

皮带输送机常见故障分析及处理方法

于浩

陕西陕煤澄合矿业有限公司王村煤矿, 陕西 渭南 715306

[摘要] 皮带输送机有着十分简单的结构, 较强的适应能力, 可以配合多种机械设备完成传输工作。在煤矿生产中皮带输送机是必不可少的一项设备, 是物料传输的必要设施。皮带输送机使用中常常会出现不同类型的故障问题, 为了保证正常生产, 需要及时处理故障。文章首先分析了皮带输送机常见类型和结构, 然后针对输送机常见的一些故障问题和处理办法进行了分析总结, 最后提出了当前常用的故障检测技术。通过文章的分析, 有助于提高皮带输送机的运行稳定性, 保证正常生产。

[关键词] 皮带输送机; 故障; 处理

DOI: 10.33142/ec.v5i6.6125

中图分类号: TD528

文献标识码: A

Analysis and Treatment of Common Faults of Belt Conveyor

YU Hao

Wangcun Coal Mine of Shaanxi Coal Chenghe Mining Co., Ltd., Wei'nan, Shaanxi, 715306, China

Abstract: Belt conveyor has a very simple structure and strong adaptability, which can cooperate with a variety of mechanical equipment to complete the transmission work. In coal mine production, belt conveyor is an essential equipment and a necessary facility for material transmission, and different types of faults often occur in the use of belt conveyor. In order to ensure normal production, it is necessary to deal with the faults in time. This paper first analyzes the common types and structures of belt conveyor, then analyzes and summarizes some common fault problems and treatment methods of conveyor, and finally puts forward the current commonly used fault detection technology. Through the analysis of the article, it is helpful to improve the operation stability of belt conveyor and ensure normal production.

Keywords: belt conveyor; faults; handle

1 皮带运输机概述

1.1 皮带运输机的常见类型

作为一种承载输送设备, 皮带运输机主要利用牵引力承载并运输物料。按照是使用性能可以分为多个类型, 比如可伸缩输送机、钢丝绳输送机、固定输送机等。当前皮带输送机是常见的形式, 主要组成部分包括驱动装置、滚筒、拉紧装置、制动装置、输送带和托辊等。按照驱动装置的不同可以分为传动滚筒、减速器、电动机和制动器输送机。当前无托辊带式输送机是一种新型的输送机, 在物料传输中有着十分良好的应用效果^[1]。

1.2 无托辊带式输送机

在散料输送行业, 带式输送机由于具有适应性强、运距长、维护简单、易于集中管理等特点而被广泛应用。根据煤炭工业机械制造年报统计, 仅 2020 年我国生产的各类带式输送机数量已超过 18 万, 装机总功率可达 $4 \times 10^4 \text{ kW}$, 耗能严重。目前我国紧迫的双碳目标引导下, 新型节能带式输送机的研究已成为行业关注的热点。

国外无托辊带式输送机主要由驱动部、翻带装置、悬索钢丝绳、滚筒、拉紧装置、塔架、波纹挡边输送带、机尾部和机头卸载部等组成, 驱动部只能设在机头或者机尾, 或首尾同时设置。输送带之上安装有等间隔的滚轮, 可

以沿悬索钢丝绳滚动运行, 简单有效地实现了在现有公路、建筑物、河流和山脉等复杂地形上直线输送物料的目的。但是该输送机由于在输送带之上固定安装有滚轮, 且选用的是带有波纹挡边的特种输送带, 不仅造价高, 而且在长距离输送时, 输送带缠绕方式受限, 不能实现多滚筒驱动, 有一定的局限性。所以可通过改变结构, 使滚轮与输送带相互分离, 选用普通输送带寻求技术突破^[2]。

电机拖动传动滚筒旋转, 在传动滚筒的作用下输送带直线运动, 由于输送带与拨叉滚轮托架之间为静滑动摩擦, 而拨叉滚轮托架与轨道之间为滚动摩擦, 静滑动摩擦力远远大于滚动摩擦力, 所以在输送带运行时, 拨叉滚轮托架系统会从动于输送带, 两者之间同步运行, 这样带式输送机的主要运行阻力就转化为滚轮与轨道之间的轨行阻力, 输送带的压陷、弯曲及托辊旋转阻力将不存在, 大大降低了带式输送机的运行阻力, 而且输送带与拨叉滚轮托架同步运行, 也减小了输送带的磨损, 延长了其使用寿命, 为节能带式输送机的研究提供一种新型技术方案。

2 带式输送机故障及其解决方案

2.1 皮带跑偏

皮带跑偏是一种难以避免的问题, 很多因素都可能引发皮带跑偏问题, 其中两侧受力不均匀、皮带受到侧向力

是导致皮带跑偏的两个主要因素。

导致皮带输送机两侧受力不均匀的原因还可以分为多种。其一,安装皮带输送机的张紧装置存在误差,导致在使用过程中无法保证受力均匀。其二,皮带输送机的接头部分存在凹凸不平的情况,导致无法均匀受力。其三,皮带松弛导致皮带跑偏。其四,没有均衡地分布输送物料,缺乏均衡的滚筒和皮带两侧摩擦力,导致皮带跑偏,甚至还会发生滚筒粘结物料的情况。其五,托辊造成的皮带跑偏^[3]。

皮带跑偏的侧向力原因较为简单,主要是由于产生了侧向力导致无法正常运输,其中没有合理地安装滚筒、托辊是最为常见的侧向力皮带跑偏原因。在皮带输送机运行中十分容易出现跑偏的情况,工作人员可以通过日常的维护、检修和定期调整将皮带跑偏的问题有效避免。具体来讲,处理皮带跑偏问题的主要方法如下:

第一,将安装误差有效消除,重新连接皮带的接头部位,整形处理变形的机架。

第二,进行托辊组的调整,将机架不正,物料分布不均等引起的皮带跑偏问题有效消除。

第三,对驱动滚筒和改向滚筒的位置进行调整,将皮带松弛、机架歪斜造成的皮带跑偏有效消除。

第四,对张紧处进行调整,确保滚筒轴线垂直于皮带纵向方向。

第五,安装过程中做好皮带机相对高度的合理控制,在条件允许的前提下尽量将其扩大,同时认真设计上下料斗、导料槽等构件的形状和迟滞,做好挡料板阻挡物料的增设,从而将物料下落的位置和方向适当调整,最终保证物料均匀地分布,避免出现皮带跑偏的情况。

2.2 皮带打滑

在启动电机后电机通电后,皮带输送机可能会出现打滑的情况,这主要是因为驱动辊和输送机之间的摩擦力不足,导致滚筒出现空转的情况。造成摩擦力不足的主要原因是没有正确地安装张紧装置,导致皮带和驱动辊的预紧力不足,比如如果皮带打滑是因为货锤张紧装置那么可以通过将货锤的质量提升达到皮带和传动滚筒之间的预紧力增加的效果,最终保证皮带可以正常地运行。在这个过程中需要注意,避免使用重量过大的锤子,避免给输送带的应力过大损伤设备,缩短皮带的使用寿命。通过适当将螺杆张力增加也可以将皮带和传动滚筒之间张力增大,达到摩擦力增加、避免出现打滑现象。如果是因为缺乏张紧力而造成预紧力不足,或者皮带承载的物料过多,也会导致出现打滑的情况。此时,主要是将变形和滑动问题解决,工作人员可以正确地切割部分皮带,缩短皮带,然后紧固地连接节点,确保螺旋张紧器能够正常工作则可以解决打滑的问题^[4]。

2.3 托辊停滞及减速器漏油

滚柱轴承损坏过大、密封材料被垃圾等物质损坏、密封圈中进入杂物等都是导致齿轮箱漏油的主要原因,工作

人员只需要及时将滚柱装置更换,保证密封性,合理处理连接部位,拧紧松动的螺栓即可解决漏油现象。

2.4 皮带运输机的撒料

2.4.1 转载点处的撒料

撒料主要存在于导料槽、挡煤板以及落料斗等位置,导致转载点出现撒料问题主要是因为钢板设计和要求不符合,存在严重的皮带机超载现象,挡煤板的橡胶裙板出现了损伤问题,这些都会引发皮带机转载点撒料现象,对运送能力产生不良影响。工作人员可以通过日常的维修保养将上述问题解决即可避免转载点撒料。

2.4.2 跑偏时的撒料

皮带撒料主要是因为皮带出现跑偏问题时两侧的边缘高度出现了一定的不同,物料会朝着较低的方向滚动,最终洒出掉落,做好皮带跑偏问题的处理即可将撒料问题解决。

2.4.3 凹段皮带悬空时的撒料

如果皮带凹段的曲率半径太小导致皮带悬空那么会出现皮带成槽的情况,此时在皮带凹段区间范围可能会出现皮带和槽型托辊组距离较大,进而缩小了皮带的槽角,导致洒出一部分的物料。针对该问题主要是要求工作人员在安装和设计过程中适当地增大凹段的曲率半径,从而避免出现类似的问题^[5]。

2.5 皮带断带

皮带输送机运行中一旦出现皮带断带问题那么会直接导致输送机无法使用,对采煤工作的生产产生直接影响,导致无法进行物料的传输。引起皮带断带的因素较多,工作人员需要采取针对性的解决办法。如果皮带有着较长的使用时间,到达了使用寿命极限,皮带逐渐老化,容易出现皮带断带的现象,此时只要更换皮带即可。如果是运输中一些东西卡住皮带也会容易引发皮带断带问题。此外,导致皮带断带的因素还包括没有紧密连接接头、张力过大、皮带破损等因素。

如果出现了皮带断带的现象那么工作人员要立刻停机,检查确认是何种原因导致的皮带断带,首先要对断口位置、形状进行检查,从而更快地确认断带原因。如果是老化问题那么可以进行皮带的整张更换。如果是局部损坏可以清理干净杂物然后将破损的部分剪掉,然后连接即可使用。如果是张力过大那么需要将皮带的张力适当减小^[6]。

2.6 产生异常噪音

导致机械设备运行中产生异常噪音的主要包括三种,针对不同的原因要采取不同的处理方法:

其一,辊道高度偏心问题。输送机在进行工作时辊道的周期性波动会导致出现噪声,噪声尤其容易出现在反向辊道上。无缝钢管的厚度不均匀、离心是导致管道出现噪声的主要原因,此外,轴承孔两侧损坏、和外圈中心存在偏差也是容易引发遭横,此时可以进行调整,将噪声消除。

其二,离合器两轴异响。随着电机转速的波动可能会

导致出现电机与减速器之间的离合器和制动轮离合器发出异常的声音,此时工作人员只需要进行发动机减速器位置的合理调整就能够解决噪声问题,还可以将输入轴断裂的概率降低。

其三,变速箱滚动噪音异常。轧制和压路机传动通常不会产生过多的噪声,一般轴承损坏才会出现较为严重的噪声,此时工作人员只需要将轴承及时更换即可将噪声消除。

2.7 减速器轴断裂

导致减速器轴发生断裂情况的主要包括三方面的因素,具体原因及处理方法如下:

第一,减速器减速轴缺乏足够的强度。轴的轴肩上容易出现这种情况,这和轴的旋转时间过长产生疲劳有着很大的关系。如果旋转太小那么会在短时间内这段减速器的轴,当轴断裂工作人员需要及时做好减速器的设计和更换,确保输送机的继续使用。

第二,高速轴不同心。一旦出现电机轴和减速机调速轴轴心出现偏差那么会增加减速机输入轴的径向载荷,增大轴上的弯矩。针对这一问题,工作人员要做好其位置的合理调整,确保两轴除以同一轴心上。通常不会引发主轴断裂,但是会对设备的正常使用产生影响。

第三,双电机驱动断开轴。安装在同一驱动装置上的双电机驱动装置啥和功能包含两部分内容,分别为两个电机和两个减速器。在传统带式输送机中难以平衡两台发动机的启动和运行,没有使用液压离合器,导致断轴问题较为频发,当前很多皮带输送机中都配置了液机电介质连接器,所以断轴的问题较为少见。但是在应用连接器过程中需要注意控制电介质油量,避免加入过大影响电介质的使用周期。

2.8 皮带使用寿命短

皮带的质量是决定皮带使用寿命和皮带使用状况的主要因素。在运行过程中,工作人员需要定期清洁皮带,如果回程皮带上存在物料那么会导致驱动滚筒或改向滚筒受到杂质的影响出现损伤的问题,造成滚筒表面的硫化橡胶层出现损伤,皮带存在破口,导致皮带的使用寿命大大缩短。

作为物料运输中一种常用的机械设备,皮带输送机发挥着十分重要的作用,为了保证皮带输送机能够在生产过程中正常运转,工作人员要对皮带安装的精度、尺寸以及日常保养工作提高重视,不但要每天进行检修,还要通过日常检查和定期维修将检修和保养的质量提高,将维修人员的专业知识能力提高,确保落实维修养护工作,保证认真地完成机械设备的维修养护,延长设备的使用寿命,确保正常生产^[7]。

3 输送机故障检测技术

3.1 实时监测诊断技术

输送带是带式输送机中最不耐用的部件,输送带在运行时有不同的类型和尺寸,负载处于非常复杂的应力条件下,容易损坏,常见的损坏类型有接头断裂、纵向撕裂、过张力、火灾和传送带脱开。为实现带式输送机对上述安

全隐患的实时监控和综合防护,应建立综合监控系统,计算托辊是否打滑,防止输送带起火。上述监测结果最终由计算机实时采集、存储、校准、诊断和展示。

3.2 机器人检测技术

对于带式输送机的缺陷检测任务,通常沿带式输送机进行人工检查和维护,这种方式工作量大,缺陷检测不可靠、不及时,大大加剧了安全隐患,对带式输送机的安全运行非常不利。因此,有必要构建一个智能无人机器人巡检系统,可以对带式输送机的运行情况、操作人员的操作等视觉信息进行全方位、多角度的检测。煤矿井下复杂的井下环境和带式输送机恶劣的运行条件对传感器的稳定性和精度有一定的影响,因此巡检机器人需要一定的抗干扰功能。此外,巡检系统还必须具备自动充电、实时定位跟踪、无线通信等功能,使巡检机器人在供电、远程控制、数据交换等方面表现出良好的性能。机器人检查系统包括子系统,这些子系统必须包括驱动系统、音频和视频采集系统、语音对讲系统、环境传感系统以及防撞和避险系统。驱动系统主要负责控制巡检机器人在轨道上的启动、停止和运动。

4 结语

皮带输送机是运输物料常用的设备,其在使用中容易出现不同类型的故障问题,导致难以正常地使用。为了保证煤矿生产正常,保证皮带输送机能够正常使用,文章针对常见的故障类型进行了总结分析,并且提出了一些故障处理措施。为了进一步提高故障处理效果,文章还提出了一些现代化故障检测技术。通过本文的研究分析,希望能够为相关工作提供一定的参考。

【参考文献】

- [1]王彤.基于图像处理的矿用输送机故障检测研究[J].当代化工研究,2018(12):78-79.
- [2]王俊峰.煤矿皮带机跑偏故障原因及处理[J].机械管理开发,2018,33(5):188-189.
- [3]范慧敏.皮带输送机安装与维护保养探讨[J].机械管理开发,2018,33(4):198-199.
- [4]陈哈斯.皮带输送机胶带跑偏的原因及控制方法[J].建材与装饰,2018(9):213.
- [5]高珊.皮带输送机的常见故障及处理[J].科技风,2018(4):123.
- [6]陈晓鹏.图像识别技术在皮带输送机输煤量和皮带跑偏检测中的应用[J].机械管理开发,2021,36(12):150-151.
- [7]杨俊武.皮带输送机控制电路原理与故障维修[J].内蒙古石油化工,2021,47(11):64-66.

作者简介:于浩(1988.6-),毕业院校:西安科技大学,所学专业:机械电子工程,当前就单位:陕西陕煤澄合矿业有限公司王村煤矿,职务:经营规划部部长,职称级别:机电助理工程师。