

振动筛运行监测系统研究

冀亚伟（山西省长治经坊煤业有限公司，山西 长治 047100）

摘要：通常情况而言，振动筛相较于其他应用设备，其发生故障的频率要比其他传统的动力机械产品要来的高一些。因其本就是通过对振动破坏力加以利用，从而来满足人们生产工作的要求。所以，人们为了能够实时掌握振动筛工作运行时的情况，避免因为其故障发生带来的整个生产系统的联动停机而造成重大损失，从而加大对其运行时监测系统的研发力度。本文也将立足于对振动筛运行监测系统的研究提出一些当前急需解决的问题和研究的建议。

关键词：振动筛；运行监测系统；研究分析

振动筛广泛应用于化工、食品、医药还有金属冶金等行业，主要工作内容是将物料进行分级、除杂、筛选还有过滤，虽然应用范围不同，但基本的工作原理是一致的。其具有结构简单、占地面积小、安装简单快捷并且性能可靠等众多优点，但是因为在使用过程中，由于种种客观因素，导致其容易在运行过程中产生一些问题，因此，针对振动筛运行状况进行在线监测，能够有效避免振动筛发生故障带来人员事故的发生，并且也有利于及时对设备进行检查和维护，提高设备的使用率。

1 振动筛运行过程中产生的问题分析

1.1 轴承过热

通常情况下，振动筛空车试车为 4h，其轴承的温度应该保持在 35~60℃，但是，如果其出现了在试车的过程中轴承温度偏高，那么可能是由以下几个原因导致的：

轴承径向游隙偏小^[1]。轴承必须采用大游隙，这是因为振动筛上的轴承的负荷量大，频率也高，并且其承载的负荷量也是一直处于变动的状态。因此，如果应用的轴承是普通游隙的，那么需要将轴承的外圈进行磨削，使轴承径向符合使用要求。

轴承的压盖过紧。压盖跟轴承外圈之间必须保持一定的间隙，这样才能使得轴承处于正常散热的状态，并且有一定的轴向窜动。这条间隙可以利用端盖和轴承座之间的密封垫进行调整。

轴承因为缺油、油质问题以及油含有杂质从而出现过热的情况。解决办法是及时给轴承加油、换油、清洗和密封。除了以上这些情况，还存在轴承磨损或者轴承质量不达标问题。

1.2 振动筛运行时出现异常声音

振动筛运行时如果出现异常声音，其产生的原因：第一，可能是由于弹簧损坏，这个时候需要对弹簧进行及时更换，防止生产事故发生。第二，可能轴承发生磨损，需要停机并对轴承进行更换。第三，固定轴承的螺栓产生松动。第四，筛网没有拉紧，这样不仅会使筛子运行时出现异常声音，还会影响筛子的筛分效果。

1.3 振动筛运行时的技术指标达不到标准

振动筛的运行技术指标包括转速、振动力、振幅频

率等^[2]。常见的故障类型有：第一，筛子无法启动或者振幅过小，首先需要对电动机、电压情况进行监测，看其在电气上是否出现故障；

如若未监测出问题，那么就要检查筛面的物料是否堆积过多，并及时清除；此外，还要检查激振器上联轴节螺栓有无脱落、润滑脂是否结块等。第二，筛子的转速不足，其可能是由于电气或者传动胶带过松。第三，筛子的振动力弱，这个可能是因为飞轮上的重块安装的不准确或者重量过轻导致的。第四，筛子的四点振幅不一致。这个可是由于在同一轴线上的两台激振器工作不同步或物料偏析导致的。

1.4 振动筛的零部件严重磨损或损坏

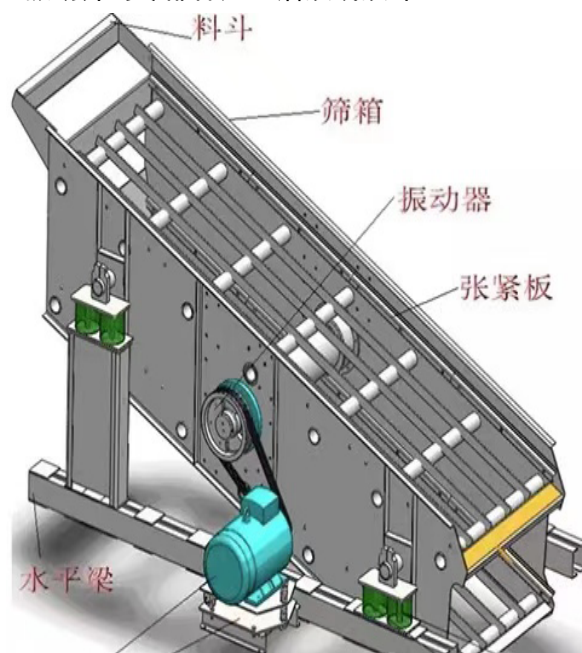


图1 振动筛结构图

振动筛的零部件严重磨损和损坏的故障的主要原因有管梁断裂、横梁断裂、筛框断裂等。管梁断裂可能是因为管梁壁太薄、脱水以及脱介筛筛网的各筛板连接处缺乏横向和纵向压条、筛子宽度过大以及管梁断裂焊接时方向不正确，具体而言就是如果管梁断裂的情况不是很严重，为了生产工作的进行，可以将断裂的管梁进行焊补，但是焊补的方向需要是纵向的，不能沿着横向进

行焊补,否则管梁会更容易在横向焊缝处断裂;横梁断裂则是由于在临界频率下持续工作时间过长,使得紧固侧板的大量高强度螺栓松弛,弹簧变形严重以致于左右高低不均。此外吐过偏心块的重量误差过大的话也会导致结构件损坏。筛框断裂则是因为筛子颤抖因其的断裂,解决方法是对侧板进行加厚,或者对在激振器附近的侧板的部分居于增加附板用来加强整个筛框的刚性。

2 振动筛运行监测系统构成

2.1 振动筛异常振动监测系统

振动筛在进行加工时,如果尺寸产生偏差,那么大概率会导致设备在运行过程中存在异常振动的情况,如果情况严重还会促使其他设备同步振动。振动筛异常振动最突出的表现就是在筛选过程中,颗粒物偏离方向、运动节奏无法控制以及振动的方向产生错位^[3],从而导致振动筛无法顺利运行,因此,对振动筛在运行时针对异常振动的问题进行监测是必要的。

其设计结构主要是将加速传感器安装在振动筛的各个支撑点位置,测量出加速值,之后结合信息融合技术的手段综合分析收集到的加速度值。根据振动筛各个位置的实际情况,控制中心才能够甄别是有异常的振动问题存在,如果监测出有异常情况出现那么将会发出警报,工作人员才能及时将问题进行解决。

2.2 激振器轴承监测系统

轴承作为激振器中最常出现故障的部件,需要对其产生的问题进行具体的分析,一般来说,轴承之所以发生问题的概率最高,是因为激振器在运行时候,轴承主要受到外力的作用,使轴承的载荷量过大,导致轴承产生了周期性的振动。此外,轴承使用过程中,会产生缺油、油质问题、油含有杂质以及轴承磨损严重等问题,导致轴承自身的温度过高、轴承抱死还有轴承的结构过度膨胀,影响振动筛的正常运行,导致出现生产安全隐患。所以,对于轴承振动的频率、还有运行质量的数据需要进行实时的监测。

激振器轴承监测系统的构成主要使将温度还有位移传感器设置到激振器的轴承上方,通过感应轴承的温度还有轴承的振动位移是否出现问题来甄别和判断激振器轴承的工作情况。如果监测到轴测的温度出现异常以及振动位移出现偏差,那么激振器轴承监测系统就会发出警报信息。

2.3 振动筛弹簧监测系统

通常情况下,在振动筛的下方会运用4组弹簧进行支撑。初期阶段,振动筛在使用时弹簧的硬度还有长度以及强度的参数都是保持在同一水平的,但是由于振动筛使用时间过长、弹簧在使用过程受力不均,从而促使在使用过程中不同位置的弹簧整体上的恢复力产生了区别,这会导致振动筛的水平方向出现了剪切力,加大了弹簧断裂的风险。因此,加大对弹簧的强度、受力度等各个参数进行实时的测定,才能够针对弹簧的磨损情况

进行定期的保养和维护,使不同位置的弹簧的受力度控制在合理的范围之内。

振动筛弹簧监测系统的具体设计是对支撑弹簧的各种参数,如运用的频率、弹性振幅等,运用压力传感器进行测定,这样才能有效掌握不同位置的弹簧的受力情况还有受力的一致性,以此获得确切的数据。

3 振动筛运行监测系统设计构件

其一,作为振动筛运行监测系统的核心,硬件结构包括有各类传感器,如温度传感器、加速度传感器还有压力传感器等,将这些传感器进行安装,能够获得振动筛各个部分运行的参数,从而甄别振动筛是否出现运行故障。此外,振动筛运行监测系统的硬件结构还有CPU控制中心、CAN通信版块、数据存储版块还有人机交互界面等。对于振动筛运行时的驱动电机工作时的电流、电压情况配备电能传感器,从而实现对这些数据的实时监测。

其二,振动筛运行监测系统的软件结构比较常用的时多线程的模式^[4],一般说来,需要包括对故障的诊断、数据管理、采集和自学习以及离线分析和提取有效的信号特征。要先通过设定警报的阈值,才能切实对在监测过程中采集到的振动、电量还有温度等信息进行分析,以此完成对振动筛运行的整体情况的甄别。

其三,振动筛运行监测系统设计功能主要体现在能够进行在线振动测试、在线温度测试和在线转动测试。第一,在线振动测试能够准确将振动筛的长轴值、短轴值、振动幅度、振动频率、横摆等要素显示出来,并能够及时进行超标预警,提供振动设备的整体运行情况的有效反馈。第二,在线温度测试能够将驱动轴出现的不良问题,对温度超标等情况提供参考解决方案。第三,在线转动测试,可以对驱动轴转速进行监测,提示驱动轴转速以及其对应驱动轴转速差的原因,并给出参考性的解决方案。总体而言,通过将网络技术、通信设备以及测控、计算机技术等与振动筛监测进行深度融合,才能科学的发挥出振动筛运行监测系统的作用。

4 结束语

对振动筛的运行情况进行实时的监测,建立起完整高效的监测系统,能够有效推进生产工作的正确运行,对于人员安全也具有重大的意义。

参考文献:

- [1] 姜雪,韩越,蔡道勇,等.矿用振动筛激振器故障监测系统设计与实施[J].矿山机械,2020,48(5):51-55.
- [2] 邱伟.振动筛故障在线智能诊断系统研究[J].自动化应用,2019(12):105-107.
- [3] 陈胜.振动筛在线监测系统研究与实现[D].西安:西安建筑科技大学,2016.
- [4] 刘跃.矿用振动筛弹簧永久变形故障动力学特性及实验研究[D].北京:中国矿业大学(北京),2017.