

Shear horizontal wave transducers for structural health monitoring and nondestructive testing: A review

Hongchen Miao^a, Faxin Li^b 

^a Applied Mechanics and Structure Safety Key Laboratory of Sichuan Province, School of Mechanics and Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan 610031, China

^b LTCS and Department of Mechanics and Engineering Science, College of Engineering, Peking University, Beijing 100871, China

图1 综述一览

“工程结构安全的长期智能监测预警技术”是中国科协2018年发布的60个重大科学问题和工程技术难题之一。超声导波被认为是实现结构智能监测最具前景的技术方法，然而以往常用的Lamb导波由于固有的多模态和频散特性给信号处理带来了极大的困难。解决该问题最理想的方式是使用单模态的非频散导波，如板壳结构中的零阶水平剪切波（ SH_0 波），空心圆管结构中沿周向传播的零阶水平剪切波（ CSH_0 波）和沿轴向传播的零阶扭转导波 $T(0,1)$ ，这些非频散导波均可归为SH导波。然而，SH波换能器的研制一直以来存在着各种各样的问题。近年来，在国内外学者的共同努力下，SH波换能器的研制取得了突破性进展，SH波的相关研究也受到了广泛的关注。

该综述论文首先阐述了SH波的激励机理，指出施加切向线力（位移）和诱导波导产生面内剪切变形是激励SH波的两种方式，两种方式在物理上是等价的，其区别在于激励的声场不同。接着介绍了压电和磁致伸缩材料的基本知识，并探讨了他们在物理规律上的相似性。然后系统回顾了基于洛伦兹力和磁致伸缩效应的两类SH波电磁超声换能器的研究进展。而后着重介绍了近年来取得重要进展的SH波压电换能器，包括压电斜探头，厚度切变型和面内切变型SH波换能器。最后介绍了SH波压电换能器在平板结构监测和埋地管道监测中的应用。

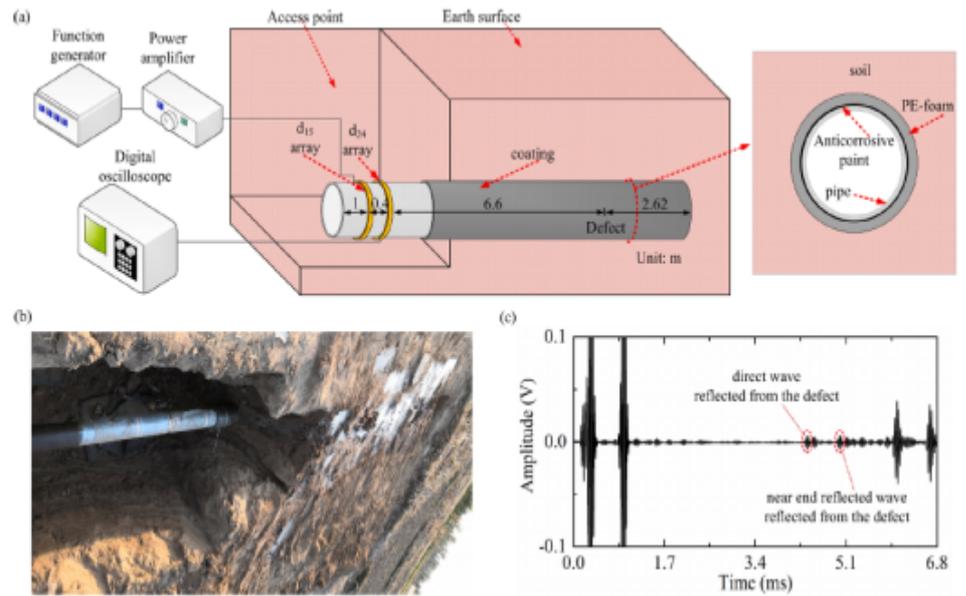


图2 基于扭转导波的埋地管道监测系统

近年来，苗鸿臣副教授与合作者通过波动力学和压电智能材料两个领域的交叉融合，研发了三代面内剪切压电陶瓷材料，建立了 SH_0 波可控激励的力学方法，研发了谱系化的 SH_0 波压电换能器，并构建了用于平板和管道结构在线监测的测试系统。在Ultrasonics、Smart Materials and Structures等领域主流期刊上发表了SCI论文20余篇，授权国家发明专利6项，软件著作权1项。

上一条：[【三全育人】学院2020级各班新学期班会顺利召开 \(6032.htm\)](#)

下一条：[学院师生精神饱满迎接开学第一课 \(6004.htm\)](#)

[【关闭】](#)



Copyright© 西南交通大学力学与工程学院

地址：四川省成都市高新区西南交通大学犀浦校区 邮编：611756

[校内链接](#)

[校外链接](#)

版权所有© 西南交通大学力学与工程学院