

# Maintenance and Repair Management of Crane Machinery Malfunctions

Zhiqing Ling

Hebei Iron and Steel Group Tangshan Iron and Steel Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

## Abstract

To enhance the transportation capacity of metallurgical casting materials, ensure the reliability and safety of crane operations, and reduce equipment failure rates, this article adheres to systems theory and employs literature review and other research methods. It systematically analyzes common faults in components such as steel cables, reducers, drums, pulleys, and brakes, and explores effective fault handling strategies. Considering the unique characteristics of the metallurgical casting environment, the article innovatively proposes strategies for improving maintenance management mechanisms, forming specialized maintenance teams, and developing innovative maintenance methods.

## Keywords

metallurgical casting; crane; mechanical failure; maintenance method; maintenance management

## 起重机机械故障检修与维护管理

凌志庆

河钢集团唐钢公司, 中国·河北唐山 063000

## 摘要

为提升冶金铸造物料运输能力, 保证起重机运行的可靠性与安全性, 减少设备故障发生率。文章坚持系统理论, 借助文献资料研究等方法, 系统分析钢丝绳、减速器、卷筒、滑轮及制动器等部件常见故障问题, 深入探讨相应的故障处置方法。结合冶金铸造作业环境的特殊性, 创新性地提出完善维护管理机制、组建专业维护管理队伍以及创新维护管理方法等策略。

## 关键词

冶金铸造; 起重机; 机械故障; 检修方法; 维修管理

## 1 引言

起重机作为物料吊运的核心设备, 其运行状态直接影响着生产效率与作业安全。冶金铸造环境复杂, 在高温辐射、金属粉尘、化学腐蚀等恶劣工况影响下, 起重机机械部件极易出现故障<sup>[1]</sup>。工作人员着眼起重机机械故障常见问题, 整合技术资源与管理要素, 创新故障处理举措, 完善设备维护手段, 不断提升起重机运行效率, 延长使用寿命, 满足冶金铸造生产要求。

## 2 冶金铸造起重机机械故障常见问题分析

### 2.1 钢丝绳问题

钢丝绳作为冶金铸造起重机承受载荷的关键部件, 其工作状态直接关系到吊运作业的安全性。由于长期处于高温、高负荷以及恶劣环境中, 钢丝绳极易出现磨损、断丝、变形等问题。高温环境会使钢丝绳的金属材料性能下降, 强

度降低, 加速疲劳损伤; 吊运过程中的频繁起升、制动和扭转, 会导致钢丝绳局部应力集中, 引发断丝现象; 同时, 冶金车间内的金属粉尘、化学物质等会对钢丝绳产生腐蚀作用, 削弱其承载能力<sup>[2]</sup>。当钢丝绳磨损达到一定程度或断丝数量超过规定标准时, 若未及时发现和处理, 极有可能在吊运过程中发生断裂, 造成严重的安全事故。

### 2.2 减速器问题

减速器是起重机实现速度转换和动力传递的核心部件, 在冶金铸造环境下, 其故障问题较为突出。一方面, 高温会导致减速器内润滑油的黏度降低, 润滑性能下降, 加剧齿轮、轴承等部件的磨损; 另一方面, 冶金车间的粉尘颗粒容易进入减速器内部, 与润滑油混合形成研磨剂, 进一步加剧零部件的磨损, 导致齿轮齿面出现点蚀、剥落, 轴承损坏等故障。此外, 由于起重机频繁启动、制动和变载运行, 减速器承受较大的冲击载荷, 可能引发齿轮轴变形、箱体开裂等结构性损坏, 影响减速器的正常运行和传动效率。

### 2.3 卷筒问题

卷筒在起重机的起升机构中起着缠绕和释放钢丝绳的

【作者简介】凌志庆(1972-), 男, 中国河北唐山人, 本科, 从事冶金铸造起重机的点检与维护研究。

作用,冶金铸造起重机的卷筒故障主要表现为卷筒壁磨损、裂纹以及钢丝绳在卷筒上排列混乱等。卷筒壁在钢丝绳的反复挤压和摩擦下,会逐渐变薄,当磨损量超过规定限值时,卷筒的强度和刚度会显著降低,存在破裂的风险。高温环境会使卷筒材料的韧性下降,增加裂纹产生的可能性;而卷筒制造工艺缺陷、安装不当等因素也可能导致裂纹的出现。起升机构的排绳装置失效或操作不当,钢丝绳在卷筒上会出现乱绳现象,影响起升效率,加剧钢丝绳和卷筒的磨损,可能引发钢丝绳跳槽、卡绳等严重故障。

## 2.4 滑轮问题

滑轮在起重机的运行中起到改变钢丝绳受力方向和省力的作用,冶金铸造起重机的滑轮容易出现磨损、裂纹、轴颈磨损等故障。滑轮与钢丝绳之间的摩擦是导致滑轮磨损的主要原因,在高温、重载和频繁使用的工况下,滑轮的磨损速度加快。当滑轮绳槽磨损深度过大或槽壁厚度减薄到一定程度时,钢丝绳容易跳出绳槽,引发安全事故。此外,滑轮在制造过程中若存在材质不均匀、热处理不当等问题,在使用过程中可能会出现裂纹,尤其是在受到较大冲击载荷时,裂纹会迅速扩展,导致滑轮断裂。滑轮轴颈在长期的转动和受力过程中,也会出现磨损,造成轴与轴承配合间隙增大,影响滑轮的正常转动和稳定性。

## 2.5 制动器问题

制动器是起重机安全运行的重要保障装置,以控制器为核心,通过拉力传感器、压力传感器、蜂鸣器等设备作为基础,实现起重机制动的灵敏性,其设备组成如图1所示:

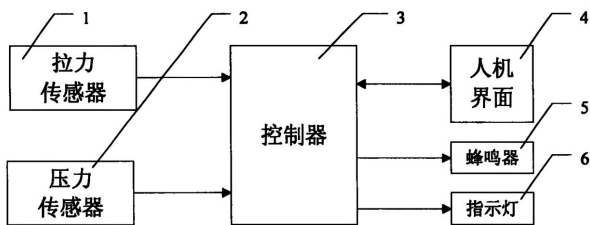


图1 起重机制动器原理示意图

冶金铸造起重机的制动器故障直接威胁到吊运作业的安全。由于制动器长期处于高温、粉尘环境中,制动片容易磨损、烧焦,制动间隙增大,导致制动力矩不足,起重机在制动时出现溜钩现象。此外,制动器的液压系统或电气控制系统若出现故障,如液压油泄漏、电磁阀失灵、电气线路接触不良等,会影响制动器的正常工作,使其无法及时制动或制动失效。制动器的杠杆、销轴等机械部件在频繁的制动过程中,也会因磨损、变形而影响制动性能,降低制动器的可靠性和安全性。

# 3 冶金铸造起重机机械故障处置方法

## 3.1 钢丝绳故障处理方法

对于起重机钢丝绳的磨损问题,工作人员应当借鉴有

益经验,定期进行检查,使用专业的测量工具测量钢丝绳的直径,当磨损量达到原直径的10%时,必须及时更换钢丝绳<sup>[3]</sup>。对于断丝现象,可采用无损检测技术,如电磁检测法、超声波检测法等,准确检测出钢丝绳内部和表面的断丝数量和位置。当断丝数在一个捻距内超过规定标准时,应当组织人员,立即更换钢丝绳。如果钢丝绳出现变形,出现扭结、压扁等问题,工作人员应当及时做好钢丝绳的报废以及更换。同时,在起重机日常使用环节,工作人员应当注意对钢丝绳进行润滑保养,选择耐高温、抗腐蚀的润滑脂,定期涂抹,以减少钢丝绳与其他部件之间的摩擦,降低病害发生率,有效延长钢丝绳的使用寿命。

## 3.2 减速器故障处理方法

针对起重机减速器的润滑问题,工作人员根据冶金铸造环境的特点,选用耐高温、抗磨损、抗污染性能良好的润滑油,定期更换润滑油和清洗过滤器,防止粉尘等杂质进入减速器内部。当发现齿轮齿面出现点蚀、剥落等磨损故障时,对于轻微磨损的齿轮,工作人员可以采用研磨、抛光等方法进行修复,修复过程中,严格遵循技术规范,控制操作流程。例如,在研磨环节,工作人员根据齿轮的材料和磨损程度,选择合适的研磨膏,将齿轮固定在研磨设备上,使研磨工具与齿面接触,施加适当的压力,确保研磨工具沿着齿面的方向进行往复运动,研磨速度一般控制在10-30米/分钟左右。在研磨过程中,工作人员定期添加研磨膏,以保持研磨效果。对于磨损严重的齿轮,则需要更换新的齿轮<sup>[4]</sup>。工作人员在发现轴承损坏后,应当及时更换同型号、同规格的轴承,并确保安装正确,保证轴承与轴颈、轴承座之间的配合精度。对于齿轮轴变形、箱体开裂等结构性损坏,工作人员需要对变形的轴进行校直或更换,进行焊接修复或更换等处理,修复工作结束后,进行强度和密封性测试,确保减速器的性能恢复正常。

## 3.3 卷筒故障处理方法

在起重机卷筒壁磨损量未超过规定限值时,综合故障处理效果等考量,工作人员采用堆焊的方法进行修复,堆焊后需对卷筒表面进行机械加工,使其尺寸和表面粗糙度符合要求。如果卷筒壁磨损量超过规定限值或出现裂纹,工作人员必须依据技术规范,有序更换新的卷筒。对于钢丝绳乱绳问题,应首先检查排绳装置是否正常工作,修复或更换失效的排绳装置;同时,规范操作人员的操作流程,确保钢丝绳在卷筒上整齐排列。在安装卷筒时,要保证卷筒的轴线与起重机运行轨道垂直,避免因安装不当导致钢丝绳受力不均而出现乱绳现象。

## 3.4 滑轮故障处理方法

对起重机滑轮的磨损问题,工作人员要采取差异化的处理方式,切实提升故障处理效能,降低故障处理成本。具体来看,当滑轮绳槽磨损深度超过规定值或槽壁厚度减薄到一定程度时,工作人员需要及时更换新的滑轮。如果滑轮出

现裂纹,工作人员应当立即报废更换,防止滑轮断裂引发安全事故。对于滑轮轴颈磨损,当磨损量较小时,工作人员可以采用镀硬铬、刷镀等表面处理技术进行修复;当磨损量较大时,需更换新的轴颈。在更换滑轮或轴颈时,注意保证其与轴承、钢丝绳之间的配合精度,安装后进行试运行,确保滑轮转动灵活、无异样声响。

### 3.5 制动器故障处理方法

对起重机制动器制动片磨损、烧焦的问题,工作人员要定期检查制动片的厚度,当制动片磨损到规定厚度极限时,及时更换新的制动片。同时,还需要做好制动间隙调整工作,使其符合设备技术要求,确保制动力矩能够满足起重机的制动需求。对于制动器液压系统故障,检查液压油的油位、油质,及时补充或更换液压油;查找液压油泄漏点,修复密封件或更换损坏的液压管路;检查电磁阀、液压泵等液压元件的工作状态,修复或更换失效元件。对于电气控制系统故障,检查电气线路的连接情况,修复接触不良或断路的线路,根据故障原因,工作人员更换接触器、继电器等损坏的电气元件。对制动器的杠杆、销轴等机械部件进行检查,对磨损、变形的部件进行修复或更换,并进行润滑保养,保证制动器机械结构的灵活性和可靠性。

## 4 冶金铸造起重机维护管理主要策略

### 4.1 完善维护管理机制

建立健全冶金铸造起重机维护管理制度,明确维护管理的责任主体、工作流程和考核标准。制定详细的设备维护计划,包括日常巡检、定期保养、专项检修等内容,确保维护工作有计划、有步骤地进行。建立设备档案管理系统,记录起重机的基本信息、运行数据、故障维修情况等,通过对设备档案的分析,掌握设备的运行规律和故障发生趋势,为维护管理提供科学依据<sup>[5]</sup>。引入设备状态监测技术,如振动监测、温度监测、油液分析等,实时监测起重机关键部件的运行状态,实现故障的早期预警,提前采取维护措施,避免故障的发生和扩大。

### 4.2 组建维护管理队伍

加强维护管理队伍建设,选拔具有丰富机械维修经验、熟悉冶金铸造工艺的技术人员组成专业维护团队。定期组织维护人员参加技术培训和学习交流活

动,培训内容包

### 4.3 创新维护管理方法

引入先进的维护管理理念和技术,如基于大数据的故障预测与健康管理(PHM)系统、人工智能故障诊断技术等。利用大数据技术对起重机的运行数据、维护数据等进行分析处理,建立故障预测模型,提前预测设备可能出现的故障,制定针对性的维护策略。人工智能故障诊断技术能够通过设备运行状态数据的学习和分析,快速准确地判断故障类型和故障位置,提高故障诊断的效率和准确性。此外,推广预防性维护和状态检修相结合的维护模式,根据设备的实际运行状态和故障预测结果,合理安排维护时间和维护内容,避免过度维护和

## 5 结语

冶金铸造起重机的机械故障检修与维护管理直接关系到冶金铸造行业的生产安全与经济效益。文章通过对起重机常见机械故障的深入分析,提出科学合理的故障处置方法,创新维护管理策略,能够有效降低起重机的故障发生率,延长设备使用寿命,提高设备的运行可靠性和安全性。

### 参考文献

- [1] 任生立.门座式起重机常见故障与维修保养研究[J].中文科技期刊数据库(全文版):工程技术,2023(4):9-12.
- [2] 徐驰,冯华玲.起重机常见故障分析及预防措施[J].工程建设2024(11):75-77.
- [3] 张健,郑博.桥式起重机常见故障及维修措施[J].中国金属通报,2024(11):177-179.
- [4] 毛贵宝,李仁斐,薛增家等.履带式起重机常见故障及维修对策分析[J].工程机械文摘,2025(1):63-65.
- [5] 刘文杰.桥式起重机常见故障与维修保养分析[J].中国机械,2024(20):92-93.