

带式输送机输送带张紧力及张紧装置

张 彬*

大地工程开发(集团)有限公司天津分公司, 天津 300381

摘 要: 带式输送机是一种在国民经济发展过程中, 各行各业的生产单位都很有可能会使用到的连续物料输送类的设备。在带式输送机当中, 输送带张紧力和张紧装置能够直接影响到输送的质量, 张紧装置的形式一般可以分成很多种不同的类型, 比如螺旋式、垂直重锤式、重锤车式、绞车拉紧、自动张紧等, 而在布置的时候也要能够考虑到很多种不同的因素, 基于此, 本文主要讨论了带式输送机输送带张紧力的计算以及张紧装置的作用, 以及类型和安装时候需要考虑的一些重点内容。对张紧装置在带式输送机当中的使用和安装过程当中需要注意的事项进行的比较全面的介绍。

关键词: 带式输送机; 输送带; 张紧力; 张紧装置

一、前言

带式输送机是一种比较典型的, 在国民经济的很多领域都会使用到的连续物料输送类的设备。在进行带式输送机设计的过程当中, 张紧力的探索以及张紧装置的使用都是非常重要的。拉紧装置在进行带式输送机布置的过程中, 以及在带式输送机的设计过程中, 必须科学的选择其装置的布置位置, 这是能够有效地保障输送机可以正常运转的根本条件。带式输送机的输送带的张力是一个沿着输送的区域段变化的参数, 受到各种不同因素的影响, 比如输送机的长度, 以及局部一些区段的倾角正负, 传动滚筒的数量以及布置等。还包括有驱动装置以及制动装置的主要性能, 和输送带的拉紧装置的具体类型和布置, 以及载荷还有运动状态等。

二、张紧力计算

在进行带式输送机设计的过程当中, 一般都会使用逐点法来完成张紧力的计算。其计算的公式是: $S_2 = KS_1 + W(1)S_1 = S_2e(2)$ 公式当中的 s 等于输送带最大的张力改向滚筒阻力的系数之积, 以及输送带与传动滚筒分离点的张力和输送机运行总阻力, 围包角, 传动滚筒摩擦系数。根据两个公式不难发现围包角之间有着非常密切的关系, 从传动滚筒的围包角的选择对于输送带最大张力的影响相对是比较大的, 在设计的时候, 应该选择更优的围包角, 让输送带的最大张力能够保持在最小的范围内^[1]。

三、最小张紧力的限制条件

虽然在计算输送带张力的时候, 相对疏松的张力应该尽可能地更小一些, 但是, 最小紧张张力的最小张力也是有一定限制条件的。首先最小张力就必须能够受到启动张力的具体限制, 主要是因为对带式输送机来说, 一般情况下启动张力的确定是非常重要的。启动张力一旦选小了, 那么输送带在满载的时候启动过程中就很可能可能会出现打滑的情况, 使得起车困难。而如果启动张力选择过大, 那么输送带的张力就会比较大, 很有可能会让输送带强度有所提高。同时, 也必须能够尽可能地增加传动滚筒的整体直径。这样就可以让输送机的制造成本以及使用成本有所增加。一般情况下启动张力在取得正常运转时的1.6倍左右就可以了, 这样既可以让输送机启动的要求得以满足, 同时, 也不会增大输送带最大的张力。一般情况下输送带最小张力都会受到以下几方面的限制。

(一) 在传动滚筒方面, 为了能够通过摩擦力的传递, 启动或者制动以及稳定的工况下产生总的滚筒圆周力 F , 必须在一定范围内取得最小输送带的绕入张力以及绕出张力。

(二) 输送带的相对垂度 h , 最大的值和托辊相互的间距是有一定关系的。在输送机能够保持稳定工作的情况下, 应该将其限制在1%之下, 在非稳定的工况之下, 可以使其允许拥有较大的垂度。输送的速度越高, 物料的跨度就会越大, 垂度就应该更小, 所以, 必须限制垂度最小的输送带的张力。

*通讯作者: 张彬, 1981年11月, 男, 汉族, 天津人, 现任大地工程开发(集团)有限公司天津分公司机制专业经理, 高级工程师, 本科。研究方向: 选煤厂机械工程设计和快速装车站机械设计。

(三)对皮带机来说,初张力值的确定是非常重要的,初张力值一旦选择过小,那么皮带机在满载的情况下启动的时候,就很可能产生打滑的情况,造成起车过于困难。

不仅如此,较长的带式输送机因为区段倾角以及负荷方面的变化,输送带的张力在输送机上面的分布也是不一样的。所以,应该把皮带机的划分区段进行较为严密的计算,找出输送带的张力在皮带机上面的分布情况和分布规律,从而使得带式输送机的张紧力能够确定,并且可以确定最小的张力点。

四、张紧装置的作用

首先要能够保障输送带在传动滚筒分离点当中具有足够张力,要能够满足传动滚筒在摩擦方面的传动具体要求。其次要保障输送带的最小张力点的张力,可以满足输送带在垂度方面的限制条件。再次要能够满足输送带的张力所引起的在弹性伸长方面的具体要求,以及拉紧行程。之后要能够补偿输送带永久伸长方面的问题,同时要给输送带的接头提供必要的行程。如图1所示。



图1 长距离带式输送机输送带张紧装置布置

五、张紧装置型式

(一)螺旋式

螺旋拉紧装置是一种固定形式的拉紧装置,拉紧滚筒的轴承座主要安装在可以活动的架子上,活动架可以在导轨上进行滑动。螺旋旋转螺杆的时候,可以让活动架上面的螺母和活动架一起前进或者是后退,从而实现拉紧以及放松。螺旋拉紧装置的结构相对较为简单,使用起来也比较方便,可是拉紧行程比较小,运行的时候很难及时调整,只是能够适用于一些比较小型的皮带机。在螺旋拉紧装置安装的过程当中,要能够按照相关规范进行^[2]。

(二)垂直重锤式

垂直的重锤拉紧装置主要指的就是依靠重力张紧的一种拉紧装置。在重锤的作用之下产生位移,可以有效地吸收输送带弹性的伸长以及永久性的变形。垂直重锤拉紧装置结构相对较为简单,应用的范围也比较广泛,张紧力是恒定的,反应速度也比较快,但是比较缺乏对输送带方面的保护。在启动的过程当中,张力比一般情况下要增加25%左右,并不能够保障其最小张力,一般情况下用于地面上,垂直重锤的拉紧装置在安装的过程当中要按照示意图进行^[3]。

(三)重锤车式

重锤车式的拉紧装置是一种主要依靠着重力分力张紧的一种拉紧装置,是属于恒力张紧的状态,反应速度比垂直的张紧更慢一些。更加适合于使用在倾斜角比十度更大的上运皮带机当中。重锤车式的拉紧装置以及垂直重锤式的拉紧装置,其张紧力都是按照输送机的最大张力的要求来设计的,所以输送带一直以来都处于一种高张力的状态之下^[4]。

(四)绞车拉紧

绞车拉紧装置是一种属于固定形式的拉紧装置,绞车拉紧装置相对更加简单,同时也更加方便,可以使用手动的形式开启,或者也可以使用电动的形式。对行程的要求并不严格,而且具有一定的储带功能,但是启动的时候并不能够比较快速的吸收张力。固定形式的绞车拉紧装置更加适合于使用在各种不同的长度输送机当中。一般情况下,电动绞车的

拉紧装置比较适合于使用在长距离的带式输送机里。而手动的张紧装置结构相对较为简单,往往使用蜗轮蜗杆来完成减速的要求。在传动的时候其传动比相对比较大,通常使用在张紧力比较小中等或者中等以下长度的输送机里^[5]。

(五) 自动张紧

自动拉紧装置一般使用在大型的输送机里,是一种应用较为广泛的拉紧装置。其结构以及控制方面相对都较为复杂,成本比较高,而且可以快速的吸收张力。在启动的时候张力比平时要高1.25倍左右,而且可以对张紧力进行自动调节,对胶带也具有一定的保护作用^[6]。

(六) 涡电式

这种形式的装置响应的速度比较快,而且处于恒力张紧的状态,这样的形式一般情况下不被采用。带式输送机的拉紧装置的形式有很多种,一般拉进装置在选择的过程当中,应该遵守以下几方面规律。首先,距离比较短,而且运量比较小的输送机需要优先使用固定的拉紧装置,而中等长度的输送机,可以选择使用固定绞车的拉紧装置以及重锤拉紧的方式。长距离的带式输送机,可以选择使用重锤拉紧装置或者是自动式的拉紧装置。而对一些下运的皮带机,为了尽量避免胶带过于松弛,应该使用可以自动调节的张力的拉紧装置,同时也要尽量随时补充因为胶带的变形而减少的张力情况,让张力可以始终保持在设计所允许的范围之内。一般使用一种比较普遍的张紧形式,其中包括有重锤式的恒力张紧,以及液压油缸似的自动张紧和反馈式的电动绞车的张紧等。

六、布置拉紧装置需要考虑的因素

拉紧装置在进行带式输送机布置的过程中,以及在带式输送机设计过程中,必须合理的选择其装置的布置位置,这是能够保障输送机可以正常运转的根本条件之一。在启动以及制动的过程当中,输送带在滚筒上如果需要避免打滑,那么也必须合理的选择拉紧装置,所以,布置拉紧装置一般需要考虑以下几方面的因素。首先,拉紧装置在进行带式输送机安装的过程当中,要选择最小张力处。其次,拉紧装置必须尽量安装在靠近传动滚筒的位置。在进行双滚筒传动的过程当中,拉紧装置的设置在后面的一个滚筒的传动分离点。需要考虑到传递制动力的具体要求,同时,也要将其设置的两个不同的传动滚筒之间。之后要能够考虑到拉紧装置的张紧力作用的区域,同时,也要尽量设计两个不同的拉紧装置。不仅如此,在使用任何一种形式的拉紧装置的时候,都必须对其进行布置,使其能够和拉紧滚筒相互绕入绕出输送带分支,并且和滚筒位移线能够保持在平行的距离,而且在施加张紧力的时候必须能够通过滚筒的中心。

七、结语

综上所述,随着我国科技的不断发展,带式输送机在理论设计,以及设计方法等各方面都出现了很多不同程度的发展和更新,紧张力在计算过程当中,无论是计算的具体方法以及张紧装置方面的设计也变得更加合理。张紧装置的形式一般可以分成很多种不同的类型,比如螺旋式、垂直重锤式、重锤车式、绞车拉紧、自动张紧等,而在布置的时候也要能够考虑到很多种不同的因素,在计算输送带张力的过程中,相对疏松的张力应该尽可能地更小一些,但是,最小张紧力的最小张力也是有一定限制条件的。因此,相关工作人员必须不断地学习和提高,只有这样才能够真正地让设计生产的质量,能够适用于目前带式输送机的具体产品。

参考文献:

- [1]宰守香,申俊.带式输送机新型张紧装置的分析与设计[J].煤炭工程,2018,v.50;No.486(07):164-166.
- [2]唐冲.斗轮堆取料机臂架带式输送机张紧装置改进[J].矿山机械,2019,47(01):28-31.
- [3]张黎军.带式输送机输送带张紧力检测装置的设计与测试[J].机械管理开发,2019(8):17-19.
- [4]郭孟涛.带式输送机张紧系统反馈增压摩擦驱动装置的设计[J].机械管理开发,2019(11):27-28.
- [5]马晓林.带式输送机张紧装置的研究[J].机电工程技术,2019.
- [6]蔺素宏,安高成,毋嘉豪,等.带式输送机电液伺服张紧装置张紧力控制研究[J].煤炭技术,2019,038(005):144-147.