

物联网技术在工程机械故障诊断中的应用研究

张春霞

济南工程职业技术学院 山东 济南 250200

摘要: 随着工程机械的广泛应用, 维修和故障诊断成为工程机械产业中至关重要的一环。传统的维修方式需要依靠工人的经验和直觉, 诊断过程复杂且容易出错。而物联网技术的出现为工程机械故障诊断带来了革命性的改变。物联网技术将工程机械与互联网连接, 实现了设备数据的实时监测、传输和分析, 为故障诊断提供了更准确、高效的方法。本文将重点探讨物联网技术在工程机械故障诊断中的应用研究。

关键词: 物联网技术; 工程机械; 故障诊断

引言

物联网技术在工程机械故障诊断中有着重要的应用。通过物联网技术, 将工程机械的各种传感器、控制器、执行器等连接在一起, 形成一个智能的、可远程监控和诊断的工程机械故障诊断系统。该系统可以实现工程机械状态的实时监测、故障预警、故障诊断等功能, 提高工程机械的可靠性和安全性, 同时降低维修成本和缩短维修时间。因此, 物联网技术在工程机械故障诊断中具有广阔的应用前景。

1 物联网技术在工程机械故障诊断中的意义

1.1 提高工程机械故障诊断的准确性

传统的工程机械故障诊断方式主要依靠工人的经验和直觉, 容易受到主观因素的影响。而物联网技术可以实现对工程机械的实时监测和数据采集, 将大量的设备数据传输至云端进行分析, 通过数据模型和算法进行故障诊断, 大大提高了故障诊断的准确性。通过物联网技术, 工程机械的各项指标、工作状态、异常情况等等都可以及时反馈, 使得诊断更加精准, 降低了误诊率。

1.2 加速工程机械故障诊断的速度

传统的故障诊断需要依靠工人的手动检测和分析, 消耗大量的时间和人力。而物联网技术可以实现自动化的数据采集和分析, 将数据快速传输至云端, 并通过算法实时进行故障诊断, 大大提高了诊断速度, 减少了故障排除的时间。工程机械的故障往往会导致生产停滞, 造成不必要的损失, 利用物联网技术加速故障诊断的速度, 可以快速找到故障原因, 采取相应的措施进行修复, 从而减少停机时间, 提高生产效率。

1.3 提高工程机械的可靠性和可维护性

物联网技术实现了工程机械的远程监测和实时数据采集, 可以对机械设备进行全面监控。通过对机械的实时监测, 可以提前预知机械设备可能出现的故障, 并采

取相应的维护措施, 从而提高机械设备的可靠性和可维护性。物联网技术还可以对机械设备的寿命进行预测, 根据设备的使用情况和维护历史, 制定相应的维护计划, 提前更换老化部件, 延长机械设备的使用寿命。

1.4 降低工程机械故障诊断的成本

传统的故障诊断方式需要大量的人力和物力投入, 而物联网技术的应用可以实现远程监测和故障诊断, 减少了人力投入, 同时也降低了维修和故障诊断的成本。通过物联网技术, 可以实现对多台工程机械设备的同时监测和诊断, 有效利用资源。此外, 物联网技术可以提供故障预警功能, 及时发现潜在故障, 避免事故发生, 减少维修和修复的成本^[1]。

2 物联网技术在工程机械故障诊断中的关键技术

2.1 传感器技术

传感器可以安装在工程机械的各个部位, 实时采集机械运行过程中的各种参数信息, 如温度、压力、转速、振动等。传感器将采集到的数据转化为电信号, 通过物联网技术传输到远程服务器进行分析, 为故障诊断提供数据支持。首先, 传感器可以实时监测工程机械的温度变化。当机械运行时, 由于摩擦以及能量转化的过程, 会产生大量的热能。如果机械出现故障, 如润滑不良或部件磨损, 会导致温度异常升高。通过传感器实时监测温度变化, 可以及时发现异常情况, 避免进一步的损坏。其次, 传感器还可以监测机械的压力信号。机械在工作过程中, 往往需要承受较大的压力, 如油压、气压等。传感器可以实时监测这些压力信号, 一旦压力超过了正常范围, 就提醒运维人员进行检修, 预防压力过大导致机械故障。此外, 传感器还可以监测机械的转速和振动情况。机械在运行过程中有着固定的转速范围, 如果转速过高或过低都会对机械的正常运行产生影响。传感器可以实时监测机械的转速情况, 一旦发现异常,

可以及时采取措施,防止机械故障的发生。

2.2 云计算和大数据分析技术

在工程机械故障诊断中,通过云计算,可以将采集到的工程机械数据传输至云端进行存储和处理。云计算提供了强大的存储和计算能力,使得海量的设备数据能够被高效地处理和管理。大数据分析技术则可以对这些海量的工程机械数据进行挖掘和分析。通过建立故障诊断模型和算法,大数据分析可以识别出潜在的故障模式和规律,进而实现对工程机械故障的智能诊断。通过分析大量的设备数据,可以发现故障的特征和变化趋势,以及故障发生的原因和影响因素等。这些分析结果可以为工程机械的维修和保养提供有力的依据,从而提高设备的可靠性和性能。云计算和大数据分析技术在工程机械故障诊断中的应用,不仅能够有效地处理和分析设备数据,还可以为维修和保养提供精准的决策支持。通过将数据存储在云端,可以实现多地点的共享和访问,方便了设备管理和维护的工作。同时,借助云计算和大数据分析技术,还可以实现对不同设备的数据进行比较和分析,从而发现不同设备之间的差异和问题,为设备的优化和改进提供指导^[2]。

2.3 远程监测和控制技术

远程监测和控制技术可以实现对工程机械的远程监测和控制,为故障诊断和修复提供了更加便捷和高效的手段。首先,远程监测技术能够通过物联网连接工程机械的传感器和监测设备,实时获取设备的运行情况和故障信息。通过采集并分析实时的设备数据,远程监测系统能够对设备的健康状态进行预测和评估,及时发现异常情况和潜在故障,为工程机械的维护提供及时的决策依据。其次,远程控制技术可以通过物联网连接工程机械的控制系统和操作平台,实现对设备的远程操作和控制。通过远程控制平台,操作人员可以远程获取设备的实时视频和数据,并进行远程操作,实现对设备的遥控操作和控制。这使得设备维修和故障处理不再依赖于现场人员的到达,大大缩短了故障排除的时间,并降低了人员和设备的安全风险。

2.4 安全和隐私保护技术

在工程机械故障诊断中,物联网技术的应用使得工程机械能够获得大量的数据并进行远程监测和诊断,但同时也带来了安全风险和隐私泄露的威胁。首先,对设备数据的安全保护是十分必要的。在物联网技术中,各种传感器和装置可以通过互联网将数据上传到云端,这些数据可能包含机械设备的性能、运行状态和故障信息等。这些数据的泄漏可能导致竞争对手获取机械设备的

工作情况,并从中获取商业机密。因此,安全技术应该包括加密和完整性检查等,以确保数据的传输和存储过程中不被篡改或泄露。其次,为防止黑客攻击和未经授权的访问,需要采取有效的安全措施。例如,引入身份验证和访问权限控制机制,确保只有经过授权的用户能够访问设备数据和相关系统。此外,还可以采用入侵检测系统,及时发现并阻止网络入侵。同时,在工程机械故障诊断中,个人隐私也应受到保护。物联网技术可能涉及到大量的个人数据,如设备操作人员的身份信息和操作记录等。为了保护个人隐私,应遵守相关法律法规,采取合适的数据处理措施,如数据脱敏和匿名化等,确保个人隐私得到充分保护^[3]。

3 物联网技术在工程机械故障诊断中的实际应用

3.1 基于物联网的故障预测与诊断系统

基于物联网的故障预测与诊断系统是通过物联网技术实现对工程机械设备状态的实时监测和数据采集,并建立故障预测和诊断模型,利用云计算和大数据分析技术对设备数据进行处理和分析,从而实现对工程机械故障的预测和诊断。这一系统的应用可帮助工程机械设备使用者更加科学地进行设备维护和修复,提高设备的可靠性和使用寿命。该系统的具体应用过程是,通过物联网技术实现对工程机械设备的各个部件的实时监测,包括机械运转状态、温度、压力、振动等数据的采集,然后将采集的数据传输至云端,利用云计算进行数据处理和存储。在云端,利用大数据分析技术对采集的数据进行分析,建立预测和诊断模型,识别出潜在故障的特征和规律。当设备出现异常情况时,系统能够实时发出警报提醒设备使用者。这样的故障预测与诊断系统的应用对于工程机械设备的维护和修复是非常有益的。首先,这种系统能够实现对设备状态的实时监测,及时检测设备可能存在的故障。其次,通过预测和诊断模型的建立,系统能够预测设备故障的可能性和发生时间,使设备使用者能够提前做出维护和修复的决策,避免设备故障对工程进度造成的影响。最后,由于该系统在云端进行数据处理和存储,设备使用者可以随时随地通过移动设备或电脑访问到设备的监测数据和故障诊断结果,方便了设备的集中管理和维护。综上所述,基于物联网的故障预测与诊断系统在工程机械故障诊断中的应用具有重要意义,可以提高设备的可靠性和使用寿命,减少设备故障对工程进度的影响,并方便设备的集中管理和维护。

3.2 远程故障诊断与维修系统

远程故障诊断与维修系统是物联网技术在工程机械故障诊断中的一个重要应用。通过利用远程监测平台获

取设备故障信息,并通过远程控制平台进行远程操作和维修,可以有效地减少维修时间和成本。首先,通过物联网技术,工程机械设备的传感器和控制器可以与云平台实现实时数据交换^[4]。这样,设备运行状态和性能参数可以被实时采集和监测,并传输到远程监测平台上。当设备出现故障时,远程监测平台可以立即接收到故障信息,并将其推送给相关工作人员。其次,远程监测平台具备故障诊断的功能。通过分析设备传感器数据和历史故障数据,可以快速准确地诊断设备的故障原因。同时,远程监测平台还可以通过人工智能和机器学习算法对设备进行预测性维护,提前发现潜在问题并采取相应措施。最重要的是,远程控制平台能够实现对工程机械设备的远程操作和维修。通过远程控制平台,工作人员可以对设备进行远程重启、参数调整、故障恢复等操作,从而解决一些简单的故障。对于复杂故障,远程控制平台可以提供远程技术支持,通过视频会议、远程协助等方式帮助现场人员进行故障排除和维修操作。通过远程故障诊断与维修系统的应用,工程机械的故障处理效率大大提高。不仅可以避免维修人员频繁出差的问题,还能够减少维修时间和成本。同时,远程故障诊断系统还可以对设备进行大数据分析,提供设备性能改进的建议,进一步提高设备的可靠性和寿命。综上所述,远程故障诊断与维修系统在工程机械故障诊断中的实际应用具有重要的意义。

3.3 基于传感器和云平台的故障诊断系统

在工程机械的故障诊断中,基于传感器和云平台的故障诊断系统可以实现实时监测设备的各种参数数据,并将这些数据传输至云平台进行存储和分析。这种系统通过建立数据模型和算法来实现对工程机械故障的智能诊断和预测。首先,在工程机械上安装传感器可以实时采集设备的各种参数数据,如温度、压力、振动等。这些传感器可以安装在不同的部位,以获得全面和准确的设备运行数据。其次,传感器采集到的数据通过无线传输或有线传输方式传输至云平台。云平台具有较强的数

据存储和处理能力,可以接收大量的数据并进行实时分析。然后,云平台通过建立数据模型和算法对传感器采集到的数据进行处理和分析。通过对历史数据的学习,系统可以建立机器学习模型,并结合故障诊断算法来判断设备是否存在故障,并对故障进行分类和预测。最后,基于传感器和云平台的故障诊断系统可以提供及时的故障诊断和预测结果。这对于工程机械的维护和管理非常重要,可以及时发现和解决潜在的故障问题,避免设备的停机和损坏,提高设备的可靠性和使用寿命^[5]。总之,基于传感器和云平台的故障诊断系统在工程机械中的应用可以实现对故障的智能诊断和预测,提高设备的可靠性和使用寿命,降低维修成本和停机时间,并提高工程机械的运行效率和安全性。

结语

物联网技术的应用在工程机械故障诊断中具有重要的意义,可以提高故障诊断的准确性和速度,提高设备的可靠性和可维护性,同时降低维修成本。关键的技术包括传感器技术、云计算和大数据分析技术、远程监测和控制技术,以及安全和隐私保护技术。通过建立故障预测和诊断系统、远程故障诊断与维修系统、以及基于传感器和云平台的故障诊断系统等应用案例,物联网技术在工程机械故障诊断中具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1]张化冰.基于物联网技术的工程机械故障诊断研究[J].现代制造工程,2021(6):43-47.
- [2]赵亚萍.基于物联网技术的工程机械故障诊断系统设计与应用[J].电子测量与仪器学报,2020,34(4):98-104.
- [3]韩宇,韩晨,王祎,等.基于物联网技术的工程机械故障诊断及预测系统应用研究[J].中国工程机械学报,2020,18(6):54-58.
- [4]丁志强,王旭东,武星.基于物联网技术的工程机械故障诊断研究[J].机械设计与制造,2021(6):25-26.
- [5]李英,王志强,韩明.基于物联网技术的机械故障诊断与预测维护系统研究[J].机械设计与制造,2020,47(4):46-47.