

浅析港口大型带式输送机胶带维修技术

杨占虎

(河北港口集团港口机械有限公司 河北 秦皇岛 061000)

摘要：港口作业中，对于各种货物以及机械设备的运输经常会使用大型带式输送机，通过多条带式输送机的相互衔接打造出完整的运输链条。不过，带式输送机运行中，胶带容易受各种因素的影响而出现损坏，如果不能及时对损坏的位置进行维修处理，则原本轻微的破损可能会发展成为严重损伤，影响运输系统整体的作业效率，甚至可能引发相应的安全事故。本文从带式输送机的特点出发，对港口大型带式输送机胶带的常见损伤形式进行了分析，探讨了港口带式输送机胶带维修存在的问题，并就相应的维修技术进行了讨论，以供参考。

关键词：港口；带式输送机；胶带；破损形式；维修技术

0 引言

大型带式输送机系统的应用，能够提升港口的运输能力，推动运输的集约化和规模化，为港口运输提供便利。但是在系统实际应用中，胶带作为系统的核心组件，经常会因为各种因素的影响而产生故障，如果不能及时对故障进行维修处理，则可能引发相应的安全事故。对此，在实施港口货物运输时，应该做好带式输送机的养护维修工作，及时对损坏的胶带进行维修或者更换，将带式输送机在作业效率方面的优势充分发挥出来，以此来保障港口的整体运输能力。

1 带式输送机的特点

带式输送机可以借助输送带实现对各种物品的连续或者间歇运输，有着非常广泛的用途，被广泛应用在采矿、化工、建材等行业以及港口、工地等生产部门。带式输送机中，运输带是承载和牵引部件，可以通过驱动滚筒和改向滚筒提供驱动力，也可以借助拉紧装置获得一定的张紧力。实际工作中，运输带可以在驱动装置的驱动下，借助滚筒与运输带间的张紧力和摩擦力，带动带式输送机整体的运转，需要运输的物料会被放在运输带上，伴随运输带一同运动^[1]。

带式输送机本身的结构简单，维护方便，而且运行能耗小，使用成本低，同时还具备以下特点：第一，适用范围广，可以运输的物料类型众多，包括各类散料、纸箱、包装等产品，用途十分广泛。

第二，结构形式多样，带式输送机依照结构形式可以分为槽型带式输送机、平型带式输送机、爬坡带式输送机、转弯带式输送机等，也可以根据实际需求，增加相应的附件，如裙边、侧挡板、推板等。第三，在配合食品级输送带的情况下，带式输送机可以满足食品、制药以及日用化工等相关行业对原材料和产品的运输要求。第四，带式输送机运行稳定，物料与皮带之间不存在相对运动，因此可以最大限度地保障物品的完整性。第五，带式输送机的运行噪声很小，适用于对工作环境安静程度要求较高的场所^[2]。

2 港口大型带式输送机胶带常见损伤形式

当前，很多港口都配置了大型的带式运输机来对煤炭、矿石以及各种物料进行运输，能够保障运输的连续性和稳定性。常见的带式输送机信号及相关技术参数如表所示。

港口大型带式输送机运输的物料类型多种多样，其中可能包含了一些比较坚硬的物质如金属、石块等，在运输过程中导致胶带损伤，轻则使得带式输送机胶带偏离正常轨道，影响其正常运转，重则可能导致胶带断裂。对带式输送机胶带损伤的形式进行分析：一是物料中存在杂质，导致胶带出现划伤或者破损，具体表现为物料

表 港口常用带式输送机技术参数

型号	带宽 / mm	输送距离 / m	输送量 / (t/h)	伸缩长度 / m	轨距 / mm	储带长度 / m	电机电压 / V	电机功率 / kW
DSJ65/10/40	650	800 ~ 1000	100	12	900	100	380/660	40
DSJ80/40/2 × 40	800	800	400	12	1100	50	380/660	80
DSJ80/40/75	800	500 ~ 700	400	12	1362	100	660/1140	75

中存在的重物在经过各个漏斗的转接时,对胶带产生了冲击,引发了胶带严重损伤^[3];二是带式输送机出现了物料洒落的情况,物料进入胶带与滚筒之间,从而导致胶带被硌伤(图1);三是带式输送机漏斗被物料堵塞,物料对胶带产生了挤压和摩擦,导致其表面或者局部破损;四是带式输送机自身出现了跑偏的情况,胶带与金属支架摩擦,导致胶带边缘出现损伤或者分层的问题。



图1 胶带破损

3 港口大型带式输送机胶带维修常见问题

带式输送机本身是一种连续性的运输机械,通常由多条带式输送机相互衔接组成相应的运输线,将物料直接从上游带式输送机运到下游带式输送机。胶带作为带式输送机中非常重要的组成部分,在对各类物料进行运输的过程中,可能会出现损伤,继而影响整个系统的正常运转,需要相关技术人员做好必要的维修工作。但是从目前的发展情况分析,在胶带维修中,存在一些亟待解决的问题。

3.1 高空维修问题

在港口运输中存在着高空运输的情况,胶带与地面的距离可能超过10m,而且回程胶带悬空,维修作业面十分狭小,维修装置的运输和操作难度较大。另外,港口装卸作业繁忙,船舶停靠时间有限,很难找到足够的时间对胶带进行维修。不仅如此,高空胶带的维修还会对设备的运行安全产生一定影响,船舶在停靠时,需要将臂架放下,维修装置想要从作业现场搬离,需要花费较长的时间^[4]。

3.2 局部破损维修问题

对于胶带局部破损的维修,存在的问题主要体现在两个方面:一方面,维修的成本相对较高。在当前的技术条件下,不管是选择修补条、表面修补剂修补还是选

择热硫化修补,都存在着成本较高的问题,比如仅仅是一个长度为700mm的破损,维修费用就达到了近千元。而如果没有及时对大范围的表面损伤进行维修,则皮带运行方向出现的面胶损伤很难得到有效经济的修补和维护。另一方面,维修效率与维修效果存在一定的冲突,很难做到两者兼顾。例如,热硫化修补能够达到理想的维修效果,但是维修效率低,需要对托辊进行拆除,搭设相应的维修平台,对维修设备进行运输安装,做好维修区域的清洁工作,然后铺胶并加热硫化,最后还需要进行保温养护以及设备的恢复,花费的时间一般在4~5h左右,所以无法进行大面积修补。冷粘修补的维修效率高,但维修部位的使用寿命较短,通常在运行2000~3000h后,就会出现分层、脱落等问题^[5]。

3.3 长胶带更换问题

长胶带的更换难度较大,以某港口大型带式输送机为例,系统整体需要使用的皮带长度接近1000m,需要用到4卷长度为230m的胶带,如果对整个胶带进行更换,需要花费约6天的时间。另外,在胶带长度过大的情况下,卷扬机牵引绳的长度往往无法很好地满足系统运行的现实需求。

4 港口大型带式输送机胶带维修关键技术

4.1 高空维修技术

在港口大型带式输送机胶带维修中,对于高空短胶带维修存在的问题,技术人员需要做好相关技术的创新,使用可滑动压杠代替原本的分离式压杠,借助丝杠顶压技术,将硫化装置压紧。

固定式热硫化顶压技术中,使用的维修装置分为两部分:一是固定装置,包括固定压杠、支架滑槽、顶压装置等;二是移动装置,包括上下压板、打压泵、分体组合式加热板等。其中,固定压杠包含两个箱形体,中间为丝杠滑槽,下方为滑轮,能够在支架滑槽中滑动。顶压装置包含了顶压丝杠、铰点底座及能够沿固定压杠滑动的箱体。一套维修装置中包含2个压杠,每1个压杠能够连接3套顶压装置,可以在沿胶带纵向3m的范围内,构筑相应的硫化区域,对胶带进行修补^[6]。

对比传统维修技术,该技术的优势体现在几个方面:首先,能够借助固定一体化技术,将维修需要用到的硫化压杠固定到带式输送机上,在不影响带式输送机正常运转的情况下,为胶带维修提供便利。其次,借助顶压技术,采用丝杠顶压的方式来替换原本的螺栓加压方式,

使得维修装置的操作变得更加简单,结构也更加科学合理,有助于提升胶带维修工作的效率。然后,通过在顶压座底部设置铰点的方式,实现固定铰链的连接,这样维修人员在采用热硫化工艺对胶带损坏区域进行处理时,能够不受臂架升降等外部因素的影响,保证了作业的连续性和安全性。最后,通过对硫化装置采用分体组合的方式,维修人员在维修作业环节,能够实现对作业区域内所有破损胶带的有效处理,而在针对其他区域的破损进行修补时,也不需要来回搬运维修设备,大大提高了工作效率,保证了维修的效果^[7]。

4.2 局部破损维修技术

对于胶带局部破损的问题,如果破损面积较小,可以选用修补条进行修补,而如果破损位置已经完全穿透,则需要借助热修补的方式来保障维修效果。结合实践可知,在对带式输送机胶带问题进行维修时,面胶沟槽状磨损现象比较常见,甚至可能遇到贯穿整个皮带长度的面胶损伤现象,如果没有及时做好处理,则可能导致整个皮带在纵向上断裂。这种问题不能采用修补条进行修补,因为会大大增加维修成本,而且会对后续胶带清扫器的使用产生影响。基于此,有研究人员提出了一种面胶填充修补技术,可以在冷补胶中加入橡胶颗粒,调制相应的填充剂,然后将其填充到破损位置^[8]。

实际操作环节中,需要先对破损位置进行全面清洁,使用角磨机打磨。将冷补胶与橡胶颗粒按照 1:2 的比例充分混合,橡胶颗粒的直径控制在 0.5 ~ 1.0mm。需要注意的是,必须避免出现橡胶颗粒直径过小的情况,否则会导致填充物密度和强度下降。破损修补过程见图 2,修补效果见图 3。

该技术的优势体现在两个方面:一方面,在使用角磨机对需要修补的位置进行打磨时,可以同时进行橡胶颗粒的制作,大大节约了时间成本;另一方面,冷补胶与具备较强耐磨性的橡胶颗粒混合后,可以显著增强粘接强度,很好地满足胶带修补的相关要求。

4.3 长胶带更换技术

针对长胶带更换过程中存在的问题,需要在对牵引问题进行解决的同时,尽可能缩短维修花费的时间。实

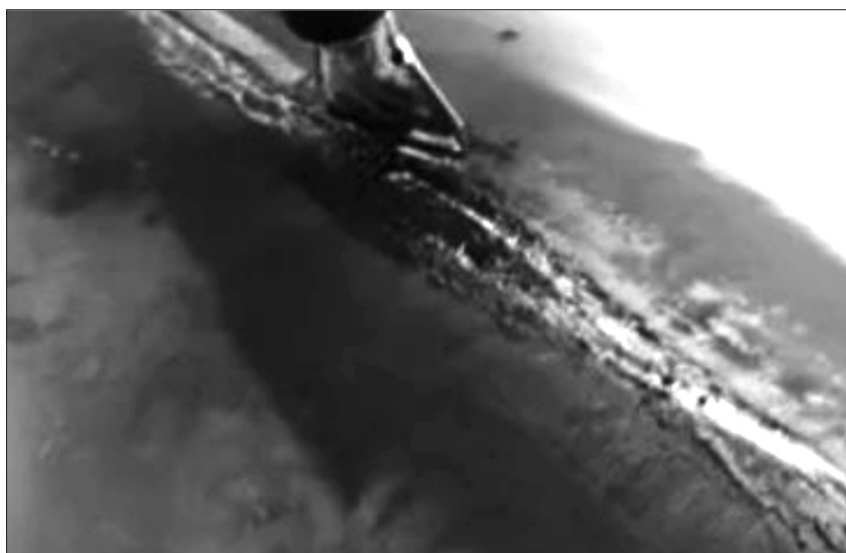


图 2 破损修补



图 3 修补效果

践研究表明,胶带接口位置的热硫化时间会对维修时间产生直接影响,单个接口硫化所需的时间通常会达到 6h,如果接头数量较多,则维修的时间自然会极大延长。对此,应该尽量减少接头的数量^[9]。

在对长胶带进行更换时,一般都是将若干固定长度的胶带拼接在一起,换言之,胶带拼接需要用到的卷数或者段数会直接决定接口数量。结合作业现场的实际情况,可以将每一卷胶带的长度从原本的 230m 增加到 300m,这样能够减少 1 个硫化接口。另外,也可以在进进行胶带维修前,将其中的 2 卷对接成 1 卷,对接后的胶带缠绕在一起备用,从而进一步减少接口数量,将停机时间缩短至 3d。对于长胶带更换中存在的牵引绳长度不足的问题,使用旧胶带代替牵引绳,这样可以一边拆掉旧胶带,一边安装新胶带,使得作业效率大大提高。

(下转第 52 页)

为7m处(图5),当凝结水泵停运,低压给水管道中的存水会倒流至凝汽器,FGH回水逆止阀仅承受接近0.1MPa左右静止水压,FGH回水通过逆止门进入低压给水管道,压力下降发生汽化形成了汽水混合物,从而造成管道水击现象。

随后检查FGH回余热锅炉调阀发现有轻微泄漏,并进行重新定位检查,消除内漏;计划将FGH回水至余热锅炉调阀后逆止阀移位至调节阀后附近,并在调节阀以及逆止阀后增加疏水点并实现远控功能,如发生水击及时利用该点进行泄压。

4 结语

综上所述,深度了解三菱M701F4燃气侧和水侧系统的运行与控制方式,可以有效帮助相关操作人员全面了解FGH系统,并进一步明确FGH系统启停机过程中所出现的各类突发情况,及时制定相应的处理措

施。此外,FGH回余热锅炉调阀与FGH回凝汽器调阀使用频率高,做好日常维护保养。FGH系统流量变送器、压力变送器测点参与燃机保护,做好室外测点保温,防止极端天气时出现异常。

参考文献:

- [1] 杨顺虎. 燃气蒸汽联合循环发电设备及运行 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.
- [2] 常山燃气轮机控制设定 [Z]. 2012: 143-147.
- [3] M701F4 燃气-蒸汽联合循环机组运行维护手册: 第四分册 机组运行规程 [Z]. 2012: 101-102.

作者简介: 陈攀峰(1981.10-), 男, 汉族, 浙江金华人, 本科, 工程师, 研究方向: 9F燃机运行; 万国彬(1990.08-), 男, 汉族, 吉林松原人, 本科, 工程师, 研究方向: 9F燃机运行。

(上接第48页)

对比常规技术,该技术的优势体现在三个方面:首先,对专用对接装置进行研发和应用,确保胶带更换环节对接的精确性,能够很好地保障胶带更换的质量;其次,对于更换的胶带卷,设置专门的承载设施,能够实现有效保护,减少卷扬机牵引环节对胶带的损伤;最后,通过旧胶带代替牵引绳的方式,解决了卷扬机牵引困难的问题,也能够减少旧胶带拆除以及新胶带安装所需的时间^[10]。

5 结语

总而言之,带式输送机在港口运输中有着十分广泛的应用,对带式输送机胶带维修技术进行深入研究,可以对现阶段带式输送机维修工作中存在的维修难题进行解决,提高维修作业的效率,保障维修的效果,延长胶带的使用寿命,确保带式输送机能够始终处于稳定运行的状态,切实保障港口运输作业的安全。不仅如此,新技术和新设备的使用,也可以有效地降低维修成本,帮助港口企业更好地适应市场发展要求,促进企业经济效益的提高。

参考文献:

- [1] 李鑫. 煤矿胶带机跑偏故障机理及对策 [J]. 矿业装备, 2022(05): 276-278.

- [2] 梁宾. 关于选煤厂胶带机安装调试故障处理探讨 [J]. 矿业装备, 2022(04): 256-257.
- [3] 熊念强, 文锋, 李清, 等. 带式输送机胶带撕裂检测技术综述 [J]. 煤炭工程, 2022, 54(07): 79-85.
- [4] 高飞. 皮带输送机的维修与保养研究 [J]. 当代化工研究, 2022(11): 6-8.
- [5] 许峰. 井下皮带机跑偏原因分析及纠偏方法探讨 [J]. 机械管理开发, 2022, 37(05): 336-337.
- [6] 张都. 矿带式输送机胶带纵向撕裂保护系统的应用 [J]. 矿业装备, 2022(02): 248-249.
- [7] 原峰. 皮带机防撕裂保护装置的设计探析 [J]. 机械管理开发, 2022, 37(02): 120-121.
- [8] 吴晓明. 煤矿皮带机跑偏机理与防护措施 [J]. 能源与节能, 2022(01): 215-216.
- [9] 刘鹏. 煤矿带式输送机维修管理模式及发展趋势 [J]. 矿业装备, 2020(06): 70-71.
- [10] 刘宏岗. 矿井胶带运输系统日常运行中的维护与管理之论 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(07): 69-70.

作者简介: 杨占虎(1989.01-), 男, 满族, 河北秦皇岛人, 本科, 工程师, 研究方向: 港口机电设备。