

带式输送机干、湿清扫器设计和应用

黄钊强¹ 宋俊杰²

(1. 武钢资源集团程潮矿业有限公司, 湖北 鄂州 436000;

2. 武钢资源集团有限公司, 湖北 武汉 430000)

摘要: 武钢资源集团程潮矿业公司现有原矿、精矿带式输送机数量多、流程长、漏料、撒料问题较为严重。本文旨在根据现场实际情况, 分析问题原因, 对精矿和原矿带式输送机分别设计干、湿清扫器, 并进行试验。安装试用后可以明显改善日常带式输送机的漏料情况, 利于积料的自动清理, 大大减轻人工清扫的任务量, 消除原料浪费, 保障环境卫生, 降低安全风险, 具有较高的推广应用价值。

关键词: 带式输送机 积料 清扫 劳动强度

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.22.154

武钢资源集团程潮矿业公司为宝武资源重要的铁矿球团生产基地, 年生产能力为120万吨铁精矿和120万吨酸性氧化球团。整个生产流程从井下采掘的原矿经过选矿处理成铁精矿, 再到球团造球焙烧成球团, 其中的物料输送主要采用带式输送机, 因此, 带式输送机是整个选矿球团系统中极为重要的设备。

一、带式输送机

定义: 带式输送机是工业中以运输带作为牵引和承载介质的连续性运输机械设备^[1]。运输带绕经传动滚筒和各改向滚筒, 上下托辊, 再由拉紧装置给以适当的张紧力, 工作时在驱动装置电机减速机及联轴器的驱动下, 通过传动滚筒与运输带之间的摩擦力使运输带连续运行^[2]。物料被连续地加载于运输带上, 并随着一起从装载点到卸载点运行, 从而实现对物料的输送。在矿山等企业应用极为广泛。

带式输送机结构比较简单, 主要由驱动电机、头尾轮、托辊、输送带、机架等设备构成, 其具有运量大、运输距离长、运输效率高等特点, 是原矿和精矿运输采用的主要方式。式输送机的结构示意图如图1。

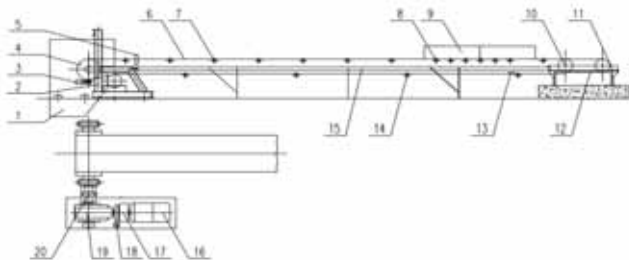


图1 带式输送机的结构示意图

1-头部料斗 2-机架整体 3-头部刮板清扫器4-传动滚筒(头轮) 5-连锁安全保护装置6-输送带 7-承载上托辊 8-缓冲托辊9-导料槽 10-改向滚筒(改向轮) 11-拉紧装置 12-尾部支架13-回程清扫器14-回程托辊15-中间支架16-驱动电机17-安全防护罩18-制动器19-减速器20-联轴器。

(一) 刮刀清扫器

带式输送机在日常运行过程中, 特别是精矿水分含量较大时候, 往往会出现一部分物料附着在运输带上, 传统方法是在带式输送机头部底下位置安装一件刮料器, 将运输带上黏附的矿物质集中刮除, 避免物料随着运输带散落在运输带整条线路上, 便于集中清扫^[3]。清扫器主要由4-5个合金刮板、刮板支架、橡胶弹性体、横梁、可调节固定支撑等组成, 其结构简单、紧凑, 可以通过调节固定架, 来调整刮板前部与驱动滚筒处输送带之间的正常接触, 保持刮刀可以刮掉输送带表面物质。其结构如图2。

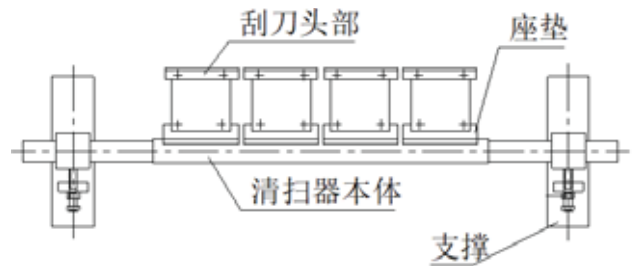


图2 刮刀清扫器结构图

(二) 刮刀清扫器存在的问题

一是在应用于精矿带式输送机时, 运输带刮刀清扫器虽然将运输带上黏附的精矿集中刮除, 避免物料散落在带式输送机整条线路上, 但是在头部集料较多后, 由人工进

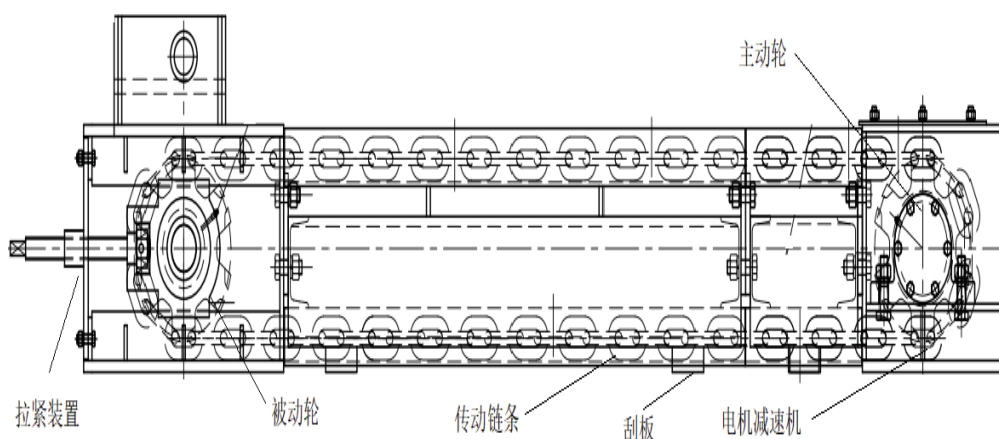


图3 干式刮板清料器结构图

行清扫，由于带式输送机数量多，积料点也多，人员逐年减少，清料时、空间狭小，人员需下蹲使用铁锹进行清理工作，且矿石比重较大，积料质量较大，积料较多，人工劳动强度大。而且在头部刮刀清扫器刮下来精矿容易堆积，当堆积过高时候，积矿会对运行的运输带造成损伤，造成运输带跑偏等故障，影响带式输送机正常运行。

二是在应用于原矿带式输送机时，原矿带式输送机在日常运行过程中，由于原矿从漏斗内落到运输带上时候，原矿棱角砸碰运输带表面，运输带表面会出现数量众多的凹坑，传统方法在带式输送机头部底下位置安装一件刮刀清扫器尽管可以将运输带上黏附的原矿集中刮除，但是沉积在凹坑内的物质则无法刮除干净，会随着运输带回程在带式输送机沿线抛洒，其结果就是积料洒落到带式输送机全线到处都是，需要人工不停清理，工作量极大，对现场环境也很不利；同时大部分带式输送机积料在清理过程中，因清理时间长，涉及带式输送机多而无法停机，人员在清理积料过程中往往很容易碰触到运转的带式输送机，存在安全隐患，严重威胁着公司的安全生产。

二、不同的清扫器设计和应用

(一) 干式刮板清扫器设计和应用

为降低精矿带式输送机头部刮板清扫之后积料需要人工进行清扫情况，在精矿带式输送机头部刮料器下部安装一台清料刮板机，这样精矿带式输送机头部刮刀清扫器刮除下来的积料会直接落在干式刮板清扫器内槽里，随着干式刮板器电机减速机带动头轮，头轮带动链条上刮板向前运转^[4]。此时积料并不会源源不断地将积料带到带式输送机头部的料斗，避免人工清扫，既减轻了人员劳动强度，也避免了清扫时的安全风险。其结构如图3、图4。



图4 干式刮板清料器实物图

刮板清料器结构主要有主动侧支架、被动侧支架、圆环链轮、链条、电机减速机、刮板等。

(二) 水洗式落料清扫装置设计和应用

针对原矿运输带存在凹坑，传统刮刀清扫器无法刮除凹坑内部黏附的矿，因此在带式输送机头部回程下部采用水洗式落料清扫装置进行清扫，其过程可以简述为，凹坑内矿物质经过水洗式落料清扫装置时候，会被水冲洗下来进入收集器，然后回流到沉淀池，冲洗干净运输带积水立即又被后面压缩风吹干净^[5]。整个过程相当于运输带先水洗干净，后风管吹干，从而保证了运输带干净，减少漏料的情况^[6]。

水洗式落料清扫装置分别是由清洗水箱、给排水管道、水处理系统和压缩风吹干装置4部分组成。各个组成部分按照带式输送机在现场的实际情况来设计和安装，因地制宜。一般安装在头轮回程较近处，便于及时清扫干净运输带，避免沿途物料的撒漏^[7]。

水系统工作原理：水清洗系统的给水泵将蓄水池里的水通过喷头在清洗箱中清洗输送带，被清除的物料颗粒与

水的混合物落入收集器，经回水管流入缓冲池后溢入料水分离池沉淀，出料器将沉淀的物料排出回收使用，与沉淀物分离后的水溢入蓄水池，再经过过滤器和水泵循环使用^[8]。

清洗水箱部分的构成：清洗系统的清洗水箱是水清洗系统的重要组成部分，它安装在带式输送机头部刮刀清扫器及改向滚筒后面，将清洗水箱与改向滚筒相匹配使用，可以非常干净的清洗回程输送带、洗掉凹坑内的物质^[9]。

风吹干装置的构成：风吹干装置采用压缩空气在清洗装置后对运输带底部吹扫风干。

清洗箱部分主要由以下部件组成，见图5、图6。

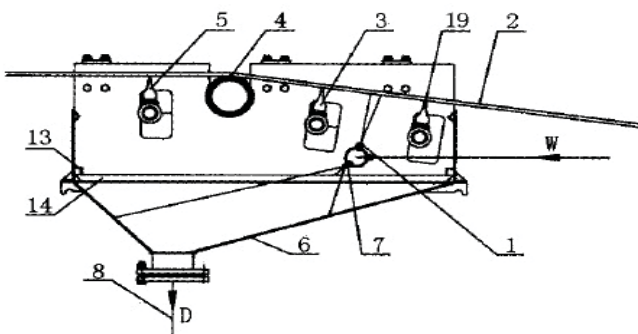


图5 清洗箱侧面剖视结构图

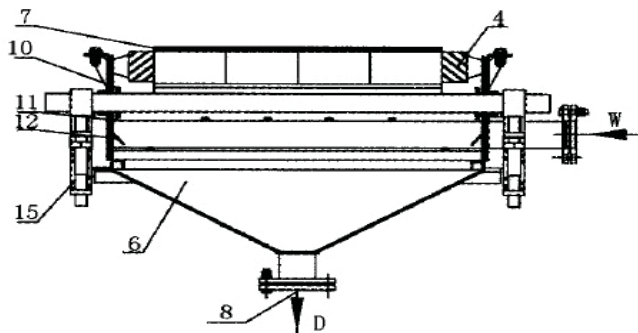


图6 清洗箱端面剖视结构图

1、喷嘴1 2、输送带正面 3、前刮刀清扫器 4、改向滚筒 5、中清扫器 6、收集器 7、喷嘴2 8、下水管道 9、后清扫器 10、弹簧结构。

三、应用效果验证

在精矿带式输送机头部安装干式刮板清扫器后，采取

间断开行方式运行，即根据落料多少情况来设置间隔时间和间隔开行时间。同时做好头部刮刀清扫器日常保养维护，尽可能地将运输带上黏附的精矿刮除干净，这样既避免了头部积料清理大的工作量，也杜绝了精矿堆积造成的运输带跑偏，损伤情况。而原矿带式输送机采用水洗式落料清扫装置以后，运输带在经过水冲洗风吹干之后，运输带返程基本能保证比较干净，带式输送机沿途撒漏的积料量减少了80%以上。

四、结语

带式输送机干、湿清扫器在原矿和精矿两种不同性质物料运输的设计和成功应用，既能够有效地解决带式输送机头部积料清理的问题，也可以很好地解决沿线积料漏撒的情况，既消除了矿物质的浪费，也有利于保持现场环境卫生整洁，降低清扫人员劳动强度，降低安全事故风险，对于其他带式输送机撒料清扫问题有借鉴意义。

参考文献

[1]王斌,白俊,臧龙.某露天矿开拓运输系统优化布置及移设研究[J].矿业工程,2020(2):21-25.
 [2]周贵鸿.解决皮带清扫器清料不干净的措施[J].四川建材,2002(4):28-29.
 [3]伍红周.煤矿用皮带输送机常见问题与相应解决方法[J].装备维修技术,2020(2):238.
 [4]秦俭.浅谈造成皮带机胶带跑偏的故障原因及处理方法[J].矿业工程,2018(5):47-49.
 [5]张洪坡,苏鹭.浅谈带式输送机清扫器发展和应用[J].山东煤炭科技,2011(4):33-34.
 [6]谭泽林.下运矿石胶带输送机控制系统选型与应用[J].中国矿山工程,2018(2):52-55
 [7]邵国君,吴定洪,贾文琪等.铝土矿胶带机运输系统多品位矿石连续分运方案设计[J].采矿技术,2018(2):61-62
 [8]顾惠君,白晶.带式输送机清扫器不同结构形式的对比分析[J].煤矿机械,2011(8):144-146.
 [9]沈少南.皮带输送机清扫器的种类及特点[J].现代食品,2017(16):53-56.