

大型吊车起重机关键部件的维护策略与技术创新

徐 林

包钢股份炼钢厂 内蒙古 包头 014010

摘要: 大型吊车起重机关键部件的维护至关重要, 涉及卷扬系统、回转支承、液压系统等。提出了针对性的维护策略, 如定期更换润滑油、检查制动器和电机、确保螺栓预紧力及各机械部位油脂的清洁等。同时, 技术创新如智能化监测与诊断系统、远程维护系统以及新型材料的应用, 显著提高了维护效率和设备的可靠性。通过这些措施, 不仅延长了冶金吊车起重机的使用寿命, 也为顺利生产提供有力保障。

关键词: 大型吊车起重机; 关键部件; 维护策略; 技术创新

引言: 冶金桥式起重机在冶金行业生产中占据着举足轻重的地位, 其性能的稳定与否直接关系到冶炼生产的效率和安全性。由于长时间、高强度的工作, 冶金桥式起重机的关键部件容易遭受磨损和故障, 这些问题若得不到及时有效的解决, 将会严重影响生产的连续性和稳定性。通过采取科学的维护策略和高效的管理措施, 可以确保设备的正常运行, 提高工作效率, 为冶金行业的发展提供强有力的支持。

1 大型吊车起重机关键部件概述

大型吊车起重机, 特别是在冶金行业中广泛使用的冶金桥式起重机, 其关键部件的构成和性能是确保高效、安全运行的关键。(1) 桥架: 桥架是冶金桥式起重机的基本结构, 通常由主梁和端梁组成。主梁设计为箱型结构, 具有较高的强度和刚度, 能够承载起重机构、小车和所吊运的重物。桥架的双梁结构允许小车在桥架上沿轨道移动, 实现货物的横向运输。(2) 起升机构: 起升机构主要由电动机、减速机、卷筒、制动器和钢丝绳等组成。电动机为起重机提供动力, 减速机通过降低转速、增大转矩来驱动卷筒旋转, 从而控制钢丝绳的收放和货物的升降。制动器用于在停止起重机的运动。(3) 电气系统: 电气系统为冶金桥式起重机提供电力和控制信号。电机作为电气系统的核心部件, 采用高效节能的设计, 为起重机提供稳定的动力。电缆用于连接电机和电源, 传输电能。电气系统还包括电气控制装置, 如控制柜、遥控器和显示屏等, 用于操作和控制起重机的各项动作。(4) 控制系统: 控制系统是冶金桥式起重机的“大脑”, 它通过各种传感器、控制开关和操作装置来接收操作指令, 并控制起重机各部件的协调动作。控制系统采用先进的电子技术, 实现起重机的高精度、高效能控制, 确保作业的安全和准确性^[1]。(5) 辅助设备: 冶金桥式起重机还配备有辅助设备, 如支腿、滑线

架、缓冲器和限位开关等。支腿用于增加起重机作业时的稳定性, 滑线架用于支撑和固定电缆, 缓冲器和限位开关则用于保护起重机在移动和作业过程中的安全。总之, 冶金桥式起重机的关键部件协同工作, 共同保证了起重机在冶金行业中高效、安全地完成吊装和运输任务。

2 大型吊车起重机关键部件的维护策略

2.1 起升机构系统的维护

对于冶金桥式起重机而言, 起升机构系统是其心脏, 直接关系到起重机的起升能力、工作效率及作业安全。因此, 对起升机构系统的维护至关重要。(1) 定期更换润滑油: 冶金桥式起重机在恶劣的冶金环境中作业, 高温、高粉尘的环境对润滑油的质量要求更高。新车在运行初期的150小时后, 应更换新的润滑油, 以清除初始运行产生的金属碎屑和杂质。之后, 根据起重机的实际工作强度和条件, 建议每隔600至1000小时或半年至一年更换一次润滑油。选择高质量、适合冶金环境的润滑油类型和规格, 确保起升机构系统顺畅运行。(2) 细致检查制动器: 制动器的性能直接影响起重机的安全性和稳定性。每次使用前, 都应详细检查制动器的工作状态, 确保其制动性能良好, 无异常磨损或松动。在冶金环境中, 制动器更容易受到高温、粉尘的影响, 因此需要更加频繁地清洗和润滑, 以保持其良好的工作状态。(3) 电机和减速机的维护: 电机和减速机作为起升机构系统的动力源, 其性能直接影响到起重机的起升能力。在每次使用前和使用过程中, 都应仔细检查电机和减速机是否运行平稳, 无异常噪音或振动。一旦发现异常, 应立即停机检查, 避免故障扩大。同时, 定期更换电机和减速机的易损件, 如轴承、油封等, 并清理内部的灰尘和杂质, 保持其良好的工作状态和性能。以上维护策略旨在确保冶金桥式起重机的起升机构系统处于最佳工作状态, 提高起重机的安全性和稳定性, 降低故

障率，从而为企业创造更大的价值^[2]。

2.2 滑轮维护

滑轮的主要作用，是用来改变钢丝绳的运动方向和达到省力的目的。也常用作均衡滑轮，以均衡二支钢丝绳的张力，是冶金起重机的关键部件，其稳定性和安全性对于整机的正常运行至关重要。工作滑轮，根据其轴线是否运动，分为动滑轮和定滑轮。只利用滑轮的传动来平衡钢丝绳拉力的，叫均衡滑轮。按滑轮的制造工艺，可分为锻造、铸造、焊接三种。为确保滑轮高效、稳定运行，需要采取以下维护策略：

2.2.1 滑轮的检查

- (1) 滑轮直径与钢丝绳直径的比值 h_2 ；
- (2) 滑轮槽应光洁平滑，不得有损伤钢丝绳的缺陷；
- (3) 滑轮应有防止钢丝绳跳出绳槽的装置；
- (4) 金属铸造的滑轮，出现下列情况之一时，应报废：
 - ① 裂纹；
 - ② 轮槽不均匀磨损达3mm；
 - ③ 轮槽壁厚磨损达原壁厚的20%；
 - ④ 因磨损使轮槽底部直径减少量达钢丝绳直径的50%；
 - ⑤ 其它损害钢丝绳的缺陷。

2.2.2 滑轮润滑的维护

(1) 选择合适的润滑剂：根据滑轮材质和工作环境的不同，选择适合的润滑剂。常用润滑剂包括润滑油和润滑脂，它们可以减少滑轮与轴之间的摩擦，降低能量损耗。

(2) 涂抹润滑剂：在涂抹润滑剂之前，应将滑轮表面清洗干净，去除积尘和杂质。然后，使用刷子或油脂枪等工具将润滑剂均匀涂抹在滑轮表面上，并确保润滑剂能够充分渗透到滑轮内部。

(3) 定期补充润滑剂：滑轮的润滑剂会随着时间的推移逐渐消耗和蒸发，因此，需要定期检查润滑剂的情况并及时补充。遵循设备制造商的建议，根据使用频率和工作环境的要求，制定合理的润滑计划。

2.3 机械油脂系统维护策略

2.3.1 选择合适的油脂

(1) 重要性：油脂的质量和类型对于起重机的运行效率和寿命具有直接影响。优质的油脂能够确保起重机各部件在极端工作条件下依然保持顺畅的润滑和运行，从而减少故障率，提高生产效率。

(2) 选择标准：选择合适的油脂应根据起重机的工作环境、温度条件、负荷情况等实际因素进行综合考虑。例如，在高温、重载、高湿等恶劣环境下工作的起重机，应选用具有良好高温稳定性、抗氧化性和耐磨性

能的油脂。

(3) 推荐数据：在冶金环境中，推荐使用如Shell（壳牌）的Omala系列高温齿轮油或ExxonMobil（埃克森美孚）的Mobilgear系列高温齿轮油。这些品牌的油脂经过特殊配方设计，具备优异的高温稳定性、耐磨性和抗氧化性能，非常适合在冶金起重机这类重型设备中使用。通过使用这些品牌的油脂，可以确保起重机在恶劣环境下依然保持高效、稳定的运行。

2.3.2 日常检查与更换

(1) 检查频次：每天或每班次对油脂系统进行检查，确保油脂系统处于良好的工作状态。

(2) 检查内容：在每次检查中，要仔细观察油脂的颜色和稠度，以确定其是否变质或受到污染。油脂应呈现清澈、无杂质的状态。同时，还要检查油脂系统的油位，确保其在正常范围内。如果发现油位过低，应及时补充，以保持系统的正常润滑。

(3) 数据记录：为了跟踪油脂系统的使用情况和维护历史，建议建立油脂使用记录。这些记录应包括更换日期、更换量、油脂型号等关键信息，以便于分析和评估油脂的性能和更换周期。

(4) 更换周期：根据油脂的实际使用情况和起重机的运行时间，应定期更换油脂。一般建议每运行5000小时或根据油脂制造商的建议进行更换。在恶劣的工作条件下，如高温、重载或频繁操作，可能需要更频繁地更换油脂。在定期更换油脂时，务必使用与起重机匹配的适当类型和规格的油脂，以确保系统的正常运行和延长使用寿命^[3]。

2.3.3 清洁与保养

(1) 清洁要求：为了保持油脂系统的正常运行和延长其使用寿命，需要定期清洁油脂箱、油管、油泵等关键部件。清洁过程中，应确保使用适当的清洁工具和方法，以去除油脂系统中的污垢、杂质和沉积物。清洁完成后，应仔细检查所有部件以确保它们处于良好状态，无损坏或磨损。

(2) 保养措施：除了清洁，对油脂系统的关键部件进行定期的保养也是非常重要的。对于油泵、油嘴等部件，应进行润滑处理以减少摩擦和磨损，从而延长其使用寿命。为了防止锈蚀和腐蚀，还可以使用适当的防锈剂对这些部件进行保护。

2.3.4 异常处理

(1) 异常识别：在起重机运行过程中，需要密切关注油脂系统的状态。一旦发现油脂系统出现异常（如油脂泄漏、油温过高等），应立即停机检查。通过检查可

以找出问题的原因,并确定是否需要进一步采取措施。

(2) 处理方法:对于轻微的油脂泄漏,可以采取紧固螺栓、更换密封件等措施来解决问题。这些措施通常可以快速修复泄漏并恢复系统的正常运行。

3 技术创新在大型吊车起重机关键部件维护中的应用

3.1 智能化监测与诊断系统

随着科技的不断进步,技术创新已经深入渗透到冶金桥式起重机的维护之中。特别是智能化监测与诊断系统的应用,显著提升了维护的效率和准确性。该系统在冶金桥式起重机的关键部件上安装了高精度传感器和监测装置,能够实时采集设备运行中的各项数据,如温度、压力、振动频率等,全面监测设备的工作状态。通过对这些数据的实时监控,系统能够及时发现潜在的故障征兆,并在故障真正发生之前发出预警,从而避免生产事故的发生和设备的意外停机。另外,智能化监测与诊断系统还支持设备的远程监控和维护。通过互联网技术,维护人员可以远程访问系统数据库,实时掌握设备的运行状态和监测数据。当设备发生故障时,维护人员可以迅速通过远程指导或在线技术支持,与现场人员协同解决问题,有效缩短故障处理时间,提高维护效率^[4]。

3.2 远程维护系统在大型吊车起重机关键部件中的应用

随着物联网技术的飞速发展,远程维护系统已成为冶金桥式起重机维护的关键组成部分。该系统集成了先进的传感器网络、高效通信技术及云计算技术,实现了对冶金桥式起重机关键部件的远程监控与维护。通过实时收集并传输设备运行数据,如温度、压力、振动频率等,远程维护系统能够确保工程师们对设备的运行状态有全面的了解。这些关键数据通过通信网络迅速传输至中央服务器或云端数据中心,工程师们只需通过远程终端或移动设备便可轻松访问并深入分析。这一技术的应用使得冶金桥式起重机的故障响应时间大幅缩短50%以上,同时提高了维护效率约30%。这主要归功于远程维护系统能够快速、准确地定位故障位置,并为现场维护人员提供及时的维修建议,从而显著减少现场工作量和响应时间。

3.3 新型材料在大型吊车起重机关键部件制造中的应用

在冶金桥式起重机的制造中,新型材料的应用已经

成为一种不可逆转的趋势。这些先进材料因其高强度、耐磨、耐腐蚀等卓越性能,极大地提升关键部件的耐用性和可靠性。比如,利用高强度材料打造的起重梁和支撑结构,能够承受更繁重的冶金作业负荷,有效避免过载带来的损坏和故障。根据最新的实验结果和工业数据,采用高强度材料制造的冶金桥式起重机部件在相同工作条件下,其使用寿命相比传统材料提高了约25%。这不仅减少设备更换的频率,还降低维护成本,提高生产效率。耐磨材料在冶金桥式起重机中的应用同样显著。特别是在滑轮、齿轮等关键传动部件上,这些部件长期处于高温、高摩擦的工作环境中,极易发生磨损。采用耐磨材料制造的部件能够显著降低磨损速度,从而延长了设备的使用寿命。根据实地测试,使用耐磨材料制造的齿轮在冶金环境中的使用寿命是传统材料的两倍以上。由于冶金环境中存在着各种化学腐蚀物质,设备的部件极易受到腐蚀。因此,使用耐腐蚀材料制造的关键部件能够抵抗这些腐蚀物质的侵蚀,确保设备在恶劣环境下依然能够稳定运行。实际应用数据表明,采用耐腐蚀材料制造的部件在冶金环境中的故障率降低了近40%,显著提高设备的可靠性和稳定性。

结束语

大型吊车起重机关键部件的维护是保证设备高效、安全运行的基石。通过实施科学的维护策略和采用先进的技术,能够有效提升设备的性能和稳定性,降低维护成本,确保其在工程建设中发挥更大的价值。未来,随着技术的不断进步和创新,大型吊车起重机的维护将更加智能化、高效化,为现代工程建设提供更为坚实的支持。

参考文献

- [1] 瞿祎成. 工程管理领域智能技术的应用[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊). 2019(2):172-173.
- [2] 黄冀,梁杰金,严波,等. 塔式起重机吊点定位控制技术研究[J]. 机电工程. 2018.35(9):955-958.
- [3] 董明晓,张恩,韩松君,等. 塔式起重机在变幅运动过程中货物的摆动规律[J]. 中国工程机械学报. 2020.18(1):74-77.
- [4] 侯宝旺,屈福政. 铸造起重机盘式安全制动器制动特性研究[J]. 冶金设备. 2020.No.261(05):37+43-47.