

关于带式输送机新型张紧装置的思考

翟莉娜

西安重装蒲白煤矿机械有限公司 陕西 渭南 715517

摘要: 在现阶段工业生产中, 带式输送机发挥着至关重要的作用。从机器原理角度上来看, 决定带式输送机工作效率的关键部件在于张紧装置, 而现今的张紧装置有着十分丰富的种类形式, 在实际应用中各自具有不同的优缺点。本文在分析带式输送机对张紧装置的具体要求基础上, 提出目前阶段不同类型的张紧装置, 继而重点分析一体化自动式张紧装置的优缺点, 最后针对带式输送机的张紧装置发展前景进行思考与总结, 以期能够为带式输送机的先进化发展提供参考之用。

关键词: 带式输送机; 张紧装置; 配置要求; 一体化自动式

在带式输送机中, 其工作原理在于输送带与传动滚筒之间所产生的摩擦力, 摩擦力作为传递动力用以输送之用, 所以输送机中输送带与传动滚筒奔离点之间要保持基本的张力, 其目的是为了避免出现输送带打滑现象或者由于输送带松弛而产生撒料等现象, 与此同时, 张紧装置还可以解决输送带所存在的塑性伸长与弹性伸长等现象所存在的问题, 所以张紧装置是保持带式输送机正常工作的关键部件。在现今的工业领域中, 带式输送机的应用场景十分普遍, 实际工作条件、机械功能也逐渐得到完善, 加上工业产量要求, 对带式输送机的工作性能产生了更为严格的要求。而在以往的张紧装置中可以看到, 由于结构因素、张紧力调节等因素影响下, 逐渐难以满足现阶段带式输送机的工作性能、质量要求, 在此之间, 以一体化自动式张紧装置为代表的新型带式输送机逐渐得到了广泛应用。

一、带式输送机对张紧装置的硬性要求分析

在带式输送机的正常工作运行中, 其中的输送带张力也随着工作而产生显著的变化。随着长期工作的影响, 输送带张力大小也会随着时间而逐渐减少, 其中的下垂度也会因为增大而引起输送带塑性变形现象的发生。所以结合输送带在输送机实际工作中的张力变化状况, 输送机一般会对张紧装置具有较高的硬性要求, 比如在张紧装置中, 装置可以结合输送带张力变化状况来合理控制张紧力变化, 在输送带张力变化中张紧力大小应当具有较为迅捷的反应速度, 从而确保输送机设备可以在开启之后正常进入稳定工作状态。而在此之间, 张紧装置必须要满足三点条件方能保证输送机的正常稳定工作, 首先在输送带中张力大小设计中, 必须要确保输送带与驱动滚筒之间具有较强的摩擦力大小, 其次还要能够满足相邻托辊间输送带的垂直限制条件, 这样做的目的是为了促进整个机组之间有着较为稳定的运行状态, 所以在输送带最小张力点中, 必须要保持一定的张力大小稳定性。最后需要考虑的是, 张紧装置还要能够充分满足输送机正常工作过程中由于张力所产生的塑性、弹性伸长中的拉近行程要求^[1]。

二、带式输送机中张紧装置的常见类型分析

在现阶段带式输送机的张紧装置中, 移动式张紧装置

比较常见, 其设计目的是为了有效实现带式输送机在张力方向中具有一定的伸缩性能要求。实际上张紧装置常见类型可以分为如下几种:

1. 螺旋式张紧装置

与移动式张紧装置相对应, 固定式张紧装置也属于较为常见的张紧装置类型。在固定式张紧装置中, 螺旋式张紧装置可以说是一种应用场景比较广泛的装置, 该装置通过应用张紧螺杆来连接张紧滚筒, 在前后推移张紧滚筒中对输送带的张紧力大小产生一定的调节作用。然而事实上在螺旋式张紧装置中, 由于螺杆长度并不算过长, 实际张紧行程相对比较短, 所以螺旋式张紧装置一般适用于输送范围与输送规模不大的输送场景中, 而对于那些长距离、大规模输送场景中, 螺旋式张紧装置的应用并不算广泛。与其他张紧装置相比, 螺旋式张紧装置最为显著的优势在于张紧力大小相对比较稳定, 所以输送带伸长量也不能进行自由调节。

2. 重锤式张紧装置

在移动式张紧装置中, 重锤式张紧装置属于其中的一种装置形式, 该装置的应用优势在于可以有效保障竖直方向中滚筒的自由度, 确保张紧滚筒与重锤之间具有一定的结合质量, 在重锤的作用力影响下, 张紧滚筒在向下推移中保持张力的稳定性大小, 此时可以通过提高、减少重锤压力来达到控制调节带张力的目的。在实际输送机工作中, 重锤式张紧装置的结构相对比较简单, 但是可以持续性保证输送带张紧力大小的稳定性, 使之合理保持在正常范围内, 然而对重锤式设计具有较高的要求, 且实际设计、应用成本相对较高, 在调节压力中需要人工支持, 在这其中所产生的人力资源成本也属于不可忽视的重要成本支出, 加上装置的精确性质量相对比较差, 所以重锤式张紧装置的应用范围并不算广泛。

3. 液压式张紧装置

液压式张紧装置的结构原理在于, 将油缸活塞杆与张紧绞车进行相互联结, 借助张紧滚筒来推动输送带得以正常工作。而在安装液压式张紧装置的液压张紧系统中, 主要包含液压系统与电控系统。其中液压系统中具有安全阀、

液压缸、液压泵、比例溢流阀以及其他蓄能器，而在电控系统中具有电控箱、压力表、压力传感器、PLC 以及控制面板灯。在实际工作中，开启带式输送机之后，液压油会流入液压缸中，此时活塞杆的正常工作促进产生收缩作用，在轿车拉动输送带中形成相应的张紧力，在该阶段中的工作压力十分大。在进入正常工作状态后，液压缸与蓄能器先后发挥实际作用，在整个运行过程中，PLC 发挥着重要的信息收集作用，从而有效处理信息、反馈信息。与其他张紧装置相对比，液压式张紧装置的优势相对比较突出，然而其使用环境并不算广泛，尤其是煤矿井环境条件，对输送机设备条件具有较高的要求，而液压式张紧装置中各类器件寿命相对较短，且实际维护工作难度也比较高，加上运输荷载量相对比较大的条件下，输送速度始终比较有限，导致无法满足煤矿井条件下的输送机硬性要求^[2]。

三、一体化自动式张紧装置应用分析

根据现阶段带式输送机张紧装置的实际工作要求来看，为了能够满足带式输送机的长距离、大运量、高带速等运输要求，张紧装置的合理选择尤为关键，在此之间一体化自动式张紧装置逐渐被开发、广泛推广应用。所谓一体化自动式张紧装置，实质上是在基于电动式张紧装置的基础上优化实际装置结构，对于优化装置性能以及结构配置而言具有重要的作用。一体化自动式张紧装置的结构组成由固定座、张紧滚筒、减速机、制动机、永磁电机、前轴承等部件所组成，将电机与轴承分别连接于减速机两端中，机架与减速机分别连接于永磁电机两端，使整体结构呈现出一体化特征，由于没有液压系统，所以实际结构显得比较简单，然而具有较高的安全性与可靠性，通过变频控制系统来控制永磁电机，从而达到对张紧滚筒的输出转矩产生控制作用，以便于有效控制钢丝绳拉力大小，这样一来可以充分实现自动调节张紧力大小的目的。

电机可以说是一体化自动张紧装置中的关键零部件，所以电机的设计选型尤为关键，因此电机设计要求相对比较严格，为了确保满足一体化自动张紧装置的执行结构特征要求以及系统自动化性能等要求，在实际设计中应当注意几点，首先在结构布置中，要确保结构的紧凑性，尽可能地减少电机占用空间大小，保证电机安装的便捷性，确保电机能够得以正常、稳定进行工作。其次要能够确保电机功率损耗大小处于一个较低的水平，能量密度也需要保持较高的水平，具有良好的可控性能以及较长的使用寿命。再次则是在变频启动过程中所产生的冲击力大小相对比较小，从而有效减少冲击力张力波对输送带以及其他设备所产生的张力影响。最后则需要满足的条件是，电机需要具备零速满转矩输出特性，从而有效实现重载重启的目的。本文建议在电机设

计选型中，可以采取永磁同步电机，在该电机中应用到了永磁体励磁，与以往的电励磁电机相比，永磁同步电机具有诸多优越性能；在结构方面，其结构组成比较简单，由于永磁体材料为稀土，稀土的质量十分轻，可以有效减少电机重量大小，具有较高的可靠性与较大的能量密度；由于起动转矩比较大的缘故，即便处于低频状态下，永磁同步电机仍旧具有较为良好的工作状态，实际输出力矩也相较于以往的普通电机而言也比较大，在工作过程中所产生的噪音量大小也相对比较小；由于在永磁同步电机中的转子绕组不会产生电阻损耗影响，所以在定子绕组中也不会产生无功电流，实际电机的温升也相对较低；最后值得一提的是，在永磁同步电机应用中，其力能指标相对比较良好，电枢反应也比较小，具有较强的扛过载能力。

四、张紧装置发展前景分析

随着现阶段信息技术的发展与进步，信息技术也在各行各业中得到了广泛推广应用，对于工业领域中的带式输送机也产生了一定的积极影响。在我国许多煤矿地区中可以看到，由于实际自动化设备性能其具有先进性，所以在现代信息技术的影响下，未来发展前景必然十分广阔。以张紧装置为例，在信息技术的全面推广应用，信息技术可以在张紧装置中的电控系统、远程监控系统、智能诊断系统以及故障预判等功能中尚存在着较为宽广的发展空间。不难推测，在未来的张紧装置发展中，实际电源能耗也必然会随着智能供电系统的应用而不断减少，与此同时随着执行结构空间的不断压缩，实际设备元件大小也会逐渐减少，张紧装置体积在减少的同时，实际工作质量也会逐渐提升，加上在无线网的应用中，促进了远程管理质量的进一步提升^[3]。

五、结束语

总而言之，在现阶段的带式输送机的张紧装置中，一体化自动式张紧装置具有较高的推广应用价值，随着未来的技术进步，该装置会逐渐趋向智能化发展，为我国带式输送机设备的进步和发展提供重要的原动力。

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] 柳启元. 带式输送机张紧装置优化改进探讨 [J]. 能源与节能, 2019, 000(008):114-115.
- [3] 杨国庆. 带式输送机张紧装置的发展及应用 [J]. 山东煤炭科技, 2010, 02(2):29-29

作者简介：翟莉娜（1987年6月-），女，汉族，陕西省渭南市，大学本科，中级工程师 研究方向：长运距、大运量带式输送机设计。