

降低刮板输送机运行故障率的改造实践

王朝

(神东煤炭集团洗选中心, 陕西 榆林 719315)

摘要 本文主要介绍了选煤厂常用的边双链刮板输送机的结构特点, 以及运行过程中存在的问题。结合大柳塔选煤厂的运行实际, 通过对刮板输送机入料溜槽优化、加装拦杂网和清扫器、安装尾轮跳链机械保护、紧链装置、上层滑道改造等, 有效地提高了刮板输送机连接环的使用寿命, 降低了工人的劳动强度, 节约维护成本。改造经验可供同行在选煤厂智能化建设中借鉴。

关键词 刮板输送机; 链条; 优化改造; 使用寿命

中图分类号: TH22

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)10-0097-03

刮板输送机作为现代化煤矿的重要运输设备, 主要负责煤和物料的运输^[1], 这种机械运载量大, 使用灵活, 提高了生产效率, 降低了工人劳动强度。其工况直接影响选煤工艺系统的安全和高效生产。而链条作为刮板输送机的重要组成部分, 它的使用寿命将直接影响整机的使用寿命。在实际生产过程中, 刮板输送机链条往往由于停滞使用后槽体锈蚀, 长期重负荷、超负荷运行造成的磨损, 安装方向不正确, 进而疲劳断裂, 造成设备机电故障。为此, 如何在额定寿命周期内尽可能地延长链条的使用寿命是值得研究的问题。

1 刮板输送机的结构特点及性能

选煤厂使用的刮板输送机大多数为边双链、下层运输物料。这种输送机是把物料放在输送槽中, 利用链条牵引的刮板, 推动物料移动, 从而达到运送物料的目的。刮板输送机容易实现多点卸料, 为工艺布置提供了方便。

刮板输送机由头轮、尾轮、中间槽、刮板链、连接环、刮板和传动装置组成。本文主要是针对刮板输送机链条进行了研究。

2 刮板输送机运行过程中与链条相关的故障

链条作为刮板输送机的主要组成部分, 其使用寿命直接影响刮板输送机的运行工况。只有合理保证设备的运行环境, 尽量去除运送物料中的杂物, 才能尽可能地避免刮板输送机的运行故障。刮板输送机运行过程中, 链条易出现的故障及整治措施主要为以下几点:

1. 槽底不平, 细颗粒物料或者煤泥的湿度较大, 黏附在底板上, 易造成飘链。出现这种现象, 应及时停机清理底板附着物料。

2. 卸料不彻底、块状物料或杂物夹入牙轮槽内时, 造成链条脱轨或者跳链。出现这种问题时, 需要在卸料口与头轮中间加装清扫器。

3. 机体本身不够平直或者长时间的入料偏载, 会造成两侧链条松紧不一致。出现这种问题时, 应该尽早地调链, 将被拉长的链条更换为新链条。对入料角度进行调节保证入料在中间位置附近。必要时对机身进行调节, 以保证机身的平直。

3 做好链条选购、运输、储存及链条使用过程的维护

3.1 链条选购、运输、储存

刮板输送机链条要选购热处理等生产工艺成熟的正规厂家生产的产品, 以保证产品质量源头不存在任何问题。应尽量增加圆环直径, 使用过程中尽量避免其表面出现磨损、缺陷等现象, 以利于减小运动中的应力集中^[2]。运输、储存过程中, 尽量密封, 避免水浇、雨淋产生锈蚀。锈蚀会产生化学反应, 破坏链条表面耐磨层物质, 影响链条的使用寿命。

3.2 保证安装方向正确

链环生产过程中, 都是采用焊接工艺连接而成的。为了延长其使用寿命, 应尽量将下层链条焊缝方向朝上, 避免重载运行时对焊缝的磨损。而刮板输送机链条磨损主要是对立环的磨损。刮板输送机立环磨损广泛地存在于各种煤的运输过程中, 它是最典型的损坏形式^[3]。

3.3 落实刮板输送机点检制度

落实点检制度主要是指要落实刮板输送机每班设备运行跟踪点检, 每周对设备易损件的检查, 每月停

机对上下相互关联设备的溜槽耐磨板等点检工作。点检数据要保证真实有效,做到早预防、早发现、早干预、早处理,尽量将故障最小化,将事故消灭于萌芽状态。

4 针对刮板输送机的部分优化改造

4.1 入料溜槽优化

受安装空间的限制,选煤厂的入料溜槽往往采用直通溜槽。因存在高度差,物料集中冲击下来会产生一定的重力势能,对刮板输送机链条会产生冲击摩擦,造成一定程度的塑性变形,进而产生磨损。

很多选煤厂都存在入料集中于单侧、刮板输送机偏载运行的情况。运行一段时间后,会造成单侧链条拉长,进而造成跳链直至链条拉断的故障。如图1所示。为了提高链条使用寿命,在保证链条正常运输物料的情况下可做如图2的改造。从图2可以看出,阶梯形状溜槽可以有效抵消部分重力,进而降低重力势能。并且可以有效地保证落料点在刮板输送机中间位置,避免了因偏载造成的单侧链条拉长的系列故障。

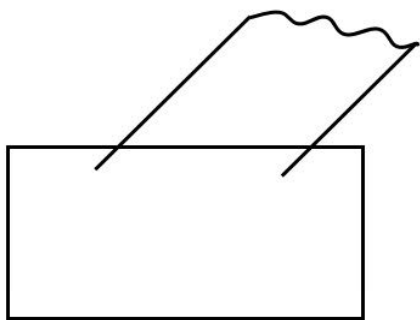


图1 改造前入料溜槽

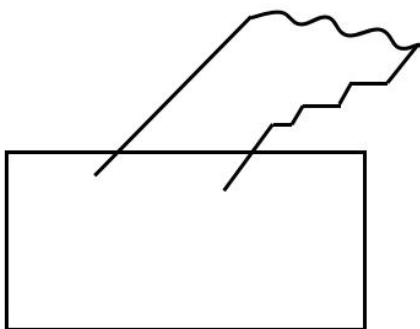


图2 改造后入料溜槽

4.2 入料处加装拦杂网

链条和链轮之间夹入煤块、杂物等在链条和链轮之间占据链条和链轮的咬合位置,导致链条运转半径增大^[4],后续链条提前错位咬合链轮导致跳链。落入刮板输送机的物料粒度过大,混有木头、锚杆、铁器

等杂物时,运输物料至头轮处时会造成跳链、卡死、断链等故障。在保证工艺系统上一级破碎机完好的情况下,是不存在物料粒度超限问题的,杂物是造成这一故障的主要原因。

为了避免尺寸较大杂物进入刮板输送机,需在入料溜槽内加拦杂网。使用废旧链条或者钢丝绳在入料口上方0.5 m处横向安装,既可有效地拦截杂物,又可起到一定的缓冲作用。如图3所示。

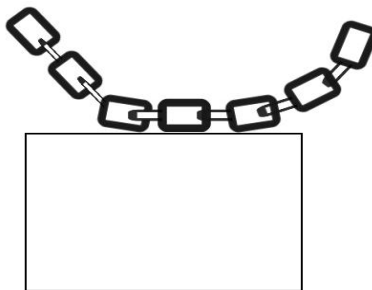


图3 拦杂网示意图

4.3 加装清扫器

选煤厂大多使用的是边双链、下层运输物料的装置,运输物料过程中往往连接环表面会黏附、夹带物料,这种现象是避免不了的。运行至头轮处就会造成跳链现象,影响生产效率。若是发现不及时,就会造成链条拉断,酿成机电事故。

针对这一现象,大柳塔选煤厂在刮板输送机落料口前0.4~0.5 m处安装链条清扫器,如图4所示。

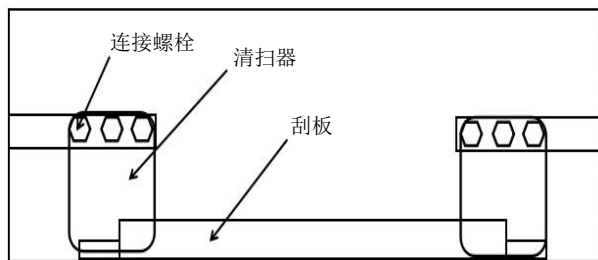


图4 清扫器示意图

该清扫器分两部分组成,上面使用16 mm钢板与侧板焊接而成,既形成了三角形便于稳固,又形成了筋板提高了强度。下面用是废旧胶带打孔,螺栓连接而成的。胶带与链条接触,通过摩擦去除其表面杂物,因其强度低于链条强度,不会造成链条磨损,只需要及时更换胶带清扫器即可。

4.4 尾轮跳链机械保护

大柳塔选煤厂使用的轻型刮板输送机尾轮都是没有啮合牙的从动轮。由于机尾轮属于从动轮,不同于机头轮有卡槽,长期使用容易磨损,从而造成机尾掉

链^[5]。同时,链条松动就会造成链条运行至机尾处跳链,单侧链条骑尾轮轴径上继续运行,变相地增加了链条的环形有效长度。运行至头轮处,链条也会产生跳链故障。继续运行,会造成链条断裂,刮板输送机被物料压死。

针对这一现象,大柳塔选煤厂在刮板输送机尾轮的压轮内侧焊接环形护套,护套直径在满足要求的情况下,刮板运行至此处时,不会造成挂卡现象。并且一旦出现跳链的情况,链条落在该护套上,环形有效长度基本无变化,不影响刮板输送机正常运行,为发现故障、处理故障争取了足够时间。

4.5 紧链装置

刮板链的张紧状态直接影响整个刮板输送机的负载能和运行效率。过紧会增加链条、链轮的磨损和功率损耗,过松会发生堆链现象并影响其与链轮的啮合,导致跳链、断链事故的发生^[6]。链条两端松紧不一致会造成跳链,为此,及时、有效的调节链条松紧度是保证刮板输送机正常运行的基础条件。选煤厂制作了紧链工具,发现链条松紧不一致时,可使用该工具调节链条松紧度。

选煤厂还制作了液压千斤顶紧链装置,目前只在重型刮板上安装。该装置需在尾轮处两侧安装液压油缸,通过液压站换向阀控制油缸的出、进,进而完成链条的松紧。该紧链装置不但能够快速实现液压千斤顶对刮板输送机紧链,而且结构简单,外形美观,易于操作。

4.6 上层滑道改造

刮板输送机上层滑道与链条属于干摩擦。运行一段时间后,或是滑道磨损成沟状,或是链条磨损超过1/4,存在断链的风险。上层滑道安装在槽体两侧与链条有效接触是造成这一故障的主要原因。

在满足对链条支撑作用、保证刮板输送机正常运行的前提下,选煤厂对滑道做了改造;通过改变滑道位置,进而改变有效接触位置。下方焊接有筋板,起支撑作用,满足强度要求。

4.7 安装跳链保护

刮板输送机链条跳链发现不及时就会造成断链故障。由于选煤厂工艺系统较大,设备繁多,运行时间较长,运转监护人员较少,某些时候不能及时调整链条松紧度。链条跳链往往是由于链条过松,运行至头轮处卡进杂物造成的。为此,选煤厂在头轮处安装断链保护装置,通过与链条接触形成限位开关返回信号。

一旦出现跳链现象,会造成无返回、无保护动作,可以及时发现跳链故障,予以处理。

5 改造内容总结

1. 通过对入料溜槽的台阶式优化,可有效地降低重力势能,进而减少物料对刮板、链条的冲击,并且可实现中间落料。

2. 加装拦杂网、清扫器,可在一定程度上去除物料中的杂物和刮板、链条上的物料,避免出现跳链故障。

3. 轻型刮板输送机的尾轮都是没有牙的,链条松时极易发生掉链,安装尾轮跳链机械保护后,出现跳链、掉链时,链条掉在机械保护上,设备仍可满足正常运转。

4. 紧链装置可及时有效地调节两端链条的松紧程度,尽量保持两端的松紧一致,避免出现断链的故障。

5. 上层滑道的改造,避免了链条、连接环的无效磨损,在一定程度上节约了材料支出。跳链保护的安装可及时发现刮板输送机跳链故障,避免链条堆积,故障扩大化的现象。

6 结束语

刮板输送机是选煤厂常用的运输设备,加强刮板输送机的管理,防止断链等故障的发生,是选煤厂生产组织中必须高度重视的问题。通过对大柳塔选煤厂刮板输送机运行情况的探讨和研究,结合选煤厂刮板输送机运行环境、运行现状,采取了部分优化改造,进而提高了刮板输送机链条的使用寿命,确保了刮板输送机的正常运行,在一定程度上降低了操作人员的劳动强度、维护成本,有效地提高了生产效率,对选煤厂的降本增效有一定的实际意义,同时对选煤厂智能化建设中如何实现刮板输送机系统智能化具有参考价值。

参考文献:

- [1] 梁景平. 综采工作面刮板输送机故障原因及处理措施[J]. 能源与节能, 2024(07):240-242,270.
- [2] 李宁. 刮板输送机链轮组件密封失效形式及原因分析[J]. 机械管理开发, 2024,39(05):278-279,282.
- [3] 李金燃. 刮板输送机常见故障及改进措施研究[J]. 能源与节能, 2024(04):243-245,268.
- [4] 杨冰阳. 刮板输送机中部槽的设计及优化研究[J]. 科学技术创新, 2024(08):225-228.
- [5] 宋宏宗. 刮板机常见故障分析与处理措施研究[J]. 山东煤炭科技, 2015(02):139-140.
- [6] 王伟,李男男. 综采工作面刮板输送机链条自动张紧试验研究[J]. 煤炭工程, 2016,48(S1):101-103.