

矿用带式输送机跑偏机理及纠偏系统设计

张 军 (山西新景矿煤业有限责任公司, 山西 阳泉 045008)

摘 要: 矿用带式输送机主要是通过柔性皮带对物料进行承载及运输, 同时在两滚筒间做无限循环往复运动, 与井下工作面使用的转载机、破碎机等重型设备相比, 带式输送机只能对小直径的破碎物料进行运输, 而且运输巷道都处于水平或有轻微的倾斜。带式输送机具有结构简单、维护方便、成本低廉、运输距离长、工作时间久、占地面积小等优点, 随着 PLC 技术的不断发展, 带式输送机的运输效率得到了显著的提升, 然而由于输送机长时间的运转会出现皮带跑偏的情况, 这也制约了矿井的高效发展。鉴于此, 文章结合笔者多年工作经验, 对矿用带式输送机跑偏机理及纠偏系统设计提出了一些建议, 以供参考。

关键词: 矿用带式输送机; 跑偏机理; 纠偏系统设计

矿用带式输送带偏转是输送带运行中最常见的故障, 是一种高风险故障。矿用带式输送机装置安装后可有效控制带式输送机跑偏现象, 工作面在后期回采过程中未发生因输送带跑偏导致输送机电机烧毁、断带、撕带等事故, 大大提高了带式输送机使用寿命, 带式输送机跑偏事故率由明显降低, 全年可降低带式输送机维修成本费用高达几十万元, 保证了综采工作面安全高效运输, 取得了显著应用成效。

1 跑偏原因

①皮带架安装不当: 带式输送机在安装时若皮带架不能按照标准工艺进行安装, 皮带架在长时间、高负荷的状态下内部组织会出现变形及老化, 风吹日晒会降低皮带架的钢结构, 导致皮带运行时发生跑偏; ②托辊架以及托辊不正: 由于厂家生产的托辊质量不一, 当一组托辊质量有问题或托辊安装不正时, 通常不会发生跑偏, 若多组托辊质量有问题或托辊安装不正时, 皮带通常会发生跑偏; ③包胶滚筒: 第一, 滚筒外表面在生产时由于存在误差导致皮带发生跑偏; 第二, 皮带与滚筒在运行时, 当两者间的接触面积不同时产生的摩擦力也不同, 皮带由于受力不均匀也会在运行时发生跑偏; 第三, 由于皮带运送的物料湿度较大, 潮湿的物料会与滚筒发生粘连导致皮带发生跑偏; ④皮带制造工艺差: 皮带在生产时, 由于材料存在一些质量问题, 导致皮带在运行时受力不均, 而皮带在不同张紧力的作用下两侧受力不对称就会发生跑偏。

2 带式输送机跑偏危害

①皮带发生跑偏后, 皮带会呈现一边高、一边低的状态, 皮带上的物料会由皮带高处涌向皮带低处, 导致物料从皮带低处撒出, 不仅造成物料的浪费, 还会增加工作人员的劳动强度; ②皮带发生跑偏后, 皮带两侧会发生不同程度的磨损, 皮带单侧磨损严重也会造成皮带发生撕裂、漏煤的情况; ③工作人员对跑偏较大的皮带进行矫正时需要停机, 影响工作面的正常生产。

3 纠偏系统的设计

整个系统的工作原理为: 当偏移检测装置检测到偏移量超出要求后, 系统控制器根据跑偏量计算并下达指令至液压控制装置, 由液压控制装置控制油量驱动推移油缸运动, 再通过滚筒的轴承座丝杠最后达到纠偏的目的。需要说明的是当胶带两侧的张紧力需要重新调节时, 通过手动调节丝杠控制滚筒的运动, 达到增加或减小张紧力的目的。

3.1 工作原理

①该装置的原理主要是在皮带两侧安装立辊, 立辊需安装在四连杆装置的一端, 一旦皮带发生跑偏就会带动立辊移动, 从而导致连杆机构摆动, 连杆另一端的位移传感器就会监测到位置移动, 位移量与跑偏量对应变化。与无源式监测装置不同, 该立辊只是用来监测数据, 不改变皮带的受力; ②输送机发生跑偏时, 跑偏量的监测数据直接关系到跑偏装置纠偏的准确性, 对其监测可防止皮带发生纠偏过度。合理测量皮带的跑偏量和跑偏速率能为后期程序精准计算提供原始数据。

3.2 防跑偏装置结构优点

①结构简单: 某工作面带式输送机安装方跑偏装置结构相对简单, 整套装置成本费用为千元, 成本费用低且便于维护; ②自动化水平高: 与传统防跑偏托辊相比, 该装置主要通过调心托辊偏移量判断输送机是否发生偏移, 并立即执行保护动作, 该装置动作灵敏可靠, 防跑偏精度高, 自动化水平高, 解决了传统防跑偏托辊应用效果差、故障率等技术难题; ③防跑偏效果好: 该装置对输送带小偏移进行判断是否为跑偏动作, 并及时进行防跑偏保护, 通过在某工作面带式输送机实际应用发现, 该装置保护动作执行时间小于 3s, 输送机跑偏量控制 0.3m 范围内, 防跑偏效果好。

3.3 偏移检测装置设计

根据纠偏系统的工作原理可知, 偏移检测装置的精确测量是保证纠偏量正确的先决条件, 这样才能避免由检测带来的误差导致过调或缺调, 因此偏移检测装置的设计也成为整个系统的关键。实际纠偏过程中, 偏移检测装置需同时检测跑偏量以及跑偏的速度, 根据这个要求设计了偏移检测装置。偏移检测装置的原理: 立辊与胶带的侧面直接接触, 立辊轴固定于连杆并通过连杆与位移传感器相连, 形成类似于杠杆的结构。当输送带发生跑偏时, 立辊由于时刻保持与胶带的接触, 因而会产生相应的运动同时转动连杆, 使得位移传感器与上方信号板之间的距离发生变化, 因此即可测得位移传感器的位移, 再由简单的几何学公式即可计算出输送带的偏移量。该装置原理清晰且结构简单方便, 易于维护, 对于输送带的正常工作影响也较小。

3.4 纠偏系统的验证

在某矿井现场按照要求安装纠偏系 (下转第 209 页)

运用,明确设备目前工作状态以及各部分具体情况,以便按照相应规定要求判断设备存在的各项问题,制定出针对性较强的处理方案,从而实现对设备各项故障的有效处理。由于承压设备运行机理较为复杂,属于特种设备范畴,所以在进行设备检查时一定要停机展开处理,以便在保证检查结果精准度的同时,为人员操作安全提供可靠保障。

3.2 注重设备保养与维修

企业需要对承压设备检修与保养工作予以高度重视,要在引进专业检测设备的同时,加大对专业检测人员的培训力度,构建起一支水平较高的检测专业团队,对设备展开定期检查,以便及时发现设备安全隐患以及不良问题,科学展开有效处理。由于化工企业所使用腐蚀材料相对较多,所以需要重点对承压设备连接零件展开检查,防止因锈蚀或老化等问题,对设备连接造成影响,导致裂缝等问题出现,造成腐蚀材料泄漏等重大事故。同时需要按照设备使用情况以及其他方面综合情况,对设备展开定期保养,做好零部件维护,以便最大限度延长设备使用寿命,保证设备使用质量。企业需要制定安全操作规划以及管理制度,应通过详细管理策略的制定,有序展开各项管理与操作,保证保养与维修工作能够高质量落实到实处,进而对设备使用形成有效保护。

3.3 保证设备设计与制作质量

承压设备属于特种设备,制作以及设计要求相对较高,其设计以及制作质量也对设备使用质量产生了直接影响,所以需要制作以及设计环节予以高度管控。一方面需要对设备生产环节以及时间等具体细节展开分析,确保生产(上接第207页)统,根据为期一个月的现场使用效果及测量表明,由传送带偏移造成的物料抛洒、胶带跑偏磨损等常发的机械故障与资源浪费情况相较于一个月前下降了60%,同时传送带的使用寿命提升了26%。因此可以证明本文所设计的纠偏系统在纠偏上的有效性,有利于矿井传输阶段的稳定、有序、安全工作,也同时提升了整体传输设备的工作性能,为其他类型的纠偏形式及矿井传输设备的升级改造提供了借鉴,具有一定的现实意义。

3.5 输送带跑偏的维修与处理研究

3.5.1 调整驱动滚筒与改向滚筒位置

滚筒设置是皮带的重要组成部分。带式输送机各气缸定位轴应垂直于带长并偏离中心。如果差距太大,这是不可避免的。在气缸顶部,当输送带上的气缸偏离一侧时,侧轴承块B在侧轴承块之前或之后触发或重新启动侧轴承块。前鼓的后部设置为前鼓。安装带长度垂直时,止波器与爱尔兰气缸止波器的调节距离较小;后气缸的爱尔兰阀座位置可以调整,使旋转的气缸块被锤压机或螺丝刀夹住。该方法能有效地消除框架变形引起的变形。

3.5.2 张紧处的调整

张紧处调整可分为:锤击张紧(包括锤击张紧和中部锤击张紧)、机械牵引张紧(通常为螺杆张紧)。两个方向不仅要垂直于皮带的长度,还要与张紧处质量范围一致,即知道水平轴的中心位置。夹紧时,夹紧环的两个支座同时横向移动,以保证托辊环垂直于皮带。皮带的转向与气缸的转向相似。调整皮带张力。两个气缸在电压下旋转,

零部件能够与化工生产要求相符合;另一方面科学展开零部件强度估算,保证强度计算误差能够被控制在合理范围之内,从而高质量完成设备设计与制作。在此过程中,需要做好材料选择与分析,要尽量选择耐腐蚀较强且耐高温性能较好的材料,应通过专业测试确定材料具体性能,在保证材料不会对人体造成不良影响的情况下,对材料展开科学使用,进而为化工机械应用提供可靠承压方面支持。

4 结束语

鉴于承压设备对于化工机械的重要性,业界需要进一步加强对设备故障排除与预防方式的研究力度。不仅要做好检验技术应用,明确设备具体情况,同时还要按照检验结果制定出可行性较高的问题处理方案,确保可以通过科学展开承压设备设计与制作、合理展开设备维修与保护等手段,达到有效提高承压设备运行稳定性以及安全性的目标,确保其能够为化工机械高质量使用奠定扎实基础。

参考文献:

- [1] 郭军. 化工机械设备安装工程质量的控制措施[J]. 设备管理与维修, 2020(10):150-152.
 - [2] 王建军, 余宏亮. 对化工机械中承压设备故障原因及处理方法的分析[J]. 化工管理, 2020(05):155.
 - [3] 郭宏山. 试论化工机械中承压设备故障原因及处理策略[J]. 化工管理, 2019(31):146-147.
 - [4] 徐冠元, 王宇, 程倩倩. 化工机械高压容器筒体的制造分析[J]. 化工管理, 2019(24):131-132.
 - [5] 颜维龙, 魏正祥, 曹香蕾. 承压类设备内部腐蚀的成因与防范策略[J]. 中国金属通报, 2019(07):183-184.
- 必须垂直于重力和皮带运动的方向。调整过程包括消除皮带松动引起的变形和弯曲变形。如果带式输送机接管重锤夹紧装置, 可以进行附加安装, 以确保带式输送机的寿命不超过带式输送机的寿命。

4 结束语

综上所述, 带式输送机用于输送物料。除了一般的维护和检查外, 设备必须由维护负责人定期进行维护, 正确处理差异, 提高生产效率。与此同时, 加强纠偏系统的设计的研究十分重要。

参考文献:

- [1] 董晓芳. 矿井带式输送机跑偏控制方法研究[J]. 现代机械, 2019(02):83-85.
- [2] 贺加宝. 带式输送机跑偏机理及纠偏方法研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(23):134-135.
- [3] 郑深友. 带式输送机跑偏机理及预防方法研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(21):11+19.
- [4] 梁睿. 圆管带式输送机扭转检测及纠偏系统研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2018.
- [5] 师建国. 带式输送机侧向动力学研究[D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2018.

作者简介:

张军(1981-)男, 汉族, 河北井陉人, 2014年1月毕业于山东理工大学, 采矿工程专业, 本科, 助理工程师, 研究方向: 矿山机电设备。