

胶带机改向滚筒破裂原因与防止方法

葛 花

国能神东煤炭皮带机公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209

【摘要】：带式输送机的改向滚筒在进行煤炭的运输以及改向过程之中经常会发生破裂、失效等现象，这类问题的出现严重影响了胶带的正常运行，对于相应的企业以及部门造成较大的经济损失，并且在此环境背景之下进行工作有着较大的安全性风险。本文将讨论胶带机改向滚筒运输过程之中发生故障的主要因素原因，并且在此基础之上加强对于后续的防治手段的探索，争取为日后的行业发展提供更加有价值的措施信息和更加安全高效的设备保障。

【关键词】：胶带机；滚筒；失效；焊接；强度

The Reason and Prevention of The Rupture of The Belt Machine to The Drum

Hua Ge

Guoneng Shendong coal belt machine Company, Inner Mongolia Ordos 017209

Abstract: Direction changing roller belt conveyor in coal transportation and redirection process often fracture and failure phenomenon, such problems seriously affect the normal operation of the adhesive tape, for the relevant enterprises and departments caused large economic loss, and in the work environment background have a greater risk of security. This paper will discuss the main factors and reasons for the failure of the belt conveyor in the process of transportation to the drum, and on this basis, strengthen the exploration of follow-up prevention means, and strive to provide more valuable measure information and more safe and efficient equipment guarantee for the future development of the industry.

Keywords: sealing-tape machine; roller; lose efficacy; soldering; intensity

胶带输送机是煤炭开采过程之中运输煤炭的主要工具，对于煤炭的开采以及运输环节发挥着重要的作用，在此背景之下，如今的很多矿产资源开采过程之中对于胶带机的改向滚筒重视程度不够，在使用过程之中有着较大的几率发生故障，对于设备运行和安全生产本身造成十分严重的影响，加强对于胶带机的改进以及维护工作能够较大程度提升胶带使用过程之中的可靠度以及使用寿命，为后续的煤矿行业发展做出自身的贡献。

1 滚筒的概述

滚筒结合其形式可以分为传动和改向两类，传动滚筒是驱动设备运转的主要部件，这一类滚筒的表面通常要实施包胶或者是铸胶处理，胶面形式多数是人字形或者是菱形的。同时为了适应不同的生产需求，还需要对筒体采用卷焊或者是铸焊等方式进行处理。而改向滚筒结合安装位置的差异，可以分为卸载滚筒、张紧滚筒、机尾滚筒等类型，该类型的滚筒与传动滚筒基本是一致的，其主要是结合扭力情况以及筒体的直径大小明确滚筒的制作形式。

采煤机螺旋滚筒基本结构是由滚筒筒芯、叶片、截齿座及喷水座等组成。螺旋滚筒装煤主要是通过螺旋叶片旋转产生的轴向推力，将煤挤推到螺旋滚筒端部的排煤口，抛落在输送机上。在装煤过程中，叶片的安装形式对装煤效果有一定的影响。

2 胶带输送机的主要工作原理以及工作要求

胶带输送机的工作原理相对比较简单，在相应的工程开展过程之中主要应用目的就是加强对于煤炭资源的运输能力以及减少对于胶带输送机本身的影响，最大程度提升最后工程开展的效率性以及经济性。胶带输送机在对于相应的物料进行运输工作之前，首先要对于相应的所承载的物料的总体质量进行检测，保证物料以及相应的物品自身的重力不超过自身运输的最大重量之后再开展相应的运输工作，根据运输物料本身的重量进行运输速度和驱动输出功率的确定，保证物料运输的平稳性以及自身设备运行的稳定性、安全性、高效性和节能。

在进行相应的运输工作之前，相应的工作人员以及技术人员要首先要确认输送机本身的电源指示灯以及故障指示灯的指示情况，首先应该保证输送机本身的电源指示灯能够正常的亮起，此外，保证相应的故障指示灯在进行相应的工程运输之前没有进行故障报警。倘若在进行运输工作之前相应的故障指示灯发生亮起现象就应该加强对于设备本身的故障检修，保证在后续的使用环节有着更强的稳定性和使用强度。

其后要对各类安全保护装置的完好性和传感器的灵敏度、完好性进行确认，确保各系统都能处于正常运行的状态。

在完成相应的故障检修工作之后保证电源指示灯正常亮起之后再次依次开启后续的电源，相应的技术人员应该严格遵守带式输送机自身的使用操作规则。

胶带宽度 mm	胶带长度 mm		胶带重量 kg	胶带速度 m/s	胶带张力 kN
	1.5~2.0	2.0~2.5			
500	1.5~2.0	2.0~2.5	1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0
750	1.5~2.0	2.0~2.5	1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0
1000	1.5~2.0	2.0~2.5	1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0
1250	1.5~2.0	2.0~2.5	1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0

按照一定的操作顺序开展相应的开机工作，非专业人员应该避免随意操作对于设备本身造成严重的打击。

在进行相应运输设备的使用过程之中应该严格遵守相应的参数要求，带式运输机的参数主要包含着胶带的宽度、输送长度以及输送速度和输送量等多个参数，此外，运输的速度和运输重量等参数会使得相应的使用功率显著提升。上图为主要的带式运输机参数。

3 带式运输机的改向滚筒引发常见事故及原因分析

3.1 胶带着火事故及主要原因分析

胶带的着火现象是带式运输机在进行使用运输过程之中经常发生故障的主要类型，引发火灾发生的故障原因种类也相对多样，带式运输自身的改向滚筒发生故障也可能会导致最后的胶带发生相应的故障，造成较大的经济损失和安全隐患。胶带着火现象是所有的故障类型之中对于安全系数影响最大的因素，在进行相应胶带着火事故的原因分析过程之中应该最大程度加强对于其的重视程度。通常情况之下，由于矿井内部的空气流通性不畅通，并且矿井下存在易燃气体，当遇到明火现象的时候极有可能造成着火现象甚至是爆炸现象，对于现场工作的工作人员自身的生命财产以及相应的设备造成较大的威胁。

此外，引发火灾的明火来源往往不是由于相应的工作人员人为制造的火源，通常情况之下是由于胶带与滚筒之间发生较大程度的打滑现象使得摩擦起热，当摩擦达到最后的着火点就会引起着火现象。因此，在对于相应运输重物的把控过程之中应该严格控制，过重的物体会使驱动滚筒与胶带之间的摩擦力变大，再加上程序设定的运行速率，使得摩擦产生的热量会在短时间达到相应的着火点。最后，相应的工作人员应该加强对于带式运输机自身的运行状态进行相应的检修以及调试工作，改向滚筒故障损坏导致胶带和滚筒发生摩擦也是引发胶带着火的主要原因之一。

3.2 由于转向滚筒造成的胶带跑偏事故及原因

胶带跑偏现象是指在进行运输物料的过程之中由于滚筒与相应的胶带之间发生较大程度的偏差，再加上外界的重力较大在短时间之内就会发生较为严重的胶带跑偏现象，影响到最后的物料运输效率和运输的效果。在对于滚筒、机架等相应元件的安装过程之中应该严格遵守相应的安装规程以及按照相

应的安装质量检测进行检验工作，保证最后的使用过程之中不会发生滚筒本身的破损等现象。此外，由于胶带的跑偏现象也会造成胶带的撕裂现象，这一问题的出现对于相应的工程开展效率和开展的成本造成十分严重的打击，相应的工作人员一方面应该加强对于带式运输机设备本身的组装零件进行及时的检修以及维护工作，另一方面在保证机器正常运行的过程之中的重力把控环节严格按照相应的标准，为了最大程度保证运输的安全性会一定程度影响着最后运输的效率和运输的经济性，另一方面过度的重量会使得运输的过程之中发生较大程度的安全隐患，一方面会对于胶带本身造成更加大的负荷，另一方面滚筒本身在此压力之下也会发生一定的破裂现象，发生进一步的胶带撕裂以及着火现象发生，影响工程的开展进度以及开展的质量。

4 防治改向滚筒失效的改进措施

4.1 增大改向滚轴直径

为了最大程度保证滚筒在使用的过程之中有着更高的使用寿命，最大程度降低由于外界重力对于滚筒本身造成的压力，防止后续使用过程之中发生破裂以及变形现象，影响到最后的使用和生产环节。通过改变滚筒的直径可以改变滚筒本身的张力以及围包角。生产实践表明，由于重锤张紧装置上部的改向滚筒容易发生失效现象，经过理论计算以及相应的技术人员研究表明，一般情况下可以将夹角设置为 90°，并且将原来的 800mm 直径改变为 1000mm。

表 1 带式运输机小滚筒张紧装置 (无摩擦系数) 1mm

滚筒直径 mm	滚筒的张力利用率 $\frac{K}{K_{max}} \times 100\%$									
	> 100% 张紧组别			> 80% ~ 100% 张紧组别			> 30% ~ 80% 张紧组别			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
200	250	300	350	200	250	300	150	200	250	300
250	315	350	380	250	300	350	200	250	300	350
315	400	450	500	315	350	400	250	300	350	400
400	500	550	600	400	450	500	315	350	400	450
500	630	680	730	500	550	600	400	450	500	550
630	800	850	900	630	680	730	500	550	600	650
800	1000	1050	1100	800	850	900	630	680	730	780
1000	1250	1300	1350	1000	1050	1100	800	850	900	950
1250	1600	1650	1700	1250	1300	1350	1000	1050	1100	1150
1600	2000	2050	2100	1600	1650	1700	1250	1300	1350	1400
2000	2500	2550	2600	2000	2050	2100	1600	1650	1700	1750

注：A 组为在较高张紧力下运行的张紧组别；B 组为在中等张紧力下运行的张紧组别；C 组为在较低张紧力下运行的张紧组别。

由上述的表格分析可得，当滚筒自身的直径逐渐增大的过程之中不同的组别的滚筒会有着不同的张力利用率，根据对于上述数据的进一步分析，选择更加合适的组别以及滚筒的直径对于最后的滚筒种类进行进一步的确定，为后续的使用发展打下更加坚实的基础。滚筒的直径也应该考虑带状运输机自身的型号大小以及模型，过大的直径虽然最大程度增强了滚轴自身的使用强度，但是考虑到摩擦力等综合因素之后不合适的滚筒直径会使得最后胶带传送过程之中发生脱轴以及跑偏现象，影响到后续的正常使用的。

4.2 优化改向滚筒结构

在胶带机张力、宽度以及滚筒直径已经确定的条件之下通

过增强滚筒自身的结构以及其他的强化材料的使用能够进一步加强滚筒自身的强度,通过改变滚筒自身的结构以及材料能够在滚筒的改造过程之中收获更好的效果。为了加强滚筒的强度以及刚度,如果单纯的再次进行加厚筒轴对于滚筒的改进工作造成负面影响。一方面不仅仅会增加滚筒自身的重力,使得在后续的应用过程之中对于带式输送机本身运行造成更大的负担,另一方面也会提升工程造价,影响到最后的经济价值以及经济效益。

通过增加筒皮径向加强筋能够保证胶带机有着更强的张力应对条件,在外界的环境发生较大程度的变化或者是引起相应的故障时候可以在外界张力的作用之下,反复的拉伸以及压缩,导致最后的焊点位置发生变形,最后引起断裂现象。在增加筒皮径向加强筋的改造过程之中首先可以通过加紧努力有限的元模型分析,来验证最后的滚筒强度以及变形情况。此外,在进行元模型的建立基础上进行相应的载荷以及约束分析。滚筒自身所能够承受的拉力条件一般为 297KN 左右,当对于滚筒本身施加 XYZ 三个方向的约束之后,对于滚筒本身的加强筋安装前后的应力以及张力应对情况分析,得到最后的加强收益。经过相应的数据研究以及变形应力分析之后,得到最后的结论是滚筒内部增加径向加强筋能够有效地降低最后结构的等效应力,使得滚筒在后续的应用过程之中有着更强的结构强度以及刚度,保证了相应的滚筒自身在使用过程之中的稳定能力以及抗干扰能力。

4.3 优化轮毂和辐板的位置

在对于带式传送装置的改向滚筒优化过程之中加强对于相应轮毂以及辐板位置的确定能够进一步保证在后续使用过程之中的强度以及稳定能力。通过不断的改变轮毂和辐板间距之后进行相应的剪切力以及应力分析,通过相应的数据分析能够得到最后经过相应的调整之后滚筒所受到的剪切力降低了 14.1%,弯矩降低了 13.2%左右,在实际的使用过程之中可以通过对于外界的结构转换减少对于相应零件的剪切力损伤,进

一步保证在后续带式输送机使用过程之中的强度。在实验之中经过对于相应的数据分析得到,轮毂与辐板之间的距离越大,滚轴自身在此过程之中受到的弯矩越大,焊接处的剪力也会越大,这一程度加强了对于滚筒自身的应力条件的应对能力,对于滚筒自身的结构造成了很多不必要的损失和伤害。因此,可以通过加强对于相应的数据进行进一步的精确分析保证在最后的实验结论得出环节选择适当减少轮毂和辐板之间的距离,进一步提升滚筒使用过程之中的强度和应力承受能力。对于改向滚筒自身的结构分析以及其他的应力条件测试可以进一步优化滚筒自身的应力条件,一方面可以通过外界的手段对于相应的材料进行加强效果,另一方面通过改变对于轮毂和辐板的位置减少对于筒体自身应力,相应的技术人员应该不断通过对于数值的调整挑选出来最后更加适合应用的精确范围。对于滚筒的优化还有其他的技术手段,相应的技术应用人员应该在后续的使用过程之中不断优化以及创新,进一步改善滚筒的应用能力。

5 总结

综上所述,带式输送机在进行煤矿等资源的开采过程之中担任着十分重要的运输作用,在运输工作开展过程之中保证运输的稳定性和安全性是所有的工作人员应该加强研究的重要内容。在如今的很多带式输送机的改向转筒设计以及使用的过程之中存在着较多的不规范,一方面由于受到自身工程开展胶带上方放置较重的重物引起的过度压力导致滚筒发生破损现象,另一方面由于滚筒自身的设计不合理性以及强度设计不合理导致最后的滚筒发生破裂现象,相应的技术人员应该加强对于滚筒的设计以及优化,为后续的运输工程开展提供更加稳定以及安全的带式运输工具。在后续的工作中需要加大对新技术、新工艺、新设备及新材料的应用,加强对职工的业务技术培训力度,严格执行预防性检修制度,使各部件使用周期延长,降低维修费用,保持设备安全经济运行,确保大型固定设备达到完好。

参考文献:

- [1] 刘德然,张学强.采煤机螺旋滚筒自动焊接技术的研究[J].现代焊接,2015,000(010):30-31.
- [2] 李小兵.皮带机滚筒焊接工艺过程研究[J].机械管理开发,2019,034(001):82-83.
- [3] 瞿俊花.浅谈滚筒焊接裂纹产生的原因及预防[J].商品与质量,2018,000(016):176.
- [4] 《煤炭设备运行规程》华能靖远热电有限公司.
- [5] 《煤炭设备检修规程》华能靖远热电有限公司.
- [6] 《职业技能鉴定-输煤值班员》中国电力出版社.
- [7] 许德珠.机械工程材料[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [8] 李景仲,王梅.AutoCAD2008 中文版实用教程[M].北京:国防工业出版社,2009.
- [9] 郭庆梁.模具设计[M].北京:中国轻工业出版社,2010.