

矿用刮板输送机常见故障分析及处理

谷云涛 (晋能控股煤业集团燕子山矿, 山西 大同 037037)

摘要: 刮板输送机在矿井井下承担原煤运输、为采煤机往返运行提供导向以及支撑液压支架前移等功能, 是矿井井下采掘作业的重要设备。刮板输送机能否高效运行会直接影响工作面煤炭的回采。针对性地对刮板输送机存在的常见故障进行分析, 对提升刮板输送机运行效率具有重要意义。刮板输送机在运行过程中常见的故障点位置有刮板链、减速器、电动机、链轮以及中部槽等, 已有众多研究者对电动机、减速器以及中部槽等位置处的故障开展研究, 并取得显著研究成果。鉴于此, 文章结合笔者多年工作经验, 对矿用刮板输送机常见故障分析及处理提出了一些建议, 以供参考。

关键词: 矿用刮板输送机; 常见故障分析; 处理措施

0 引言

综采工作面用刮板输送机由机头、机尾以及中部槽三部分组成, 其中机头部分包含机头架、两台电动机、变频器、减速器以及链轮等; 机尾部分包含机尾架、电动机以及变频器等, 为刮板输送机提供紧链装置; 中部槽部分包含链条、刮板、过度槽等, 通过中部槽的链条及刮板运动可将煤料输送至主运输皮带运输机。

刮板输送机是集机械、液压、电气为一体的高复杂度、各系统协同工作的机械设备, 在实际生产过程中故障时有发生。对于矿用刮板输送机存在的故障进行分析, 并有针对性地提出解决措施。应用后, 刮板输送机在使用时未再出现中部槽过度磨损、电动机烧坏以及刮板链断链事故。同时采面煤炭运输效率也得以提升, 初步统计可降低刮板输送机维修费用等。

1 加强矿用刮板输送机故障处理的重要意义

长久以来煤炭一直在中国能源结构中占据主体地位。在煤炭企业生产过程中, 刮板输送机是煤炭输送系统的重要运输设备, 其一旦发生故障, 会直接导致作业面停产, 进而降低采面产量与经济效益。矿井下作业环境恶劣, 绝大部分机电运输设备服务年限较短, 如果再加上设备长时间处于高负荷运行状态、日常操作使用与维护不足、刮板链质量不合格、安装时双链长度不一致与后期处理不严谨等情况, 则极易引发刮板输送机故障, 影响采煤作业的正常推进, 严重时导致危险事故的发生。因此, 为确保刮板输送机安全、可靠地运行, 针对矿用刮板输送机在生产过程中出现的故障进行相应的故障处理办法研究, 是保证矿井运输安全的关键。

2 矿用刮板输送机常见故障分析

2.1 断链故障分析

①负载过重, 通常是机尾大量煤矸压住机尾, 或者重载情况下启动或频繁启动时, 会使圆环链、连接环承受的张力超出极限而断裂; ②停机时间较长, 使上、下槽链和潮湿的煤矸等粘合在一起, 给再次开机带来困难, 如果强行启动, 极易发生断链事故, 这种情况通常发生在停产放假后的复产试运转; ③拆接溜槽时, 圆环链拉得太紧, 使运行中刮板输送机的圆环链张力过大引发断链, 这种情况一般是操作人员违章利用电动机反转紧链造成的, 使用千斤顶、导链、紧链器等常用工具进行紧链操作情况下, 一般不会发生这种问题; ④刮板输送机反向运转引发断链事故, 多发生在违章电动紧链、电源线路检修或换向隔离

误操作引起, 这种刮板输送机反向运转情况相对比较少见, 但反转引起的断链可能性却很高。

2.2 驱动电机故障

驱动电机是矿用刮板输送机的主要动力来源。常见的驱动电机故障主要有: 电机启动故障、电机发热故障和电机噪声过大故障。电源出现故障, 刮板输送机过载, 电机内部构件损坏和电机线路出现短路、缺相和漏电等问题都会造成电机启动故障。在矿用刮板输送机运行过程中, 要尤其注意操作的规范性, 避免频繁启动造成电机损伤的情况发生, 严格防止错接、漏接和虚接控制线路等问题的发生。电机发热故障的发生大多是由电机长时间超负荷运转而产生大量热量、电机排风扇及散热结构等的损坏或电机的散热口堵塞等造成的。电机发热故障很有可能直接烧毁电机, 造成严重的经济损失。所以, 要合理安排电机的运行时长, 避免组件超负荷运转。在进行日常维护时, 要及时对电机的散热口、电机排风扇等元件进行内部清理, 并及时更换受到损坏的组件。轴承之间摩擦严重、负载过大、电路接触不良是产生电机噪声过大故障的主要原因。出现噪声过大故障时, 需要停机查明原因, 避免造成严重的机电事故。

3 处理措施

3.1 断链处理措施

按《操作规程》进行相关操作, 采取有效措施减少断链发生机率。尽可能避免重载或频繁启动刮板输送机, 电机减速器之间的连接尽可能采用液力耦合器、离心摩擦式耦合装置等进行“软连接”, 以避免瞬间启动带来的刚性冲击。放假或停产停机时间较长时, 在停产前要将刮板输送机上的煤矸全部拉空, 刮板输送机上不得堆积大量煤矸, 以防潮湿的煤矸与溜槽、圆环链粘合在一起, 给再次启动带来困难。若因停机时间较长引起启动困难时, 不得强行启动, 避免负载过大造成的启动顶闸, 更不能以调高短路整定值强行启动, 应查明原因, 若是煤矸和溜槽、圆环链粘合一起引起的启动困难, 须人工清理或疏松和刮板输送机粘合在一起的煤矸。按规程作业, 不得采用电动机反转进行紧链, 应采用专用的紧链装置进行操作, 保证圆环链松弛适宜。电源线路或有关电气设备检修后, 启动前须断开负荷确认电机转向, 防止电源倒相引起刮板输送机反转后发生断链事故。刮板输送机司机在操作过程中应集中精力, 前级运输机停机时, 应及时停机, 避免溜槽底部带入回煤。

(下转第 206 页)

$758.7\text{t/a} \times 1800\text{元/t} = 136.6\text{万元/a}$

3.1.2 运行成本

本项目补水用的解吸废液属于废水再利用,不仅没有成本,还能节省一部分废水处理费用,本文按照解吸废液0成本计。

电耗:电费按0.58元/kWh计算, $120\text{kW} \times 330 \times 24 \times 0.58\text{元/kWh} = 55.1\text{万元/a}$,其他:该装置工艺简单,运转设备较少,需投入的维护成本极少。并且由于不新增专职操作巡检人员,故人员工资和维护成本可忽略不计。

3.1.3 直接经济效益

$136.6\text{万元/a} - 55.1\text{万元/a} = 81.5\text{万元/a}$

3.1.4 间接经济效益

根据《中华人民共和国环境保护税法》中规定,纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准30%的,减按75%征收环境保护税。纳税人排放应税大气污染物或者水污染物的浓度值低于国家和地方规定的污染物排放标准50%的,减按50%征收环境保护税。

按照目前执行的《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定,颗粒物排放标准为 120mg/Nm^3 ,沧州正元造粒塔粉尘回收装置投运后,颗粒物排放浓度 24.2mg/m^3 ,污染物浓度降低了超过75%。一般性粉尘污染物当量值为4kg,每年回收尿素758.7t,沧州当地每污染物当量的税额为4.8元,因此可降低的税额为:

$758.7 \times 1000 \div 4 \times (4.8 \times 50\%) = 45.5\text{万元}$

3.2 环境效益

该装置投运后,减少了尿素造粒塔排放的分尘含量,减轻了对大气的污染,改善了造粒塔上的作业环境,改善了劳动条件,减轻了污染物对建筑物和机械设备损害。该项目的减排同时对当地的雾霾治理、生态保护有积极的环境效益。

3.3 社会效益

该装置的建成投运,避免了企业因为环保原因被迫关停,对于企业未来的发展有积极意义,同时避免了企业上千名员工失业,对当地的经济、社会稳定同样具有积极意义。

4 正元尿素造粒塔粉尘回收技术应用过程中存在的问题及未来改进方向

在沧州正元和渭化运行过程中,我们发现存在一些问题,需要进一步改进。①该装置运行一段时间后,在填料、喷头和过滤器滤网上都发现有泥垢层,水槽底部也有灰色沉淀物出现。我们对这些垢层取样进行了分析,其中有约10%(wt)为缩二脲,分析原因应为尿素粉尘中含有缩二脲和空气中灰尘、柳絮等漂浮物附着后形成。虽然在设计中采用了过滤器,但是以后的设计可以进一步改进过滤器的型式,例如设置旁滤装置等;②进一步增加自控阀门、仪表等,提高自控能力,使操作更便捷。

(上接第204页)

3.2 电动机故障解决措施

3.2.1 定期维护

采面在正常回采时应定期对刮板输送机电动机进行检查,并采取适当放水措施避免顶板淋水进入电动机内。当发现电动机内腔有积水、轴承润滑不良或者断轴时,应立即对电动机进行维护,必要时更换电动机。

3.2.2 严禁疲劳运转

采面三班倒生产制度,刮板输送机每天工作时间达到18h,由于采面生产任务繁重,刮板输送机长时间处于重载状态,电动机输入电流大,在长时间工作过程中会出现高温,因此,按照生产规范要求对电动机进行降温,当检测到温度过高时可采用暂时停机的方式降低电动机温度。

3.3 强化顶板控制

当采面回采至地质构造带时(如陷落柱、断层),采面顶底板岩层以及煤层均破碎,极容易诱发冒顶、片帮事故,从而增加刮板输送机载荷。因此,通过强化顶板岩层控制,具体可采用提前注浆、施工撞楔、搭设纵向梁等方式对顶板进行控制,从而避免顶板破碎、煤壁片帮给刮板输送机正常运行带来的影响,避免出现过载停机问题。

3.4 常规方法

为降低综采工作面用刮板输送机故障发生率,需从下述四方面展开工作:①优化刮板输送机机械结构设计,避免不必要的摩擦和碰撞;②对关键部位做防腐、防水处理,并定期检查、维修;③制订并遵循有针对性的、合理关键

部件保养计划,做到预防、实时维护和事后维护;④制定并遵循刮板输送机运行设备管理制度,合理使用,避免长期过流/过载运行以及不必要的磨损。

4 结束语

综上所述,矿井井下综采工作面用刮板输送机连续、稳定运行是保证和提高综采工作面生产效率的前提条件。对刮板输送机常见故障进行分析,并提出故障一般解决方案、改进措施和优化建议,对于整个煤矿安全生产具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 朱家. 矿用刮板输送机日常维护及常见故障分析[J]. 机械管理开发, 2018, 33(12): 269-270.
- [2] 朱礼佳. 矿用刮板输送机常见故障及预防措施分析[J]. 机械工程与自动化, 2018(06): 209-210.
- [3] 崔峰. 矿用刮板输送机故障分析与处理[J]. 山东工业技术, 2018(19): 258.
- [4] 高军. 刮板输送机常见故障分析及处理方法[J]. 科技风, 2018(19): 65.
- [5] 范志红. 刮板输送机常见故障分析与处理措施[J]. 机电技术, 2018, 34(03): 134-135.

作者简介:

谷云涛(1993-),男,汉族,籍贯:山西大同,2016年7月本科毕业于太原工业学院机械设计制造及其自动化专业,现任晋能控股煤业集团燕子山矿调度室技术员,现职称:助理工程师,研究方向:矿山机电。