

浅析矿用刮板输送机故障监测与防控技术

Analysis of mining scraper conveyor fault monitoring and prevention and control technology

孙俊杰 (华阳新材料科技集团有限公司一矿, 山西 阳泉 045008)

Sun Junjie (No.1 Mine of Huayang New Material Technology Group Co., Ltd., Shanxi Yangquan 045008)

摘 要: 刮板输送机得益于设备的安全性、高效性, 被广泛应用于煤矿中。技术工人在使用刮板输送机时, 有必要在每个工作时刻全面的掌握刮板输送机的运行状态, 不断的提升机电一体化的管理水平, 及时有效的处置刮板输送机的故障。同时能够对刮板输送机故障进行有效的防控, 全面提升矿井的本质安全管理水平和经济效益。

关键词: 刮板输送机; 故障监测; 防控技术

Abstract: Scraper conveyor is widely used in coal mines because of the safety and high efficiency of equipment. Technical workers in the use of scraper conveyor, it is necessary to grasp the running state of the scraper conveyor at every working moment, constantly improve the management level of mechatronics, timely and effective disposal of the failure of the scraper conveyor. At the same time, it can effectively prevent and control the failure of scraper conveyor, and comprehensively improve the essential safety management level and economic benefits of the mine.

Key words: scraper conveyor; Fault monitoring; Prevention and control technology

0 引言

刮板输送机是综采工作面主要运输设备, 在实际工作面回采过程中, 受刮板输送机结构以及煤矸运输等影响, 刮板输送机经常出现刮板磨损故障。刮板输送机磨损主要危害有: ①刮板磨损时增加了刮板输送机负荷, 严重时造成电机烧毁; ②刮板与溜槽磨损时会造成溜槽表面防磨镀层变薄, 造成溜槽腐蚀; ③刮板磨损时受力不均, 导致刮板链条断裂现象。刮板输送机刮板磨损不仅降低了输送机使用寿命, 而且很容易造成重大机电事故发生。

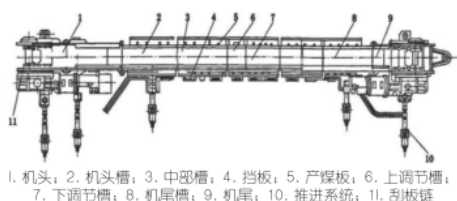


图1 刮板输送机结构示意图

1 刮板输送机工作原理分析

刮板输送机并非独立性运动工作的部件, 它与采煤机、液压支架是综采工作面相互配合协作, 并且使采煤过程能够顺利进行的机电设备。三者相互协同完成了采煤、运煤、支护的一系列工程工作。刮板输送机扮演着提供运输导向和迁移的作用, 它将随着采煤机和液压支架在综采工作面的工位转移而进行位置变化。

2 刮板输送机主要故障分析

2.1 断链故障

由于受到制作刮板输送机链条材料的使用限制, 在

长时间运行后, 链条就会出现堆积或下垂的情况。如果此时不及时更换, 很容易造成链条断裂发生。断链的原因主要为三个方面: 第一是链条在高负荷装载环境中。链条间的耦合所受到的负载力较大, 受力也不均匀, 会出现点蚀、磨损。第二是在运输煤炭物料时, 物料容易发生掉落, 造成链条的缝隙被卡住。但是电动机持续输出动力, 会使得链条容易发生断裂。第三是链条的设计不合规范或者煤矿选用链条的型号不适合机器使用, 在生产过程中容易发生断裂。

2.2 保险销切断故障

当保险销切断故障发生时, 技术人员会检测到电机的运行状态正常, 但是刮板输送机的机头、机尾链条不运动, 保险销切断故障产生的原因主要为两个方面: 一方面是链条内部进入了异物, 导致了链条的转动呈非正常状态, 此时的链条内部张力急剧增加, 容易使得链条发生保险销切断现象。另一方面是由于链条单位长度内煤炭运输超载和保险销运行时间过长而造成的。

3 刮板输送机故障监测系统的总体设计

3.1 监测方案原理

对刮板输送机链条张力进行监测, 应在正确的位置安装传感器使其不受到干扰并且功耗较低。由于刮板链、链轮等部件都包括链条。因此要求传感采集模块为远程传输并且能够随着链条传动的位置发生变化。在刮板输送机链条的合适部位安装能够检测应变的传感器。在满足链条的强度的情况下, 在其周围进行开槽打孔, 用于安装传感器及相应的布线。每一个应变传感器通过数据

线传输至一个上位的无线采集模块,该模块不仅能够实现数据的传输,还能实现数据的存储,通过网关发送至远端的数据接收端。

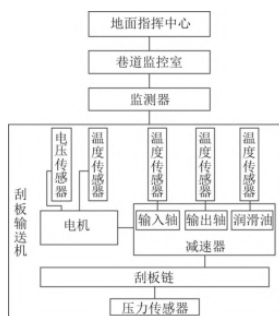


图2 系统的总体框架

3.2 系统功能的设计实现

刮板输送机故障监测系统应分为两个部分,包括井下监测系统与井上监测系统。井下监测系统基于矿井光纤环网,采用总线 CAN 通信接口将刮板输送机的机头、机尾、监控分站等数据信息传输至地面,并且在地下集成控制中心,井下内内部通信主线采用抗干扰较强的 RS-458 总线。井上的监测系统是基于 LabVIEW 技术实现的监测与诊断功能系统。通过如下图系统的设计,才能将刮板输送机常见主要的故障类型进行覆盖。

3.3 应变传感器安装

选用 SAK120-1-C11-P003M-V2M 型号的应变传感器,该传感器的主体材料为不锈钢,能够适应矿井高湿的环境。将应变传感器布置于链条容易受拉并且应力变化较大的部位,能提高检测结果的精度。该型号传感器的电阻值为 120Ω 、电阻值公差为 ± 0.5 、灵敏度系数为 2.1、灵敏度系数为 $\pm 1\%$ 。由于刮板输送机链条为对称布置,因此所受拉最大的应变位置在链条的中央。在链条的中间部位将应变传感器安装在内部,呈凹陷的状态,防止链条与其他部件进行接触时,发生应变传感器的脱落。

3.4 故障监测点位的确定

刮板输送机故障的监测点位主要分为三大类,分别为:电动机、液力耦合器和减速器监测点。其中针对于电动机的监测,主要为温度、转速以及电动机运行时的电流与电压。最容易发生电动机故障的零部件为绕组和转子轴承,在监测时应重点关注;耦合器主要监测输入与输出的转速数据;减速器的主要监测点为轴承温度、油温、润滑油液位高度。

4 刮板输送机优化措施

4.1 刮板增设滚动装置

由于传统刮板输送机刮板与溜槽之间无任何滚筒装置,导致刮板与溜槽之间产生摩擦作用,所以为了避免摩擦作用导致刮板磨损,决定在刮板与溜槽之间安装滚动装置,从而减少刮板在移动过程中与溜槽的磨损系数,降低刮板移动时所需的动力以及能耗。由于刮板机在进行转弯时常常与槽帮发生摩擦,刮板在设置滚动体时,将原来滑动变为滚动模式,这样可以将原来的摩擦系数

降低为一半。

4.2 刮板增设清扫装置

由于刮板输送机运转周期长,受空间限制刮板底部煤矸不能及时清理,导致溜槽与刮板之间常常留有较多煤渣。通过研究决定在刮板机尾部安装一套清扫装置,该装置主要由高强度高锰钢制成。清扫装置具有较强的耐磨性与抗冲击性,能够对溜槽底部的煤渣进行清理。为了增加清扫装置使用寿命,将清扫装置的紧固螺栓孔设计为腰型孔。若清扫装置磨损后,可通过调节紧固螺栓孔将清扫装置下移到合适位置对底部煤渣进行清理,提高了清扫装置的使用效率。

4.3 故障改进措施

4.3.1 断链故障改进措施

①发现刮板链中出现杂物,需及时进行清理,对机头、机尾位置杂物进行实时清理;②对刮板链的松紧程度进行定期检查,侧重对液力耦合器、联轴节等部件的应用;③确保垂直与水平刮板链的磨损程度处于同一水平状态,定期将输送机水平与垂直刮板链进行相互调换。

4.3.2 保险销切断故障改进措施

检查中部槽位置的搭接情况,如若发现出现部件损坏情况,应及时进行更换。需确保其保险销的生产材料为低碳钢材料。而如若已经发生保险销切断故障,维护人员需进行剩余保险销长度的测量,如若其剩余长度低于 20cm,需进行保险销的更换,如若大于 20cm,则可以将剩余保险销插入继续应用。

5 结束语

由于刮板输送机是矿井开采煤炭物料时的关键设备,为了保障该设备在正常运输煤炭时的安全性和稳定性符合要求。对刮板输送机的运输链条张力进行分析,设计出及时监测系统对张力的数据大小进行监测,防止异常张力数据出现导致断链等事故发生。通过对链条张力监测系统的设计,并在实际工程中进行应用,实验结果得出了系统设计的正确性并且能够实现链条张力的实时采集和远程监测。

参考文献:

- [1] 张建福. 浅析矿用刮板输送机故障监测与防控技术 [J]. 矿业装备, 2020(01):162-163.
- [2] 全伟国. 矿用刮板输送机刮板磨损机理及优化改进 [J]. 山东煤炭科技, 2020, 39(01):130-132.
- [3] 张少华. 煤矿刮板输送机常见故障及改进措施研究 [J]. 机械管理开发, 2020, 35(12):298-299.
- [4] 冯炳钰. 矿用刮板输送机常见故障分析及对策措施 [J]. 自动化应用, 2020(11):125-126+129.
- [5] 丁捷. 矿用刮板输送机常见故障与预防研究 [J]. 冶金管理, 2020(03):106-107.

作者简介:

孙俊杰 (1984-), 男, 汉族, 天津蓟县人, 2009 年 7 月毕业于阳泉职业技术学院, 机电一体化专业, 专科, 中级工程师, 研究方向: 矿山机电设备。