

皮带机常见故障的分析与处理

大连重工集团有限公司(大连 116022) 李毅民

皮带机作为连续散状物料运输机械已广泛应用于码头、电厂、冶金、粮食等行业,并应用于装船机,斗轮堆取料机等散状物料运输机械上。本文是笔者根据多年实践,从使用者角度出发,分析与说明此类设备常见故障的原因及处理方法。

1 皮带机胶带跑偏的处理

皮带机运行时胶带跑偏是最常见的故障。避免和排除这类故障的重点是要注意安装尺寸精度与日常的维护保养。跑偏的原因有多种,需根据不同的原因区别处理。

1.1 调整承载托辊组

胶带在整个皮带机的中部跑偏时,可通过调整托辊组的位置来调整跑偏;在制造时将托辊组两侧的安装孔都加工成长孔,以便于调整。具体调整方法是胶带偏向哪一侧,就将托辊组的哪一侧朝胶带前进方向前移,或另外一侧后移。

1.2 安装调心托辊组

调心托辊组有多种类型,如中间转轴式、四连杆式、立辊式等,其原理是采用阻挡或托辊在水平面内方向转动阻挡或产生横向推力,使胶带自动向心,达到调整皮带跑偏的目的。一般在皮带机总长度较短时或皮带机双向运行时采用此方法比较合理,因为较短的皮带机更容易跑偏并且不容易调整。长皮带机最好不采用此方法,因为使用调心托辊组会影响胶带的使用寿命。

1.3 调整驱动滚筒与改向滚筒位置

驱动滚筒与改向滚筒的调整是胶带跑偏调整的重要环节。因为一条皮带机至少有2~5个滚筒,所

有滚筒的安装位置必须垂直于皮带机长度方向的中心线,若偏斜过大必然发生跑偏。其调整方法与调整托辊组类似。对于头部滚筒,若胶带向滚筒的右侧跑偏,则右侧的轴承座应当向前移动;若胶带向滚筒的左侧跑偏,则左侧的轴承座应当向前移动,也可相应地将左侧或右侧轴承座后移。尾部滚筒的调整方法与头部滚筒刚好相反,调整方法见图1。在调整驱动或改向滚筒前,最好准确安装其位置。

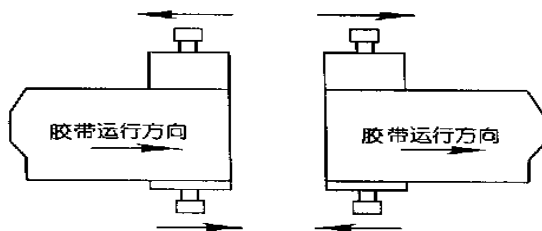


图1 滚筒的调整

1.4 张紧处的调整

胶带张紧处的调整是皮带机跑偏调整的一个非常重要的环节。重锤张紧处上部的两个改向滚筒,除应垂直于胶带长度方向以外,还应垂直于重力垂线,即保证其轴中心线水平。使用螺旋张紧或液压油缸张紧时,张紧滚筒的两个轴承座应当同时平移,以保证滚筒轴线与胶带纵向方向垂直。胶带跑偏的调整方法与滚筒处的调整方法类似。

1.5 转载点处落料位置对胶带跑偏的影响

转载点处物料的落料位置对胶带的跑偏有非常大的影响,当两条皮带机在水平面的投影相互垂直时影响更大。通常应当考虑转载点处上下两条皮带机的相对高度。相对高度越低,物料的水平速度分量

判断,一概认为正收到操作命令,进入正常运行。因此有的PLC系统中也就出现了操作状态显示或运行状态显示。对于这类故障,只能根据输入部分的LED指示结合主令操作进行分析和判断。

PLC的应用领域不断扩大,PLC本身也在不断发展。形形色色的小型机,大容量、高功能的大型机,机电一体化的专用机,名目繁多的智能模块层出不穷,尤其是通讯网络结构的存在,必将给故障检查、分析、判断和修理都带来新的内容,这些都有待于我们不断进行探讨。

越大,对下层皮带的侧向冲击也越大。同时,物料也很难居中,使在胶带横断面上的物料偏斜,最终导致胶带跑偏。如果物料偏到右侧,则胶带向左侧跑偏,反之亦然。在设计过程中,应尽可能地加大两条皮带的相对高度。对受空间限制的移动散料运输机械,其上下漏斗、导料槽等件的形式与尺寸更应认真考虑。一般导料槽的宽度为胶带宽度的2/3左右比较合适。为减少或避免胶带跑偏,可增加挡料板阻挡物料,改变物料的下落方向和位置。

1.6 双向运行皮带机跑偏的调整

双向运行的皮带机胶带跑偏的调整比单向皮带机跑偏的调整要困难许多。应先调整某一个方向,再调另外一个方向。调整时要仔细观察胶带运动方向与跑偏趋势的关系,逐个进行调整。重点应放在驱动滚筒和改向滚筒的调整上,其次是托辊的调整与物料的落料点的调整。

同时应注意,胶带在硫化接头时,应使胶带断面长度方向上的受力均匀,在采用导链牵引时两侧的受力应尽可能相等。

2 皮带机的撒料

皮带机的撒料是一个共性的问题,原因也是多方面的。但重点还是要加强日常的维护与保养。

2.1 转载点处的撒料

转载点处撒料主要是在落料斗、导料槽等处。皮带机严重过载、皮带机的导料槽挡料橡胶裙板损坏、导料槽处钢板设计时距胶带较远、橡胶裙板比较长使物料冲出导料槽等问题,可以通过控制运送能力和加强维护保养来解决。

2.2 凹段胶带悬空时的撒料

在凹段胶带区间,当凹段曲率半径较小时,会使胶带产生悬空,胶带成槽情况发生变化,胶带离开了槽形托辊组,槽角变小,使部分物料撒出来。因此,在设计阶段应尽可能地采用较大的凹段曲率半径来避免此类情况的发生。如在移动式机械装船机、堆取料机上,为了缩短尾车而将此处凹段设计成无圆弧过渡区间,当胶带宽度选用裕度较小时就容易撒料。

2.3 跑偏时的撒料

胶带跑偏时的撒料是因为胶带在运行时两个边缘高度发生了变化,一边高一边低,物料从低的一边撒出。处理的方法是调整胶带的跑偏。

3 异常噪声

筒以及托辊组不正常时会发出异常的噪声,根据异常噪声可判断设备的故障。

3.1 托辊严重偏心时的噪声

胶带机运行时托辊常会发生异常噪声,并伴有周期性的振动。尤其是回程托辊,因其长度较大,自重较大,噪声也比较大。发生噪声的原因主要有两个:一是制造托辊的无缝钢管壁厚不均匀,产生的离心力较大;二是两端轴承孔中心与外圆圆心加工偏差较大,使离心力过大。在轴承不损坏并允许噪声存在的情况下,可以继续使用。

3.2 联轴器两轴不同心时的噪声

在驱动装置的高速端电机与减速机之间的联轴器或带制动轮的联轴器处发出异常噪声时,往往也伴有与电机转动频率相同的振动。发生这种噪声时,应及时对电机减速机的位置进行调整,以避免减速机输入轴断裂。

3.3 改向滚筒与驱动滚筒的异常噪声

改向滚筒与驱动滚筒正常工作时噪声很小,发生异常噪声时一般是轴承损坏,轴承座处发出咯咯响声,此时要更换轴承。

4 减速机断轴

4.1 减速机高速轴断轴

最常见的断轴故障发生在减速机第一级垂直伞齿轮轴的高速轴上。引起断轴的原因主要有两个:

1) 减速机高速轴设计强度不够。这种情况一般发生在轴肩处。由于此处有过渡圆角,极易发生疲劳损坏,如圆角过小会使减速机在较短的时间内断轴。断轴后的断口通常比较平齐,应当更换减速机或修改减速机的设计。

2) 高速轴不同心。电机轴与减速机高速轴不同心时会使减速机输入轴增加径向载荷,加大轴上的弯矩,长期运转会发生断轴现象。在安装与维修时,应仔细调整其位置,保证两轴同心。在大多数情况下电机轴不会发生断轴,这是因为电机轴的材料一般是45号钢,电机轴比较粗,应力集中情况要好一些。

4.2 双电机驱动情况下的断轴

双电机驱动是在同一个驱动滚筒上装有两台减速机和两台电机。在减速机高速轴设计或选用余量较小时比较容易发生断轴现象。过去皮带机驱动不采用液力偶合器,较易发生断轴现象,原因是两台电机在启动与运行时,难以保证速度同步和受力均衡。现在,大多数已采用了液力偶合器,断轴现象较少发

生,但使用时应注意不可将偶合器加油过多,以便使其具有有限力矩作用和提提高偶合器的使用寿命。

5 胶带的使用寿命较短

胶带的使用寿命和使用状况与其质量有关。皮带机在运行时,应保证清扫器可靠好用,回程胶带上应无物料。若保证不了这些,就会发生回程胶带上的物料随回程胶带进入驱动滚筒或改向滚筒,损坏胶带,并损坏滚筒表面的硫化橡胶层,使胶带出现破口,降低胶带的使用寿命。在采购时要进行外观检查,看看是否存在龟裂、老化的情况,制造后存放的时间是否过长。

6 凸凹段曲率半径对皮带机的影响

6.1 凸段胶带横截面中部起拱

皮带机的凸段经常在胶带断面方向上发生中部起拱,即中部凸起,使胶带打折,叠起后在进入改向滚筒或驱动滚筒区间后加剧胶带的损坏。起拱与打折的主要原因是在胶带横断面上中部和外侧的单位长度上的拉力值相差过大,使胶带滑到中部形成起拱或打折。单位长度上的拉力值差的大小和凸段曲率半径、托辊槽角有关。槽角越大,凸段曲率半径越小,起拱与打折越严重。当皮带机的槽角大于等于40°时,即使在皮带机直段的头部或尾部托辊槽角过渡区间也能发生起拱和打折。此时应减小槽角或加长过渡区间的长度,使胶带槽角平缓过渡。对于凸段皮带机应尽可能地增大凸段曲率半径,并在满足输送能力的条件下减小托辊槽角。

6.2 凸段胶带卡入平辊与斜辊之间

胶带卡入托辊组的平辊和斜辊之间的情况一般

会发生在移动式散料输送机械上,如装船机、堆取料机。这类设备的悬臂梁根部位置在悬臂下俯时容易发生这种现象。此时也相当于胶带出现了凸段,由于受几何位置尺寸的限制,过渡凸段曲率半径难达到所要求的尺寸。在胶带位于悬臂根部时,若仅经过一两组托辊组形成凸段,就会发生胶带卡入托辊组的平辊和斜辊之间的现象。解决的办法是将此处由原来的一两组托辊组形成的凸段改为四五组或更多组。例如,皮带机的后部为水平布置,前部悬臂下俯12°;凸段的变化角度是12°;若采用5组托辊组过渡,此处的胶带刚好弯折6次达到下俯12°;每弯折一次为2°;这样就不会再发生胶带卡入托辊组的平辊和斜辊之间的现象。变化角度位置的过渡处托辊架底座,可采用四连杆或随动架等方法设计。

6.3 启动时凹段弹起及被风吹偏

皮带机在启动时如果胶带上没有物料,在凹段区间处胶带就会弹起,遇到大风天气时还会将胶带吹偏,因此,最好在皮带机的凹段增设压带轮来避免胶带的弹起或被风吹偏。

7 胶带打滑

7.1 重锤张紧皮带机胶带的打滑

使用重锤张紧装置的皮带机在胶带打滑时可用添加配重的方法来解决。但不应添加过多,以免使胶带承受的张力过大而降低胶带的使用寿命。

7.2 螺旋张紧或液压张紧皮带机的打滑

使用螺旋张紧或液压张紧的皮带机出现打滑时,可通过调整张紧行程来增大张紧力。但是,有时张紧行程已不够,胶带出现了永久性变形,这时可将胶带截去一段重新进行硫化。

欢迎订阅《港口装卸》和《岸边集装箱起重机》

《港口装卸》(双月刊)系武汉理工大学(原武汉交通科技大学)主办、向国内外公开发行的科技刊物,创刊于1979年。

本刊坚持提高与普及相结合,海河港口、大中小港口兼顾,面向生产实际,致力于港口的技术进步,促进货物装卸的现代化,为经济建设服务,为发展社会生产力服务。

本刊为大16开本精装印刷,全年每份订费60元(含邮资)。欢迎新老读者订阅。

由上海振华港口机械有限公司技术人员撰写、

武汉理工大学蒋国仁教授主编的《岸边集装箱起重机》一书,已由湖北科技出版社出版。

该书主要介绍岸桥选型、设计、制造、安装以及质量检验等多方面的内容。全书贯穿着国际最新标准的要求,也反映了当前集装箱机械技术进步的最新成果。该书可供国内外港口用户选型、监造和验收时参阅,对于从事岸桥设计、制造、使用、维修的人员也具有一定参考价值。

该书为大16开本,每册含邮资60元,由港口装卸杂志社负责发行。