

哈尔乌素选煤厂振动筛常见故障分析与日常维护

樊安胜

国能准能集团哈尔乌素选煤厂

【摘要】振动筛是哈尔乌素选煤厂煤炭洗选生产加工过程中的关键设备,其正常运转直接影响块精煤的产量和生产效率。本文介绍了哈尔乌素选煤厂振动筛的结构组成及原理,重点结合哈尔乌素选煤厂生产中的实际情况,针对振动筛产生故障进行原因分析,并通过每种故障的维修处理方法进行了详细说明,对生产实际具有一定的指导意义。

【关键词】振动筛;故障分析;检修措施;日常保养

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.159

1 概述

哈尔乌素选煤厂隶属于国家能源集团准能集团有限责任公司,设计生产能力3000万吨/年,属于特大型动力煤选煤厂。2008年建成2000万吨/年的浅槽洗选系统,采用13mm-200mm块煤洗选、末煤不入洗、煤泥压滤脱水联合工艺。2012年扩能改造建设增加2000万吨/年的浅槽洗选系统,工艺系统与1000万吨/年的浅槽洗选系统一致。2017年,哈尔乌素选煤厂提质增效工程,原煤经6mm筛分分级后,200-6mm颗粒块煤由重介浅槽分选。商品煤定位为混系列和准精块系列,混系列分准2-4900、准5-4300和准6-4000,主要做动力煤;准精块系列为准精块1号-5300,主要做化工用煤。

振动筛因其结构简单、易于操作、生产效率高等优点,在哈尔选煤厂振动筛不仅是最常用的筛分、分级设备,同时也是选煤工艺中常用的脱泥、脱水和脱介设备,其分级脱水、脱泥、脱介效果的好坏,筛选量的高低直接影响这选煤厂的生产质量和生产效率,为实现煤炭资源综合利用,提高效益发挥着重要的作用。

2 振动筛的基本结构组成及工作原理

2.1 振动筛的基本结构组成

如图1所示,振动筛主要由主要有筛箱、筛框、筛网、支撑装置、减振弹簧、电动机和激振器组成。电动机通过连接件带动激振器转动,又由于离心惯性力使得筛箱振动,其中,通过改变激振器偏心重达到改变振幅的目的。



图1 振动筛示意图

2.2 振动筛的工作原理

振动筛工作时利用同步异向旋转的双不平衡激振器,激

振器的两组偏心块质量 $m_1=m_2$,做同步反向转动。在每一时刻,沿着振动方向,偏心块产生的离心力分力互相叠加;沿着法线方向,离心力的分力互相抵消,从而形成一个方向上的激振力,使得筛箱作来回的直线运动,振动筛筛箱的运动轨迹和水平线之间成 45° 夹角,振动时箱体由4组支撑装置支撑,在激振力作用下,筛箱的振动时筛面上的物料作连续斜向上抛起和下落。物料在抛起过程中进行松散和分层,下落时与筛面相碰撞,细小颗粒透过筛板完成分级、脱水、脱泥和脱介作业。

3 影响振动筛分选效果因素分析

影响振动筛筛分效果因素很多,经过实际情况分析认为,主要因素有分选物料的特性,振动筛子的振动特性,振动筛子的结构参数三种。

3.1 分选物料的特性

振动筛在实际生产中往往根据物料颗粒体积的不同来进行物料的分选,但在具体生产分选时,物料的重量、松散度、物料颗粒度组成。物料形状都对分选效果有着重要影响。分析认为,物料过轻和过重均不利于分选,松散度越小越不利于分选,而物料中含有与筛面筛孔尺寸相近的物料越多越容易分选,物料形状越不规则则越不利于分选,颗粒均匀的含水量对分选效果影响也较为突出,过多的水分会促使物料粘黏在一起,无法合理控制其物料的水分。

3.2 振动筛的振动特性

振动筛子的振动特性主要有振动频率,筛分指数和振动方位角等决定。通常情况下,在一定范围内随着振动筛振动频率的逐渐增多,物料透筛率逐渐增大,但是物料的分层却往往不明显,因此合理确定振动筛筛分频率;经过实际研究发现,振动筛筛分指数与振动频率和筛面倾角成反比,当筛分指数小于筛孔尺寸时,单颗物料透筛率较高,但考虑到物料粒度组成复杂,颗粒相互作用,在一定范围内振动筛的振动方位角度越大,其处理能力越大,但物料透筛率相对降低。

3.3 振动筛的结构参数

振动筛的机构参数有筛面筛孔尺寸和形状,筛面开孔率、筛面材料、筛面倾角等。筛孔和形状对筛分效果影响较大,筛孔尺寸越大,物料透筛率也越高,筛孔形状与物料形状相符程度越高,越有利于分选;筛面开孔率是指筛孔面积与筛面面积之比,开孔率越高,越有利于提高振动筛处理能

力和筛分效果；筛面材料对筛分效果也有直接影响，使用聚氨酯筛面、橡胶筛面等非金属筛面时，物料在筛面上运行时会产生二次高频振动，可大幅度的降低堵孔现象的发生，较金属筛面筛分效果更好。

4 振动筛常见故障分析及处理

4.1 振动筛激振器轴承过热

在振动筛的生产过程中经常会出现激振器部位的轴承过热，一是就是加了油也没什么明显的变化。这种现象是选用了不正确的轴承，没有使用激振器专用轴承，轴承的径向游隙太小，无法承受振动筛高频的振动负荷；二是轴承与周的热胀空间不够。主要表现在当生存时间长时，轴承温度高，会使轴承损坏；三是轴承缺油、油少或油过多，长期不检查轴承的注油强开时轴承就会发生缺油现象，会产生发热现象，严重时损坏轴承。

选用大游隙轴承，在端盖处增加一定厚度的垫子，定期打开端盖检查，及时注油，加油时油量不能充面整个端盖，要留出三分之一的空间，经常检查轴承的密封强开，防止外界的煤泥、水等进入轴承的内部。

4.2 振动筛筛箱侧压板断裂

振动筛箱体与侧压板连接多采用焊接方式，当焊接不合理常会在振动作用下造成焊接处开裂，造成振动筛两侧弹簧高低不等，促使筛箱振幅失去平衡，长时间运行会导致振动筛筛箱断裂；长时间过负荷运行、破损零部件没有及时更换、检修维护不到位、频繁启停机等都会造成振动筛筛箱侧压板断裂。

为了提高振动筛运行效率，应尽量避免其过负荷运行，定期给轴承进行润滑，制定振动筛专项检维护保护流程及制度，确保振动筛安全、高效运行。

4.3 振动筛筛梁断裂

筛梁在工作过程受介质、水及细颗粒煤的长期冲刷和腐蚀，存在应力变形现象。在精煤脱介筛的启动和停机时，容易由于发生冲击而发生损坏。

(1) 筛在启停机时操作不规范导致筛梁断裂。筛子在停机时一定要将筛子上物料全部处理完再停机，否则筛上物料会改变筛子的重心，启机时会导致筛子带负荷启机，引起筛子前后或左右振幅不同，会产生过大的扭矩使得筛梁断裂。

(2) 筛梁断裂后的补焊。当横梁断裂不是很严重，有焊接的可能也可以焊接，但横梁在焊接后一定要加纵向加加强立板子，以保证焊接行一定是纵向的，否则横梁容易崩断。

4.4 挠性联轴器皮带断裂

主要原因是因为电机和激振器不同心。虽然这种联轴器可以允许有一定的偏差，但是太大的偏差会使长期运转在这种状态下的联轴器皮带断裂，特别是在启机和停机时就会有更大的偏差，更容易造成皮带断裂。

5 振动筛日常点巡检作业内容及标准

5.1 振动筛运行过程中巡检作业内容及标准

(1) 作业内容：检查防护栏、网、罩等安全防护设施；

检查接地保护等安全保护装置；检查传动机构；检查各部位连接状况；检查支撑装置；检查出、入料及筛下溜槽；观察筛上喷头及管路；观察筛板、筛箱；检查入料情况；检查筛箱运动情况；检查激振器。

(2) 作业标准：安全防护设施齐全、可靠、完好；安全防护装置齐全、有效、完好；三角带齐全、完好、张紧适宜，电动机、传动器、激振器无异响，温度不超标；各部位连接牢固；弹簧、减震垫、卡环以及螺栓齐全、完好；出、入料及筛下溜槽畅通；喷头畅通、齐全，管路完好；筛面平整，筛孔畅通，连接紧固，筛箱完好；入料均匀，煤流分布均匀；无刮擦，振幅稳定；激振器完好。

5.2 清理振动筛筛板作业内容及标准

(1) 作业内容：清理筛面积煤、检查筛板（清理下层筛板时，将上层适当位置筛板拆除，形成作业孔）。用橡胶锤敲打筛板或者用螺丝刀等工具处理堵塞的筛孔。将轨座槽内积煤清理干净；将筛板安装到位。

(2) 作业标准：筛板清理彻底；轨座、筛板完好；作业孔大小合适；筛孔畅通；筛板恢复到位，筛面平整。

5.3 振动筛偏载荷处理作业内容及标准

(1) 判断偏载原因：观察给料情况；检查喷水（脱水、脱泥、脱介筛）；检查筛箱；检查筛板连接情况；检查激振器振幅；检查减振弹簧；检查电动机。

(2) 判断标准：给料沿筛面均匀给入；喷水角度合理、压力适当；筛箱无异响，底部无积垫；筛板连接紧固；激振器振幅同步、稳定；减振弹簧完好；电动机转动方向正确。

(3) 停机处理偏载：停煤、停机后，安排专人办理停电手续，并验电确认，安全闭锁；检查筛板、筛梁、减振弹簧状况及筛箱；分析、确定故障原因，汇报集控室安排相关人员处理；故障排除后，通知集控室安排停电人员办理送电手续，解除闭锁。

6 结束语

振动筛是哈尔乌素选煤厂煤炭洗选生产加工过程中的关键设备，其正常运转直接影响块精煤的产量和生产效率。阐述了哈尔乌素选煤厂振动筛的结构组成及工作原理的分析，并重点结合哈尔乌素选煤厂生产中的实际情况，针对振动筛产生故障和处理方法进行了详细说明，同时针对振动筛运转过程中巡检作业、清理振动筛筛板堵塞作业、处理振动筛偏载作业的具体标准进行了介绍，对生产实际具有一定的指导意义。

参考文献

- [1]任斌，影响筛分过程的因素分析，[J]，内蒙古科技与经济，2006
- [2]葛广鹏，振动筛在选煤厂应用的探讨，[J]，科技创新与应用，2017；
- [3]武国平，弹性杆筛板在哈尔乌素选煤厂的应用研究，[J]，煤质技术，2016