



超声爬波在异形薄壁管材超声 检测中的应用

汇报人:

2024-01-18



目

CONTENCT

录

- 引言
- 超声爬波基本原理
- 异形薄壁管材超声检测需求分析
- 超声爬波在异形薄壁管材检测中实验设计
- 超声爬波在异形薄壁管材检测中实际应用
- 结论与展望



01

引言



背景与意义



超声检测是一种无损检测技术，广泛应用于工业领域。对于异形薄壁管材等复杂构件，超声检测具有非接触、高效率、高精度等优点。

异形薄壁管材在航空航天、汽车制造等领域应用广泛，其质量直接关系到产品的安全性和可靠性。因此，研究超声爬波在异形薄壁管材超声检测中的应用具有重要意义。



国内外研究现状



国外研究现状

国外学者在超声爬波的理论研究、数值模拟和实验验证等方面取得了显著成果。例如，利用有限元方法分析超声爬波的传播特性，通过实验验证超声爬波在异形薄壁管材中的检测效果等。

国内研究现状

国内学者在超声爬波的研究方面也取得了一定进展。例如，针对超声爬波在异形薄壁管材中的传播特性进行理论分析和实验验证，提出了一些改进的检测算法和技术。



本文研究目的和内容

研究目的

本文旨在深入研究超声爬波在异形薄壁管材超声检测中的应用，探讨其传播特性、影响因素及优化方法，为实际工程应用提供理论支持和技术指导。

研究内容

首先，对超声爬波的基本理论进行阐述；其次，建立异形薄壁管材的超声检测模型，并进行数值模拟和实验验证；最后，分析超声爬波在异形薄壁管材中的传播特性及影响因素，提出相应的优化方法和技术。



02

超声爬波基本原理

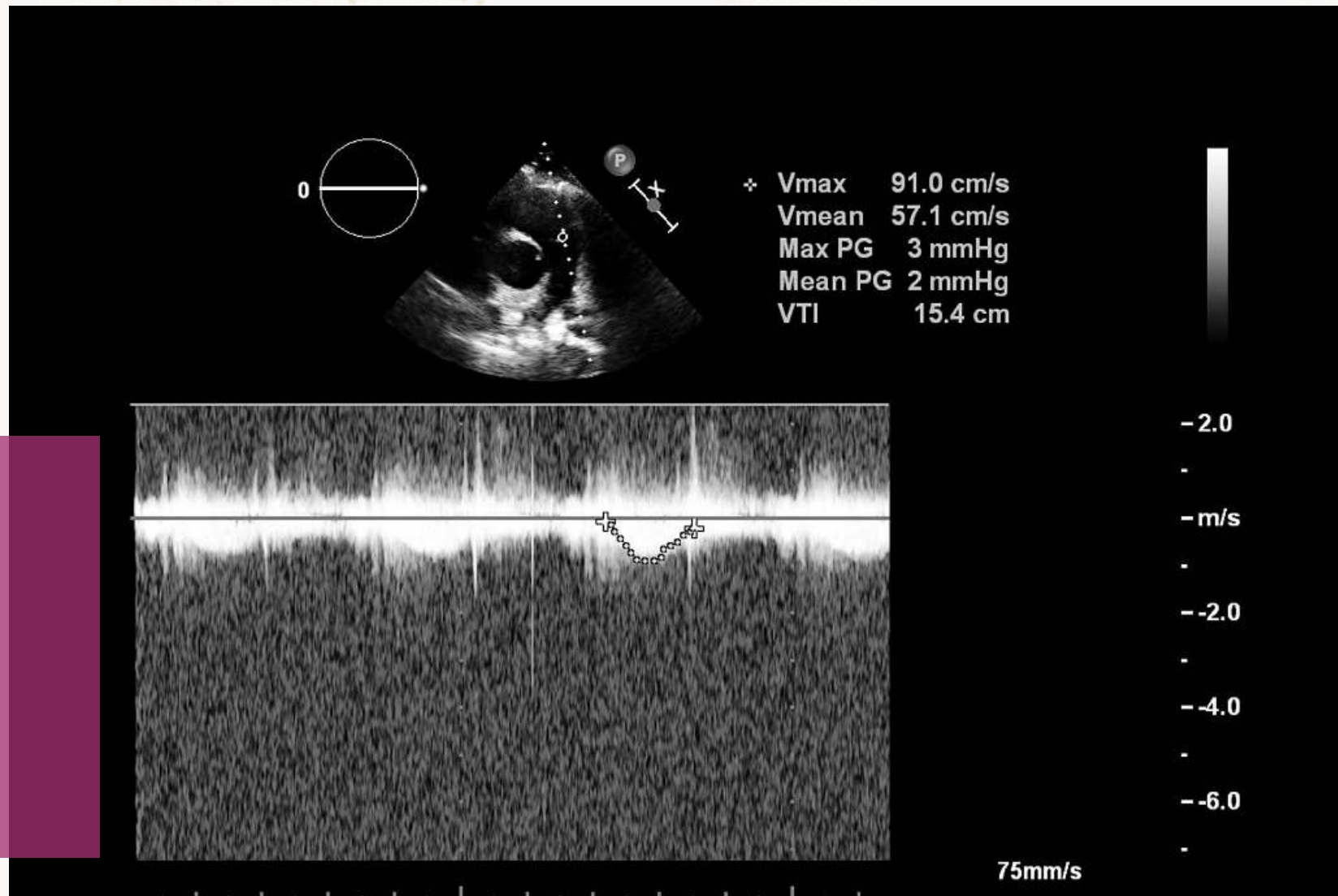
超声爬波定义及特点

超声爬波定义

超声爬波是一种沿固体表面传播的超声波，其振幅在垂直于表面的方向上迅速衰减，而在平行于表面的方向上传播距离较远。

超声爬波特点

具有较高的能量密度和较好的方向性，能够在固体表面实现非接触式检测，对表面和近表面缺陷具有较高的检测灵敏度。





超声爬波产生机理



80%

压电效应

通过压电晶体的逆压电效应将高频电信号转换为机械振动，从而产生超声波。



100%

模态转换

当超声波入射到固体表面时，部分能量会转换为沿表面传播的超声爬波。



80%

表面波激发

通过特定的激发方式（如楔块、电磁声换能器等）在固体表面激发超声爬波。



超声爬波传播特性



传播速度

超声爬波在固体表面的传播速度取决于材料的声学特性和表面状态，通常比体波速度慢。



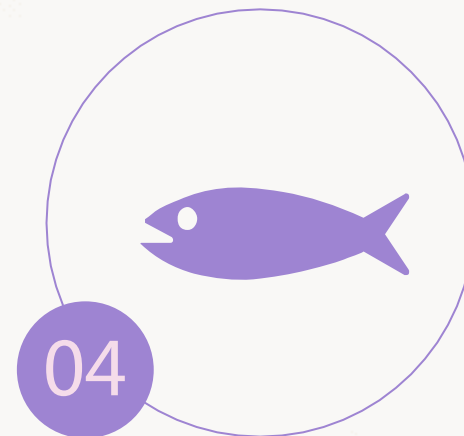
衰减特性

随着传播距离的增加，超声爬波的振幅逐渐衰减，衰减程度与材料性质、频率和表面状态有关。



频散特性

不同频率的超声爬波在传播过程中速度不同，导致波形发生变化，即频散现象。



对缺陷的敏感性

超声爬波对表面和近表面缺陷具有较高的检测灵敏度，能够检测出微小裂纹、夹杂等缺陷。



03

异形薄壁管材超声检测需求分析



异形薄壁管材特点及检测难点

形状复杂

异形薄壁管材截面形状多样，如椭圆、矩形、多边形等，不同于传统圆形管材。

壁厚较薄

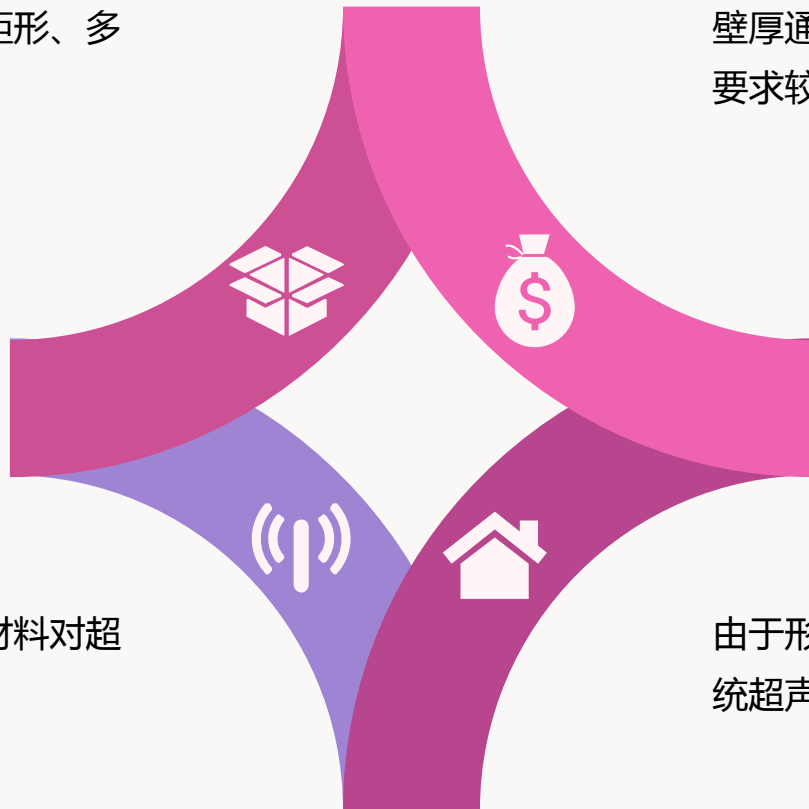
壁厚通常在1-3mm之间，对检测精度和灵敏度要求较高。

材料多样

包括钢、铝、铜等多种金属材料，不同材料对超声波传播特性影响不同。

检测难点

由于形状复杂、壁厚较薄及材料多样性，导致传统超声检测方法难以准确识别管材内部缺陷。

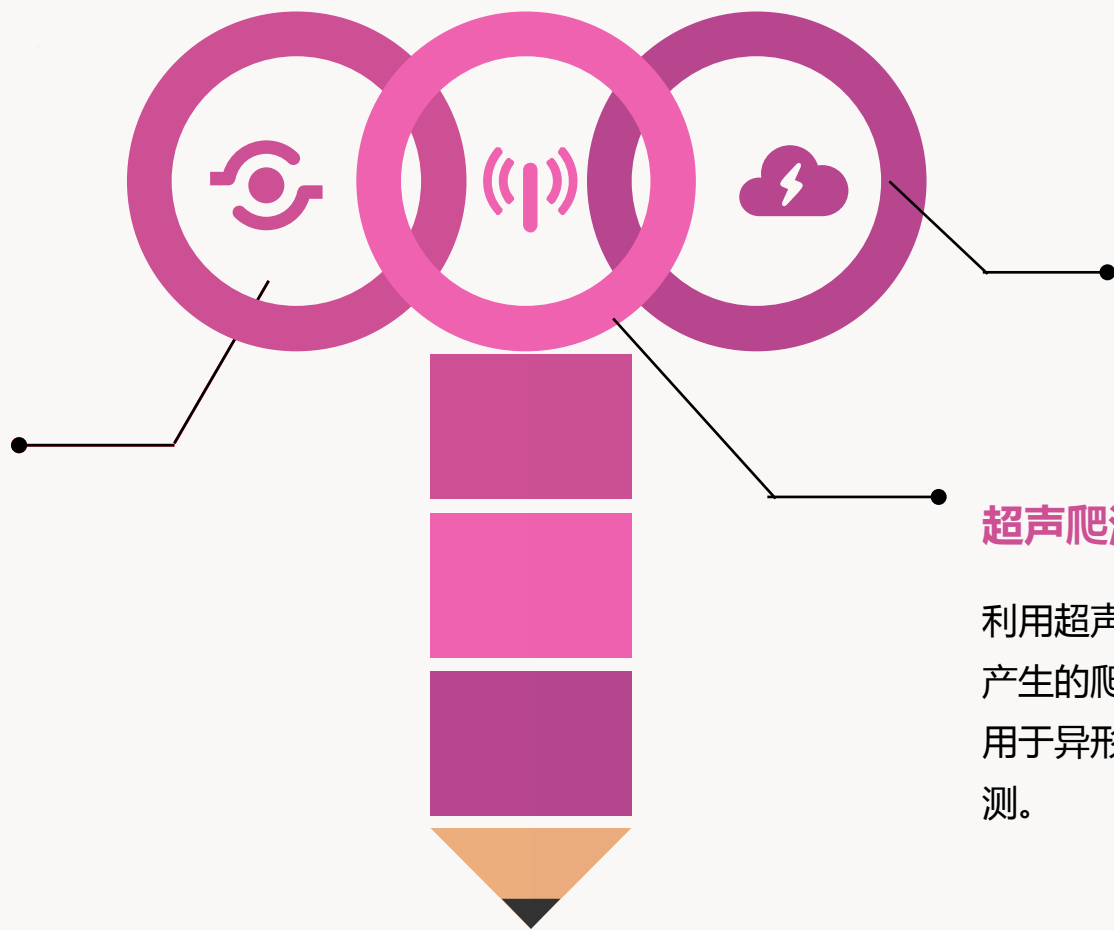




超声检测方法及适用性分析

脉冲反射法

通过发射脉冲超声波并接收反射信号来检测缺陷，适用于较厚壁管材，但对薄壁管材检测精度较低。



穿透法

发射超声波穿透被检测物体，在另一侧接收信号，适用于较薄壁管材，但对形状复杂管材检测效果有限。

超声爬波法

利用超声波在固体表面传播时产生的爬波现象进行检测，适用于异形薄壁管材的高精度检测。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/587026164051006116>