

<<结构损伤检测的智能方法>>

图书基本信息

书名：<<结构损伤检测的智能方法>>

13位ISBN编号：9787114076404

10位ISBN编号：7114076401

出版时间：2009-3

出版时间：人民交通出版社

作者：朱宏平

页数：180

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>

## &lt;&lt;结构损伤检测的智能方法&gt;&gt;

## 前言

土木工程结构的安全直接关系到人民生命财产的安全，土木工程基础设施的正常运行关系到国民经济的正常运行。

然而，土木工程结构在长达几十年，甚至上百年的服役过程中，环境侵蚀、材料老化和荷载效应、人为的或自然的突变效应等灾害因素的耦合作用将不可避免地导致结构的损伤累计和抗力衰减，从而使抵抗自然灾害、正常荷载以及环境作用的能力下降，引发灾难性的突发事件。

及时监测结构健康状况，对结构早期损伤进行维修，不仅能够显著降低维护费用，而且能够保证结构性能，延长结构寿命。

因此，研究有效的损伤识别、健康监测、安全评定、损伤控制及修复技术，具有重要的社会与经济价值。

近年来，基于动态测量信息的土木工程结构健康监测的研究与应用受到了广泛的关注并取得了显著的进展，土木工程结构健康监测已成为目前国际上土木工程学科最活跃的研究领域之一。

更为可喜的是，随着现代计算机技术、现代信息处理与分析技术和智能材料的发展，土木工程结构健康监测方面的研究已取得了阶段性的成果，但大型土木工程结构的特殊性（如结构的大型化和复杂化、材料特性以及约束条件的不确定性给结构物数学模型的建立带来的困难性），对大量数据和信息的适当选择、处理、分析和评价的理论研究和软件开发的相对滞后，以及由于工程结构/材料损伤的特殊和复杂性，结构损伤识别技术已成为了制约结构健康监测发展的关键因素之一。

尽管国内外研究人员在基于动力特性的损伤识别方法方面取得了许多理论和试验进展，但是，在诊断结构的微损伤、弄清损伤演化规律、实现健康监测方面还存在一系列问题无法解决。

其中一个关键问题是，结构早期程度较小的损伤对结构动力特性的影响很小，大量的研究表明，即使结构出现较大损伤，结构模态参数也可能没有明显变化，再加上噪声的影响，现有的许多方法就无法准确识别小损伤。

近年来，以光纤传感器为代表的结构局部应变传感器得到了迅速发展，基于应变测量信息的结构损伤识别技术研究得到了国内外学者广泛的关注，尤其是，运用小波或小波包变换提取损伤特征被证明是一种行之有效的方法。

智能材料具有传感，或者传感与驱动的双重功能，能够与土木工程结构融合在一起组成智能损伤检测与健康监测系统。

其中，压电陶瓷PZT（piezoelectric ceramic）质量轻，对本体结构影响很小，可以粘贴在已有结构的表面或埋入新建结构的内部对结构进行监测。

## <<结构损伤检测的智能方法>>

### 内容概要

《结构损伤检测的智能方法》是作者十余年来在结构损伤识别与健康监测方面研究成果的总结，内容包括结构损伤检测智能技术的国内外研究现状，基于小波变换的结构模态参数识别方法，基于数字摄影测量技术和图像处理技术的结构动态位移监测方法，结构测量参数对结构损伤的敏感性，基于动力特性的结构损伤识别方法，以及基于波传播理论和压电阻抗技术的土木工程结构损伤识别方法。

《结构损伤检测的智能方法》系统性强，内容丰富且属学科前沿，理论性与实用性兼顾，可作为土建类专业技术与科研人员的参考资料，以及高校教师、研究生、高年级本科生参考用书。

## <<结构损伤检测的智能方法>>

### 书籍目录

第1章 绪论1.1 结构损伤检测的目的与意义1.2 结构损伤检测方法综述1.3 结构损伤检测智能方法现状本章参考文献第2章 基于小波变换的结构模态参数识别方法2.1 概述2.2 基本原理2.3 MATLAB环境下基于小波变换结构模态参数识别的软件实现2.4 试验验证2.5 本章 结论本章参考文献第3章 基于数字图像处理技术的结构动态位移监测3.1 引言3.2 基于数字图像处理技术的结构动态位移监测基本原理3.3 系统构成3.4 试验验证与工程应用3.5 本章 结论本章参考文献第4章 结构模态参数的损伤敏感性分析与损伤定位4.1 引言4.2 模态参数敏感性分析4.3 基于一阶振型斜率改变的结构损伤定位4.4 基于一阶振型斜率改变的损伤定位数值算例4.5 本章 结论本章参考文献第5章 基于神经网络的结构损伤检测方法5.1 基于神经网络的结构损伤检测基本理论5.2 基于神经网络的结构损伤检测试验研究5.3 本章 结论本章参考文献第6章 基于灰色理论的结构损伤定位6.1 灰色系统基本理论6.2 基于灰色相关性的损伤定位理论6.3 数值算例6.4 本章 结论本章参考文献第7章 基于改进遗传算法的结构损伤检测方法7.1 遗传算法的基本理论7.2 基于改进多目标遗传算法的结构损伤大小识别理论7.3 数值算例7.4 本章 结论本章参考文献第8章 基于压电阻抗的结构损伤检测方法8.1 基于压电阻抗的结构损伤检测基本理论8.2 基于压电阻抗的钢梁损伤检测8.3 基于压电阻抗的钢框架螺栓松动损伤检测8.4 本章 结论本章参考文献

## &lt;&lt;结构损伤检测的智能方法&gt;&gt;

## 章节摘录

人工神经网络最初是为模拟人的大脑功能而提出来的。大脑是由生物神经元构成的巨型网络，是一种大规模的并行处理系统，它具有学习、联想记忆、综合等能力，并有巧妙的信息处理方法。人工神经网络也是由大量的、功能比较简单的神经元互相连接而构成的复杂网络系统，用它可以模拟大脑的许多基本功能和简单的思维方式。通过对网络进行训练，网络可以获得相关信息，并将信息存储在神经元的连接权值中。人工神经网络具有并行处理、容错性、鲁棒性等特点，现已广泛应用于金融、图像处理、数字通信、医疗、化学工程、土木工程等各个领域。利用神经网络进行损伤识别，多采用多层BP网络。BP网络结构简单，学习、训练算法较为成熟，对多层BP网络，采用适当的权值和激活函数，可以对任意非线性映射进行任意程度的近似。Wu等早在1992年就利用BP网络对一个三层剪切框架结构进行损伤识别，以对楼层加速度时程响应进行傅里叶变换得到的加速度幅值谱作为网络输入，正确地实现了特定楼层的损伤识别。Elkordy等对一个五层框架模型的各种损伤状况进行有限元分析建模，通过有限元分析得到的训练样本对神经网络进行训练，训练后的网络成功检测了实际框架结构的损伤。这说明，用有限元分析得到的训练样本对网络进行训练是可行的。Barai和：Pandey对一座21根杆件的桁架桥用神经网络方法进行了检测，网络输入取为活动荷载沿着桁架的下弦杆匀速运动时下弦杆各个节点的位移响应，桁架的各个节点在损伤和未损伤状态下的位移必然不同，各个杆件面积（损伤状况）作为网络输出。网络测试结果表明，并不是网络的输入信息越多，网络的性能越好，适当选择测试节点的位置，一个节点信息作为输入的网络比多个节点信息作为输入的网络性能更好，这点在实际应用中有重要意义。徐宜桂等采用神经网络对一钢筋混凝土梁进行损伤诊断，网络输入为单元各个节点处振型曲率相对于未损伤结构的变化值，不同的输出节点表示不同的损伤位置，各个输出节点的值表示损伤程度。王柏生等就模型参数误差对用神经网络进行结构损伤识别的影响进行了理论分析、数值模拟及试验分析。理论分析表明，适当的构造输入向量，可以减小模型参数误差对结构损伤识别的影响；数值模拟表明，用神经网络进行结构损伤识别受模型参数误差影响很小，在训练神经网络时。

<<结构损伤检测的智能方法>>

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>