

冶金机械设备的维修技术

杨汉卿 刘鹏远

中信重工机械股份有限公司 河南 洛阳 471000

摘要: 本文聚焦冶金机械设备, 阐述其运行特点及维修相关技术。冶金机械设备运行于高温、腐蚀等恶劣环境, 结构复杂, 部件损耗快、故障多。日常维护包括清洁、润滑、紧固, 可减少磨损、预防故障。故障排查有感官和仪器检测两种方法, 遵循规范流程和技巧能提高排查效率。常见故障维修技术针对磨损、腐蚀、电气及液压系统故障, 如补焊、除锈、更换部件等。掌握这些技术, 能保障设备正常运行, 提升冶金企业生产效益。

关键词: 冶金机械设备; 维修技术; 设备损耗; 故障处置; 运行维护

引言

冶金机械设备在冶金生产中扮演着关键角色, 其稳定运行直接关系到生产效率与产品质量。然而, 冶金机械设备的运行环境恶劣, 运行工况复杂, 且设备结构大型化、集成化, 这使得设备部件损耗快、故障发生率高, 对维修工作提出了严峻挑战。了解冶金机械设备的运行特点, 掌握有效的日常维护技术、故障排查技术以及维修技术, 对于保障设备正常运行、降低维修成本、提高企业经济效益至关重要。本文将围绕冶金机械设备的运行特点、日常维护、故障排查及维修技术展开详细探讨, 为冶金企业的设备管理提供参考。

1 冶金机械设备的运行特点及维修核心内容

冶金机械设备的运行环境与普通机械设备有着显著差异, 其独特的运行特点直接决定了维修工作的重点与难点。(1) 从运行工况方面来看, 多数冶金机械设备需要在高温环境下持续作业, 例如炼铁设备要在高温的炼铁炉内工作, 炼钢设备则要面对高温的钢水。部分设备还会接触熔融金属、腐蚀性介质, 像一些处理金属冶炼废渣的设备, 会受到废渣中化学成分的腐蚀。同时, 这些设备还要承受较大的机械负荷与冲击载荷, 比如轧钢设备在轧制钢材时, 要承受巨大的压力和冲击力。在这样恶劣的运行条件下, 设备部件的损耗速度较快, 故障发生率相对较高。(2) 从设备结构来看, 冶金机械设备多为大型化、集成化设备, 部件种类繁多、结构复杂。以大型的高炉为例, 它涉及机械、电气、液压等多个系统, 各个系统相互关联、相互影响。这就对维修技术的综合性要求较高, 维修人员不仅要具备机械维修知识, 还要掌握电气、液压等方面的专业技能。(3) 基于上述运行特点, 冶金机械设备维修的核心内容主要包括三个方面。日常维护, 通过定期检查设备的各个部件, 及时发现潜在问题; 进行清洁操作, 防止灰尘、杂质等对设备造成

损害; 对关键部位进行润滑, 减少部件之间的摩擦; 紧固松动的螺栓等, 减少设备部件的磨损, 预防故障发生。故障排查, 当设备出现运行异常时, 维修人员要快速定位故障部位, 运用专业的检测手段和丰富的经验, 分析故障原因, 为故障处置提供依据。故障维修, 针对排查出的故障, 采用合适的维修技术修复或更换受损部件, 恢复设备正常运行性能。维修工作需兼顾及时性与专业性, 结合设备运行状态, 灵活调整维修方式, 确保维修效果^[1]。

2 冶金机械设备的日常维护技术

2.1 清洁维护技术

清洁维护是冶金机械设备日常维护的基础, 其核心目的是清除设备表面及内部的粉尘、油污、杂物等, 避免杂质对设备部件造成磨损、腐蚀或堵塞。由于冶金生产过程中会产生大量粉尘, 易附着在设备的传动部位、电气接口、液压管路等关键位置, 因此清洁工作需遵循“定期清洁、重点突出”的原则^[2]。对于设备表面的粉尘, 可采用高压风枪吹扫、抹布擦拭等方式清理, 注意避免粉尘进入设备内部的精密部件; 对于油污, 可使用专用除油剂, 配合擦拭、冲洗等方式清除, 尤其要清理干净传动齿轮、轴承等部位的油污, 防止油污变质影响润滑效果; 对于设备内部的杂物, 需结合设备结构, 通过拆卸检查、负压吸尘等方式清理, 确保设备内部无杂物堆积, 避免影响设备运行精度。清洁完成后, 需对设备表面进行干燥处理, 防止水分残留导致部件腐蚀。

2.2 润滑维护技术

润滑维护是减少冶金机械设备部件磨损、延长设备使用寿命的关键手段, 通过在设备的传动部位、摩擦部位添加合适的润滑剂, 形成润滑膜, 降低部件之间的摩擦阻力, 减少磨损与发热。冶金机械设备的润滑维护需重点关注润滑剂的选择、添加量及更换周期三个核心要

点。润滑剂的选择需结合设备的运行工况，高温环境下运行的设备需选用耐高温润滑剂，承受重负荷的设备需选用高粘度、抗磨损性能强的润滑剂，接触腐蚀性介质的设备需选用抗腐蚀润滑剂，避免因润滑剂选择不当导致润滑失效。润滑剂的添加量需控制在合理范围，添加过多会增加设备运行阻力、造成润滑剂浪费，添加过少则无法形成有效的润滑膜，达不到润滑效果。同时，需定期检查润滑剂的状态，当润滑剂出现变质、乳化、杂质过多等情况时，及时进行更换，更换时需彻底清理润滑部位的旧润滑剂，避免新旧润滑剂混合影响润滑效果。

2.3 紧固维护技术

冶金机械设备在运行过程中，由于受到振动、冲击等载荷的影响，设备的螺栓、螺母等紧固部件易出现松动现象，若不及时紧固，会导致部件位移、摩擦加剧，甚至引发设备故障。因此，紧固维护是日常维护的重要环节，需定期对设备的紧固部件进行检查与紧固。紧固维护需按照设备的紧固要求，采用合适的工具（如扳手、扭矩扳手等），控制合理的紧固力矩，避免紧固过松或过紧。对于关键部位的紧固部件，需做好标记，定期重点检查，确保其紧固状态良好。同时，在紧固过程中，需检查紧固部件的磨损情况，若发现螺栓、螺母出现变形、滑丝等问题，及时进行更换，防止因紧固部件失效导致设备故障。

3 冶金机械设备常见故障的排查技术

3.1 感官排查技术

感官排查技术是最基础、最常用的故障排查方法，主要通过操作人员的视觉、听觉、触觉、嗅觉等感官，判断设备是否存在异常。该技术无需复杂的检测设备，操作简便，适合日常巡检中的故障初步排查^[3]。视觉排查主要观察设备的外观状态，查看设备部件是否存在变形、裂纹、磨损、泄漏等情况，如管道是否有介质泄漏、齿轮是否有齿面磨损、电气部件是否有烧蚀痕迹等；听觉排查主要倾听设备的运行声音，正常运行的设备声音均匀、平稳，若出现异响（如撞击声、摩擦声、尖叫声等），则说明设备可能存在故障，需进一步排查；触觉排查主要触摸设备的表面温度、振动情况，若设备某部位温度异常升高、振动幅度过大，可能是部件磨损、润滑不良或紧固松动导致；嗅觉排查主要闻设备运行过程中是否有异味（如焦糊味、油污味等），若出现焦糊味，可能是电气部件过热、绝缘损坏，需及时停机检查。

3.2 仪器检测排查技术

对于一些隐蔽性较强、感官无法判断的故障，需采用专业的检测仪器进行排查，通过仪器检测获取设备的运行参数，结合参数分析判断故障部位与原因。常用的

检测仪器包括振动检测仪、温度检测仪、油液分析仪、万用表等。振动检测仪可用于检测设备的振动频率、振幅等参数，通过分析振动数据，判断设备的传动部件（如轴承、齿轮、联轴器等）是否存在磨损、不平衡、不对中等问题；温度检测仪可精准测量设备各部位的温度，及时发现部件过热问题，排查润滑不良、电气故障等隐患；油液分析仪可对设备润滑系统的油液进行检测，分析油液中的金属颗粒、杂质含量，判断设备部件的磨损程度，提前预警故障；万用表可用于检测设备的电气系统，排查线路短路、接触不良、电机故障等问题。仪器检测排查技术具有精准性高、针对性强的特点，可有效提高故障排查的效率与准确性。

3.3 故障排查的流程与技巧

冶金机械设备的故障排查需遵循规范的流程，确保排查工作有序开展、不遗漏关键环节。排查流程主要分为三个步骤：（1）明确设备的运行异常现象，记录异常发生的时间、工况、症状等信息，为故障分析提供依据；（2）结合感官排查与仪器检测，逐步缩小故障排查范围，定位故障部位，重点排查设备的关键部件、易损耗部件及薄弱环节；（3）分析故障原因，结合设备的运行特点与维修经验，判断故障是由磨损、腐蚀、润滑失效、紧固松动还是电气故障等因素导致，为后续的故障维修提供明确方向^[4]。在故障排查过程中，可采用“从简单到复杂、从外部到内部”的技巧，先排查易发现、易处理的故障点（如紧固松动、润滑剂不足等），再排查隐蔽性强、处理难度大的故障点（如内部部件磨损、电气线路故障等）；先检查设备的外部部件，再拆卸设备检查内部部件，避免盲目拆卸导致设备损坏。同时，需做好排查记录，详细记录故障现象、排查过程、故障部位及原因，为后续的维修工作和设备维护提供参考。

4 冶金机械设备常见故障的维修技术

4.1 磨损类故障的维修技术

磨损是冶金机械设备最常见的故障类型，主要表现为设备部件的尺寸变小、表面粗糙度增加、配合间隙变大等，常见于齿轮、轴承、轴类、导轨等部件。（1）针对磨损类故障，需根据磨损程度选择合适的维修技术，主要包括补焊修复、喷涂修复、机械加工修复等。（2）补焊修复适用于磨损程度较轻、部件材质可焊接的情况，通过选用与部件材质匹配的焊条，对磨损部位进行补焊，补焊后进行打磨、加工，恢复部件的尺寸与形状。喷涂修复适用于磨损程度较严重、部件表面要求较高的情况，通过热喷涂技术，将耐磨材料喷涂在磨损部位，形成一层耐磨涂层，提高部件的耐磨性，延长部件使用寿

命。机械加工修复适用于部件磨损后尺寸偏差较小的情况,通过车削、磨削、铣削等机械加工方式,去除磨损层,恢复部件的配合精度与尺寸要求。

4.2 腐蚀类故障的维修技术

腐蚀类故障通常出现在设备中接触腐蚀性介质、处于高温潮湿环境的部件上。这类故障表现多样,初期部件表面会出现锈蚀现象,随着时间推移,可能发展为点蚀,进而出现剥落情况。若不及时处理,严重时会导致部件穿孔、完全失效,影响整个设备的正常运行。(1)针对腐蚀类故障,有多种维修技术可供采用。除锈处理是维修的首要步骤,也是基础环节。需依据腐蚀程度来选择恰当的除锈方式。对于轻度腐蚀的部件,可使用手工打磨、砂纸擦拭等较为简单的方式,能有效去除表面的轻微锈迹。而中度至重度腐蚀的部件,则需要采用喷砂、酸洗等更具力度的方式,确保将部件表面的锈蚀层彻底清除。(2)完成除锈后,必须及时进行防腐处理。可通过涂抹防腐涂层、电镀等手段,在部件表面形成一层有效的防腐涂层,以此隔绝腐蚀介质,防止部件再次遭受腐蚀。当部件腐蚀严重到无法修复时,需及时进行更换。更换部件时,要保证新部件与原部件的规格、材质完全一致,这样才能确保设备运行的兼容性,使设备尽快恢复正常运行状态,避免因部件问题引发更多故障^[5]。

4.3 电气及液压系统故障的维修技术

冶金机械设备的电气系统与液压系统在设备运行中起着至关重要的作用,一旦出现故障,会直接影响设备的正常运行。电气系统常见故障形式多样,如线路短路、接触不良、电机故障以及传感器故障等。而液压系统常见故障则包括管路泄漏、液压油变质、液压阀故障和油缸故障等。(1)在维修电气系统故障时,安全是首要考虑因素,必须先切断设备电源,防止触电危险。接着使用万用表等专业检测仪器来精准排查故障点。针对线路短路、接触不良这类问题,要重新接线并紧固接头,确保线路连

接稳定。若遇到电机故障,需细致检查电机绕组、轴承等关键部位,若绕组烧毁就进行重绕,轴承磨损则及时更换。对于传感器故障,要检查其安装位置和接线情况,一旦发现传感器损坏,应立即更换。(2)维修液压系统故障时,首先要释放液压系统的压力,避免压力过高引发危险。然后仔细排查管路是否存在泄漏,若有泄漏,要及时更换密封件、修复管路。当液压油变质时,需更换液压油,并对液压油箱和过滤器进行清理。对于液压阀、油缸等部件故障,需进行拆卸检查,修复或更换受损部件,以确保液压系统能够正常运行。

结束语

综上所述,冶金机械设备的稳定运行对冶金生产意义重大。其独特的运行特点决定了维修工作的复杂性和重要性。日常维护中的清洁、润滑、紧固技术,能有效减少设备部件的磨损,预防故障发生。故障排查时,感官排查与仪器检测相结合,遵循规范流程和技巧,可准确快速定位故障。针对磨损、腐蚀、电气及液压系统等常见故障,采用合适的维修技术,能及时修复设备,恢复其正常运行性能。冶金企业应重视设备的维护与维修工作,不断提升维修人员的专业技能,确保设备长期稳定运行,为企业的可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]温军刚.机械设备维修现存问题和优化措施分析[J].造纸装备及材料,2023,52(10):49-51.
- [2]马亮.冶金机械设备维修管理分析[J].冶金与材料,2023,43(04):76-78.
- [3]刘东波.冶金机械设备的维修与管理策略研究[J].中国金属通报,2023(03):1-3.
- [4]曹红远.冶金机械设备维修与管理策略研究[J].冶金管理,2023(04):63-67.
- [5]董壮.冶金机械设备安装运行故障诊断方法研究[J].中国金属通报,2021,(10):297-298.