

# 《超声波频谱分析技术及其应用》

## 图书基本信息

书名：《超声波频谱分析技术及其应用》

13位ISBN编号：9787111274186

10位ISBN编号：7111274180

出版时间：2009-8

出版社：机械工业

作者：林莉//李喜孟

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以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《超声波频谱分析技术及其应用》

## 前言

超声无损检测技术因具有被测对象范围广、检测深度大、缺陷定位准确、检测灵敏度高、速度快、对人体无害以及便于现场使用等特点，已成为现代产品质量检测与控制的重要方法和手段。信号处理是超声检测技术的关键环节之一，传统的超声检测技术主要基于对超声波传播时间和回波幅度分析来获得介质特性的有关信息，由于仅仅利用了波形所包含的大量信息中的一小部分，因此不但大大限制了超声检测技术的应用范围，而且导致检测结果可靠性不高，且存在一定的主观性。自1960年Gericke将基于傅里叶变换原理的频谱分析技术用于探测材料内部的不连续性以来，超声波频谱分析技术在材料超声检测与评价中得到了广泛应用，不但能够提供有关缺陷取向、表面粗糙度、内含物等利用传统的波形分析手段难以获得的缺陷信息，而且使得对材料组织结构、性能及粘接质量等的检测、表征和评价成为可能。频谱分析技术为超声无损检测技术在材料研究中的广泛应用提供了重要条件，同时也为其进一步发展提供了可能。因此，基于频谱分析方法的信号处理技术已成为现代超声检测技术的重要组成部分。尽管频谱分析技术在超声检测中已得到普遍应用，但迄今为止，国内尚无一本超声波频谱分析方面的教科书和参考书。作者在从事无损检测技术的教学及科研工作中，深感信号处理知识的重要性，于1998年率先在大连理工大学为无损检测专业方向的本科生增设了超声波频谱分析课程，使其作为对超声检测技术课程的补充。同时，借鉴《美国无损检测》超声卷中的相关内容以及其他参考书，编写了校内教材《超声波频谱分析技术》。该课程的设置得到了学校的大力支持，也得到广大同学和老师的认可，取得了较好的教学效果。作者对此体会颇深，并意识到：尽管受教学人员水平、设备条件以及学时等多方面的限制，该课程的内容并不十分系统、饱满，但这种教学思路符合实际检测技术的要求，通过超声检测技术和超声波频谱分析技术两门课程的学习，强化了学生对信号处理的重视程度，使学生在刚刚接触到无损检测专业知识的起始阶段，就牢固树立起了利用计算机以及先进的信号处理方法开展无损检测信号处理的意识，这对于其今后在该领域的发展是大有裨益的。可以说，超声波频谱分析技术使学生对超声检测技术有了更为全面的理解，弥补了以往教学中有关超声波信号处理方面的空白。

# 《超声波频谱分析技术及其应用》

## 内容概要

《超声波频谱分析技术及其应用》共分11章，第1—5章为超声波频谱分析技术的基本原理与方法，第6~11章为超声波频谱分析技术在材料研究中的应用情况。《超声波频谱分析技术及其应用》紧紧围绕超声检测中使用的脉冲信号特点，介绍了频谱分析技术中涉及到的数字信号处理原理及方法。为了加深读者对超声波频谱分析技术的理解，并提高运用能力，《超声波频谱分析技术及其应用》给出了其在材料无损检测与评价研究中的大量研究结果。同时，鉴于超声波频谱分析技术涉及到物理学、数学、材料科学、电子技术、力学及测试技术等多门学科，为了便于具有不同专业背景的读者能更好地领会相关知识，《超声波频谱分析技术及其应用》采取突出概念和原理、弱化理论分析及公式推导的原则，力求做到概念清晰、原理明确、实用性强，以达到学以致用目的。

《超声波频谱分析技术及其应用》重点面向材料无损检测方向的本科专业学生，同时也可作为有关专业的研究生教材和广大无损检测工作者的参考用书。

## 书籍目录

前言第1章 连续声波与脉冲声波 1.1 超声波定义 1.2 描述超声波的基本物理量 1.3 连续波和脉冲波 1.4 宽脉冲和窄脉冲 1.5 超声脉冲波的频率 1.6 超声脉冲波的声场 1.6.1 宽脉冲和窄脉冲的声场 1.6.2 实际声场与理想声场的比较 1.6.3 宽脉冲与窄脉冲在探伤中的特点 1.6.4 脉冲波的声速 参考文献第2章 超声回波信号分析 2.1 超声波脉冲反射法 2.2 超声回波信号 2.3 影响反射波的因素 2.3.1 仪器和探头 2.3.2 耦合 2.3.3 被检测材料 2.3.4 缺陷 参考文献第3章 频谱分析的数学基础 3.1 简谐振动 3.2 信号及其分类 3.2.1 信号的概念 3.2.2 信号的分类 3.3 傅里叶变换与快速傅里叶变换 3.4 信号的数字化 3.4.1 采样 3.4.2 量化 3.4.3 截断 3.4.4 加窗 3.4.5 加零处理 3.5 频谱分析常用定理 3.6 周期信号的频谱分析 3.6.1 三角形式的傅里叶级数 3.6.2 周期矩形脉冲信号的频谱 3.7 时域信号叠加及其频谱 3.7.1 相同时域信号 3.7.2 不同幅度的时域信号 3.7.3 不同相位的时域信号 3.7.4 不同持续时间的时域信号 参考文献第4章 超声波频谱分析系统 4.1 超声波频谱分析系统组成 4.2 线性非时变系统与单位冲激信号 4.2.1 线性非时变系统 4.2.2 单位冲激信号 4.3 超声波频谱分析系统的定量表示 4.4 超声检测系统中各因素对信号频谱的影响 4.4.1 发射电路 4.4.2 探头 4.4.3 接收电路 4.4.4 电缆 4.4.5 其他问题 4.5 频谱归一化 参考文献第5章 频谱分析方法 5.1 噪声与信号处理 5.1.1 噪声 5.1.2 平滑 5.1.3 滤波 5.2 幅度谱 5.3 相位谱 5.4 功率谱 5.5 倒频谱 参考文献第6章 人工反射体超声波频谱分析 6.1 概述 6.2 实验工作 6.2.1 黄铜杆端面超声反射波频谱 6.2.2 不同形状及尺寸人工反射体的超声波频谱 6.3 缺陷频谱特性的模型解释 6.3.1 概述 6.3.2 解析法 6.3.3 近似计算 6.4. 频谱分析模型 6.4.1 衍射模型 6.4.2 干涉模型 6.4.3 傅里叶变换模型 6.5 缺陷频谱分析模型的应用 6.5.1 缺陷尺寸的确定 6.5.2 缺陷尺寸测量精度 6.5.3 厚度检测和近表面缺陷测量分辨力 参考文献第7章 超声波频谱分析在缺陷检测中的应用 7.1 复合材料缺陷检测 7.1.1 平底孔缺陷 7.1.2 孔隙率 7.1.3 疏松和分层 7.2 表面裂纹的表征 7.3 氢损伤超声检测 7.4 腐蚀检测 参考文献第8章 超声波频谱分析在材料组织结构表征中的应用 8.1 薄层厚度测量 8.2 表面粗糙度及周期性结构表征 8.2.1 表面粗糙度测量 8.2.2 周期性结构表征 8.2.3 表面粗糙度对表面波传播的影响 8.3 多晶金属平均晶粒尺寸表征 8.4 钢中带状组织评价 8.5 微观组织差异表征 8.6 陶瓷致密度评估 8.7 钢中沉淀析出物表征 参考文献第9章 超声波频谱分析在材料性能评价中的应用 9.1 谐振声谱法表征圆柱形工件弹性性能 9.2 聚合物纤维丝弹性模量测量 9.3 测定钢的表面残余应力 9.4 轧制工件表面应力及形变 9.5 断裂韧度超声评估 9.5.1 烧结碳化钨 9.5.2 多晶材料断裂韧度 9.6 频散类聚合物声学性能 9.7 接触表面劲度评价 9.8 复合材料强度检测 参考文献第10章 超声波频谱分析在粘接质量检测中的应用 10.1 粘接强度测量 10.1.1 谐振法 10.1.2 反射法 10.2 粘接质量检测 10.2.1 反射法 10.2.2 透射法 10.2.3 谐振法 参考文献第11章 超声波频谱分析的其他应用 11.1 钢中磁性转变 11.2 铬镍合金600的超声波波速和相速度频散曲线 11.3 颗粒增强型塑料的超声波衰减 11.4 拉伸方向和塑性应变对轧制黄铜板超声波测量参数的影响 参考文献

第1章 连续声波与脉冲声波 超声波频谱分析的对象是超声检测中使用的脉冲声波（以下简称脉冲波），因此首先应了解有关脉冲波的基础知识。本章1.1节给出了超声波的定义，介绍了机械波与电磁波的频率及谱区；1.2节定义了描述超声波的基本物理量，如声速、频率、波长等；1.3节对连续声波（以下简称连续波）和脉冲波进行了区分，重点指出脉冲波包含一系列不同频率成分的正弦（或余弦）波；1.4节中进一步介绍了宽脉冲和窄脉冲，以及脉冲宽度和频带宽度等基本概念；1.5节介绍了脉冲波的频率；在1.6节中对脉冲波的声场进行了描述，基于连续波与脉冲波声场之间的差异，讨论了宽脉冲与窄脉冲声场之间，以及理想声场与实际声场之间的区别与联系，最后给出了脉冲波声场中的声速，即相速度与群速度的概念。

1.1 超声波定义 波动是物质的一种运动形式，振动是波动产生的根源。波动有机械波和电磁波之分。机械波是由于机械振动在弹性介质中引起的波动过程，例如水波、声波、超声波等；电磁波是由于电磁振荡所产生的变化电场和变化磁场在空间的传播过程，例如无线电波、红外线、可见光、紫外线、伦琴射线等。

# 《超声波频谱分析技术及其应用》

## 精彩短评

- 1、书和服务都非常满意
- 2、还好。。
- 3、有点用。。。这本书对我说也是很特别的一本书，编者曾经是我的大学老师。

非常适合想从事无损检测行业的学生或技术人员参考学习。

但超声检测本身是一种很依赖与经验的技术，更重要的是实践。

- 4、书是我们老师编的，印刷质量也挺好，支持
- 5、这本书作为研究的入门还是很不错，介绍的是一些超声研究比较前沿的知识，但作者自己原创性的东西并不多，内容大部分是应用的
- 6、原来在学校的图书馆借过这本书感觉还可以，本想再借一次看，可惜图书馆近期不开放，所以只好买一本了，有一定的参考价值
- 7、书是人类进步的阶梯~
- 8、是我要找的书，价格比书店优惠，OK.
- 9、入门知识，对初学者还是不错的
- 10、内容比我想象中多，比较适合初学者，讲解较通俗
- 11、只是一本简单的教材
- 12、书看起来不错，好评！推荐大家购买！
- 13、主要讲声信号，通过分析频谱分析一些材料的性能或缺陷。理论也很清晰
- 14、之前在学校图书馆借了这种书，感觉内容很不错，一直想买一本。终于拿到手了，很开心，希望对我的研究会有帮助。
- 15、讲解的不是很详细，像一本简略的手册

# 《超声波频谱分析技术及其应用》

## 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:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)