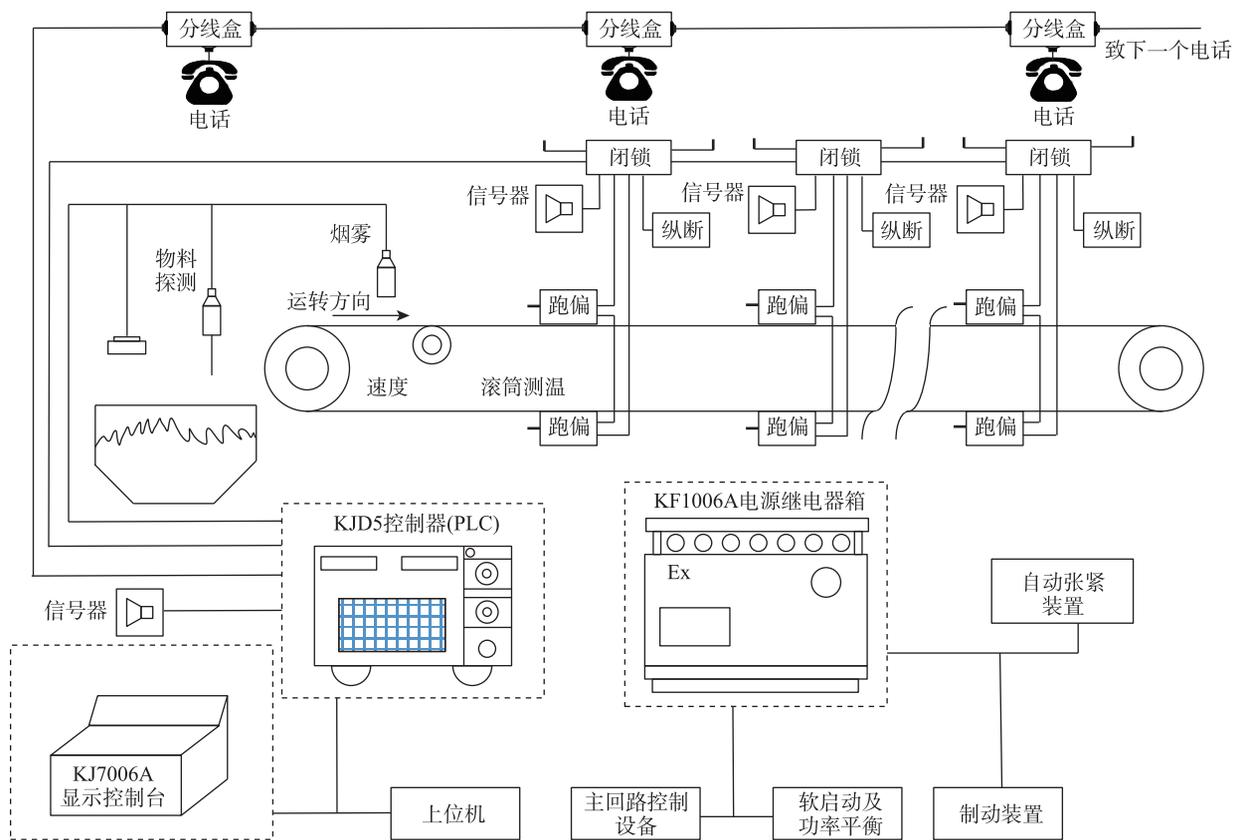


图2 带式输送机综合保护装置控制系统结构

在设计PLC程序时,需要根据带式输送机的运行流程和功能需求,编写相应的逻辑控制代码,根据带式输送机的控制系统,确定需要输入的信号类型和信号来源,例如,传感器信号、按钮信号、压力传感器信号等。根据带式输送机的运行流程和功能需求,设计相应的控制逻辑,例如,启动、停止、速度调节、紧急停车、连锁控制等,根据控制逻辑,使用PLC编程软件编写相应的PLC程序,程序中需要包括输入信号的读取、控制逻辑的判断和执行、输出信号的生成等。在编写完成后,对PLC程序进行测试和调试,通过模拟输入信号和

手动操作,验证程序的正确性和可靠性。

加强应用和维护,在程序验证无误后,将PLC程序应用于实际带式输送机控制中,使用过程中,需要定期维护和更新程序,以保证带式输送机的正常运行。具体而言,PLC程序需要具备启动和停止的功能,触发信号,控制带式输送机的启动和停止,调节带式输送机的运行速度,采取远程输入信号的方式,实现对带式输送机的远程控制和调整,利用连锁控制逻辑,控制和调整带式输送机的多个部件,采集紧急停车开关或传感器信号,实现对带式输送机的紧急停车控制。确定PLC

控制器的安装位置,PLC控制器需要安装在离输送机较近的地方,方便连接传感器、执行器等设备,并且保护控制器不受恶劣环境影响,将PLC控制器安装在控制柜或控制箱中,连接好电源和通信线路。根据控制系统要求,进行相关设置和配置。在接线和调试环节,要依据控制系统的设计方案,设计控制面板和PLC控制器的接线,确保控制系统的正常运行,满足带式输送机的控制需求^[6]。

5 结论

综上所述,带式输送机作为煤矿运输设备中的一种重要设备,具有结构简单、运输量大、能耗低等特点,在煤矿运输中得到了广泛应用。在带式输送机的运行过程中,需要采取一系列的实践策略,优化带式输送机的智能化控制系统设计,提高带式输送机的运行效率

和安全性。

参考文献:

- [1] 薛治东.矿用带式输送机跑偏分析及纠偏装置应用[J].机械管理开发,2020(12):160-161.
- [2] 侯东阳.大块煤破碎装置的设计与应用[J].山东煤炭科技,2020(2):111-112,114,117.
- [3] 李海峰,赵天博.履带自移式刮板输送机的设计及应用[J].机械管理开发,2020,35(5):26-27,30.
- [4] 司少锋.皮带机跑偏原因分析及滚筒调偏装置设计[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(9):182-183.
- [5] 王敏.带式输送机落煤缓冲床的设计与实践[J].自动化应用,2020(2):91-92,95.
- [6] 池恒.顺槽可伸缩带式输送机的应用研究[J].机械管理开发,2020,35(5):171-172.

(上接第77页)

Application of Transient Electromagnetic and 3D Seismic in the Detection of Hidden Faults in Coal Mines

ZHANG Jia-qi

(The No. 212 Geological Team Co., Ltd. of Shanxi Geological Exploration Bureau, Changzhi 046000, China)

Abstract: Hidden faults, as good water channels, have always been a potential threat to safety production caused by water inrush from coal seam roof. Therefore, there is an urgent need for geo-

physical methods to identify the nature, drop, attitude, and rich conductivity of hidden faults, in order to guide coal mine water prevention and control work. This article takes the exploration data of Gucheng Coal Mine as an example, and uses two exploration methods: 3D seismic and transient electromagnetic. Based on the analysis of the geophysical characteristics of the exploration area, the seismic and electrical response characteristics of hidden faults are comprehensively analyzed. Finally, the structural characteristics and water conductivity of hidden faults are identified.

Key words: concealed fault; gucheng coal mine; transient electromagnetic; 3d seismic; structural features; hydraulic conductivity