声学所提出薄板裂纹成像的新方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3781.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

声学所提出薄板裂纹成像的新方法。随着薄板工件的广泛应用，薄板裂纹的检测问题变得尤其重要。超声lamb波具有传播距离远、衰减小等特点，已经广泛应用于薄板结构的无损检测。但lamb波具有频散特性，不能用在某些传统超声成像方法中。

逆时偏移方法借鉴于地球物理学，目前已应用于超声检测各个领域。前人采用可消除频散影响的导波法对薄板裂纹成像进行了数值模拟，但效果较差，且实验与模拟结果不一致。

针对薄板裂纹的检测与成像问题，中国科学院声学研究所汪承灏团队利用时间反转原理(Reverse-time-migration,RTM)，对lamb波频散进行补偿，提出了一种改进的逆时偏移方法，并用激光测振仪高保真地记录了发射和接收波形，从而得到准确清晰的裂纹图像。相关研究成果2018年12月已在线发表于国际学术期刊AIP advances。

该方法的关键是基于RTM互相关成像原理，在接收阵元处将扩展的lamb波时间反转为后向波，而扩展后向波也由于lamb波的色散而重新被压缩。当到达板上的某一点时，后向波再次被时间反转，然后与发射阵元发出的前向波进行卷积。通过叠加发射和接收阵元中大量发射-接收对的互相关的结果获得准确的裂纹图像。

目前实验仅针对平直裂纹，推断对于其他形状的缺陷(如倾斜裂缝、弯曲裂缝等)也可以得到相应的图像，这有待开展更深入的工作。

论文信息：GAO Xiang, LI Jian, MA Jun, LI Junhong, CHENG Jianzheng, WANG Chenghao. Reverse-time-migration imaging for a crack in a thin plate by dispersed flexural waves. AIP advances (E-pub 03 December 2018). DOI: 10.1063/1.5063721.

论文链接

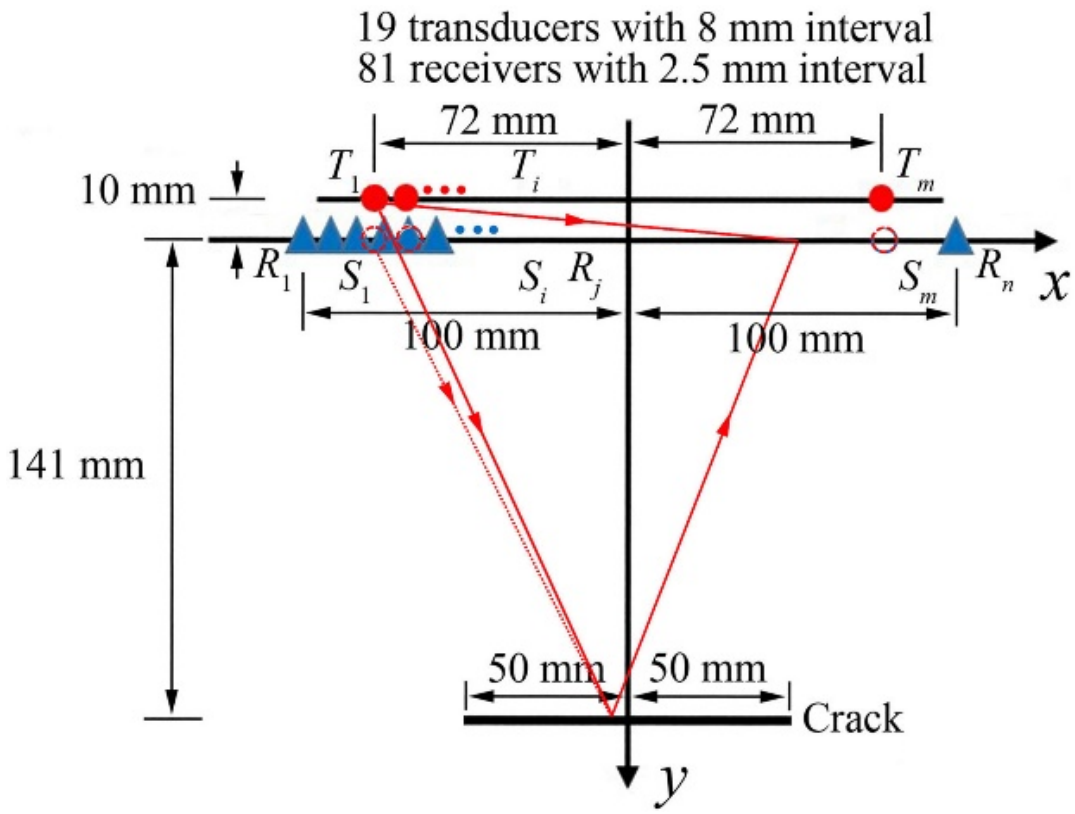


图1 横向裂纹的位置和发射-接收换能器位置

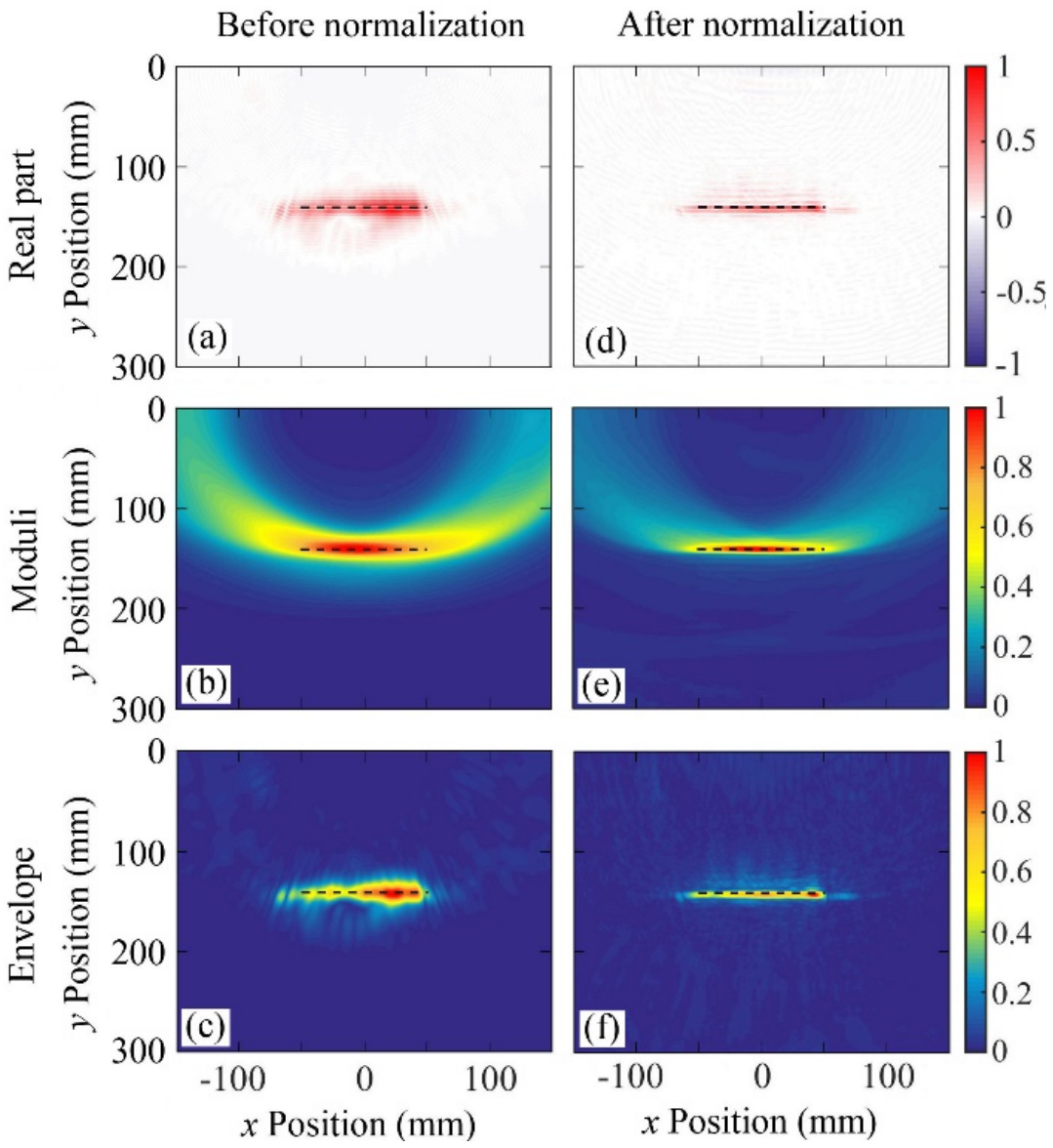


图2 改进的RTM方法得到的水平裂纹图像

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发