

预防性维护系统在水电厂桥机中的应用

杨 辉

贵州乌江水电开发有限责任公司洪家渡发电厂 贵州 毕节 551500

【摘要】 本文旨在探讨预防性维护系统在水电厂桥机中的应用，首先介绍了预测性维护的重要意义，然后分析了桥机的常见问题，接着对水电厂桥机预防性维护系统的涉及进行了论述，提出了物联网预测维护中的关键技术以及桥机预防性维护的措施。本研究的结果对于改善水电厂桥机维护效果，提高设备运行稳定性具有重要的参考意义。

【关键词】 预防性维护系统；水电厂桥机；应用

1 预测性维护的重要意义

预测性维护在现代工业中具有极其重要的作用。无论是在工业建筑、智能家居还是汽车中，这些系统都融合了大量用来收集数据的传感器。在工业系统发生故障或错误运行之前，从不同传感器收集的信息有助于预先识别这些错误并采取必要的措施来纠正潜在的异常。预测性维护在现代工业中的重要性主要体现在以下几个方面：

1.1. 减少停机时间

通过预测设备可能发生故障的时间，企业可以在计划的停机时间安排维护活动，极大地减少设备故障对生产的影响。

1.2. 提高设备可靠性

预测性维护可以帮助企业在问题成为重大问题之前被识别并加以解决，避免造成更大的损失。提高安全性定期维护有助于确保设备安全有效的运行，降低因事故带来损伤的风险^[1]。

1.3. 有助于降低成本

预测性维护可以通过减少紧急维修需求、降低维护成本和延长资产寿命来帮助企业节省资金。

1.4. 提高运营效率

通过优化维护计划，企业减少了维护活动所需的时间和资源，使其更加专注于业务的其他领域。

2 桥机的常见问题

2.1. 电气问题

桥机的电气系统可能存在短路、接触不良、电机故障等问题，导致桥机无法正常运行或者出现功能障碍。

2.2. 机械问题

桥机的机械部件，如传动装置、运动机构等，可能出现磨损、松动、损坏等情况，导致桥机的运行性能下降。

2.3. 超载问题

桥机在运行过程中，如果超载操作，超出设计负荷，可能导致桥机部件破损、设备变形，并有可能引发严重事故。

2.4. 安全装置问题

桥机的安全装置，如限位器、重载保护装置等，如果失灵或损坏，可能导致桥机无法及时停止或自动保护，增加操作人员和设备的风险^[2]。

2.5. 控制系统问题

桥机的控制系统可能出现故障、程序错误或软件问题，导致桥机无法正确操作或控制。

3 水电厂桥机预防性维护系统的设计

数据收集：首先需要收集设备的相关数据，例如运行时间、温度、压力、振动等。这些数据可以通过传感器和监控系统获取。

数据处理：将收集到的数据进行清洗、整理和预处理，以便用于算法训练和预测。

特征工程：从数据中提取有意义的特征，例如平均值、最大值、最小值、标准差等，以供算法使用。

模型训练：使用历史数据和已知的设备故障信息来训练预测模型。可以选择不同的算法进行试验和比较，例如支持向量机、决策树、神经网络等。

模型评估：使用交叉验证、ROC 曲线等评估指标来评估模型的预测性能。

预测与维护：根据模型的预测结果，提前进行维护和维修操作。例如，如果模型预测某个设备即将出现故障，可以提前进行更换或维修，以避免停机和生产损失。

监控与更新：在实际应用中，需要持续监控设备的运行状态，并及时更新模型参数和特征，以适应设备和环境的变化。

需要注意的是，预测性维护系统需要综合考虑设备

的实际情况和业务需求,选择合适的算法和特征,并进行精细的模型调优和评估。同时,也需要建立完善的系统和人员管理制度,以确保数据的准确性和系统的可靠性。

4 物联网预测维护中的关键技术

首先,嵌入机器和设备中的物联网设备可以用来收集温度、振动、压力等实时数据。其次,有线和无线连接解决方案提供了足够的带宽来处理大量数据,允许在边缘或云中构建完整的模型。再有,预测性维护系统通过使用机器学习算法和预测模型对这些数据进行分析,识别并指示即将发生的设备故障或异常运营模式。

在顶层,它是通过大数据、云计算、边缘计算、机器学习和连接性等先进技术的结合而实现的。在基础层,我们需要构建一个面向特定任务的支持平台,涉及的产品包括传感器、有线和无线解决方案以及连接器和无源组件等。以下是基于物联网的预测性维护平台的重要组成部分:

传感器作为基于物联网的预测性维护系统的关键组件发挥着至关重要的作用。在基于物联网的预测性维护系统中,这些传感器战略性地被放置在设备的关键部件或区域,以捕获相关数据,例如发动机、电机、齿轮、压缩机、涡轮机等,被感测的信息有温度、振动、湿度、声音和噪声水平、旋转或线速度等,这些数据可以用来检测或预测设备的磨损和异常状况。在实际应用中,传感器还可以集成到现有的基础设施中,或者作为改装部件添加。通常,这些传感器大多是低能耗产品或具有能量收集能力,确保在不干扰设备运行的情况下连续收集数据。传感器的选择取决于具体的维护要求和被监控的资产,振动传感器、温度传感器、压力传感器、加速度计、湿度传感器、接近传感器和霍尔效应传感器等都是常用的产品。预测性维护是物联网中高级分析的一个关键应用,涉及对设备和系统的主动监测,发现潜在故障或在故障发生之前检测到。为了助力企业做出更高置信度的预测,人工智能(AI)将更多地融入到预测性系统中,任何微小的变化都可以很快被AI分析出来。

在这里,AI技术如机器学习、深度学习和自然语言处理,主要通过实现自动化决策和从数据中学习的能力来补充高级分析。AI算法可以实时分析大量物联网数据,识别设备故障的早期预警信号,并做出预测或建议,这种能力在预测性维护场景中尤其有益。AI和物联网的结合使预测性维护在预测方面会有非常高的成功率,这种组合将最大限度地提高生产力和资产寿命。

5 桥机预防性维护系统的优化措施

5.1.数据驱动的预测性维护

引入数据采集和分析技术,监测桥机的运行数据(如温度、振动、电流等),利用统计分析、机器学习等方法,预测设备故障和性能退化的概率,从而制定更精准的维护计划。

5.2.智能化维护工具

利用先进的传感器、测量设备和无人机等技术,实现对桥机的非接触式检测和监测。同时,结合人工智能和大数据分析技术,进行实时监控和故障诊断,提升维护效率和准确性^[3]。

5.3.故障模式分析

通过对历史故障数据进行统计和分析,确定常见故障模式,推导出相应的故障处理策略,并制定相应的预防性维护计划。同时,结合桥机的特点和使用环境,建立故障模式库,以便更好地预测和处理未来可能出现的故障。

5.4.自动化维护管理系统

引入计算机辅助维护管理系统,实现对桥机维护工作的自动化管理。包括工单管理、备件库存管理、设备档案管理等,提高维护工作的效率和信息化水平。

5.5.多源数据融合与协同维护

将桥机的各类数据源(如运行数据、维护记录、厂商信息等)进行融合,建立综合的桥机维护数据平台。同时,构建横向和纵向的协同机制,使得不同部门和角色间的信息共享和协作更加高效,提升整体维护水平。

6 结语

总之,本研究对于水电厂桥机维护方式的改进和提升具有重要的意义,为水电行业在桥机维护方面提供了有益的参考和借鉴。未来的研究方向可以进一步探索桥机预防性维护系统的优化和改进,以应对不断变化的水电生产需求。

【参考文献】

- [1]何沅焯.水电厂机械设备检修及其维护管理[J].科学技术创新,2018,(26):177-178.
- [2]聂学兵.水电厂机械设备检修及其维护管理[J].科学技术创新,2018,(12):177-178.
- [3]王兆禹.水电厂机械设备检修及维护管理问题研究[J].城市建设理论研究(电子版),2017,(28):95-96.