

探究物联网技术在起重机械检验检测中的应用

宋恩伟

辽宁省检验检测认证中心 辽宁 沈阳 110004

摘要:传统的起重机械检验检测方法主要依赖人工检查和简单的检测设备,存在检测效率低、准确性差、实时性不足等问题。随着物联网技术的飞速发展,将其应用于起重机械检验检测领域,为提升检验检测水平带来了新的机遇和解决方案。基于此,论文先是讨论了物联网技术在起重机械检验检测中的应用价值,接着研究了起重机械检验检测中现状以及物联网技术在起重机械检验检测中的具体应用,希望能够为从业者提供一些参考与意见。

关键词:物联网技术;起重机械检验检测;应用

引言:在现代工业领域,起重机械扮演着举足轻重的角色,是物料搬运、设备安装与维修等作业环节中不可或缺的关键设备。从建筑工地的塔吊吊运建筑材料,到港口码头的岸边集装箱起重机装卸货物,再到工厂车间的桥式起重机搬运重型零部件,起重机械的身影遍布各个行业。起重机械的安全运行直接关系到人员生命安全和企业的经济效益。一旦发生安全事故,不仅会导致人员伤亡,还会造成巨大的财产损失,甚至引发社会的不稳定。为了确保起重机械的安全可靠运行,检验检测工作至关重要。通过定期的检验检测,可以及时发现起重机械在设计、制造、安装、使用和维护等环节中存在的安全隐患,并采取相应的措施进行修复和改进,从而有效预防事故的发生。

1 物联网技术在起重机械检验检测中的应用价值

1.1 提高检验检测效率

物联网技术采用射频识别技术(RFID)和智能终端设备,可以快速识别起重机械的电子标签,及时、全面地了解起重机械的实际状态,如起重机械的年检信息、材料使用、运行状态等。该技术显著提高了检查效率的同时,还大幅度增强了起重机械技术档案的全面性,提高了起重机械检验工作的自动化水平。更重要的是,智能终端设备还能自动生成项目检验表,有效防止部分检查项目遗漏,进而提高了检验工作的质量。

1.2 优化检验检测路径

物联网技术通过部署各类传感器网络(如温湿度传感器、振动传感器、应力应变传感器等)与起重机械的控制系统深度集成,构建起多维度的设备运行监测体系。基于实时采集的运行参数(如起吊重量、回转速度、液压系统压力等)和设备位置信息(GPS/北斗定位),结合深度学习的路径规划算法,检验检测系统可动态生成最优化的检测路线。同时,物联网平台能实时

分析历史检测数据与设备故障模式,预测未来可能出现问题的关键节点,从而主动调整检测重点区域。

1.3 精准记录与判定结果

物联网技术使得起重机械检验结果的记录更加精准,增强了项目检验工作的合格标准的判定准确性。智能终端设备可以实时记录检验过程中的各项数据,并利用网络传输到远程数据库中,便于后续的分析和追溯^[1]。对于检验结果不合格的问题,还可以进行针对性的重点检测,确保检验结果的准确性和可靠性。

1.4 实现远程监控与数据分析

物联网技术使得起重机械的检验检测工作不再局限于现场,而是实现了远程监控和数据分析。通过远程数据库,检验人员可以随时随地访问起重机械的运行数据和检验记录,及时发现潜在的安全隐患。另一方面,在对大量数据的对比进行分析后,还可找出起重机械运行可能存在的问题,为起重机械的维护和管理提供科学依据。

1.5 提升安全性与可靠性

物联网技术能够实时监测起重机的各项运行参数,如负载重量、吊钩位置、操作速度等。一旦发现超载或异常操作,系统会自动报警或采取保护措施,如紧急制动,从而有效预防安全事故的发生。通过收集和分析起重机的运行数据,物联网系统还能够预测设备可能出现的故障,并提前安排预防性维护,减少因设备故障导致的停机时间,延长设备的使用寿命,降低维护成本。

1.6 促进检验检测工作的智能化与自动化

物联网技术的应用,使得起重机械的检验检测工作更加智能化和自动化。智能手持终端、APP软件等工具的应用,促使检验人员可以轻松地编排检验项目、填写检验记录、生成检验报告等,大大提高了工作效率。并且,值得肯定的是,物联网技术还可以与其他先进技术相结合,如云计算、大数据等,实现起重机械检验检测

的全面智能化和自动化。

2 起重机械检验检测现状

首先, 尽管传统检验检测方法在起重机械安全保障方面发挥了重要作用, 但随着起重机械技术的不断发展和应用场景的日益复杂, 其面临的挑战也愈发明显。传统检验检测工作大多依赖人工操作, 从外观检查到各项性能测试, 都需要检验人员现场进行细致的观察和记录。这样一来, 不仅工作强度大, 而且效率低下。在对大型港口起重机进行全面检验时, 由于设备结构复杂、体积庞大, 仅外观检查就需要多名检验人员花费数天时间, 且在检验过程中, 检验人员需要攀爬设备, 工作环境艰苦, 存在一定的安全风险^[2]。而且人工记录数据容易出现错误, 如数据记录不完整、数据记录错误等, 这些错误可能会导致对起重机械安全状况的误判。在记录起重机的运行参数时, 检验人员可能因疏忽将某个数值记录错误, 从而影响对设备性能的准确评估。

其次, 传统检验检测方法在准确性方面也存在一定的局限性。外观检查虽然能够发现表面的明显缺陷, 但对于一些内部缺陷或隐蔽性缺陷, 如金属结构内部的微小裂纹、零部件的疲劳损伤等, 仅靠肉眼和简单工具很难检测出来。在对一台使用多年的门式起重机进行检验时, 外观检查未发现明显问题, 但在后续的无损检测中, 通过超声波检测发现主梁内部存在多处微小裂纹, 这些裂纹在外观检查时无法察觉, 如不及时发现和处理, 可能会导致严重的安全事故。无损检测技术虽然能够检测内部缺陷, 但检测结果受检测人员的技术水平、经验以及检测设备的精度等因素影响较大。不同的检测人员对同一缺陷的判断可能存在差异, 从而影响检测结果的准确性。

此外, 实时性不足是传统检验检测方法的又一突出问题。传统检验通常是定期进行, 如每年或每两年进行一次全面检验。在两次检验之间的时间段内, 起重机械的运行状态无法得到实时监测, 一旦设备在这段时间内出现故障或安全隐患, 难以及时发现和处理。某工厂的一台桥式起重机在两次定期检验之间, 由于长期过载运行, 钢丝绳逐渐磨损、断丝, 但由于没有实时监测手段, 未能及时发现问题, 最终导致钢丝绳断裂, 重物坠落, 造成了严重的财产损失和人员伤亡。也就是说, 传统检验检测方法无法对起重机械的运行数据进行实时采集和分析, 不能及时掌握设备的运行状态和健康状况, 难以对设备的预防性维护提供有效的数据支持。

3 物联网技术在起重机械检验检测中的具体应用

3.1 实时状态监测

第一, 在起重机械检验检测中, 利用传感器实时采集运行参数是实现实时状态监测的基础。压力传感器、位移传感器、温度传感器、振动传感器等各类传感器被广泛应用于起重机械的关键部位。压力传感器安装在起重机的起升机构上, 能够精准测量起吊重物时的压力, 从而获取起重量信息。当起重量接近或超过额定值时, 传感器会立即将信号传输给控制系统, 及时发出警报, 避免因超载引发安全事故。位移传感器可用于监测起重机吊臂的伸缩长度、吊钩的升降高度等参数。通过对这些参数的实时监测, 可以准确掌握起重机的工作位置和运动状态。而温度传感器用于监测电机、轴承等关键部件的温度。当这些部件温度过高时, 可能意味着设备存在故障隐患, 如电机过载、轴承润滑不良等。通过温度传感器的实时监测, 一旦温度超过设定阈值, 系统会及时发出预警, 提醒操作人员进行检查和维护。

第二, 振动传感器则能捕捉设备运行过程中的振动信号, 通过对振动信号的分析, 可以准确判断设备是否存在异常振动, 如机械部件的松动、磨损等^[3]。在一台门式起重机的运行过程中, 振动传感器检测到主梁出现异常振动, 经进一步检查发现是由于连接螺栓松动导致。及时紧固螺栓后, 消除了安全隐患, 保障了起重机的正常运行。

第三, 基于物联网的监测系统高度实现了对设备的远程监控和预警。应用无线通信技术, 如4G、5G、WiFi等, 可将传感器采集到的数据实时传输到远程监控中心。在监控中心, 工作人员可以通过电脑、手机等终端设备, 随时随地查看起重机械的运行状态和各项参数。借助监控软件的可视化界面, 能够直观地展示起重机的工作状态, 如起重量、起升高度、运行速度、工作幅度等信息以图表、数字等形式呈现, 便于工作人员快速了解设备情况。当监测系统检测到设备运行参数异常时, 会立即触发预警机制。预警方式多种多样, 包括声音警报、短信通知、弹窗提示等, 确保相关人员能够及时收到预警信息。实时状态监测的应用, 能够及时发现起重机械的潜在安全隐患, 为设备的维护和保养提供依据, 有效预防事故的发生, 提高设备的运行安全性和可靠性。

3.2 故障诊断与预测

在起重机械的长期运行过程中, 积累了大量的运行数据, 这些数据蕴含着设备运行状态和故障发生的信息。采取数据分析和机器学习算法, 能够对这些数据进行深入挖掘和分析, 实现对起重机械故障的诊断和预测。数据分析技术首先对传感器采集到的原始数据进行预处理, 包括数据清洗、去噪、归一化等操作, 以提高

数据的质量和可用性。之后经过数据清洗,去除数据中的异常值和错误数据,确保数据的准确性。对采集到的起重重量数据中出现的明显异常值进行剔除,避免其对后续分析结果的影响。

针对预处理后的数据,利用特征提取算法提取与设备故障相关的特征参数。对于振动信号数据,可以提取振动的幅值、频率、相位等特征;对于温度数据,可以提取温度变化率、最高温度、平均温度等特征。这些特征参数能够更准确地反映设备的运行状态和故障特征。将提取的特征参数作为机器学习算法的输入,训练故障诊断模型^[4]。常用的机器学习算法包括支持向量机、决策树、神经网络等。支持向量机通过寻找一个最优的分类超平面,将不同类别的数据分开,从而实现故障诊断。决策树则通过构建树形结构,根据特征参数的不同取值进行分类决策,判断设备是否存在故障以及故障类型。

除了故障诊断,通过机器学习算法还可以实现对起重机械故障的预测。利用历史数据和实时监测数据,建立故障预测模型,预测设备在未来一段时间内可能出现的故障。一种基于时间序列分析的故障预测模型,通过对设备过去一段时间的运行数据进行分析,预测未来的运行趋势。如果预测到某个部件的运行参数将超出正常范围,可能导致故障发生,系统会提前发出预警,提醒工作人员进行预防性维护。通过故障诊断与预测,能够提前发现起重机械的潜在故障,及时采取措施进行修复和维护,避免设备突发故障导致的停机和安全事故,降低设备维修成本,最终提高设备的使用寿命和运行效率。

3.3 检验报告生成与管理

一是利用物联网技术实现检验数据的自动采集和整理,极大地提高了检验报告生成的效率和准确性。在起重机械检验过程中,各类传感器实时采集设备的运行参数、结构应力、安全保护装置状态等数据,并通过无线网络自动传输到检验数据管理系统中。在对起重机进行定期检验时,安装在起重机上的压力传感器、位移传感器、温度传感器等将采集到的实时数据自动传输到系统中,无需人工手动记录,进而避免了人工记录可能

出现的错误和遗漏。

二是检验数据管理系统能够对采集到的数据进行分类、整理和存储,建立起完整的检验数据档案。系统会根据数据的类型和时间顺序,将数据存储在与相应的数据库表中,方便后续查询和调用。在此基础上,系统还会对数据进行质量检查,确保数据的完整性和准确性。当生成检验报告时,检验人员只需在系统中选择相应的检验项目和时间段,系统即可自动从数据库中提取相关数据,并按照预设的报告模板生成规范、准确的检验报告。报告内容包括起重机的基本信息、检验项目、检验结果、结论和建议等,所有数据均来自于实际采集的数据,保证了报告的真实性和可靠性。

三是通过物联网技术,还实现了检验报告的电子化管理和共享。电子化的检验报告以电子文档的形式存储在系统中,方便保存和查阅。检验人员和相关管理人员可以借助电脑、手机等终端设备随时随地访问系统,查询和下载检验报告。在需要对起重机的检验报告进行审核或审批时,相关人员可以在系统中直接进行操作,无需传递纸质报告,此举无疑大大提高了工作效率。

结语

综上所述,物联网技术在起重机械检验检测中的应用价值显著。它不仅提高了检验检测效率和质量,还增强了起重机械的安全性和可靠性。随着物联网技术的不断发展和完善,其在起重机械检验检测中的应用前景将更加广阔。

参考文献

- [1]彭超雄.物联网技术在起重机械检验检测中的应用[J].中国设备工程,2023(7):186-188.
- [2]朱甫.物联网技术在起重机械检验检测中的应用研究[J].数码-移动生活,2023(10):451-453.
- [3]袁乃营.物联网技术在特种设备起重机械检验检测中的应用分析[J].中国设备工程,2024(11):196-198.
- [4]董恒尧.建筑起重机械数字化检验检测系统研究与应用[J].建筑机械化,2024,45(7):36-39.