

<<基于振动分析的现代机械故障诊断>>

图书基本信息

书名：<<基于振动分析的现代机械故障诊断原理及应用>>

13位ISBN编号：9787030275646

10位ISBN编号：7030275640

出版时间：2010-5

出版时间：科学出版社

作者：韩清凯，于晓光 编著

页数：199

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<基于振动分析的现代机械故障诊断>>

### 前言

随着机械设备的复杂化程度和自动化水平的日益提高，机械故障诊断技术也越来越受到重视。如果设备系统或其关键零部件发生了故障且未能及时发现和排除，其结果不仅可能导致设备本身的损坏，甚至可能造成机毁人亡的严重事故，造成巨大的人员和经济损失。

机械的故障诊断技术是保障设备安全可靠运行的重要措施之一，它能够对设备机械故障的发生和发展作出早期预报，对出现故障的原因作出判断，提出对策建议和避免或减少事故的发生。

因此，机械的故障诊断技术在当前的机械工程及相关领域十分重要。

近几十年来，故障诊断技术在国内外都得到了高度重视，发展十分迅速，在机械、石化、冶金和电力等许多行业都得到了十分广泛的应用。

近年来，机械故障诊断理论与技术不断完善，并广泛地吸收了其他各个学科的最新成就，目前已变成集现代数学、力学、统计学、物理、电子、信息、计算机、网络和人工智能等多个学科为一体的、多学科交叉融合的综合新理论与新技术体系。

机械故障诊断主要包括信号检测、故障信号分析及其特征提取、故障诊断分析及故障处置决策四大部分，其每一部分都会涉及很多内容，甚至都可以成为独立的学科。

虽然国内外许多学者都相应地开展过深入细致的研究，但是，由于研究角度和所处的工程背景不同，至今仍然还有许多课题需要去做，从而在新理论、新技术和新方法方面形成更多更广泛的研究。

特别是结合不同的具体工程实际需求，有针对性地提出更有效的故障诊断理论与方法，这在目前的科学技术领域，还是十分迫切的。

作者总结了长期以来围绕振动测试与分析 and 重大机械装备（如发动机等旋转机械）振动故障诊断等方面的研究成果，主要以旋转机械故障诊断案例为背景，对基于振动分析的机械故障诊断相关理论方法进行了相对系统化和完整性的阐述，内容直观，由浅入深且易于理解。

不仅包含了机械故障诊断的基础概念、理论和方法，还详述了这一领域的最新进展和成果。

本书可以为机械工程和动力工程领域中从事故障诊断研究的科技人员介绍较为专业化和高层次的有关新理论、新方法和新技术，还可以为广大教师和学生提供较全面而深入的学习素材，它对机械设备故障诊断的工程应用有着现实的指导意义。

本书共分为9章。

第1章为绪论，给出了机械故障诊断的基本概念，概要介绍了现代机械故障诊断技术的发展过程、研究现状、主要研究方向与研究方法，提出了基于振动分析的机械故障诊断具体含义及主要研究内容。

## <<基于振动分析的现代机械故障诊断>>

### 内容概要

本书以振动分析为主要手段，理论与实际相结合，介绍了现代机械故障诊断的有关理论、技术与方法。

。主要内容包：机械振动的基本原理，振动信号的传感与测量，振动信号分析与处理的基本理论与方法，振动故障信号特征提取的时域、频域以及时频域分析方法，典型机械系统的故障模式，振动故障诊断的统计分析方法，基于模型的振动故障定量诊断方法，以及智能化诊断和网络化诊断等理论与技术。

本书还附有必要的计算程序。

本书可供从事机械故障诊断及其相关研究的科技人员参考，也可供机械工程和动力工程等相关学科的教师、研究生和高年级本科生阅读。

## 作者简介

韩清凯,1969年3月生,博士。

东北大学机械工程与自动化学院教授、博士生导师,机械设计及理论研究所所长。

曾在美国阿克伦大学做访问学者(2009年),在英国谢菲尔德大学(2007年)和德国慕尼黑理工大学(2001年)进行短期合作研究。

近年来,先后承担973项目、863项目、国家自

## 书籍目录

前言第1章 绪论 1.1 引言 1.2 机械故障诊断的发展 1.3 机械故障诊断的分类与方法 1.4 机械故障诊断的主要环节 1.5 基于振动分析的机械故障诊断 参考文献第2章 机械状态监测中的振动信号测量与分析方法 2.1 机械振动的基本原理 2.1.1 振动方程 2.1.2 转子系统的振动 2.1.3 振动监测的主要参数 2.1.4 振动监测的测试系统 2.2 振动信号的传感测量仪器 2.2.1 振动传感器概述 2.2.2 压电式加速度计 2.2.3 电涡流式位移传感器 2.2.4 电荷前置放大器 2.2.5 滤波器 2.3 振动信号的计算机采集与处理 2.3.1 A/D转换 2.3.2 采样控制与信号处理 2.3.3 转子试验台振动信号的计算机测试系统举例 2.4 本章小结 参考文献第3章 机械故障振动信号的特征提取方法 3.1 信号的时域分析 3.1.1 随机变量及其相关概念 3.1.2 随机信号的基本理论 3.1.3 信号的参数估计与假设检验 3.1.4 信号时域分析的数值计算 3.2 信号的频域分析 3.2.1 离散Fourier变换 3.2.2 几种常用的谱分析方法 3.2.3 快速Fourier变换 3.2.4 信号频域分析的采样、混叠、截断与泄漏以及加窗 3.3 本章小结 参考文献第4章 机械故障振动信号特征提取的时频域分析方法 4.1 信号的ARMA模型 4.1.1 时间序列分析 4.1.2 ARMA模型的基本原理 4.1.3 AR(p)模型的自协方差函数 4.1.4 AR模型的系数估计 4.1.5 基于AR模型的现代谱分析 4.2 小波变换 4.2.1 基本概念 4.2.2 连续小波变换的性质 4.2.3 常用的小波函数 4.2.4 离散小波变换 4.2.5 小波包分解原理 4.3 HHT 4.3.1 EMD 4.3.2 Hilbert谱与边际谱 4.4 混沌与分形 4.4.1 混沌和分形的基本概念 4.4.2 关联维与Lyapunov指数 4.5 本章小结 参考文献第5章 基于振动分析的机械系统故障模式分析 5.1 旋转机械的典型故障模式分析 5.1.1 转子不平衡 5.1.2 转子不对中 5.1.3 转静件碰摩 5.1.4 轴承松动 5.1.5 油膜涡动与油膜振荡 5.2 泵故障的机理及诊断方法 5.2.1 泵的基本概念 5.2.2 水泵的常见故障及其故障机理 5.3 水泵几种典型振动故障模式的振动测试 5.3.1 现场装置与测试方案 5.3.2 不同故障模式下的振动测量结果 5.4 本章小结 参考文献第6章 机械系统故障诊断的数据统计分析方法 6.1 多变量统计分析诊断方法 6.1.1 单变量统计分析的基本原理 6.1.2 多变量统计分析的检测方法 6.2 基于统计量参数的故障诊断模式分类方法 6.3 故障诊断的主元分析法 6.3.1 主元分析的基本原理 6.3.2 主元分析的计算方法与举例 6.3.3 基于主元分析的故障检测方法 6.3.4 基于主元分析的故障类型识别方法 6.4 本章小结 参考文献第7章 机械故障的定量诊断方法 7.1 基于模型的定量诊断方法概述 7.2 模型的建立 7.2.1 模型建立的方法 7.2.2 转子系统的混合模型建立 7.2.3 油膜参数与不平衡量的在线识别 7.2.4 碰摩力模型 7.3 转子系统碰摩故障的定量诊断步骤及方法 7.3.1 诊断步骤 7.3.2 诊断方法 7.4 诊断结果与讨论 7.4.1 油膜参数的在线辨识结果 7.4.2 碰摩故障转子系统的定量诊断结果 7.5 本章小结 参考文献第8章 机械故障的智能诊断方法 8.1 基于故障树的故障诊断方法 8.1.1 概述 8.1.2 故障树分析法的基本原理 8.1.3 故障树图的绘制方法 8.1.4 故障树的定性分析 8.1.5 故障树的定量分析 8.2 基于专家系统的故障诊断方法 8.2.1 专家系统的概念和结构 8.2.2 知识表示和获取方法 8.2.3 推理机制 8.3 基于人工神经网络的故障诊断方法 8.3.1 人工神经网络的基本原理 8.3.2 BP神经网络 8.4 基于模糊理论的故障诊断方法 8.4.1 概述 8.4.2 模糊逻辑故障诊断模型的建立 8.4.3 模糊故障诊断结果的识别 8.5 应用举例 8.5.1 某发电机的故障诊断专家系统 8.5.2 基于人工神经网络的某旋转机械故障诊断 8.6 本章小结 参考文献第9章 机械故障的网络化诊断方法 9.1 系统的整体结构 9.2 工业现场智能监控网络模块 9.2.1 智能数据采集前端 9.2.2 监控服务器与现场网络 9.3 企业内部网络监控模块 9.3.1 工业现场数据的传输和数据处理 9.3.2 专家系统故障诊断系统 9.4 Internet广域网远程监控和诊断的B/S与C/S模块 9.4.1 B/S体系的功能与实现 9.4.2 C/S体系的功能与实现 9.5 某水泵网络化远程监测诊断系统举例 9.6 本章小结参考文献

章节摘录

插图：排除方法：再往泵内注水；正确安装吸水管，放净泵壳上部空气；堵住漏气处，密封吸水管路。

3) 泵内声音反常，吸不上水故障原因：吸水阻力大；吸水高度过高；吸气管漏气；流量过大，发生气蚀。

排除方法：检查吸水管及底阀；堵塞漏气处；调节出水阀；降低吸水高度。

4) 泵不出水，出水处压力表显示有压力故障原因：泵轴旋转方向不对；出水管阻力太大；叶轮淤塞；水泵转速不够。

排除方法：加大动力机皮带轮，加大柴油机油门，增加水泵转速；改正旋转方向；检查水管长度或清洗出水管；清洗叶轮。

3. 泵振动严重，声音不正常水泵正常运行时，整个机组应当平稳，声音应当正常。

如果机组振动过大或有杂音则往往是水泵故障的先兆，必须仔细观察，判明原因，排除故障。

本章就生产运行中遇到的水泵振动情况进行分析，并提出了消除振动的措施。

一般来说，引起水泵振动的原因大致有以下几种。

1) 转子不平衡转子的平衡是由在其上各个部件（包括轴、叶轮、轴套和平衡盘等）的重量平衡来达到的，由于水泵转子不平衡引起的水泵振动现象最为常见。

转子的不平衡会产生下列不良后果：（1）引起转子的反复弯曲和内应力。

这种插图：弯曲和内应力会引起转子疲劳，甚至会引起转子断裂。

不平衡引起大型汽轮发电机组转子断裂现象在我国就发生过。

（2）引起机器产生振动和噪声，会加速轴承等零件的磨损，降低机器的寿命和效率。

（3）转子的振动会通过轴承、基座传递到基础和建筑物上，恶化了工作环境。

转子的不平衡分为静不平衡和动不平衡两种：如果一个转子的不平衡是这样分布的，即其不平衡离心惯性力系向质心简化为一合力，则称此转子具有静不平衡；如果不平衡离心惯性力系向质心简化为一力偶，则称此转子具有动不平衡。

水泵的转子不平衡原因如下：（1）叶轮质量问题。

如果水泵叶轮在加工时各部分重量分布不均匀，就会使叶轮在高速运转时产生一个较大的离心力，使水泵振动或损坏。

对于这种情况必须通过堆焊或车削，使叶轮各部分重量均匀。

编辑推荐

《基于振动分析的现代机械故障诊断原理及应用》是由科学出版社出版的。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>