

堆取料机尾车弧线段设计改进

尚积业¹ 高延庆²

(大连卓远重工有限公司 大连 116023)

摘要:料场地面输送皮带输送机上尾车点处是直接起陡坡而无过渡段致使物料输送到尾车支撑的料场皮带上,这种结构处理会出现积料、撒料以及输送皮带在过渡段处发生屈曲,用凹凸弧线段的尾车过渡设计方式就会避免物料在上尾车皮带机时发生的一系列缺陷问题。

关键词:尾车皮带机;曲线段;堆取料机;改进

前言

斗轮堆取料机尾车(卸料车)的作用是在堆料时将地面皮带输送机的物料送到斗轮堆取料机的悬臂皮带机上再通过悬臂皮带机将物料堆送到料场。从堆场使用设备的角度来看,应尽量去减短尾车的长度,缩短物料的堆积死区(斗轮机无法进行回转挖取作业的区域),以提高堆场的利用率进而缩短地面输送机的长度,达到降低料场总体成本的目的。但是由于这样缩短尾车结构致使料场输送机的皮带直接上尾车结构而无过渡会导致料场输送皮带机在启动和制动的时候不平稳而发生飘带、撒料、积料以及过渡段处料场皮带由于张力不足而发生带边松弛的现象。也会为地面输送机设备的日常运行维护检查带来很多的不便及影响。针对这一棘手的实际工况来分析如何进行通过改进尾车的结构以促使尾车过渡段平稳运行,由于尾车提升物料的高度受到堆料机主机设备标高的限制,在满足运载物料动安息角的前提下通过采用较大的倾角来实现。而尾车结构倾角较大时,又需要较大的凹弧曲线长度。由于尾车在地面带式输送机上移动,无法在地面带式输送机上布置凹弧曲线,因此造成在满载状态下,所产生的曲率半径过小,产生输送带边缘松弛的问题^[1]。通过在尾车曲线上增加凸弧段以避免原来凹弧段在承载条件下,尾车在地面输送机尾部时可能造成的输送带屈曲与撒料问题。分析了尾车上增加一个凸弧段以此来增加输送机过渡段上输送皮带的张力^[2]。而本文就是对比说明一下尾车输送机改进前后的状态。

1. 未改进的尾车装置结构

尾车(卸料车):英文称为 Tripper。尾车应用范围在斗轮堆取料机、堆料机、排土机和装船机等大型移动散料机械设备上。

国内斗轮堆取料机的发展基本经历了三个阶段。20世纪60年代、70年代,国内开始设计小型斗轮堆取料机,在这个发展的过程中一直到2016年绝大多数的由中国设计制造的国内外项目中堆取料机的尾车都会采用料场输送机直接无过渡弧度而通过尾车结构

输送物料的处理方式(见图1)。

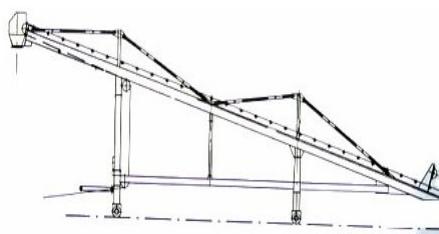


图1 无凹凸过渡弧段尾车

这种尾车过渡段结构的缺点如下:

(1) 没有过渡弧段造成地面输送带飘浮严重。由于地面皮带直接上尾车结构使的输送带在空载启动运行的工况下产生飘起而为了克服这个向上的升力设置压带轮来抑制,这样由于皮带飘起张力过大而导致地面皮带机长时间运行的情况下皮带磨损严重压带轮也损耗严重。

(2) 地面输送带满载运行时撒料严重。由于满载的时候地面皮带机在上尾车钢结构的过渡段处缺少圆滑弧段过渡,这时会出现输送带边缘变松弛而造成撒料的情况发生(见图2)。

(3) 引起地面皮带跑偏和维修运行故障多等问题。由于地面皮带的启动和停止都不平稳所以会造成整个皮带线的跑偏现象,另外由于撒料情况严重会增加维查的时间成本和人力清扫成本(见图3)。



图2 尾车皮带边缘松弛而造成撒料



图3 地面皮带起制动时撒料严重

2. 设计改进后的尾车装置结构

针对尾车结构未改进时造成的诸多不利影响：从以下几点进行分析考虑尾车优化结构的改进：

- (1) 地面皮带机的设计考虑驱动类型、带速，皮带张力等；
- (2) 尾车结构的布置应考虑地面皮带上尾车结构后所被支撑

的形状、尾车头部转载漏斗、钢结构形式，维护检修通道等。

2.1 尾车外形弧段的布置分析

尾车皮带机不利工况的分析：

尾车的行驶在料场固定轨道范围内，因此就有料场前段和末端两个固定极限位置，以这两个位置为最不利工况点进行分析。

(1) 空载皮带运行下尾车两极限位置张力值、空载皮带启动时两极限位置的张力值对皮带半径曲率的影响。

(2) 满载皮带运行下尾车两极限位置张力值、满载皮带制动时两极限位置的张力值对皮带半径曲率的影响。

地面皮带机从缓坡到陡坡改变它的倾角时，过渡曲线由皮带张力和皮带单位长度上的质量来决定。要使皮带不离开承载托辊，必须调整计算曲率。若已知输送带张力，可按输送带不离开托辊的条件确定各种工况下的曲率半径，即： $Rm = T / (9.087 \times q)$

其中： Rm ——不同工况的曲率半径，m； T ——输送带各个工况下张力，N； q ——物料及皮带单位长度质量，kg/m；

通过以上分析将不同工况下的尾车曲率半径计算出来后利用几何作图的方法将尾车的改进凹凸弧段做出来（见图4）。

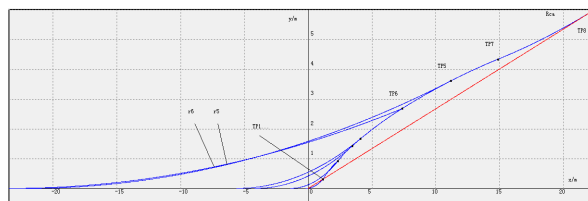


图4 尾车改进后的方案曲线



图5 尾车改造后的效果

2.2 结合尾车结构改造后达到实际效果

实际采用优化后优势如下：

- (1) 缩短了尾车上输送带空载运行情况下托辊区域的长度，从而也减小了支撑托辊组的压力，同样也缩短了尾车的实际结构长度。
- (2) 维护通道结构紧凑了，达到了维修检查的安全性和可操作性。
- (3) 保障了地面输送皮带机紧急停机时的张力过小情况。
- (4) 避免了输送机跑偏和撒料现象的发生，最终改进项目效果（见图5）。

3. 结束语

如今尾车结构优化成为国内物料输送设备领域顺应国际化设计要求的必然趋势，从目前国内各个应用厂家如电厂钢厂港口码头等一系列拥有堆料机、堆取料机、装船机、排土机的尾车应用场景下有很大的需改造市场。事实证明通过优化改造后的尾车能带来诸多的实惠成本的节省。

参考文献：

- [1]宋伟刚，张世珍，万亮亮. 料场带式输送机卸料车(尾车)曲线段设计方法[J].煤炭工程，2012(8):17~19
- [2]GB 50431—2008，带式输送机工程设计规范[S].