

振动监测在转动设备维护中的应用分析

李九达

中海油能源发展装备技术有限公司机电技术服务中心 天津 300000

摘要: 论文主要探讨振动监测在转动设备维护中的应用。首先介绍了振动监测在转动设备维护中的应用的的重要性,接着分析了振动监测在转动设备维护中的应用问题如:监测点选择不当、监测参数设置不合理、数据分析不准确等,最后深入研究了振动监测在转动设备维护中的应用措施。希望论文的研究能够为从业者提供一些参考和建议。

关键词: 振动监测; 转动设备维护; 应用

引言

在现代化的工业生产中,转动设备的应用非常广泛,如泵、风机、压缩机等。这些设备的运行状态直接影响到企业的生产效率和产品质量。然而,由于长时间的运行和各种环境因素的影响,转动设备容易出现磨损、振动等问题,这些问题如果得不到及时解决,将会导致设备故障,影响企业的正常生产。因此,对转动设备进行实时监测和维护是非常必要的。振动监测是一种有效的手段,可以及时发现设备存在的问题,为设备的预防性和预测性维护提供支持。

1 振动监测在转动设备维护中的应用的的重要性

1.1 预防性维护

振动监测可以通过监测设备的振动情况,及时发现设备存在的问题,预防机械故障的发生。通过对设备进行定期的振动监测,可以及时发现设备的不平衡、不对中、松动等问题,从而采取相应的措施进行维修和调整,避免设备在运行过程中出现故障,保证设备的稳定性和安全性。

1.2 故障诊断

振动监测可以通过分析设备的振动信号,对设备的故障进行诊断。通过对振动信号的频率、振幅、相位等信息进行分析,可以判断出设备存在的故障类型、故障位置和故障程度。这可以帮助维修人员快速找到故障原因,制定维修方案,提高维修效率和准确性。

1.3 优化设计

振动监测不仅可以用于设备的故障诊断,还可以用于优化设计^[1]。通过对设备进行振动监测,可以了解设备的动态特性和运行状态,从而对设备的设计进行改进和优化。这可以帮助设备制造商提高设备的性能和质量,降低设备的故障率和维修成本。

1.4 提高生产效率

振动监测可以及时发现设备存在的问题,避免设备

在运行过程中出现故障,提高设备的可靠性和稳定性。这不仅可以减少设备的维修时间和维修成本,还可以提高设备的生产效率和质量,为企业带来更多的经济效益和社会效益。

2 振动监测在转动设备维护中的应用问题

2.1 监测点选择不当

在进行振动监测时,选择合适的监测点是至关重要的。如果监测点选择不当,可能会引入噪声干扰或无法捕捉到设备真实的振动状态。例如,如果选择在噪声源附近进行监测,可能会受到环境噪声的干扰,使得监测数据失真。此外,如果选择在振动幅值较小的位置进行监测,可能会错过设备的关键振动信息,无法准确评估设备的运行状态。

2.2 监测参数设置不合理

振动监测的参数设置直接影响到监测结果的准确性。例如,采样频率、分析频率、阈值等参数的设置都会影响到监测数据的品质。如果参数设置不合理,可能会导致数据丢失或误报。例如,如果采样频率设置过低,可能会错过设备的高频振动信息;如果分析频率设置不当,可能会影响监测数据的滤波效果;如果阈值设置过高,可能会导致误报;如果阈值设置过低,可能会导致漏报。

2.3 数据分析不准确

振动监测数据的分析是诊断设备故障的关键环节。然而,如果数据分析不准确,可能会导致故障诊断失误,延误维修时机^[2]。例如,如果采用错误的数学模型进行数据分析,可能会误判设备的故障类型;如果忽略关键特征,可能会漏判设备的潜在故障。此外,如果数据分析人员的技术水平不足,也可能导致数据分析不准确。

2.4 缺乏长期连续监测

振动监测应是一项长期连续的工作。然而,在实际应用中,由于各种原因,如设备运行环境恶劣、监测设备损

坏等,可能会导致监测工作无法持续进行。缺乏长期连续的监测数据,就无法对设备的运行状态进行全面评估,难以发现潜在问题。此外,如果监测数据没有得到妥善保存和管理,可能会影响数据的可追溯性和可靠性。

2.5 对监测数据的解释和解读能力不足

振动监测数据通常包含大量的信息,需要专业的技术人员进行解释和解读。然而,在实际应用中,由于技术人员的知识水平和经验有限,可能会导致对监测数据的解释和解读能力不足。例如,技术人员可能无法准确识别异常振动的来源和性质,无法判断是否需要采取维修措施。此外,不同设备之间的振动特征可能存在较大差异,对不同设备的振动特征进行准确识别和理解也是一项挑战。

3 振动监测在转动设备维护中的应用措施

3.1 选择合适的监测点

1) 避免在噪声源附近选择监测点。在选择监测点时,应尽量避免在噪声源附近进行监测。例如,如果设备周围有电动机、泵等噪声源,应尽量选择远离这些噪声源的监测点。这样可以减少环境噪声对监测数据的干扰,提高数据的准确性和可靠性。2) 选择能够捕捉到设备真实振动状态的监测点。监测点的选择应能够捕捉到设备真实的振动状态。这通常需要选择能够反映设备整体振动情况的关键部位作为监测点。例如,对于旋转机械设备,可以选择轴承座、转轴、齿轮等关键部位作为监测点,以获取更真实的振动信息^[3]。3) 在关键设备部位选择多个监测点。为了更全面地了解设备的运行状态,在关键设备部位应选择多个监测点。这些监测点可以提供更全面的振动信息,帮助技术人员更准确地判断设备的整体运行状态。例如,对于大型旋转机械,可以在不同的轴承座、转轴和齿轮等部位设置多个监测点,以便更全面地监测设备的振动情况。4) 定期对监测点进行检查和校准。监测点的选择应定期进行检查和校准。由于设备运行环境的变化和设备老化等因素,监测点可能会发生变化或出现故障。定期检查和校准可以确保监测数据的准确性,及时发现并解决潜在问题。

3.2 合理设置监测参数

1) 根据设备的特点和运行要求选择合适的采样频率和分析频率。采样频率是指每次采样获取的数据点数,采样频率越高,获取的数据越详细。但是,过高的采样频率可能会导致数据量过大,增加数据处理和的难度。分析频率是指对采集到的数据进行处理的速度,分析频率越高,对数据的处理速度越快,但过高的分析频率可能会导致信号失真。因此,在选择采样频率和分析

频率时,需要根据设备的运行速度、监测精度要求以及数据处理能力等因素进行综合考虑。一般情况下,对于高速运转的设备,采样频率和分析频率需要适当提高;对于低速运转的设备,可以适当降低采样频率和分析频率。2) 根据设备的关键特征和监测目的合理设置阈值。阈值是指判断设备状态是否异常的参考值。在振动监测中,阈值的设置需要根据设备的关键特征和监测目的进行合理设置。如果阈值设置过高,可能会导致漏报,即设备出现异常时无法及时发现;如果阈值设置过低,可能会导致误报,即设备正常运行时也会被判定为异常状态。因此,在设置阈值时,需要对设备的正常运行状态进行充分了解和析,同时考虑设备的关键特征和监测目的。阈值的设置应该能够及时发现设备的异常状态,同时避免误报。3) 定期对监测设备和传感器进行检查和维护。监测设备和传感器是振动监测的重要组成部分,其性能直接影响到监测数据的可靠性。因此,需要定期对监测设备和传感器进行检查和维护,以确保其正常运行。具体包括:检查传感器是否清洁、固定是否牢固;检查数据采集器是否正常工作,如出现故障需要及时更换;对监测设备和传感器进行定期校准,以确保数据的准确性。4) 对数据进行预处理和分析以去除噪声干扰和异常数据^[4]。在获取振动监测数据后,需要对数据进行预处理和分析以去除噪声干扰和异常数据。噪声干扰可能会影响数据的准确性,而异常数据则可能对数据分析造成干扰。因此,需要进行必要的预处理和分析工作以提高数据的可靠性。具体包括:采用滤波器对数据进行滤波处理以去除噪声干扰;对数据进行归一化处理以消除量纲对数据分析的影响;采用异常检测算法对数据进行异常检测和处理以避免异常数据对数据分析的干扰。

3.3 准确进行数据分析

1) 选择正确的数学模型和分析方法进行数据分析:针对不同的设备类型和运行状态,需要选择合适的数学模型和分析方法进行数据分析。例如,对于旋转机械设备的振动监测,常用的方法包括时域分析、频域分析和时频域分析等。这些方法各有优劣,需要根据具体情况选择合适的方法进行分析。2) 针对不同的设备类型和运行状态,选择合适的特征提取和分类方法:对于不同的机械设备,其振动特征可能存在较大的差异。因此,需要选择合适的特征提取和分类方法,以准确地识别设备的运行状态和故障类型。例如,对于滚动轴承的故障诊断,可以采用包络解调分析方法提取故障特征,再使用支持向量机等机器学习算法进行分类和预测。3) 提高数据分析人员的技能和经验:数据分析的准确性很大程度

上取决于分析人员的技能和经验。因此,需要不断提高数据分析人员的技能和经验,进行定期的培训和学习。同时,也可以通过引入专家系统等技术,为数据分析提供更加智能化的支持。4)采用自动化和智能化技术,提高数据分析的效率和准确性:随着人工智能和机器学习技术的发展,采用自动化和智能化技术可以提高数据分析的效率和准确性。例如,可以采用深度学习算法对大量的振动数据进行学习,从而自动提取设备的故障特征和状态信息。这不仅可以提高数据分析的准确性,还可以大大缩短数据分析的时间和人力成本。

3.4 设置合适的监测系统

1)监测系统应该具备以下特点:第一,稳定性:监测系统必须稳定可靠,能够长时间运行而不出现故障。第二,适应性:监测系统应能够适应各种不同的运行环境,包括不同的温度、湿度、压力等。第三,易用性:监测系统的操作和维护应该简单易行,方便用户使用。第四,实时性:监测系统应能够实时传输数据,以便用户能够及时了解设备的运行状态。2)定期检查和备份数据。对监测数据进行定期检查和备份是保证数据连续性和可靠性的关键。企业应该制定数据备份和检查的计划,定期执行以下操作:第一,备份数据:定期将监测数据备份到安全的地方,以防止数据丢失或损坏。第二,检查数据:定期检查数据的完整性和准确性,以确保数据的可靠性。第三,清理数据:对于过时或无效的数据,应及时进行清理,以避免数据混乱和干扰数据分析。

3.5 提高技术人员的解释和解读能力

1)加强技术人员的专业培训和学习。针对振动监测数据的解释和解读,需要加强技术人员的专业培训和学习。培训内容可以包括振动监测的基本原理、监测数据的采集和处理方法、设备故障诊断与识别等方面的知识^[5]。通过培训,技术人员可以更全面地了解振动监测数据的生成、分析和解释过程,提高对数据的认识和理解能力。2)提供实际操作和实践机会。为了让技术人员更好地了解不同类型设备和不同运行状态下的振动特征,应提供实际操作和实践机会。技术人员可以通过观察实际设备的运行状况,了解不同设备的振动特点,积

累实践经验。此外,还可以通过模拟故障实验等方式,让技术人员亲身体验并学习如何从振动监测数据中提取故障信息。3)鼓励技术人员进行经验交流和学习分享。为了共同提高对振动监测数据的解释和解读能力,应鼓励技术人员进行经验交流和学习分享。可以定期组织技术研讨会、经验分享会等活动,让不同领域、不同岗位的技术人员相互交流、分享实践经验。通过交流和分享,可以发现自己在解释和解读数据过程中的不足之处,并学习他人的优秀经验和技巧。4)建立完善的技术人员考核和评价体系。为了提高技术人员的积极性和责任心,应建立完善的技术人员考核和评价体系。该体系应将振动监测数据的解释和解读能力作为重要考核指标,同时结合技术人员的日常工作表现、项目完成情况等因素进行综合评价。通过考核和评价,可以激励技术人员不断自我提升,提高对振动监测数据的解释和解读能力。

结语

综上所述,针对振动监测在转动设备维护中可能出现的问题,需要采取一系列措施来提高监测数据的准确性和可靠性。选择合适的监测点、合理设置监测参数、准确进行数据分析、长期连续监测以及提高技术人员的解释和解读能力是解决这些问题的的重要途径。通过这些措施的实施,可以充分发挥振动监测在转动设备维护中的重要作用,提高设备的可靠性和稳定性,降低设备的故障率和维修成本。

参考文献

- [1]张永忠.基于振动分析的旋转设备故障诊断方法研究[J].机械工程与自动化,2020(1):69-71.
- [2]王志强,王晓冬.振动监测在旋转机械设备故障诊断中的应用[J].机械研究与应用,2021,34(1):8-12.
- [3]张颖,马小强.基于深度学习的旋转机械振动监测与故障诊断[J].仪器仪表学报,2022,33(2):43-48.
- [4]刘明,王坤.基于小波变换的旋转机械振动信号监测与故障诊断[J].中国机械工程,2023,34(3):347-351.
- [5]陈进,张志新,王大志,等.基于数据驱动的航空发动机转子振动故障诊断[J].航空学报,2021,42(1):1-14.