

Analysis of Common Faults and Treatment Methods of Boiler Auxiliary Coal Mill

Fudong Li¹ Jing Ji¹ Jianyu Liu² Junjie Zhang³ Baoquan Zhu⁴

1. Tonghua Iron & Steel Co., Ltd., Tonghua, Jilin, 134000, China

2. Tonghua Land Port Industrial Development Co., Ltd., Tonghua, Jilin, 134000, China

3. Jilin Tongsteel Automation Information Technology Co., Ltd., Tonghua, Jilin, 134000, China

4. Tonghua Jitong Pharmaceutical Co., Ltd., Tonghua, Jilin, 134000, China

Abstract

In recent years, with the wide application of large capacity boilers, the direct blowing pulverizing system with medium speed coal mill has become a common choice. This system is equipped with almost all boilers, and is a positive pressure straight blowing pulverizing system. As an important auxiliary machine of boiler, coal mill has high requirements for operation reliability because of the harsh field environment. In order to ensure the normal operation of the coal mill, the predictive maintenance has become an important method. Through predictive maintenance, the hidden dangers can be found in the first time, and then targeted preventive measures can be formulated. This maintenance method can repair and replace the equipment in advance, so as to avoid the occurrence of equipment failure. However, because some potential hidden dangers can not be found and eliminated in the first time, the occurrence of equipment failure still exists.

Keywords

boiler auxiliary machine; coal mill; fault; treatment method

锅炉辅机磨煤机常见故障及处理方法分析

李福东¹ 冀晶¹ 刘建宇² 张俊杰³ 朱宝权⁴

1. 通化钢铁股份有限公司, 中国·吉林 通化 134000

2. 通化陆港产业发展有限公司, 中国·吉林 通化 134000

3. 吉林通钢自动化信息技术有限责任公司, 中国·吉林 通化 134000

4. 通化吉通药业有限公司设备技术部, 中国·吉林 通化 134000

摘要

近年来, 随着大容量锅炉的广泛应用, 配置中速磨煤机的直吹式制粉系统已经成为常见的选择。这种系统几乎所有锅炉都配备, 并且都是正压直吹式制粉系统。磨煤机作为锅炉的重要辅机, 因为现场的环境比较恶劣, 所以对运行可靠性的要求很高。为了确保磨煤机的正常运行, 预知性检修成为一种重要的方法。通过预知性检修, 可以第一时间发现其中存在的隐患, 然后制定出针对性的预防措施。这种检修方式可以提前进行设备维修和更换, 从而避免了设备故障的发生。然而, 因为一些潜在的隐患没办法第一时间发现和消除, 导致设备故障发生的情况依然存在。

关键词

锅炉辅机; 磨煤机; 故障; 处理方法

1 引言

锅炉关键的辅机设备是磨煤机, 该设备直接影响着整个机组运行的安全性以及稳定性。如果磨煤机出现了一系列的性能以及质量问题, 会对其正常运行造成影响。所以, 要强化锅炉辅机磨煤机常见故障问题的分析以及探讨, 同时针对这些故障发生原因采取针对性的措施进行处理, 在这样的情况下, 既能够确保磨煤机运行的稳定性, 还能为安全性带

来一定的提升。

2 锅炉辅机磨煤机的工作原理

在大部分情况下, 锅炉辅机磨煤机速度都是中速, 在内部配置相应的固定磨辊, 同时磨辊转动工作处于同一旋转圆形磨盘。在这样的情况下, 会受到高温的影响使之迅速干燥。当热空气通过风环喷嘴有效输送到磨盘四周以后, 会被磨碎的煤粉颗粒可以被快速烘干, 然后输送到磨煤机顶端安装的动态分离器, 这样能够落实分离的目的。那些符合标准的细粉, 能够经过磨煤机的出口管道进入锅炉内充分燃烧, 针对粒度不符合规范的粗粉, 要在自身重力影响下进入磨盘

【作者简介】李福东(1970-), 男, 中国吉林通化人, 本科, 高级工程师, 从事工程管理研究。

进行碾磨。

3 锅炉辅机磨煤机常见的故障问题

3.1 振动异音大

磨煤机在运行的过程中难免会出现振动现象，以此导致出现噪音污染问题。导致出现该问题的原因有以下两点：第一，没有合理设置液压加载系统的受力。在大部分情况下，进行磨煤机性能检测的过程中，要严格按照所设计的煤种进行，以此为检测的准确性带来保障。另外，在进行煤燃烧的过程中，磨煤机在启停过程中难免会出现声响。第二，煤的可磨性系数具有较高的变化性。进入磨煤机的煤质比较软，可磨性系数较大，同时和设计煤种有较大的偏差，在这样的情况下，很有可能会出现明显振动，尤其是磨煤机内部存在异物的时候，噪声就会增大。

3.2 风环磨损严重

锅炉磨煤机在运行的过程中，如果原喷嘴材料不具备较高的耐磨性，那么经过长时间的运行，很有可能会影响空气环，不仅会导致出现静环磨损的现象，还会影响导向装置的性能。随着风环的破坏越来越严重，后续会出现更大的流动面积，既会造成煤颗粒数量增加，还很有可能会引发煤粉问题。

3.3 液压加载杆断裂

在磨煤机运行的过程中，一旦出现液压加载杆断裂的现象，会严重影响设备的正常运行，以此影响生产工作的进度。引发故障出现的主要原因是发生在刀具回缩槽处的加载杆末端。通过分析断裂的原因，主要和刀具回缩槽处应力较为集中有一定的关系。另外，很有可能会受到高应力的影响，加载杆在该位置很有可能会出现质量问题，以此对性能造成影响。

3.4 磨辊轴承温度异常

如果磨辊轴承润滑效果不好，主要的原因是因为温度在逐渐升高。在磨辊轴承运行的过程中，有很多的因素会对轴承的润滑效果造成影响，比如没有添加充足的润滑油，没有第一时间更换轴承，最后对轴承的性能造成影响。当磨辊油封损坏的时候，很有可能会涌入其内部，导致轴承磨损问题越来越严重，最后对轴承的性能造成影响。

3.5 液压油系统漏油

在大部分情况下，磨煤机液压油系统的油管接头位置出现漏油现象的几率比较大。主要的原因是因为液压油系统中的压力比较高，加载杆传递振动力很有可能会引发质量问题，比如漏油问题，不仅如此，还会对磨煤机运行的效率以及安全性造成影响。想要对以上问题进行解决，要采取针对性的措施减轻加载杆的振动现象。

4 磨煤机运行故障快速诊断模型

在大部分情况下，很多的工作人员会把煤炭磨成粉末

再进行使用，主要的原因是因为现阶段中国的煤炭资源比较紧缺，通过以上方式可以在一定程度上减少煤炭的使用量。论文主要按照磨煤机运行故障特点采集不同场景的故障数据，然后通过大数据的方式进行查找，在这样的情况下，可以防止出现误差现象，为数据的准确性带来保障。

$$H=f[W_1(x)+b_1] \quad (1)$$

其中， W_1 为大数据分析层的诊断权重； b_1 为偏置参数。

把大数据查找出的隐藏抽象特征提取出来，然后输入到大数据分析层进行重置，则输出的 z 为：

$$z=g[W_2(h)+b_2] \quad (2)$$

其中， W_2 为通过 g 得到的大数据分析层诊断数据的重构权重； b_2 为偏置参数； f 、 g 取最小值时，则诊断模型重构误差最小，具体公式为：

$$z(f,g)=\arg \min_{f,g} L(x,z) \quad (3)$$

其中， $z(f,g)$ 为重构误差最小的条件下，大数据分析层输出的诊断数据； L 为大数据分析深度。由于 $z(f,g)$ 越小， L 越小，故障诊断模型可以迅速分析的基础上，最后为诊断的准确性带来提升。

一旦磨煤机出现故障，不同的运行状态很有可能会出现相似性，最后对诊断的准确性造成影响。所以，要对没有诊断的数据信息进行深入的分析，求取数据特征的相似度，在这样的情况下，可以在一定程度上减少误差现象的出现。两个运行特征的相似度残差修正公式为

$$I=\delta(x_d,x_z)=\frac{W_1(x_d,x_z)}{W_2|x_d||x_z|} \cdot A \quad (4)$$

其中， δ 为残差修正因子。根据权重 W_1 、 W_2 ，对 x_d 、 x_z 进行加权平均，结合 δ ，对 x_d 、 x_z 进行修正，得到的 $\delta(x_d,x_z)$ ，获得了修正了相似度残差的磨煤机故障运行数据 I 。将 $\delta(x_d,x_z)$ 作为诊断模型的输入向量，重新进行故障诊断，以此为诊断的准确性带来提升。

5 磨煤机检修范围

磨煤机是煤炭及其他物料磨碎过程中所用的关键设备。为了确保其正常运转和高效工作，需要对磨煤机进行定期维护和检查。以下是对磨煤机进行维护和检查时的关键点：对机组的情况进行复查。这包括测量联轴器轮毂间距，并检查联轴器柱销和螺栓是否存在磨损情况。检查进出料端主轴轴颈的高度差。如果发现高度差较大，需要进行调整和修正，以确保主轴的正常运转。对滚筒轴瓦压板间隙进行检查和调整。这是为了确保滚筒的正常运转和磨碎效果。测定大齿轮和小齿轮的齿厚、齿顶间隙和齿侧间距。这是为了确保齿轮的配合精度和传动效率。拆下气动离合器轮毂及星轮，拆下电机及减速机联轴器。这是为了方便对离合器和电机进行维护和检修。调整小齿轮、气动离合器、减速机及主电机的位置对中。这是为了确保它们之间的配合和传动的正常运行。

6 锅炉辅机磨煤机故障问题处理技术

6.1 辊架孔处理

第一,在进行辊架孔处理的准备阶段,要对表面进行清理,然后才可以进行后续的工作。第二,把辊架孔结合面加热到温度符合规范以后进行除油,然后等到冷却以后再进行一次第二次加热除油,确保可以把辊架孔结合面渗入的油渍完全清理干净,为后续的工作奠定基础。第三,在进行辊架孔打磨抛光的过程中,为了确保该工作的效果,在该过程中要使用砂纸。第四,运用低温冷焊的方法对辊架孔进行堆焊,同时根据实际情况对焊条进行合理选择,不仅如此,要合理使用焊接工艺,严格把控焊接长度,在进行焊接的过程中,要对温度进行严格把控,如果温度升过快要第一时间停止焊接,等到温度降至规定范围以后再行焊接,轴孔工作面的堆焊要确保焊接的稳固性,避免出现变形等现象^[1]。

6.2 风环磨损严重故障处理

如果锅炉辅机磨煤机出现了比较严重的风环磨损问题,那么在进行处理的过程中,要在合适的位置进行风速模拟,同时按照数据信息对风环进行优化,以此确保可以符合磨煤机的规范。另外,为了在一定程度上提升风速的作用,要对风环喉口数量状态和叶片流线形状进行优化。不仅如此,还要强化静环和动环,同时把注意力放在壁厚状况上,确保能够符合相应的质量规范。

6.3 液压加载杆断裂故障处理

在锅炉辅机磨煤机运行的过程中一旦出现断裂类型的故障,要根据实际情况使用针对性的运行方式。不仅如此,还要优化液压油压和煤量之间的曲线,这样可以避免以上故障的再次出现。另外,为了确保磨煤机的正常运行,要分配专业的工作人员定期进行检查维护,不仅要确保三脚架不会出现质量问题,还要对液压加载杆进行优化,以此在一定程度上延长加载杆的使用年限。

6.4 车削

第一,沿圆周同一截面多点测量辊架孔内径与辊轴外径,分别取最大值作为车削量参考。第二,对辊架孔内径和辊轴外径分别车削,这样可以确保二者之间的配合尺寸能够符合相应的标准。第三,对加工面进行无损检测,避免其中存在质量问题。第四,要对辊架、辊轴尺寸进行第二次检测,务必要等到符合规范以后才可以进行安装。

6.5 积极引进先进设备

在锅炉机组运行的过程中,磨煤机可以发挥关键的作用,直接影响着生产工作的效果。想要在一定程度上避免磨煤机出现故障,要跟随时展发展的脚步,积极引入先进的设备,这样可以满足各项发展需求。现阶段,在大部分情况下,中国使用的磨煤机都是中速磨煤机。想要确保所选的磨煤机能够满足锅炉设备运行的以及生产的各项需求,要对各个类型的磨煤机进行深入的分析,在这样的情况下,可以掌握一系列的数据信息,为后续安装的效果带来保障。综上所述,

不仅可以提升磨煤机的性能,还能在一定程度上减少故障出现的概率,为锅炉机组运行的稳定性带来保障。

6.6 定期检查和维护

想要减少锅炉辅助磨煤机故障出现的概率,要把定期检查工作落实到位,这样可以掌握磨煤机的运行状态,同时还可以第一时间发现其中的故障,然后采取针对性的措施进行处理。在进行实践过程中,要根据实际情况构建机械设备的定期检查和维修制度,为工作的顺利进行带来保障。从磨煤机的主要部件和工作原理入手,要构建完善的磨煤机检修工作标准。除此之外,要跟随时展发展的脚步运用先进的信息技术,这样可以对辅助磨煤机的实际运行情况进行实时监测和分析。不仅如此,还可以对异常的参数情况第一时间发出警告,准确定位故障的具体位置,这样可以为后续的工作带来一定的便捷^[2]。

6.7 磨煤机堵煤的处理

在发生堵磨故障时,采取一系列的应对措施来解决为题。首先,我们需迅速退 AGC,将负荷减至目标 450MW。为了保证安全,调整降负荷速率为 20MW/min。这样可以有效控制负荷的下降速度,避免过快导致其他磨煤机超负荷出力,进一步加重堵磨问题。针对故障磨煤机,切除自动出力,并适当减少煤的供给量。然而,需要注意的是,减煤的速度不能过快,以免引发其他磨煤机的超负荷出力,从而加重堵磨的情况。当待机组负荷低于 500MW 时,我们可以采取一些快速的措施来解决堵磨问题。这包括迅速降低故障磨煤机的出力,并增加进口风量,以提高一次风压。这样可以有效地吹通磨煤机的内部或管道中的煤粉。在吹扫的过程中,需要密切关注磨煤机出口风压的变化。如果风压仍然较低,我们可以停运给煤机继续进行吹扫,直到吹通为止。如果发现堵磨问题发生时间较久、较晚,并且出口一次风压一直为 0,同时,磨煤机发出闷响声,或者出口阀处或其他部件有粉尘跑出的情况,那么我们应该紧急停止该故障磨煤机的运行^[3]。

7 结论

综上所述,随着中国社会经济的迅速发展,电力事业也在随之发展,现阶段人们越来越重视锅炉辅机磨煤机运检工作。磨煤机一旦发生故障,就会影响锅炉机组的正常运行,所以要对故障问题进行深入的分析,采用针对性的技术方法进行解决。除此之外,还要重视日常的检查故障,使用先进的技术对磨煤机的运行情况进行监测,为故障处理的效率带来提升。

参考文献

- [1] 冯成凯,王浩南,周明.磨煤机风环部优化改造分析[J].机电信息,2022(12):56-58.
- [2] 李必成,刘洋,何淦标,等.基于RCM的超临界汽轮机电动液压油系统维修决策模型优化[J].电力建设,2011(11):69-71.
- [3] 贾春梅.中速磨煤机下架体泄漏分析及改造[J].科技与企业,2013(17):276-277.