

起重机械电气检验问题及检验方式研究

袁胜江 周廷能 孔德烽

云南云铝海鑫铝业有限公司 云南 昭通 657000

摘要:起重机械电气检验的重要性体现在多个方面,它既是保障起重机械安全运行的必要条件,也是提高工作效率、保障人员安全的必然要求。因此,我们必须高度重视起重机械电气检验工作,加强检验人员的培训和管理,确保检验工作的准确性和有效性,为起重机械的安全运行提供有力保障。

关键词:起重机械;电气检验问题;检验方式;研究

引言:起重机械作为现代工业生产和建筑施工中不可或缺的重要设备,其电气系统的稳定性和安全性直接关系到生产效率和作业安全。因此,对起重机械电气系统进行定期检验和维修至关重要。本文旨在探讨起重机械电气检验中常见问题及相应的检验方式,为提高起重机械电气系统的安全性和可靠性提供参考。

1 起重机械电气检验重要性

起重机械电气检验的重要性不容忽视,它直接关系到起重机械的安全运行和人员生命财产安全。在工业生产、建筑施工等领域,起重机械发挥着举足轻重的作用,而其电气系统的稳定性和可靠性则是确保其安全、高效运行的关键。首先,电气检验能够确保起重机械的安全性能。起重机械电气系统包括电机、控制系统、保护装置等多个部分,这些部分必须协同工作,才能保证起重机械的正常运行。电气检验能够全面检查这些部件的状态和性能,及时发现并处理潜在的电气故障,从而避免因电气问题导致的安全事故。其次,电气检验有助于提高起重机械的工作效率。电气系统是起重机械的动力来源,其性能的好坏直接影响到起重机械的工作效率。通过电气检验,可以优化电气系统的配置,提高电机的运行效率,减少能源浪费,实现节能降耗。电气检验还可以发现并解决控制系统中的问题,提高起重机械的自动化水平,降低人工操作的难度和强度,进一步提升工作效率^[1]。最后,电气检验也是保障人员生命财产安全的重要手段。起重机械在运行过程中,一旦发生电气故障,可能导致设备失控、坠落等严重后果,严重威胁到操作人员和周围人员的生命安全。因此,定期对起重机械进行电气检验,及时发现并排除安全隐患,是保障人员生命财产安全的必要措施。

2 起重机械电气检验常见问题

2.1 电气元件老化与损坏

电气元件是起重机械电气系统的基本组成单元,包

括开关、继电器、接触器等。这些元件在长时间运行过程中,由于电流的冲击、温度的变化以及环境因素的影响,会逐渐出现老化现象。老化会导致元件性能下降,如绝缘性能减弱、接触电阻增大等,从而影响整个电气系统的正常运行。此外,电气元件还可能因为操作不当、维护不及时或工作环境恶劣等原因发生损坏。例如,继电器触点可能会因为频繁动作而磨损,导致接触不良或断路;开关可能会因为外力撞击或内部机构松动而失效。这些损坏情况同样会对电气系统的正常运行造成严重影响。

2.2 线路连接不良与短路

线路连接不良是起重机械电气系统中常见的故障之一。由于起重机械工作环境复杂,线路经常受到振动、冲击和温度变化的影响,容易导致线路松动、接触不良等问题。此外,线路的老化、腐蚀和绝缘破损也是导致连接不良的重要原因。线路连接不良会导致电气信号传输不畅或中断,从而影响起重机械的正常动作。短路是另一种常见的电气故障,通常由于线路绝缘破损、金属异物进入线路或接线错误等原因引起。短路会导致电流异常增大,可能烧毁电气元件或线路,甚至引发火灾等严重后果。

2.3 控制系统故障

控制系统是起重机械电气系统的核心部分,负责控制起重机械的各项动作和功能。控制系统通常包括PLC(可编程逻辑控制器)、变频器、传感器等关键元件。由于控制系统结构复杂、元件众多,且工作环境恶劣,因此容易发生故障。控制系统故障可能表现为控制信号失真、动作失灵、程序错乱等^[2]。例如,PLC可能因为电源问题、程序错误或外部干扰而无法正常工作;变频器可能因为输入电压不稳定、内部元件损坏或散热不良而出现故障;传感器可能因为污染、磨损或安装不当而无法准确感知信号。这些故障会严重影响起重机械的运行

精度和稳定性,甚至导致设备停机或安全事故。

2.4 安全保护装置失效

安全保护装置是起重机械电气系统中不可或缺的一部分,用于保障设备和人员的安全。然而,在实际使用中,这些安全保护装置有时会出现失效的情况。(1)限位器失灵。可能是由于机械部件磨损、电气元件损坏或安装位置不当等原因导致。限位器失灵会导致起重机械在超出安全范围时仍继续运行,从而可能引发碰撞或坠落等事故。(2)超载保护器。是防止起重机械超载运行的重要装置,但也可能因为传感器故障、设定值错误或电路问题而失效。超载保护器失效会导致起重机械在超载情况下继续运行,增加设备损坏和安全事故的风险。

(3)防碰撞装置。用于防止起重机械在运行过程中与其他物体发生碰撞,但也可能因为传感器灵敏度不足、安装位置不当或信号处理问题而失效。防碰撞装置失效会增加起重机械在运行过程中发生碰撞的可能性,对设备和人员安全构成威胁。

3 起重机械电气常规检验方法

3.1 目视检查

目视检查是起重机械电气检验中最基础、最直接的方法。通过肉眼观察电气设备的外观、接线情况、元器件的完好性等,检验人员可以初步判断电气系统是否存在明显的损坏或异常。这种方法简单易行,不需要复杂的仪器设备,因此在日常维护和巡检中得到了广泛应用。然而,目视检查受限于检验人员的经验和技能水平,有时难以发现一些隐蔽的故障或潜在的安全隐患。因此,为了提高目视检查的准确性和可靠性,检验人员应具备丰富的电气知识和实践经验,熟悉各种电气设备的结构和性能特点,能够准确识别各种潜在的安全隐患。

3.2 仪器检测

仪器检测是起重机械电气检验中不可或缺的一环。通过使用万用表、示波器、绝缘电阻测试仪等电气测试仪器,可以对电气设备的电压、电流、电阻等参数进行精确测量,从而判断电气设备的性能状态。仪器检测具有准确性高、量化的优点,能够帮助检验人员快速定位故障点,为后续的维修和更换提供依据^[3]。然而,仪器检测需要检验人员具备一定的仪器操作技能和数据分析能力,否则可能导致测试结果不准确或误判。因此,检验人员应接受专业的培训,熟练掌握各种测试仪器的使用方法和注意事项。

3.3 功能测试

功能测试是对起重机械电气系统各项功能进行实际操作的检验方法。通过模拟实际工作场景,对起重机械

的启动、制动、升降、旋转等功能进行测试,观察电气系统是否正常运行,是否存在异常响声、振动或过热等现象。功能测试能够直观地反映电气系统的实际工作情况,有助于发现潜在的功能缺陷和安全隐患。然而,功能测试需要检验人员具备一定的操作技能和安全意识,避免因操作不当导致的安全事故。此外,功能测试还需要考虑到不同工作场景下的特殊需求,确保测试结果的全面性和准确性。

3.4 检验方式的综合运用

在实际应用中,首先,通过目视检查初步判断电气系统的整体状况,发现明显的故障和异常;然后,利用仪器检测对电气设备的性能参数进行精确测量,定位故障点;最后,通过功能测试验证电气系统的实际运行状况,确保各项功能正常。这种综合运用的方式可以充分发挥各种检验方法的优势,提高检验的准确性和可靠性,为起重机械的安全运行提供有力保障。

4 起重机械电气特殊检验技术

4.1 红外热成像技术

红外热成像技术是一种非接触式的温度测量技术,通过捕捉电气设备表面发出的红外辐射,将其转化为可见的热图像。例如:海康微影(HIKMICRO)高清晰热成像仪,这款红外热成像仪具有384×288像素的分辨率,在热成像方面表现稳定,能够在多种场景下提供清晰的热成像效果。其红外热成像仪在起重机械电气检验中也表现出色。这些设备具备高稳定性、易用性和优秀的成像质量,能够满足复杂环境下的电气检测需求。FLIR红外热像仪,如FLIR A325sc和FLIR A655sc长波红外热像仪,以及FLIR T400sc长波红外热像仪系列,这些设备具有高分辨率、快速响应和精确测温的特点,能够实时捕捉电气设备的热分布,帮助检测人员快速定位故障点。

4.2 局部放电检测技术

局部放电是电气设备绝缘性能下降的一种表现形式,通常发生在高压电气设备中。局部放电检测技术通过检测电气设备中的局部放电信号,可以评估绝缘系统的健康状况。在起重机械电气检验中,局部放电检测技术可以应用于高压电缆、绝缘子等部件的检测。通过对这些部件进行局部放电检测,检验人员可以及时发现绝缘性能下降的问题,预防电气故障的发生。此外,局部放电检测技术还可以用于评估电气设备的老化程度,为设备的更换和升级提供依据。

4.3 故障诊断专家系统

故障诊断专家系统通过收集电气设备的运行数据、故障案例等信息,利用专家知识和算法进行数据处理和

分析,实现电气故障的自动诊断和预警。例如:西门子SIMATIC故障诊断专家系统,其SIMATIC故障诊断专家系统结合了先进的算法和丰富的专家知识库,能够针对起重机械电气系统进行全面的故障分析和诊断。该系统能够实时监测电气设备的运行状态,通过数据分析快速定位故障,并提供相应的维修建议。ABB Ability故障诊断专家系统,其Ability故障诊断专家系统同样在实际应用中表现出色。该系统利用大数据和人工智能技术,对起重机械电气系统的运行数据进行深度挖掘和分析,能够准确识别潜在的故障风险,并提供预警和解决方案。

5 起重机械电气检验的改进与优化

5.1 检验流程的优化

起重机械电气检验进行优化,减少不必要的环节,提高检验效率,是当前需要解决的问题。第一,可以对检验流程进行精简,去除冗余步骤,减少检验时间。例如,通过制定合理的检验计划,避免重复检验和漏检现象的发生;采用先进的检测设备和技術,提高检验的自动化和智能化水平,减少人工干预和误差。第二,可以建立标准化的检验流程,确保检验工作的规范化和一致性。通过制定详细的检验标准和操作规范,明确检验人员的职责和要求,确保检验工作的准确性和可靠性。第三,还可以引入信息化管理系统,对检验流程进行数字化管理,实现检验数据的实时采集、存储和分析,提高检验工作的信息化水平,便于后续的数据处理和分析。

5.2 检验技术的创新

随着科技的不断进步,新的检验技术和方法不断涌现,为起重机械电气检验的改进与优化提供了有力支持。通过引入新技术和新方法,可以提高检验的准确性和效率,降低检验成本。一方面,可以采用无损检测技术对起重机械电气系统进行检测。无损检测技术可以在不破坏设备结构的前提下,对设备的内部状况进行准确检测,具有非接触、高效、精度高等优点。例如,利用红外热像仪对电气元件进行温度检测,可以及时发现过热现象;利用超声波探伤仪对线路连接处进行检测,可以准确判断连接是否良好。另一方面,可以利用智能化技术对检验数据进行处理和分析。通过引入人工智能、大数据等技术,对检验数据进行深入挖掘和分析,可以发现潜在的安全隐患和故障模式,为设备的预防性维护

和故障预测提供有力支持。此外,还可以研究和开发新型的检测设备和工具,提高检验的便捷性和灵活性。例如,开发便携式检测设备,方便现场快速检测;研发具有自适应功能的检测设备,能够根据不同设备的特点进行智能调整,提高检测的针对性和准确性。

5.3 检验人员的培训与素质提升

检验人员的技能和素质对于电气检验的准确性和效率具有重要影响。因此,加强检验人员的培训与素质提升,是改进与优化起重机械电气检验的关键环节。第一,应加强对检验人员的专业培训,提高其电气知识和技能水平。通过组织定期的培训课程、技能竞赛等活动,使检验人员掌握最新的检验技术和方法,熟悉起重机械电气系统的结构和原理,提高其在检验工作中的专业素养。第二,应加强对检验人员的安全意识教育。通过案例分析、安全演练等方式,使检验人员充分认识到电气安全的重要性,掌握安全操作规程和应急处理措施,确保在检验过程中能够严格遵守安全规定,保障自身和他人的安全。第三,还应注重检验人员的职业道德和责任心培养。通过加强思想教育、建立激励机制等方式,激发检验人员的工作热情和责任心,使其能够认真对待每一个检验任务,确保检验结果的准确性和可靠性。

结语

通过对起重机械电气检验问题及检验方式的研究,我们可以发现,有效的检验和维护是保障起重机械电气系统安全性和可靠性的关键。在实际应用中,我们应结合起重机械的具体情况和工作环境,制定科学合理的检验方案,并加强预防性维护工作。操作人员也应提高安全意识,严格遵守操作规程,避免因操作不当导致的电气故障。只有通过科学的检验和维护手段,才能确保起重机械电气系统的稳定运行,为工业生产和建筑领域的安全和发展提供有力保障。

参考文献

- [1]刘飞.起重机械电气检验问题及检验方式分析[J].中国设备工程,2019(20):95-96.
- [2]丘成强.起重机械电气系统安全检验实例解析[J].质量技术监督研究,2020(2):49-51,60.
- [3]段治斌.起重机械电气检验问题及检验方式研究[J].工程研究与实用,2023,4(10).