

物联网技术在特种设备起重机械检验检测中的应用分析

徐宇轩 金 晟

金华市特种设备检验检测院 浙江 金华 321000

摘 要: 通过深入分析物联网技术在特种设备起重机械检验检测中的应用。物联网技术通过集成高精度传感器、智能算法和远程通信技术,实现起重机械运行状态的实时监测、数据精准采集与分析以及维护管理的智能化。这一技术的应用不仅显著提升检验检测的效率与准确性,还有效降低人为误差和安全隐患,为起重机械的安全运行提供有力保障。同时物联网技术还促进起重机械维护管理的优化,延长设备使用寿命,降低了运行成本。本文的研究对于推动特种设备起重机械检验检测的智能化发展具有重要意义。

关键词: 物联网技术; 特种设备; 起重机械; 检验检测

1 特种设备及物联网技术的概念简介

1.1 特种设备

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场(厂)内专用机动车辆,共八大类,统称为特种设备。第一,锅炉是利用燃料、电或其他能源将液体加热到一定参数并输出外部热能的设备。其广泛应用于发电、供热、化工、纺织等领域,具有爆炸危险性。常见的锅炉类型包括承压蒸汽锅炉、承压热水锅炉和有机热载体锅炉等。第二,压力容器是盛装气体或液体,承载一定压力的密闭设备。它们广泛应用于化工、石油、机械等领域,种类繁多,使用条件复杂。固定式和移动式压力容器,以及盛装气体、液化气体和气瓶等都属于压力容器的范畴。第三,压力管道是利用一定压力输送气体或液体的管状设备,其广泛应用于石油、化工、电力等领域,对安全性能要求高。压力管道包括长输管道和工业管道,输送介质多样,需要严格监控和维护。第四,电梯是动力驱动,利用沿刚性导轨运行的箱体或沿固定线路运行的台阶进行升降或平行运送人、货物的机电设备。电梯广泛应用于建筑、交通等领域,是垂直运输的重要工具。常见的电梯类型包括客货电梯、自动扶梯、自动人行道等。第五,起重机械是用于垂直提升或搬运重物的机电设备,它们广泛应用于建筑、交通等领域,对安全性能有严格要求。常见的起重机械包括桥式起重机、塔式起重机、门式起重机等^[1]。第六,客运索道是动力驱动,利用柔性绳索牵引箱体等运输工具运送人员的机电设备。它们广泛应用于旅游景区、城市公共场所等,是特殊环境下的重要交通工具。客运索道包括客运架空索道、客运缆车、客运拖牵索道等。第七,大型游乐设施是用于商业目的,承载乘客游乐的设

施。它们广泛应用于游乐场、主题公园等场所,对安全性能有极高要求。常见的游乐设施包括过山车、摩天轮、旋转木马等。第八,场(厂)内专用机动车辆是除道路交通、农用车辆以外仅在工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的专用机动车辆。这些车辆在特定区域内行驶,对安全性能有特定要求。常见的场(厂)内专用机动车辆包括叉车、平衡重式叉车、非公路用旅游观光车等。

1.2 物联网技术

物联网技术(IoT)被誉为信息科技产业的第三次革命。它通过信息传感设备,如传感器、RFID标签和嵌入式系统等,按照特定的协议,将各类物体与网络相互连接,进而实现智能化识别、定位、跟踪、监管等一系列功能。物联网技术的技术架构通常包括感知层、网络层、平台层和应用层四个部分。感知层主要由各类传感器和RFID标签等组成,负责采集物理世界中的各类信息。网络层则负责将这些信息传输到云端或数据中心进行处理和分析。平台层提供了数据处理、存储和分析的能力,为上层应用提供支撑。应用层则是物联网技术的最终体现,通过各类应用和服务将物联网技术的价值传递给用户。物联网技术的关键技术主要包括传感器技术、RFID技术、嵌入式系统技术等。传感器技术确保了信息的准确采集,RFID技术实现了物体的快速追踪和定位,而嵌入式系统技术则使得物联网设备能够独立完成特定的任务,提高了系统的整体效率和可靠性。物联网技术的应用领域广泛,涵盖了智能交通、智慧物流、智能安防、智慧医疗、智能电网、环境保护、智慧建筑、智能家居、智能零售、智慧农业以及智能制造等多个方面。例如,在智能交通领域,物联网技术通过车辆与交通设施的互联互通,实现了交通流量的实时监控和

调度,有效缓解了城市交通拥堵问题。而在智能家居方面,物联网技术使得家中的各种设备,如智能灯泡、智能空调、智能门锁等,都能够通过手机APP或语音助手进行远程控制,极大地提升了生活的便捷性和安全性。

2 特种设备起重机械检验检测现状分析

2.1 传统检验检测方法

特种设备起重机械的检验检测是一项复杂且关键的工作,传统的检验检测方法主要包括几个方面;(1)整机试运行测试:在工业品现场检验时,对于起重机械这类大型工程机械设备,通常要求通过整机试运行测试来检验其性能和安全性。整机试运行测试旨在模拟实际工作场景,通过起重机械的完整操作周期,包括起升、移动、旋转等动作,来检验其运行是否平稳、可靠,以及是否存在异常噪音、振动等问题。(2)目测检查:目测检查是起重机械检验检测中的基础环节。检查人员需要对起重机械的所有重要部件进行仔细查看,包括电气、液压和气动设备,起重机各机构、重要金属结构及其连接件,梯子、通道、司机室、平台,控制装置、照明和信号、风速测量装置,以及所有安全防护装置等。这一步骤旨在发现可能的损坏、变形、松动或磨损等问题。

(3)参数测量与性能验证:根据起重机械的类型,测量或验证其关键参数和性能,如起重机质量、回转轴线至倾覆线的距离、起升高度/下降深度、吊钩极限位置、轨道公差、跨度、轨距、基距等。这些参数的准确性和可靠性对于起重机械的安全运行至关重要。(4)载荷试验:载荷试验是检验起重机械承载能力的重要手段。通过逐步加载至额定载荷或更高(如1.25倍额定载荷),观察起重机械在承受载荷时的运行状态和性能,包括各机构的运行动作、安全防护装置的性能等。载荷试验有助于发现潜在的过载、变形或损坏等问题^[2]。

2.2 存在的问题

尽管传统的检验检测方法在起重机械的安全运行中发挥了重要作用,但仍存在一些亟待解决的问题:部分检验检测机构在管理制度和操作规程方面存在不完善之处,导致检验检测工作缺乏科学性和准确性。例如,一些机构在采样等环节存在操作不当、数据失真等问题,影响了检验检测结果的可靠性。检验检测工作对人员的专业知识和技能要求较高。一些机构为了节约成本,雇佣了技能水平不足或非专业的人员从事检验检测工作。这些人员缺乏必要的专业知识和实践经验,难以胜任复杂的检验检测任务,给起重机械的安全运行带来潜在隐患。随着起重机械技术的不断发展和更新换代,传统的检验检测设备可能无法满足现代起重机械的检验检测需

求。一些机构为了节约成本,仍然使用老旧的检验检测设备,导致检测结果的准确性和可靠性受到质疑。目前,起重机械的检验检测标准可能存在不统一或滞后的情况。不同地区、不同机构可能采用不同的检验检测方法和标准,导致检验结果的可比性和一致性受到影响。这不利于起重机械的安全管理和监管。

3 物联网技术在起重机械检验检测中的应用

3.1 实时监测与预警

物联网技术在起重机械检验检测中的应用首先体现在实时监测与预警方面。传统起重机械检验检测往往依赖于定期的人工检查,这种方式不仅耗时费力,而且难以及时发现和处理潜在的安全隐患。物联网技术的引入,为起重机械的实时监测提供了可能。通过在起重机械的关键部位安装各类传感器,如位移传感器、压力传感器、温度传感器等,可以实时采集起重机械在运行过程中的各种参数信息,如起重量、起升高度、运行速度、工作环境温湿度等。这些信息通过物联网技术被实时传输到云端或数据中心,经过专业的算法分析和处理,可以实现对起重机械运行状态的实时监测。一旦监测到异常数据或参数超出预设的安全范围,系统立即触发预警机制,通过短信、邮件、APP推送等方式向相关人员发出预警信息,提醒其及时采取措施进行处理,从而有效避免安全事故的发生。实时监测数据还可以为起重机械的预防性维护提供有力支持,通过数据分析预测设备可能出现的故障,提前进行维护或更换,延长设备的使用寿命。

3.2 远程监控与管理

物联网技术在起重机械检验检测中的另一个重要应用是远程监控与管理。传统的起重机械管理往往依赖于现场人员的巡视和记录,这种方式不仅效率低下,而且难以实现全面覆盖。物联网技术的引入,使得起重机械的管理更加智能化和高效化。通过物联网平台,管理人员可以远程查看起重机械的运行状态、工作参数、位置信息等,实现对起重机械的全面监控^[3]。物联网平台还可以提供丰富的管理功能,如设备档案管理、维护计划制定、维修记录查询等,帮助管理人员更好地掌握设备的整体状况。物联网技术还可以实现起重机械之间的信息共享和协同作业,提高设备的使用效率和安全性。

3.3 智能化检验检测

物联网技术在起重机械检验检测中的第三个重要应用是智能化检验检测。传统的起重机械检验检测往往依赖于人工判断和测量,这种方式不仅误差较大,而且难以保证检验结果的准确性和一致性。物联网技术的引

入,为起重机械的智能化检验检测提供了可能。通过物联网平台,可以将起重机械的检验检测过程数字化和智能化。首先,物联网平台可以集成各种智能算法和模型,如机器学习算法、神经网络模型等,对采集到的数据进行深度分析和处理,提高检验检测的准确性和可靠性。其次,物联网平台还可以实现检验检测过程的自动化和智能化,通过集成各种智能传感器和执行器,物联网平台可以自动完成起重机械的检验检测任务,如自动测量、自动校准、自动记录等。这不仅可以大大提高检验检测的效率,还可以减少人为因素的干扰,保证检验结果的客观性和准确性。另外,物联网技术还可以实现起重机械检验检测数据的共享和协同。通过物联网平台,不同部门、不同机构之间可以共享检验检测数据,实现信息的互通和共享。这不仅可以提高检验检测工作的效率和质量,还可以促进起重机械行业的协同发展。

4 物联网技术在起重机械检验检测中的优势

4.1 提升检验效率

物联网技术在起重机械检验检测中的首要优势在于显著提升检验效率。传统检验方式往往依赖于人工现场操作,不仅耗时较长,而且受限于人员经验和技能水平,检验过程可能繁琐且效率低下。而物联网技术通过集成各类传感器和智能设备,能够实时、连续地监测起重机械的运行状态和工作参数,实现数据的自动采集和传输。这不仅减少人工干预,还使得检验过程更加自动化和智能化,从而大幅缩短检验周期,提高检验效率。物联网技术还能够实现远程监控和在线检验,使得检验人员无需亲临现场即可完成部分检验工作,进一步提升检验效率。

4.2 增强数据准确性

物联网技术在起重机械检验检测中的另一个显著优势在于增强数据的准确性。传统检验方式中,人工测量和记录往往存在误差,且易受环境、人员疲劳等因素影响^[4]。而物联网技术通过高精度传感器和智能算法,能够实现对起重机械运行数据的精确采集和分析。这些传感器能够实时监测起重机械的关键参数,如起重量、起升高度、运行速度等,并将数据传输至云端或数据中心进

行进一步处理。智能算法则能够对数据进行深度挖掘和分析,识别潜在的安全隐患和故障模式。这种基于物联网的数据采集和分析方式,不仅提高数据的准确性和可靠性,还为起重机械的安全运行提供有力的数据支持。

4.3 优化维护管理

传统维护方式往往依赖于定期检查和故障后维修,这种方式不仅效率低下,而且难以预防潜在故障的发生。而物联网技术通过实时监测和数据分析,能够实现对起重机械运行状态的全面监控和预警。一旦监测到异常数据或潜在故障,系统能够立即发出预警信息,提醒维护人员及时采取措施进行处理。这不仅降低故障发生的概率,还延长起重机械的使用寿命。物联网技术还能够实现维护计划的智能化制定和执行。通过分析历史数据和故障模式,系统能够预测起重机械的维护需求和周期,为维护人员提供科学的维护建议。这种基于物联网的维护管理方式,不仅提高维护效率和质量,还降低维护成本,为起重机械的安全运行提供有力保障。

结束语

物联网技术在特种设备起重机械检验检测中的应用展现出巨大的潜力和价值。通过实时监测、数据分析和智能管理,物联网技术不仅提高检验检测的效率和准确性,还为起重机械的安全运行和维护管理提供科学依据。未来,随着物联网技术的不断发展和完善,其在特种设备起重机械检验检测中的应用将会更加广泛和深入,为行业的智能化、安全化发展注入新的动力。

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,(07):186-188.
- [2]郑永涛.塔吊安全监测系统的设计与实现[D].盐城工学院,2023.DOI:10.44381/d.cnki.gycit.2023.000060.
- [3]陈建园.渔场生态环境下的物联网监测系统的设计[D].浙江海洋大学,2022.DOI:10.27747/d.cnki.gzjhy.2022.000209.
- [4]王楠.变频调速技术在起重机中的实践研究[J].造纸装备及材料,2023,52(4):100-102.