

探讨煤化工备煤装置磨煤机检修维护建议

杨有武

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油化工安装检修分公司 宁夏 银川 750000

摘要：煤化工备煤装置中磨煤机的稳定运行对生产效率至关重要。本文探讨了磨煤机的检修维护建议，包括制定详细的定期检查计划、关键部件维护、保持设备清洁与润滑、避免过度负荷使用，以及针对特定故障的专项维护与故障处理流程。通过科学合理的维护策略，可有效延长磨煤机使用寿命，提高生产效率，降低故障率，为煤化工企业的稳定运行提供有力保障。

关键词：煤化工备煤装置；磨煤机；检修维护建议

引言：煤化工备煤装置中的磨煤机作为核心设备，其性能直接关系到煤粉的制备质量和生产效率。然而，长期运行会导致设备磨损、故障频发。因此，探讨磨煤机的检修维护建议具有重要意义。本文旨在通过分析磨煤机的常见故障及其原因，提出有效的检修维护策略，以提高设备可靠性和运行效率，为煤化工企业的安全生产和经济效益提供技术支持。

1 磨煤机的工作原理与分类

1.1 磨煤机的工作原理

1.1.1 工作流程与碾磨机制

磨煤机通过压碎、击碎和研碎三种机制将煤块破碎为煤粉，其工作流程可分为以下步骤：（1）原煤输入与初步破碎：原煤经给煤机进入磨煤机内部，在碾磨部件（如钢球、磨辊等）的挤压或撞击作用下初步破碎。（2）碾磨与干燥：破碎后的煤粒在旋转部件带动下继续被碾磨，同时通入热风（通常为200~400℃）对煤进行干燥，降低水分含量。（3）煤粉分离与输送：研磨后的煤粉随气流上升至分离器，细度合格的煤粉被送入燃烧系统，粗粉则返回磨煤机重新研磨；石子煤（硬质杂质）通过刮板排出。

不同磨煤机的碾磨机制差异显著：（1）低速磨煤机：以钢球撞击为主，辅以滚动研磨，适用于硬质煤种（如无烟煤）。（2）中速磨煤机：通过磨辊与磨盘的挤压和碾磨作用破碎煤块，效率高且能耗较低。（3）高速磨煤机：依赖高速转子（如锤击板或风扇叶片）的冲击和摩擦粉碎煤块，兼具通风功能。

1.1.2 主要组成部分及功能

磨煤机的核心组件包括：（1）碾磨部件：如钢球（低速磨）、磨辊与磨盘（中速磨）、锤击板（高速磨），直接负责煤的破碎。（2）传动装置：驱动碾磨部件旋转，转速直接影响研磨效率。（3）分离器：筛选合

格煤粉，控制细度（通常 $R_{90} = 10\% \sim 30\%$ ）。（4）热风系统：提供干燥介质，并输送煤粉至燃烧器。（5）密封与排渣系统：防止煤粉泄漏，并排出难以研磨的杂质^[1]。

1.2 磨煤机的分类

1.2.1 分类标准与类型

磨煤机主要按转速、结构和工作原理分为以下三类：

（1）低速磨煤机（15~25r/min）

代表类型：滚筒式钢球磨煤机（如双进双出式）。

特点：适应性强，可处理高硬度煤种，但体积大、电耗高、噪声显著。

（2）中速磨煤机（50~300r/min）

结构分类：包括辊式（MPS型）、碗式（HP型）、平盘磨等。

工作原理：通过磨辊与旋转磨盘的挤压碾磨煤块，兼具高效与低能耗。

（3）高速磨煤机（500~1500r/min）

代表类型：风扇磨、锤击磨，兼具粉碎与通风功能，适用于褐煤等软质煤。

1.2.2 中速磨煤机（以ZGM113型为例）的特点与应用

ZGM113型属于辊式中速磨煤机，其核心优势包括：

（1）结构紧凑：采用垂直轴设计，占地面积小，金属耗量低，适合大型电厂。

（2）高效节能：单位电耗仅为低速磨的50%~75%，且低负荷时能耗波动小。

（3）煤粉均匀性高：配备动态分离器，煤粉细度可精准调控（ $R_{90} \leq 15\%$ ）。

（4）应用场景：主要用于磨制烟煤、贫煤等中等硬度煤种，广泛应用于电力、冶金、化工等行业。

局限性：对煤质要求较高，若原煤含杂质（如石块、铁块）易导致磨损加剧。

2 煤化工备煤装置中磨煤机的常见故障分析

磨煤机启动困难是常见故障之一，以下是可能的原因分析：

2.1 启动困难

因分析：

故障原因	具体表现	影响
电源故障	电压不稳定、缺相、熔断器熔断等。当电压低于额定值的85%时，电机可能无法正常启动。	磨煤机无法获得足够的动力，导致启动失败，影响生产进度。
机械部件故障	联轴器损坏、传动带过松或断裂、转子被卡住等。例如联轴器的连接螺栓松动或断裂，会使动力无法正常传递。	阻碍磨煤机的正常运转，增加启动阻力，甚至可能损坏电机。
润滑不足	轴承等部位润滑脂干涸、变质或油量不足。润滑不良会增大摩擦力。	启动时摩擦力增大，电机需要克服更大的阻力才能启动，可能导致启动困难，同时加速机械部件的磨损 ^[2] 。

2.2 运行过热

下是常见的过热原因：

磨煤机在运行过程中过热会影响其性能和寿命，以

故障原因	具体表现	影响
磨损严重	磨辊、磨盘等部件长期使用后磨损严重，表面不平整。磨损部位在运转时会产生更多的摩擦热。	导致局部温度升高，加速部件的进一步磨损，甚至可能引发设备故障，缩短设备使用寿命。
负荷过大	进料量过多、煤质过硬等原因使磨煤机的工作负荷超过设计能力。电机需要消耗更多的能量来维持运转。	电机和机械部件承受过大的压力，产生过多的热量，可能导致电机烧毁、部件变形等严重后果。

2.3 异响与振动

是设备存在严重问题的信号，以下是相关原因分析：

异响和振动不仅会影响磨煤机的正常运行，还可能

故障原因	具体表现	影响
轴承损坏	轴承出现磨损、点蚀、破裂等情况。运转时会发出尖锐的噪声。	影响磨煤机的平稳运行，加速其他部件的磨损，严重时可能导致设备停机。
磨损严重	磨辊、衬板等部件磨损不均匀，会使磨煤机在运转过程中产生不平衡力。	引起设备振动，降低设备的稳定性，影响煤粉的研磨质量，还可能导致连接部件松动、螺栓断裂等问题。
振动产生的原因	基础不牢固、地脚螺栓松动、转子不平衡等。例如基础的沉降不均匀会使磨煤机安装不水平。	振动会传递到周围设备和建筑物上，影响整个生产环境的稳定性，同时加速设备部件的疲劳损坏，缩短设备的使用寿命。

2.4 产量下降

下是可能的影响因素：

磨煤机产量下降会直接影响煤化工生产的效率，以

故障原因	具体表现	影响
进料不均匀	给煤机故障、煤仓堵塞等原因导致进入磨煤机的煤量不稳定。有时多有时少。	使磨煤机的工作状态不稳定，无法充分发挥其研磨能力，导致产量下降，同时可能影响煤粉的质量。
磨损严重	磨辊、磨盘等研磨部件磨损后，其研磨效率降低。煤粉的细度和产量都会受到影响。	需要增加磨煤机的运行时间才能达到相同的产量，增加了能耗和设备的磨损，降低了生产效率。
设备老化	磨煤机长期运行，各部件的性能逐渐下降。电机效率降低、传动部件的传动效率下降等。	导致磨煤机的整体性能下降，产量减少，同时增加了设备维护和维修的成本。

3 磨煤机的检修维护建议

统的电机、电缆、控制回路；磨辊、衬瓦的磨损情况；以及润滑、冷却系统的运行状态。通过定期检查，及时发现并处理潜在问题，防止小故障演变为大事故。

3.1 定期检查与关键部件维护

3.1.2 关键部件维护建议

3.1.1 制定详细的定期检查计划

为确保磨煤机的稳定运行，首要任务是制定一套科学合理的定期检查计划。该计划应基于设备的使用频率、工作环境、历史故障记录等因素综合考量，明确检查的时间间隔、内容、方法及责任人。定期检查项目包括但不限于：传动系统的齿轮、轴承、联轴器；电气系

（1）传动系统：定期检查齿轮箱油位，确保油品清洁无杂质，适时更换润滑油；检查轴承温升和振动情况，发现异常及时更换；联轴器应保持对中良好，定期调整确保传动效率。（2）电气系统：定期检查电机绝缘

电阻,防止受潮或老化导致短路;电缆接头应紧固无松动,避免接触不良引发故障;控制回路应定期测试,确保动作准确可靠。(3)磨辊与衬瓦:磨辊表面磨损情况需定期检查,磨损严重时应及时更换;衬瓦应检查有无裂纹、脱落,确保其与磨辊间隙合适,避免过度磨损或撞击损坏^[3]。

3.2 清洁与润滑

3.2.1 保持设备清洁

保持磨煤机内外清洁可减少故障、延长寿命。设备表面煤尘影响散热、易致电气短路,内部煤粉会造成堵塞和加剧磨损。需定期用适宜工具和溶剂全面清洁,尤其要防护电气元件、传感器等敏感部位。

3.2.2 润滑作用与计划制定

润滑能减少摩擦、降低磨损、提升效率。要定期检查磨煤机润滑系统,保证润滑油(脂)充足、清洁,按制造商推荐选油。制定润滑计划需考虑工作条件、负荷、转速等,合理安排周期和用量,防止润滑过度或不足损坏设备。

3.2.3 选择合适润滑油

合适的润滑油对磨煤机稳定运行至关重要。要根据工作环境、温度、负荷特性等,综合考虑粘度、抗氧化性等指标选油。同时定期检测油质,如粘度、水分、酸值等,及时更换变质油,确保润滑效果。

3.3 避免过度负荷使用

3.3.1 过度负荷对设备的损害

磨煤机在过度负荷下运行,会导致部件加速磨损、温度升高、振动加剧,严重时甚至引发机械故障或安全事故。因此,严格控制设备负荷,避免长时间超负荷运行是保障设备安全、延长使用寿命的关键。

3.3.2 合理使用设备的建议

(1)负荷控制:根据磨煤机的设计能力和实际生产需求,合理调整进料量,确保设备在额定负荷范围内运行。(2)操作规程:制定并执行严格的操作规程,培训操作人员熟练掌握设备操作技能,避免因误操作导致的设备故障。(3)监测与预警:安装负荷监测装置,实时监测设备负荷情况,当负荷接近或超过额定值时,及时发出预警,采取相应措施降低负荷^[4]。

3.4 专项维护与故障处理

3.4.1 特定故障的专项维护建议

针对磨煤机常见的特定故障,如液压油站油压建立缓慢、煤粉泄漏等,应采取专项维护措施。例如,液压

油站应定期检查油泵、阀门、滤清器等部件的工作状态,确保油液清洁、系统密封良好;对于煤粉泄漏问题,应检查密封件是否老化、安装是否紧密,及时更换损坏密封件,防止煤粉外泄。

3.4.2 故障处理流程和方法

故障处理应遵循“快速响应、准确判断、有效处理”的原则。一旦发现故障,应立即停机,避免故障扩大造成更大损失。随后,按照以下步骤进行处理:(1)故障初判:通过观察设备状态、听取运行声音、检测关键参数等,初步判断故障类型及可能原因。(2)详细诊断:利用专业的检测仪器和设备,如振动分析仪、红外测温仪、油液分析仪等,对故障部位进行深入诊断,准确找出故障原因。(3)制定方案:根据诊断结果,制定详细的故障处理方案,包括所需材料、工具、人员配置、预计处理时间等。(4)实施处理:在确保安全的前提下,按照处理方案进行维修或更换故障部件。处理过程中,应严格遵守操作规程,确保处理质量。(5)验证效果:故障处理完成后,应对设备进行试运行,检查故障是否彻底排除,设备运行是否恢复正常。同时,收集运行数据,评估处理效果,为后续的设备维护提供参考。(6)记录与分析:详细记录故障处理的全过程,包括故障现象、诊断结果、处理方案、处理过程、处理效果等。定期对故障记录进行分析,总结故障发生的规律和趋势,为预防类似故障的发生提供依据。

结束语

综上所述,磨煤机的检修维护工作对于煤化工备煤装置的高效稳定运行具有至关重要的作用。通过科学合理的检修计划和细致的维护工作,不仅可以延长磨煤机的使用寿命,减少故障发生率,还能有效提升煤粉制备的效率和质量。未来,我们应继续深入研究磨煤机的维护技术,不断优化维护策略,为煤化工行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张建彪.磨煤机检修维护建议探讨[J].山东工业技术,2019(06):67-68.
- [2]殷延树.磨煤机检修维护建议探讨[J].产业经济,2020,(09):88-89.
- [3]罗春华.磨煤机检修维护分析探讨[J].电力系统及自动化,2020,(03):27-28.
- [4]张绪.磨煤机检修方式分析[J].电力系统及自动化,2021,(05):59-60.