

图书基本信息

书名：<<结构健康监测与智能信息处理技术及应用>>

13位ISBN编号：9787112128020

10位ISBN编号：7112128021

出版时间：2011-2

出版时间：中国建筑工业出版社

作者：姜绍飞，吴兆旗 编著

页数：291

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>

## 内容概要

结构健康监测与智能信息处理是目前国内外研究的热点。

《结构健康监测与智能信息处理技术及应用》的作者姜绍飞和吴兆旗对结构健康监测理论与智能信息处理及其在工程应用方面的最新研究成果进行了归纳与总结, 主要内容包括结构健康监测与智能信息处理技术的发展与应用概况、结构健康监测/检测技术、现代信号处理技术及应用、数据处理与特征选择/提取技术、神经网络技术及应用、数据融合技术及应用、土木工程结构健康监测工程实施等。

《结构健康监测与智能信息处理技术及应用》内容可应用于高层建筑、体育场馆、桥梁、堤坝和隧道等重要土木工程结构的健康状态监测, 也可用于机械、航天器、船舶的状态监测以及智能信息处理研究人员作参考, 对大型复杂结构的日常维护与管理、防灾减灾起到实时监控和预测、预报的作用, 具有重要的理论指导意义和工程实用价值。

《结构健康监测与智能信息处理技术及应用》可供从事结构健康监测、智能信息处理的工程技术人员和管理人员参考使用。

也可供高等院校相关专业师生参考。

书籍目录

第一章绪论

- 1.1 结构健康监测的背景与意义
- 1.2 结构健康监测的发展与应用现状
  - 1.2.1 结构健康监测系统的组成
  - 1.2.2 结构健康监测 / 检测的发展历程
  - 1.2.3 结构健康监测系统的应用现状
  - 1.2.4 结构健康监测系统的展望
- 1.3 智能信息处理技术的发展与应用现状
  - 1.3.1 智能信息处理技术的发展历程
  - 1.3.2 智能信息处理技术在损伤检测中的应用现状
  - 1.3.3 智能信息处理技术的展望

参考文献

第二章结构健康监测 / 检测技术

- 2.1 传统无损检测技术
    - 2.1.1 超声检测技术
    - 2.1.2 射线检测技术
    - 2.1.3 涡流检测技术
    - 2.1.4 声发射检测技术
    - 2.1.5 红外检测技术
  - 2.2 基于振动的无损检测技术
    - 2.2.1 基本原理
    - 2.2.2 检测方法
    - 2.2.3 发展概况
  - 2.3 基于统计识别检测技术
    - 2.3.1 基本原理
    - 2.3.2 识别方法
    - 2.3.3 识别流程
    - 2.3.4 发展概况
  - 2.4 光纤健康监测技术
    - 2.4.1 光纤基本知识
    - 2.4.2 光纤传感基本原理
    - 2.4.3 光纤光栅传感器的应用
    - 2.4.4 发展概况
  - 2.5 压电智能传感检测技术
    - 2.5.1 基本概念
    - 2.5.2 基本原理
    - 2.5.3 诊断方法
    - 2.5.4 应用概况
  - 2.6 GPS监测技术
    - 2.6.1 GPS定位技术
    - 2.6.2 GPS中RTK技术
    - 2.6.3 GPS结构健康监测技术
    - 2.6.4 应用概况
  - 2.7 智能信息处理技术
- 参考文献

### 第三章现代信号处理技术及应用

#### 3.1 傅里叶变换与自互谱法

##### 3.1.1 傅里叶变换

##### 3.1.2 短时傅里叶变换

##### 3.1.3 自互谱法

#### 3.2 Wigner-Ville变换

#### 3.3 小波分析

##### 3.3.1 小波分析基本原理

##### 3.3.2 工程应用

#### 3.4 小波包分析

##### 3.4.1 基本原理

##### 3.4.2 工程应用

#### 3.5 希-黄变换

##### 3.5.1 希-黄变换基本原理

##### 3.5.2 改进希-黄变换基本原理

##### 3.5.3 工程应用

#### 3.6 盲源分离

##### 3.6.1 盲源分离基本原理

##### 3.6.2 主要算法

##### 3.6.3 工程应用

#### 3.7 结构健康监测与检测中的实测数据处理

##### 3.7.1 应变

##### 3.7.2 位移、速度与加速度

##### 3.7.3 温度

##### 3.7.4 风

##### 3.7.5 其他测试物理量

#### 参考文献

### 第四章数据预处理与特征选择 / 提取技术

#### 4.1 数据预处理

##### 4.1.1 数据清理

##### 4.1.2 数据集成

##### 4.1.3 数据转换

##### 4.1.4 数据归约

##### 4.1.5 数据压缩

#### 4.2 特征筛选与评判标准

##### 4.2.1 特征相关分析

##### 4.2.2 特征选择及搜索算法

##### 4.2.3 特征评估

#### 4.3 特征选择与提取

##### 4.3.1 主组分分析

##### 4.3.2 核主组分分析

##### 4.3.3 基于神经网络的特征选择与提取

#### 4.4 动力特征参数与指纹

##### 4.4.1 固有频率

##### 4.4.2 模态保证标准与坐标模态保证标准

##### 4.4.3 曲率模态

##### 4.4.4 模态应变能

4.4.5 曲率差损伤指标Z值

4.4.6 模态柔度

4.4.7 指标归一变化比

4.4.8 基于小波包能量指纹

4.5 钢管混凝土拱桥特征提取与损伤检测

4.5.1 拱桥模型与损伤模拟

4.5.2 环境因素影响

4.5.3 基于动力指纹的损伤识别

4.5.4 各参数的识别结果

4.5.5 比较与讨论

参考文献

第五章神经网络技术及应用

5.1 神经网络理论

5.1.1 神经网络模型

5.1.2 实现?制

5.1.3 典型神经网络模型

5.1.4 BP网络模型相关问题的探讨

5.1.5 神经网络的输入选择原则

5.2 神经网络用于结构损伤检测的适应性、原理及应用

5.2.1 适应性

5.2.2 基本原理

5.2.3 工程应用进展

5.3 基于概率神经网络的结构损伤检测

5.3.1 传统概率神经网络

5.3.2 自适应概率神经网络

5.3.3 主组分概率神经网络

5.3.4 工程应用实例

5.4 基于小波神经网络的结构损伤检测

5.4.1 小波概率神经网络

5.4.2 自适应小波概率神经网络

5.4.3 小波函数的选择对损伤检测的影响

5.4.4 工程应用实例

5.5 基于模糊神经网络的结构损伤检测

5.5.1 模糊神经网络

5.5.2 自适应神经网络模糊系统

5.5.3 结构损伤检测方法

5.5.4 工程应用实例

5.6 基于粗糙集神经网络的结构损伤检测

5.6.1 粗糙集的基本理论

5.6.2 粗糙集与神经网络的融合

5.6.3 损伤检测方法

5.6.4 工程应用实例

参考文献

第六章数据融合技术及应用

6.1 数据融合基本理论

6.1.1 基本原理

6.1.2 功能模型

- 6.1.3 体系结构
- 6.1.4 层次结构
- 6.2 数据融合算法
  - 6.2.1 物理模型类识别算法
  - 6.2.2 基于特征的推理技术
  - 6.2.3 基于模型类识别算法
  - 6.2.4 D-S证据理论
- 6.3 数据融合用于结构健康监测 / 检测中的适应性
- 6.4 基于小波包分解的数据融合损伤检测
  - 6.4.1 损伤检测方法
  - 6.4.2 自适应加权融合算法
  - 6.4.3 工程应用实例
- 6.5 基于小波分解与概率神经网络的数据融合损伤检测
  - 6.5.1 损伤检测方法
  - 6.5.2 工程应用实例
- 6.6 基于模糊神经网络和加权平均的数据融合损伤检测
  - 6.6.1 损伤检测方法
  - 6.6.2 工程应用实例
- 6.7 基于神经网络和D-S证据理论的数据融合损伤检测
  - 6.7.1 损伤检测方法
  - 6.7.2 工程应用实例1
  - 6.7.3 工程应用实例2
- 参考文献
- 第七章土木工程结构健康监测工程实施
  - 7.1 桥梁结构健康监测系统方案设计
    - 7.1.1 总体设计原则
    - 7.1.2 实时监测内容的选择
    - 7.1.3 主要参数的监测方法
  - 7.2 超高层建筑结构健康监测系统方案设计
    - 7.2.1 系统概述
    - 7.2.2 系统组成
  - 7.3 地铁施工监测方案设计
    - 7.3.1 监测流程
    - 7.3.2 测点布置
  - 7.4 隧道施工监测方案设计
    - 7.4.1 超前地质预报
    - 7.4.2 监控量测
    - 7.4.3 隧道施工过程质量控制
    - 7.4.4 施工监控实施方案
  - 7.5 大跨桥梁结构健康监测
    - 7.5.1 大佛寺长江大桥
    - 7.5.2 润扬长江大桥
  - 7.6 空间结构与超高层建筑健康监测
    - 7.6.1 空间网架结构
    - 7.6.2 超高层建筑
  - 7.7 地铁施工监测
    - 7.7.1 系统的结构设计

- 7.7.2 系统的功能设计
- 7.7.3 分布式数据库设计
- 7.7.4 工程实例
- 7.8 隧道施工监测
- 7.8.1 系统设计
- 7.8.2 工程实例
- 参考文献

## 章节摘录

噪声在生产实际中是不可避免的，而消噪后的信号通常假定为纯信号，这样残留在信号中的噪声经小波变换后，噪声的奇异性就同信号本身的奇异性混在一起，给识别与检测造成一定的困难。实际上，噪声奇异性与信号的奇异性有截然不同的特性，它们在不同尺度上的小波模数极大值的变化具有不同性质的指数。

利用这一性质，可以直接从含噪声模态的小波系数中判断出模态的奇异点，从而定位损伤，并据此对损伤程度作出合理的估计。

## 2) 噪声剔除与信噪分离。

由于结构响应往往是多种信号的叠加，因此信噪分离是一项十分重要的工作。

传统的信噪分离相当于信号通过一个低通或带通滤波器，但时变信号的匹配滤波器设计起来比较麻烦，且只能得到某一频段的信息。

小波降噪的基本原理是利用小波的多分辨率时频局部化分析特点，在多个尺度下把信号中不同频率的成分分解到不同的子空间中去，然后对分解得到的小波系数设定阈值，将低于阈值的噪声成分所在频段的小波变换系数置零，保留感兴趣频段的小波变换系数，最后重构信号，得到剔除/降低噪声后的信号。

可见，小波降/消噪相当于在信号分解和重构过程中使用一系列高通和低通滤波器进行降噪处理。

小波去噪通常有两种途径：一是通过小波分解，只保留所关心频带的小波变换结果，将其他通道的变换结果置零；二是在了解噪声成分频率范围的情况下，通过将噪声成分所在的频道小波变换系数置零，然后重构合成信号，去除噪声。

由于强噪声背景下运用小波提取滚动轴承故障信号的特征效果并不理想，张辉等[42]提出了将自相关及互相关与小波包相结合的滚动轴承消噪故障诊断方法。

仿真结果表明，该方法极大地增强了对滚动轴承故障诊断的能力，能够在强噪声背景下有效地提取出滚动轴承的故障频率。

Donoho[1,2]。

s]开发了小波阈值的软阈值和硬阈值设置技术。

王志华等人[3]分析了信号本身的奇异性及噪声奇异性在多尺度上的表现后，给出了如何从含噪声信号的小波分析结果中分辨出缺陷特征与噪声特征，并研究了噪声对识别结果的影响规律。

## 3) 特征提取与结构损伤识别。

小波/包分析的一个重要作用是进行信号特征提取，即对平稳非平稳信号进行时频分析，在不同细节或者逼近信号上提取反映结构状态的特征参数。

将原始信号在不同频带内进行分解和重构，在分解得到的高频分量中能够明显地看到损伤引起的突变信号；对重构信号的功率谱密度函数运用谱峰法进行分析，可以较精确地识别出结构的模态参数。

土木工程结构的前几阶自振频率处于低频区域，在环境激励下结构响应信号信噪比很低，朱宏平[8]。

利用小波分析抑制测量信号中的高频成分（即噪声），提出了结构低频特性的降噪处理方法，通过比较傅里叶变换、短时傅里叶变换和小波变换三种方法对一高层建筑结构现场测试信号的处理结果以及有限元分析，验证了小波分析在模态特征参数（频率、振型、阻尼比）提取方面的有效性。

除了用小波/包分析提取模态参数外，很多人直接采用小波/包分解系数，提取相关的小波特征参数。

先利用小波分析对原始信号进行分解，提取各水平小波细节的能量特征参数等与损伤相关联的特征量或小波重构系数的统计特性[5681]，如：标准误差、样本方差、峭度指标、波形指标、峰值指标等。

姜绍飞等人。



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>