

煤矿带式输送机常见故障问题与处理探讨

王星*

(山西焦煤集团有限责任公司东曲煤矿,山西太原 030200)

摘要:在我国煤矿生产中使用带式输送机,具有诸多的优势,因为该设备的输送过程较为平稳、可靠,维修的过程方便,广泛应用到了煤矿生产活动中,取得了显著的设备应用成果。对煤矿带式输送机的常见故障问题和处理措施展开了讨论,分析了煤矿带式输送机的应用改造策略。

关键词:煤矿;带式输送机;故障;处理

中图分类号:TD42 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)07-0176-03

带式输送机具有诸多的应用优势,和其他类型的输送设备之间体现出了明显的不同之处,那就是带式输送机的运行可靠性平稳性更强,生产效率高,在生产活动中可以连续均匀地运行,具有自动化控制的功能和远程操作的特点。在煤矿带式输送机的运行过程中,针对故障问题进行治理,需要明确故障原因,加强有效处理,确保带式输送机运行稳定性、连续性,提高生产效率。

1 煤矿带式输送机的常见故障问题及处理措施

1.1 输送带跑偏故障

由于煤矿带式输送机的运转具有一定的连续转动性,在高负荷长期的运转过程中,可发生多种类型的故障问题,其中输送带跑偏就是一种最常见基础故障问题,输送带既是带式输送机当中的牵引构件,又是承载构件,负责传递动力,支撑物料荷载,运转过程复杂程度高,经常会出现跑偏故障问题。跑偏故障具体指的是输送带中心和输送机架中心线偏离的现象,由于输送带跑偏,输送带边缘和机架之间的摩擦增加,输送带边缘会发生过早损坏的问题,输送机的使用寿命受到了影响,物料输送量减少,甚至会形成撒料、停机等故障问题,这对煤矿开采活动的安全生产和高效生产造成了直接的影响。之所以会发生输送带跑偏,可能受到输送带自身质量因素和安装使用过程因素两个方面的影响,例如在设计和制造中要保证一定的精度,包括机架体刚性水平、滚筒外圆圆柱度的误差控制、托辊转动的灵活性、输送带的薄厚均匀性、粘头结合是否平行,均是需要设计和生产制造环节解决的问题。

在现场安装和使用中,确保各项操作规范性,才能够降低输送带跑偏问题的发生几率。因此预防跑偏故障问题,需要从采购环节着手,选择优质厂家生产的带式输送机,在现场安装、使用过程中,要防范跑偏故障风险。输送带跑偏的位置在驱动滚筒上或尾部滚筒上,通过调整滚筒成轴承座的方式,可以有效防范跑偏风险,消除跑偏故障问题,此时需要对轴承座位置进行调整,包括紧边或松边的轴承座位置。如果是螺旋式涨紧尾部滚筒,结合发生尾部跑偏的原因,需调整螺旋杆拉紧力不相等的问题,消除失衡现象风险,对两侧的螺旋杆拉紧力进行调整,解决故障问题。头尾部胶带跑偏的原因是滚筒轴线水平性不足,两端轴承出现高低差,可以通过适当加减垫片的方式,对滚筒轴线进行调平处理,消除跑偏风险。滚筒表面粘附了一定量的物料,滚筒的局部直径增加,会形成滚筒张力不平衡的问题,造成跑偏事故,工作人员需要对滚筒上的附着物进行早期的清理,对输送带上的空段使用清扫器,加大清扫的力度,降低物料粘附灰尘积聚的风险。

在机头和机尾之间发生输送带跑偏,被称为局部跑偏或中部跑偏,发生此类跑偏问题的原因较为复杂,通常认为与输送带沿程装置接触有关。应分析具体问题,有针对性解决此类问题,粘合中口和胶带中心线之间的垂直度不足,胶带承受的拉力不均匀,运行过程中接头位置发生跑偏现象问题,治理此类现象,需要使用提高胶带粘接工艺的方式,清除连接对正中的风险,对机架的纵梁进行调整,确保中心线和横向水平的误差较小,防范胶带跑偏的现象。加载在输送带上的物料

* 收稿日期:2023-02-28

作者简介:王星(1990-),男(汉族),山西太原人,助理工程师,现从事煤矿机电工作。

方向不准确,物料的重量分布不均匀引起的跑偏事故问题防治中,工作人员需要调整导料槽的位置和落料管的位置,从而消除此类跑偏风险。解决此类问题最简单的方式就是将落料调整板加装在合适的位置,补充缺陷问题,降低胶带跑偏情况的发生几率^[1]。

1.2 输送带打滑故障

输送带发生打滑指的是驱动滚筒和胶带之间发生了位移,在滚筒转动的情况下,胶带会出现时而停止、时而转动的现象,为了将牵引力传递到合适的位置,保证胶带连续运转,驱动滚筒和输送带之间必须要具备充足摩擦力,降低胶带运行过程中的打滑几率。发生打滑的原因较为复杂,例如初张力太小,会导致输送带打滑,因为过小的初张力作用下,胶带离开驱动滚筒处出现张力不足的问题,输送带的运转将会形成打滑现象,这种情况在启动胶带输送机时较为常见,解决该问题的方式是加大初张力,对拉紧装置的力量进行调整。发生打滑问题,还会受到传动滚筒和输送带直接摩擦力不足的影响而发生,所处的环境潮湿或是输送带上有油污或水,降低了输送带和传动滚筒之间的摩擦力。

治理此类问题防范打滑现象,需要做好定期的清理工作,将水或油污清洗干净,保持滚筒的干净和清洁度水平,可以将少许松香末加在滚筒上,增强二者之间的摩擦力。牵引力水平不足造成的打滑问题,要求工作人员要增强驱动滚筒与胶带之间的牵引力,防范打滑现象的发生,可以通过增加牵引系数的方式进行调整,也就是要增大驱动滚筒和胶带之间的包角。也可以通过增加绕出胶带分支张力的方式,调整配重重量,防范打滑现象,增强牵引力效果,该方式需要满足一定的带条强度条件,因此在煤矿生产的现场,可以采取增加牵引系数的方法,增强牵引力,防范打滑事故问题的发生。

尾部滚筒的轴承发生损坏,或是部分改向滚筒的轴承损坏无法转动,阻力增加,打滑的风险增加,在防治和维修此类打滑故障问题的过程中,工作人员需要修复出现了损坏问题的轴承,保证托辊转动灵活性,提高滚筒转动的水平,通过减小阻力,从而达到消除打滑现象的目的。除了上述几种造成打滑故障的原因之外,输送带的负荷过大启动过快,也有可能造成打滑问题,应改进设备性能,减小负荷,采取此类方式,降低打滑现象的发生几率。更换传动联轴器,使用液力耦合器来代替,能够有效地防范打滑现象,为了增加摩擦牵引力,可以在安装和设计带式输送机的环节,使用双滚筒驱动的形式,对打滑现象进行防范治理^[2]。

1.3 托辊运转故障

在带式输送机的应用过程中,使用到了多个托辊,这是输送机中最关键的零件之一,在维修托辊故障或更换托辊时,投入的经济成本较高,因此加强对托辊故障问题的防范和及时的维修,是带式输送机设备管理中的关键点,提高托辊的运转质量,可以有效增强运输机的使用性能,延长其寿命,节约运输成本和维护工作成本。在具体的实践中,应从安装环节着手,保证托辊安装的可靠质量,具有较高精度水平,清除次品风险,例如冲压轴承座的内孔精度水平要达到一定的标准,满足4级要求。按照国家的标准,对托辊体两端的尺寸公差、椭圆度和同轴度等参数要进行详细的检测,不能超出符合国家标准的范围,要做好严格的质量检验工作,保证使用的产品合格,加强现场维护。

选择良好的轴承润滑材料,例如在现场使用锂基润滑脂,具有明显的使用优势,因为利用此类润滑材料可以延长托辊的使用寿命,改善轴承润滑情况,从而达到防范故障问题的目的。在托辊两端的动密封选型中,应明确结构要点,使用塑料密封环迷宫式结构进行密封,利用向心球轴承,提高安装质量、运转效率。在有条件的情况下,还可以使用大游隙深槽型托辊轴承,此类专用轴承的密封性良好,在托辊运转过程中,可以确保受力的均匀性,具有良好的防尘效果,整体阻力较小,拆卸过程、安装过程方便,维护简单,因此输送机的运行成本降低,防范了故障问题的发生。

在不同位置,选择和使用不同型号的托辊是十分重要的,例如在尾部落料位置选择托辊时,要使用缓冲槽型托辊,对胶带受到的冲击进行防控,起到保护胶带的功能。在下层输送带位置选择和安装托辊时,要使用大跨距交环托辊,该类型的托辊运行灵活平稳,重量轻,沾煤量少,提高选型效果,降低故障问题的发生几率。对托辊的运转效率、故障风险、使用寿命产生的因素较多,在使用带式输送机的过程中,要结合现场粉尘较大的环境,加强轴承座的密封管理,保证密封良好,降低污物进入内部的风险^[3]。

2 煤矿带式输送机的应用改造策略

2.1 系统改造方案设计

使用带式输送机进行煤矿生产活动,要结合带式输送机运转系统中常见的故障问题加强防治,对带式输送机系统方案进行改造设计,以兴隆庄煤矿为例,在生产活动中使用带式输送机,按照井下输送的要求和改装后的系统功能,要求建立起井下控制分站,使用西

西门子 S7-200PLC 共计 4 台,对输送机状态进行检测,负责动态监测输送机的运行情况。利用跑偏传感器、温度传感器、速度传感器、烟雾传感器等获取有关的状态信息,利用电机控制的方式,对输送机的启动停止工作效果进行控制和操作。4 台分站还负责通信任务,与上位机之间进行信息的传递共享,要及时显示出井下输送机的运转状态,改造带式输送机的计算机控制系统,系统总体结构见图 1^[4]。

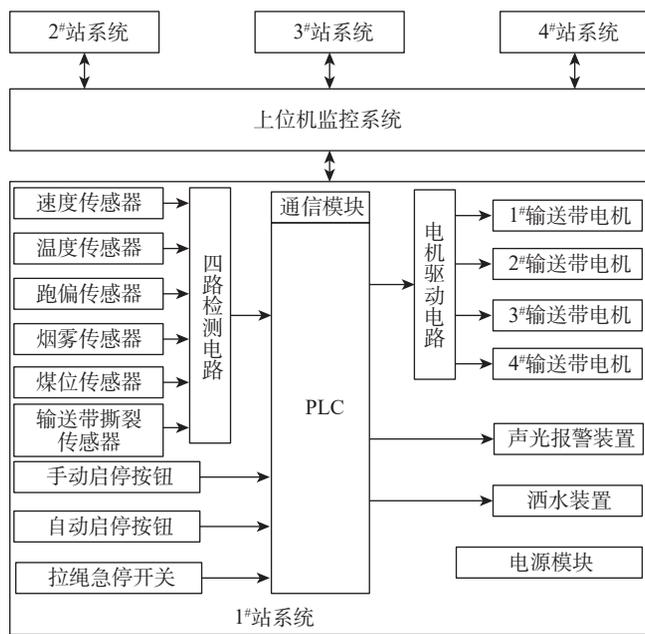


图1 改造后的带式输送机系统结构

改造通信方式,将原有的总线改造成 Controlnet 网络通信系统,该网络系统是一种实时工业网络系统,具有稳定、可靠的传输性能和传输速率,提升了原有的通信性能空间。改造该系统之后,可以将4台控制中心转接到总线上,利用网关转接的方式连接井上监控上位机,实现井上和井下的实时通信目标,改造后的系统网络结构见图 2^[5]。

2.2 PLC集中控制系统

PLC集中控制系统的应用下,煤矿胶带运输机的控制过程更加的智能,实现了可视化控制、实时控制、远程控制,在 PLC 系统的运行过程中,建立起 PLC 控制中心,利用串行通信的方式,可以检测到煤矿带式输送机的运行情况,采集状态信号,实现集中管控的目标。利用地面集控方法,可以分为地面远程集中控制和自动集中控制两种形式,将胶带输送机、集控操作台安装在机头位置,操作台的远程显示和就地显示功能下,工作人员可以操作胶带输送机,完成启动操作,实现远程

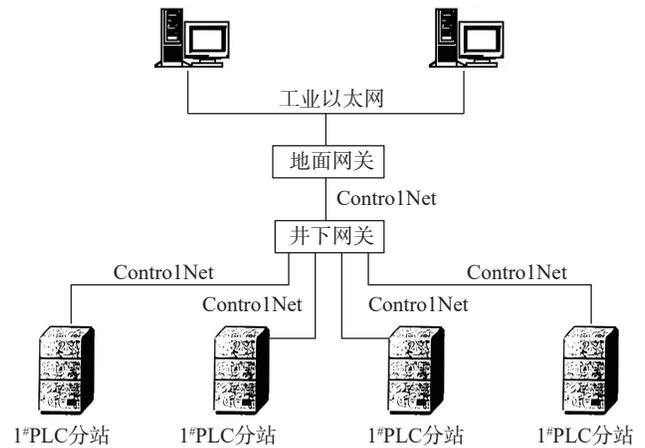


图2 系统网络结构图

管理的目标,使胶带输送机和输送机之间形成联合闭锁的关系。

在操作室中,工作人员可以根据具体的生产需求进行操作,完成单起单停、联起联停等操作任务。采取人工就地控制的方式,由检修人员和井下操作司机,分别在设备的机头位置和胶带输送机的机头位置启停设备。当地面集控室的操作人员无法远程操作胶带输送机时,可以由司机亲自前往现场对启停按钮进行操作,适时使用启动胶带输送机的按钮,可以进行故障维修和定期检修,改善生产设备的安全性能,利用跑偏传感器,降低工作人员的劳动强度,用巡检制的模式加强对皮带机的维护^[6]。

3 结论

综上所述,对带式输送机的稳定运行形成影响的因素较多,结合带式输送机常见的故障问题要进行有效地处理,灵活分析故障发生的主要诱因,有针对性制定防治措施。对带式输送机进行智能化的改造,提高带式输送机的运行水平和煤矿生产活动的综合效益。

参考文献:

- [1] 吴云飞.带式输送机常见的胶带跑偏故障原因及改善策略[J].环球市场,2020(4):321,323.
- [2] 李聪聪.矿用带式输送机常见故障及对策分析[J].中国化工贸易,2020(32):216,218.
- [3] 张晋锋.矿用带式输送机拉绳急停开关故障及处理[J].机械管理开发,2020,35(11):319-320.
- [4] 曹仲义.带式输送机关键部件故障诊断预警系统研究[J].自动化应用,2020(10):48-50.
- [5] 付朕.矿用带式输送机托辊远程故障诊断系统[D].中国矿业大学,2020.
- [6] 秦伟华.煤矿用带式输送机巡检机器人设计与研究[D].太原理工大学,2020.