

<<声发射检测及信号处理>>

图书基本信息

书名：<<声发射检测及信号处理>>

13位ISBN编号：9787030292957

10位ISBN编号：7030292952

出版时间：2010-10

出版时间：科学出版社

作者：李孟源 等著

页数：211

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;声发射检测及信号处理&gt;&gt;

## 前言

声发射 (acoustic emission, AE) 技术作为无损检测的一门新技术, 其应用与发展已走过了近60年的历程。

GB / T 12604.4-2005 / ISO12716 : 2001 《无损检测术语声发射检测》中, 声发射被定义为材料中局域源能量快速释放而产生瞬态弹性波的现象。

在与声发射有关的文献中使用的术语还有应力波发射 (stress wave emission) 和微振动活动 (microseismic activity) 等。

定义表明: 声发射波是一种弹性波, 具有一定的能量; 这种弹性波从时域角度看, 波形具有瞬时信号的特征; 它从有到无是个变化的过程, 信号由零达到最大值之后, 逐渐消失, 但是这个过程的速度很快; 信号幅值的大小和变化的快慢、波形的几何形貌特征等不仅与材料的性质有关, 还与材料局部区域的物理形态、性质等有关。

目前, 有关声学检测的相关资料所论述的声振动过程的测量技术, 归纳起来都是由已知声源或振动结构求解其声场的过程。

依据系统科学的观点, 把已知声源的结构特征作为系统的输入, 把检测得到的声发射参数作为系统的输出, 在声学领域将这种由已知声源特征求解声场的过程称为数学物理过程的正问题, 而把由测取声场数据反演计算出其声源特性的过程称为数学物理过程中的逆问题, 又称为反问题。

声发射检测借助于声发射传感器、中间处理环节和信号处理分析技术, 实现声发射源的定位、判断, 属于声学工程中的逆问题范畴。

从接收到的声发射弹性波来反推原始波是十分困难的。

因为, 要获得反问题的准确可靠的解, 需要在可能条件下, 首先必须精确测得声发射波, 即在物理上声发射检测系统测取得到的必须是不失真的声发射信号; 其次, 在数学上更为复杂, 求取准确可靠的解往往涉及非线性问题, 且计算量很大; 再次, 当采用数值方法计算时, 还可能出现数值解的不稳定和唯一性问题。

但计算科学及信号处理技术的快速发展, 高速计算机或专用信号处理设备如DSP (digital signal processor) 的出现,

高性能、宽频带声发射传感器及测量技术的发展, 为声学工程中逆问题的研究及应用提供了良好的条件, 使得声发射技术在工程中得到越来越广泛的应用。

## <<声发射检测及信号处理>>

### 内容概要

本书主要介绍了声发射波检测的物理基础，声发射信号的时域、时差域、频域分析方法，声发射信号不失真检测的条件，声发射信号的数字处理方法如自适应滤波、贝塞尔滤波、模糊诊断、多传感器数据融合、神经网络和小波分析等；着重介绍了滚动轴承故障的声发射检测系统及故障信号的检测分析方法；简要介绍了声发射检测在机械加工中的应用。

本书可作为高等院校机械学、材料学、计量学等相关专业研究生、本科生的教学参考书，也可作为从事声发射检测工作的工程技术人员的参考书。

## &lt;&lt;声发射检测及信号处理&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 概述 1.1 声发射现象 1.2 声发射技术 1.3 金属材料的声发射机理 1.3.1 金属材料的晶体结构 1.3.2 金属材料的变形 1.3.3 金属材料的声发射源 1.4 声发射技术的特点与发展 1.4.1 Kaiser效应 1.4.2 Felicity效应 1.4.3 声发射技术的特点 1.4.4 声发射技术的发展 1.4.5 声发射检测在机械构件中的应用第2章声发射信号传播及波形分析 2.1 声波检测物理基础 2.1.1 声波 2.1.2 声发射波 2.1.3 声发射波的传播模式 2.1.4 声波的几何描述 2.1.5 波动方程 2.2 声发射信号的时域分析 2.2.1 概述 2.2.2 信号时域特征参数 2.3 声发射信号的相关分析 2.3.1 相关 2.3.2 自相关函数 2.3.3 互相关函数 2.4 声发射信号的频域分析 2.4.1 傅里叶级数和频谱图 2.4.2 傅里叶变换和频谱密度 2.5 信号传输理论基础第3章声发射信号的不失真检测 3.1 概述 3.1.1 声发射检测系统的基本要求 3.1.2 线性系统及其主要性质 3.2 检测系统的静态特性 3.2.1 检测系统的误差 3.2.2 检测系统的静态特性参数 3.3 检测系统的动态特性 3.3.1 传递函数 3.3.2 频率特性 3.3.3 瞬态响应 3.3.4 实现不失真检测的条件 3.3.5 声发射传感器的频率响应 3.3.6 负载效应第4章 声发射信号处理 4.1 概述 4.2 声发射信号数字处理基础 4.2.1 信号的数字化 4.2.2 DFT 4.2.3 数字式分析处理中的若干问题 4.2.4 FFT 4.3 滤波器 4.3.1 滤波的基本原理 4.3.2 自适应滤波器 4.3.3 贝塞尔滤波器 4.4 模糊诊断 4.4.1 模糊性 4.4.2 模糊集和隶属函数 4.4.3 模糊关系矩阵 4.4.4 常用的隶属函数 4.5 基于参数估计的声发射源多传感器数据融合 4.6 神经网络 4.7 小波分析第5章 声发射检测系统 5.1 声发射传感器 5.1.1 压电式声发射传感器 5.1.2 电容式声发射传感器 5.1.3 其他传感器 5.1.4 传感器等效电路 5.2 声发射信号的调理 5.3 基于虚拟仪器的声发射检测系统 5.3.1 虚拟仪器的基本构成 5.3.2 虚拟仪器的分类 5.3.3 虚拟仪器的应用程序 5.3.4 LabVIEW中的信号分析与处理工具箱 5.3.5 PCI-2声发射检测系统简介第6章 滚动轴承故障声发射检测 6.1 国外滚动轴承的声发射检测应用 6.2 滚动轴承的故障形式 6.3 滚动轴承的声发射检测理论基础 6.3.1 Hertz接触应力理论 6.3.2 疲劳与接触应力 6.4 滚动轴承声发射信号产生机理 6.4.1 轴承声发射信号的产生 6.4.2 轴承的摩擦、磨损机理 6.4.3 货车轮对轴承内圈松动的声发射 6.5 声发射技术在滚动轴承故障检测中的应用 6.5.1 轴承故障检测方法简介 6.5.2 轴承故障检测的基本环节 6.5.3 滚动轴承故障的声发射检测 6.6 滚动轴承声发射信号处理 6.6.1 基本表征参数分析 6.6.2 统计特征参量分析 6.6.3 轴承故障特征频率 6.6.4 小波能量法 6.6.5 神经网络声发射信号处理第7章 声发射检测在机械加工中的应用 7.1 铣削中的声发射检测 7.1.1 铣削中的声发射 7.1.2 铣削中声发射的数据处理 7.1.3 切屑形成中的声发射 7.1.4 结论 7.2 声发射检测技术在磨削加工中的应用 7.2.1 概述 7.2.2 声发射在研磨中的特性 7.2.3 磨削监控中的声发射特性 7.2.4 研磨中的声发射技术 7.2.5 接触检测 7.2.6 修整监测 7.2.7 结论 7.3 声发射在数控机床中的应用参考文献

## &lt;&lt;声发射检测及信号处理&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：材料受外力或内力作用产生变形或断裂，以弹性波形式释放出应力—应变的现象称为声发射，又称为应力波发射、应力波微振动等。

声发射是一种常见的物理现象，如果释放的应变能足够大，就可产生人耳听得见的声音。

据我国史料记载，公元前1000年左右的周朝，周幽王的宠妃褒姒爱听撕裂绢的声音，于是周幽王下令每日进绢百匹，由专人负责撕绢以取悦爱妃，可以认为，绢的断裂声是我国最早的有关声发射的记载。

无独有偶，我国四大名著之一的《红楼梦》也有声发射的相关内容，晴雯与贾宝玉吵架，气得把手中扇子撕得粉碎，宝玉见此情景说，“你若喜欢听扇子裂损的声音，那你就撕扇子听好了”。绢和扇子的材料不同，在力的作用下断裂过程中产生的应力—应变能已足够大，其声响可达到激励人耳、取悦于人的程度。

上述非金属材料的声发射的频率应属音频的范畴。

声发射和微振动是自然界中随时发生的自然现象，如树枝折断产生的咔嚓声响、骨头折断的声音以及岩石的破碎声无疑都是人耳能听到的声发射信号。

锡鸣声是人们首次听到的金属材料的声发射现象。

公元前3700年人类冶炼出纯锡，纯锡在塑性变形期间机械孪晶产生可听得到的声发射，因此，可以认为锡鸣是人类最早观察到的金属中的声发射现象。

20世纪50年代初，德国人Kaiser观察到铜、锌、铝、锡、黄铜、铸铁和纯金属或合金在变形过程中都有声发射现象。

近年来的研究表明，大多数金属材料塑性变形和断裂时均产生声发射现象。

材料在应力作用下的变形与裂纹扩展是结构失效的重要机制，这种直接与变形和断裂机制有关的源通常被称为典型的声发射源。

将流体泄露、摩擦、撞击、燃烧等与变形、断裂机制无直接关系的另一类弹性波称为其他声发射源或二次声发射源。

在材料加工、处理和使用过程中，有许多因素能引起内应力的变化，从而产生声发射信号，从发射源发射的弹性波最终传播到材料的表面。

例如，在机械加工制造及金属切削加工过程中，工件的断裂、工件与刀具的摩擦、切屑的变形、切削刀具的破损和工件的塑性变形等，这些丰富的声发射信号都会以弹性波的形式最终传播到加工系统的特定表面。

<<声发射检测及信号处理>>

编辑推荐

《声发射检测及信号处理》由科学出版社出版。

<<声发射检测及信号处理>>

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>