

建筑用起重机故障诊断与预防性维护体系构建

金照辉

新疆兵团城建集团有限公司机械设备租赁公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 本文详细探讨了建筑用起重机的故障诊断及预防性维护体系的构建。通过分析多种起重机故障诊断技术,以及构建包含多层次维护策略的预防性维护体系,旨在提高起重机的运行稳定性,延长其使用寿命,并确保施工安全。

关键词: 起重机;故障诊断;预防性维护;状态监测;建筑机械

引言

在现代建筑施工中,起重机扮演着至关重要的角色。然而,由于其复杂的机械结构和恶劣的工作环境,起重机容易出现各种故障。为确保起重机的正常运行,减少意外停机时间,并保障施工安全,建立一个完善的故障诊断与预防性维护体系势在必行。

1 起重机故障诊断技术

1.1 振动分析法

振动分析的核心在于对起重机关键部件的振动信号进行采集和分析。这些振动信号蕴含着丰富的机械状态信息,通过分析这些信号,可以深入了解部件的健康状态。具体来说,当轴承或齿轮出现磨损、裂纹等故障时,其振动信号会发生变化,如振幅增大、频率成分改变等。这些变化可以被专业的振动分析仪捕捉并识别。在实施振动分析法时,首先需要在起重机的关键部件上安装振动传感器,以实时采集振动信号。然后,利用专业的振动分析仪对这些信号进行处理和分析。分析仪通常具备强大的信号处理能力,能够提取出信号中的特征参数,如振幅、频率等,并通过与正常状态下的参数进行对比,判断出是否存在异常。振动分析法的优势在于其非破坏性和高精度。它可以在不拆解起重机的情况下,通过对其振动信号的分析,精确地识别出故障类型和位置。这不仅避免了因拆解而造成的二次损伤,还能及时准确地发现潜在故障,为后续的维修工作提供有力支持^[1]。此外,振动分析法还具有很好的预防性和预测性。通过对起重机进行定期的振动分析,可以及时发现并处理潜在的故障隐患,避免故障的进一步恶化。同时,根据历史振动数据的分析,还可以预测起重机关键部件的使用寿命,为预防性维护提供科学依据。

1.2 油液分析法

在进行油液分析时,技术人员会首先采集起重机液压系统或传动系统中的油液样本。这些样本中可能包含

金属颗粒、污染物、水分、氧化物以及其他杂质。这些成分的存在和数量可以提供关于机械部件磨损、腐蚀或过热等故障的重要信息。金属颗粒是油液分析中的一个重要指标。它们的存在通常意味着机械部件之间存在磨损。通过分析金属颗粒的大小、形状和数量,可以判断磨损的程度和位置。例如,大量的细小金属颗粒可能表明某个部件存在过度磨损,而较大的金属颗粒则可能意味着发生了更严重的机械故障,如轴承碎裂或齿轮断裂。此外,油液中的污染物也是一个重要的分析对象。这些污染物可能包括水分、灰尘、泥沙等。它们的存在不仅会影响油液的润滑性能,还可能导致机械部件的腐蚀或堵塞。因此,通过定期检测油液中的污染物含量,可以及时发现并解决这些问题,防止它们对起重机造成更大的损害。除了金属颗粒和污染物外,油液中的其他化学成分也可以提供有关机械故障的信息。例如,油液中的氧化物含量可以反映机械部件的过热情况。过高的氧化物含量可能意味着某个部件存在过热现象,这通常是由于润滑不良或机械负荷过大引起的。通过及时调整润滑系统或减轻机械负荷,可以避免这种过热现象对机械造成长期损害。油液分析法不仅可以用于诊断已经发生的故障,更重要的是,它可以帮助预测和预防潜在的故障。通过定期分析起重机中的油液样本,可以及时发现油液的污染和劣化情况,并采取相应的措施进行清理和更换。

1.3 热成像检测

热成像技术是一种非接触式的温度测量技术,它利用红外摄像机捕捉起重机各部件的温度分布,通过温度差异来识别和定位潜在的故障点。在起重机的故障诊断中,热成像技术发挥着重要作用,特别是对于电气系统和因润滑不良引起的故障检测效果尤为显著。在起重机的运行过程中,各个部件由于摩擦、电流通过等原因会产生热量。正常情况下,这些热量应该在一定范围内

均匀分布。然而,当某个部件出现故障时,如电气连接不良、轴承润滑不足等,其温度分布就会发生变化,出现异常的高温区域。热成像技术能够精确地捕捉到这些异常的温度分布。红外摄像机可以实时拍摄起重机各部件的温度图像,并将温度信息以直观的颜色形式展示出来。通过对比正常状态下的温度图像,技术人员可以迅速发现异常的高温区域,从而定位到潜在的故障点。热成像技术的优势在于其非接触性和实时性。它可以在不影响起重机正常运行的情况下进行检测,避免了因拆解或接触测量而可能引发的二次故障。同时,红外摄像机可以实时拍摄并显示温度图像,使技术人员能够及时发现并处理故障,防止故障进一步扩大^[2]。在起重机的故障诊断中,热成像技术特别适用于检测电气系统和因润滑不良引起的故障。例如,电气连接不良会导致接触电阻增大,从而产生异常的高温。通过热成像技术,可以准确地找到这些高温点,及时进行修复,避免电气火灾等安全事故的发生。同样,轴承等机械部件因润滑不良而产生的过热也可以通过热成像技术进行检测和识别。

2 预防性维护体系的构建

2.1 日常检查

日常检查是确保起重机安全、高效运行的关键环节。这一步骤涉及到对起重机的各个关键部分进行全面、细致的检查,旨在及时发现并解决潜在的问题,从而延长起重机的使用寿命,确保其稳定运行。首先,对于起重机的结构件,检查人员需要仔细检查主梁、支腿、连接件等关键部位。这些部位承受着起重机的主要载荷,因此其完整性和稳定性至关重要。检查人员应注意观察这些部位是否有裂纹、变形或锈蚀等迹象,一旦发现异常,应立即进行进一步的检测和评估。其次,电气系统的检查也是日常检查中的重要一环。电气系统是起重机运行的动力来源,其稳定性和安全性直接关系到起重机的整体性能。检查人员应检查电缆、接线端子、开关等电气元件是否完好,并测试电气系统的绝缘性能和接地情况。此外,还应检查电气控制柜的通风和散热情况,确保电气系统能够在良好的环境下运行。最后,液压系统的检查同样不可忽视。液压系统为起重机的动作提供动力,其工作状况直接影响到起重机的操作性能和安全性。检查人员应检查液压油的数量和质量,确保液压油清洁、无杂质,并及时更换污染的液压油。同时,还应检查液压泵、液压阀等关键部件的工作情况,确保其正常运转且无泄漏现象。在进行日常检查时,检查人员还应关注起重机的安全装置,如限位开关、超载保护装置等。这些安全装置在起重机运行中起着重要的

保护作用,必须确保其完好无损且灵敏可靠。

2.2 定期维护

定期维护是确保起重机长期稳定运行的关键措施。基于起重机的实际使用情况和制造商的推荐,制定详尽的定期维护计划至关重要。这一计划不仅包括常规的机械部件检查,还涵盖了液压系统清洗、电气连接检测等多个方面。在机械部件方面,定期更换磨损部件是维护计划中的一项重要内容。由于起重机在使用过程中,某些部件如刹车片、钢丝绳等会因摩擦而逐渐磨损,若不及时更换,可能会影响起重机的性能和安全性。因此,必须根据部件的磨损情况和制造商的建议,制定合理的更换周期,并确保使用高品质的替换部件。液压系统的清洗也是定期维护中不可或缺的一环。长时间使用后,液压系统中可能会积累杂质和污垢,导致系统效率下降,甚至引发故障。因此,需要定期对液压系统进行彻底清洗,并使用专用的液压油进行替换,以确保系统的清洁和高效运行。此外,电气连接的检查同样重要。电气系统是起重机运行的关键部分,其稳定性和安全性对起重机的整体性能至关重要。定期检查电气连接是否紧固、电线是否破损、接触器是否良好等,可以及时发现并解决潜在的电气问题,防止因电气故障导致的起重机停机或安全事故^[3]。除了上述内容,定期维护计划还应包括润滑系统的检查与更换润滑油、紧固松动的螺栓、检查安全防护装置等多个方面。每一项维护工作都需要细致入微,确保起重机的每一个部分都处于最佳状态。

2.3 技术培训与人员管理

在起重机的运营管理中,技术培训与人员管理占据着举足轻重的地位。为了确保起重机的安全、高效运行,对操作人员和维护人员的培训与管理显得尤为重要。对于操作人员,定期的技术培训是必不可少的。这种培训不仅应涵盖起重机的基本操作技能,还应深入讲解起重机的结构原理、安全装置的功能及使用方法。通过培训,操作人员应能熟练掌握起重机的各项操作,理解并遵守安全操作规程。此外,安全意识教育也是培训的重要内容,它旨在强化操作人员的安全防范意识,使其在操作过程中始终牢记安全第一的原则。除了操作人员,维护人员的专业技能培训同样重要。由于起重机的结构复杂,涉及的电气、液压等多个系统都需要专业的维护知识。因此,应定期组织维护人员进行专业技能培训,提升他们的故障诊断和维修能力。这种培训可以包括理论学习和实际操作两部分,使维护人员既了解起重机的构造原理,又能熟练掌握各种维修工具和仪器的使用方法。此外,知识更新也是维护人员培训的重要环

节。随着科技的不断进步,起重机的设计和制造技术也在不断发展。为了保持维护人员的专业水平与时俱进,应定期邀请行业专家进行知识讲座,或者组织维护人员参加行业交流会,以便及时了解并掌握最新的技术和维修方法。

2.4 备件管理与预防性更换

备件管理与预防性更换策略在起重机的维护和使用中起着至关重要的作用。一个完善的备件库存管理制度不仅能确保备件的质量和供应的及时性,还能有效减少因设备故障导致的生产中断,提高整体运营效率。建立完善的备件库存管理制度是基础。这包括备件分类、编码、入库、出库、盘点等流程的规范化。每一种备件都应有详细的记录和管理,以便在需要时能够快速准确地找到并取出。同时,库存量要合理控制,既要避免库存积压造成的资金占用和浪费,也要确保在需要时有足够的备件可供使用。备件的质量把控也是关键。采购备件时,应从正规渠道购买,并确保备件符合相关标准和规范。对于关键备件,还可以考虑进行质量检测,以确保其性能和质量满足使用要求。除了备件管理,预防性更换计划也是确保起重机稳定运行的重要措施。根据起重机的使用情况和制造商的推荐,可以制定出合理的预防性更换计划。这通常涉及到定期更换易损件,如密封件、轴承、滤芯等,以避免因部件老化而引起的故障。预防性更换不仅能够延长起重机的使用寿命,还能减少突发故障的发生,提高生产效率和安全性^[4]。在实施预防性更换计划时,还应注意与制造商或专业维修团队保持密切沟通,以便及时获取最新的技术信息和更换建议。同时,也应对更换下来的部件进行详细的检查和分析,以便更好地了解起重机的运行状况,并为未来的维护工作提供参考。

2.5 故障记录与数据分析

在起重机的运营和维护过程中,故障记录与数据分析是一个不可或缺的环节。通过详细记录起重机的使用情况、维护历史和故障信息,我们能够获得宝贵的数据资源,进而深入分析这些数据,以揭示故障的规律和趋势。首先,建立起重机的使用、维护和故障记录系统是基础。这个系统应该能够全面、准确地记录起重机的每

一次使用、每一次维护以及发生的所有故障。记录的内容包括但不限于使用时间、使用时长、操作人员、维护人员、维护内容、故障类型、故障原因、解决方案等。这样的记录系统不仅可以帮助我们追踪起重机的使用和维护历史,还可以为后续的故障分析提供详实的数据基础。接下来,对记录的数据进行深入分析是关键。我们可以利用各种数据分析工具和方法,如统计分析、趋势分析、相关性分析等,来挖掘数据中的有用信息。例如,通过统计分析,我们可以找出故障发生的频率和分布;通过趋势分析,我们可以预测某些部件的寿命和更换周期;通过相关性分析,我们可以找出故障与某些操作或维护行为之间的关系。数据分析的结果可以为预防性维护提供科学依据。比如,如果我们发现某个部件的故障频率较高,那么就可以考虑缩短该部件的检查和更换周期。同样,如果我们发现某种操作行为容易导致故障,那么就可以对该操作进行优化或调整。这样,我们就可以根据数据分析的结果来优化维护计划,提高起重机的可靠性和使用寿命。

结语

建筑用起重机的故障诊断与预防性维护体系是确保起重机安全、高效运行的关键。通过综合运用振动分析、油液分析、热成像检测和声音分析等故障诊断技术,结合日常检查与维护、定期维护与保养、技术培训与人员管理、备件管理与预防性更换以及故障记录与数据分析等预防性维护措施,可以构建起完善的预防性维护体系。这将显著提高起重机的使用寿命和安全性,为建筑施工提供稳定可靠的设备支持。

参考文献

- [1]戴海波.起重机械的故障诊断与检验检测研究[J].中国设备工程,2021(23):2.
- [2]李宏芳.起重机械的故障诊断与检验检测研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(12):3.
- [3]杨超.塔式起重机电气系统远程故障诊断与维护策略探讨[J].居业,2020(9):101,103.
- [4]赵振海.桥式起重机的使用保养[J].百科论坛电子杂志,2020(5):1291-1291.