

# 探讨煤化工备煤装置磨煤机状态检修过程分析

豆 鹏

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:** 随着煤化工行业的快速发展,备煤装置中磨煤机的稳定运行变得尤为重要。本文旨在探讨煤化工备煤装置磨煤机的状态检修过程,通过详细分析状态检修的定义、流程及关键技术,揭示磨煤机常见故障及其诊断方法。同时,提出优化检修策略,如加强预防性维护、人员培训和备品备件管理等,以确保磨煤机的长期稳定运行。本研究对提升煤化工生产效率,降低维护成本具有重要意义。

**关键词:** 煤化工备煤装置;磨煤机;状态检修

引言:煤化工备煤装置中的磨煤机作为关键设备,其运行状态直接关系到整个生产流程的稳定性和效率。随着设备使用年限的增长,磨煤机故障频发成为制约生产的主要因素之一。因此,开展磨煤机状态检修过程分析,旨在通过实时监测、故障诊断及预防性维护等手段,实现设备的精细化管理,提高检修效率,延长设备寿命,为煤化工企业的安全生产和持续高效运行提供坚实保障。

## 1 磨煤机状态检修的意义与流程

### 1.1 状态检修的定义与优势

状态检修是一种基于设备实时运行状态的监测及判断来进行的检修方式。它侧重于提高检修的针对性和有效性。(1)相比定期检修的优越性。状态检修避免了定期维护可能造成的资源浪费,能够更精准地定位设备故障,从而降低设备维修成本,提高设备可靠性。此外,状态检修技术采用信息技术为基础的自动管理技术,实现对设备状态的严密监测和全过程控制,合理延长设备使用寿命,提高设备运行水平,降低设备运行总费用。

(2)实时监测与预测性维护。状态检修通过实时监测设备的关键参数,如振动、温度、压力等,及时发现异常并预测潜在的故障,从而能够提前采取措施进行维护,避免故障的发生或扩大。

### 1.2 状态检修的基本流程

步骤	详细内容
1. 前期准备	-查阅磨煤机历史检修记录,了解维修时间、内容、更换零部件等。 -与设备操作人员交流,了解运行中问题。 -制定检修计划,明确步骤、时间、人员分工、工具、材料及备件。
2. 停机与断电操作	-按计划停止磨煤机运行。 -关闭给煤机及磨煤机进出口阀门。

续表:

步骤	详细内容
2. 停机与断电操作	-断开电源,挂上“禁止合闸”警示牌,确保安全。
3. 拆卸与清洗	-拆卸磨煤机外壳,取出磨辊、磨盘等部件。 -使用专用清洗剂清洗部件,去除表面煤粉及油污。
4. 检查与更换磨损件	-检查各部件的磨损情况,记录磨损严重的部件。 -及时更换磨损件,确保设备正常运行并延长使用寿命。
5. 组装与调试	-按拆卸顺序组装清洗干净的部件。 -调整磨辊与磨盘间隙至规定范围。
6. 负载试运行与故障排查	-接通电源,启动磨煤机进行空载试运行,观察设备运行状况。 -逐步加载煤块进行负载试运行,检查设备运行情况及部件温度、振动等参数。 -如发现异常,立即停机检查并排除故障。

## 2 磨煤机常见故障及诊断方法

### 2.1 常见故障类型

(1)振动异常。振动异常是磨煤机运行中最常见的故障之一。其主要原因包括启动时煤量偏少或无煤、磨内脱落部件、燃煤中夹带的铁块或石块导致磨辊跳动、磨辊与衬板长期磨损、加载力不够等。振动异常不仅会降低设备性能,还可能加速部件磨损,缩短设备寿命。

(2)出力不足。磨煤机出力不足通常表现为磨煤效率低下,煤粉细度不达标。这可能是由于磨煤机风量和给煤机不匹配、碾磨件磨损超过标准、风煤比失调或加载压力不足等原因造成。出力不足会直接影响燃煤效率,增加能耗。(3)漏粉现象。漏粉现象在磨煤机运行过程中较为常见,主要表现为煤粉从设备密封处或磨损部位泄漏。漏粉不仅会造成环境污染,还可能影响设备的正

常运行。漏粉的主要原因包括密封风量或压力不够、密封部件磨损严重、粉管长时间受煤粉冲刷而磨穿等<sup>[1]</sup>。

(4) 磨辊抱死。磨辊抱死是磨煤机运行中较为严重的故障之一,可能导致设备停机。其主要原因包括磨辊轴承漏油、密封风压低于磨内一次风压使煤粉串入、密封风道堵塞不通或套管漏风、密封风温度高将油烤干等。

## 2.2 故障诊断方法

(1) 振动分析。通过振动测试仪器对磨煤机的振动频率和振幅进行检测,可以判断设备的振动状态。振动异常时,应及时采取措施进行处理。(2) 温度监测。温度监测可以反映磨煤机内部的工作状态。当设备出现故障时,往往伴随温度升高。因此,通过监测设备关键部位的温度,可以及时发现潜在故障。(3) 压力与流量检测。检测磨煤机进出口的压力与流量,可以判断设备的运行状态是否正常。压力与流量异常时,可能意味着设备存在堵塞或泄漏等问题。(4) 外观检查与内窥镜检测。通过外观检查可以发现设备外部的异常现象,如漏油、漏粉等。内窥镜检测则可以深入设备内部,观察磨损、堵塞等内部故障情况。

## 3 煤化工备煤装置磨煤机状态检修中的关键技术

### 3.1 磨损件检测技术

磨损件检测技术是磨煤机状态检修中的核心环节。通过准确测量和评估磨损件的磨损程度,可以预测设备的使用寿命,及时更换磨损严重的部件,防止因磨损导致的故障发生。(1) 磨损量的测量与评估。磨损量的测量通常采用非接触式测量技术和接触式测量技术相结合的方法。非接触式测量技术如激光测距、超声波测距等,适用于测量磨煤机内部难以直接接触的部件,如磨辊、磨盘等。接触式测量技术则包括使用游标卡尺、千分尺等传统工具,适用于测量易于接触的部件磨损情况。在测量过程中,需要关注磨损件的均匀性、磨损深度和磨损形状等参数。通过对比历史数据和制造商提供的磨损极限值,可以评估磨损件的剩余寿命,并决定是否需要进行更换。(2) 材质分析与寿命预测。材质分析是对磨损件材料成分、硬度、韧性等物理和化学性质进行检测的过程。通过材质分析,可以了解磨损件在特定工况下的耐磨性能,为选择合适的替换材料提供依据。寿命预测则是基于磨损件的材质、工况条件以及历史磨损数据,运用数学模型和仿真软件进行预测的过程。寿命预测可以帮助企业合理安排检修计划,避免过早或过晚更换磨损件,从而优化维修成本和生产效益。

### 3.2 密封技术

密封技术是磨煤机保持高效、稳定运行的关键环

节。密封失效会导致煤粉泄漏、轴承失效等问题,严重影响设备性能。(1) 密封件的选用与更换。磨煤机的密封件包括密封圈、密封环等,主要作用是防止煤粉和空气泄漏,保护轴承和传动部件。选用密封件时,应考虑其材质、结构、耐磨性和适应性。常用的密封材料包括橡胶、聚氨酯、金属等,不同材料具有不同的耐磨性、耐腐蚀性和弹性。更换密封件时,应按照设备操作手册的要求进行。首先,停机并断开电源,确保作业安全;然后,使用专用工具拆卸旧密封件,彻底清理安装面;最后,按照安装说明安装新密封件,确保密封面紧密贴合。更换完成后,应进行密封性能测试,确保密封效果良好<sup>[2]</sup>。(2) 密封风系统的优化。密封风系统是提高磨煤机密封性能的重要手段。通过优化密封风系统的配置和参数,可以提高密封效果,减少煤粉泄漏。优化措施包括提高密封风的压力和流量、合理布置密封风管道、优化密封点的设计等。例如,在中速磨煤机中,采用集中供风、与一次风的串联设计,确保密封风量充足且压力稳定。同时,定期对密封风系统进行维护和检查,清理管道中的积灰和杂物,保持系统畅通。

### 3.3 清洗与润滑技术

清洗与润滑技术是保证磨煤机正常运行的重要措施。定期清洗和润滑可以有效减少部件间的摩擦和磨损,延长设备使用寿命。(1) 专用清洗剂的选用与清洗工艺。专用清洗剂的选择应根据磨煤机内部的污垢类型、材质特性以及清洗要求来确定。清洗剂应具有良好的去污能力、腐蚀性小、易于冲洗等特点。清洗工艺应包括预处理、清洗、漂洗、干燥等步骤。在清洗过程中,需要严格控制清洗剂的浓度、温度和时间,以确保清洗效果。同时,还应注意对清洗废液的处理,避免造成环境污染。(2) 润滑油的选择与更换周期。润滑油的选择应根据磨煤机的工作条件、轴承类型以及润滑要求来确定。润滑油应具有良好的润滑性、抗氧化性、抗极压性和防锈性等特点,以确保设备的高效稳定运行。在选择润滑油时,还需要考虑磨煤机的工作温度。不同的工作温度对润滑油的要求也不同,过高或过低的温度都可能导致润滑油的性能下降,从而影响设备的润滑效果<sup>[3]</sup>。因此,选择适合工作温度的润滑油是至关重要的。润滑油的更换周期是确保设备良好润滑的关键。更换周期的长短取决于多种因素,包括设备的工作负荷、工作环境、润滑油的种类和质量等。制定合理的更换周期,可以确保设备在最佳润滑状态下运行,减少因润滑不良导致的故障和磨损。

## 4 煤化工备煤装置磨煤机状态检修的优化策略

#### 4.1 预防性维护的实施

预防性维护是降低磨煤机故障率、延长设备使用寿命的重要手段。通过实施科学有效的预防性维护策略,可以实现对设备状态的实时监控和故障预警,从而提前采取措施,避免或减少非计划停机。(1)实时监测系统的建立与运行。建立磨煤机实时监测系统是实施预防性维护的基础。该系统应集成振动监测、温度监测、压力监测等多种传感器,实现对磨煤机关键部位的实时数据采集和分析。通过大数据分析技术,可以及时发现设备的异常状态,预测潜在故障。此外,监测系统还应具备故障预警功能,一旦检测到异常数据,立即向维修人员发送预警信息,以便及时采取措施。为实现实时监测系统的有效运行,需要确保传感器的准确性和可靠性,同时定期对监测系统进行维护和更新<sup>[4]</sup>。此外,还应建立完善的监测数据分析机制,对采集到的数据进行深入分析,挖掘故障隐患,为维修决策提供依据。(2)故障预警与诊断机制的完善。在实时监测系统的基础上,进一步完善故障预警与诊断机制。通过建立故障数据库,记录和分析磨煤机历史故障数据,建立故障识别模型,实现对设备故障的准确预警和快速诊断。同时,应定期评估和改进预警与诊断机制,确保其适应设备运行状态的变化和新技术的发展。

#### 4.2 检修人员的培训与技能提升

检修人员的专业素质和技能水平直接关系到磨煤机状态检修的效果。因此,加强检修人员的培训和技能提升是优化检修策略的重要一环。(1)专业知识的学习与实践经验的积累。组织检修人员参加专业知识培训课程,学习磨煤机的工作原理、结构特点、维修方法等。同时,鼓励检修人员在实际工作中不断积累经验,通过实践操作提升技能水平。此外,可以建立检修知识分享平台,促进检修人员之间的交流和合作,共同提高。(2)新技术与新工艺的培训与推广。随着科技的进步,磨煤机状态检修领域的新技术和新工艺不断涌现。为保持检修人员的技能与时俱进,需要定期举办新技术与新工艺的课程。培训内容应包括新技术的原理、应用案例、操作规程等。同时,应鼓励检修人员在实际工作

中尝试和应用新技术,以提高检修效率和质量。

#### 4.3 备品备件的管理与优化

备品备件是磨煤机状态检修不可或缺的资源。合理管理和优化备品备件库存,对于提高维修效率、降低维护成本具有重要意义。(1)库存量的合理控制。根据磨煤机的使用频率和故障历史数据,制定合理的备品备件库存量。既要避免库存积压导致的资金占用,又要确保在设备发生故障时能够及时提供所需的备件。为实现库存量的合理控制,可以运用库存管理系统进行实时监控和预警,确保库存保持在合理水平。(2)备件质量与采购渠道的优化。选择高质量的备件是保障磨煤机稳定运行的关键。因此,应加强对备件供应商的评估和管理,确保备件质量符合要求。同时,应优化备件采购渠道,降低采购成本。可以通过集中采购、招标采购等方式,实现备件采购的规模效应和价格优势。此外,还可以建立备件质量追溯机制,对备件的质量问题进行追溯和处理,提高备件质量管理的水平。

#### 结束语

综上所述,煤化工备煤装置磨煤机的状态检修过程是一个系统性、科学性的工程。通过实施状态检修,不仅提高了设备的可靠性和运行效率,还降低了维修成本,延长了设备使用寿命。未来,随着物联网、大数据等技术的不断发展,磨煤机状态检修将更趋智能化、精准化。企业应抓住机遇,加强技术创新与人才培养,持续优化检修流程,推动煤化工备煤装置磨煤机状态检修水平迈向新台阶,为行业的高质量发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]刘勇.火电厂锅炉辅机磨煤机检修故障分析[J].电力系统及自动化,2021,(04):38-39.
- [2]蔡峰峰.火电厂锅炉辅机磨煤机检修故障分析[J].产业经济,2022,(13):127-128.
- [3]潘任伟.火电厂锅炉辅机磨煤机检修故障分析[J].建筑理论,2023,(10):105-106.
- [4]陈泽宇.火电厂锅炉辅机磨煤机检修故障分析[J].产业经济,2023,(11):112-113.