声学所等设计出可调式声学阻抗匹配层

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11729.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！

阻抗匹配层可提高声波在不同介质间的能量传输效率，在换能器设计、无损检测、医学超声成像中发挥重要作用。当前常用的半波长阻抗匹配层及多层复合阻抗匹配层等方法，均只能针对既定两种目标介质进行设计并工作，普适性较差。

近期，中国科学院声学研究所噪声与振动重点实验室研究员杨军和贾晗团队与吉首大学邓科团队合作，通过在周期排列的压电陶瓷片上外接电容调控系统等效声学阻抗，设计出一种可调式梯度声学阻抗匹配层，可在不同介质界面处实现宽频高效的声波能量透射。

研究人员推导外接分流电路对压电陶瓷片纵向振动的调控方程，给出周期条件下该系统的声波色散规律，得到长波近似下的系统等效声学阻抗与外接电容间的关系。在理论分析的基础上，研究人员利用八层压电陶瓷片，构成可调式阻抗匹配层；在实际运用中，在每层匹配层接上不同的电容可得到所需的目标梯度阻抗。为验证连接压电分流电路的可调式声学阻抗匹配层的性能，研究人员分别利用钢柱和有机玻璃柱、钢柱和铝柱构造两种具有不同阻抗梯度的界面，将设计的可调式声学阻抗匹配层插入两个界面中测试效果。结果表明，对于两种阻抗差异的界面，只需调节体系中外接电容的大小，设计的可调式声学阻抗匹配层均可大幅提升声波的能量透射率。该种基于压电分流电路的可调式声学阻抗匹配层，具有较宽的工作频段，可针对不同阻抗差异界面进行快速调节，使用方便。

相关研究成果以*A tunable gradient impedance matching layer based on piezoelectric materials with external circuits*为题，发表在*Journal of Applied Physics*上，研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接

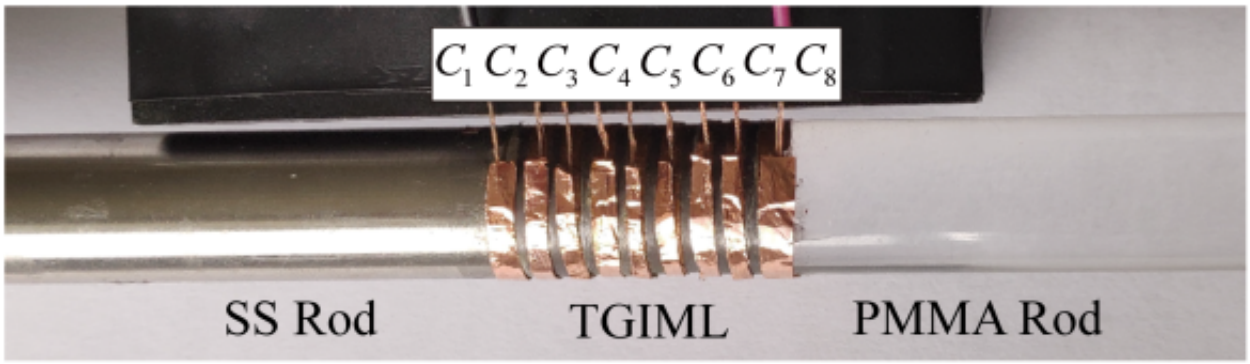


图1.基于压电分流电路的可调式声学阻抗匹配层

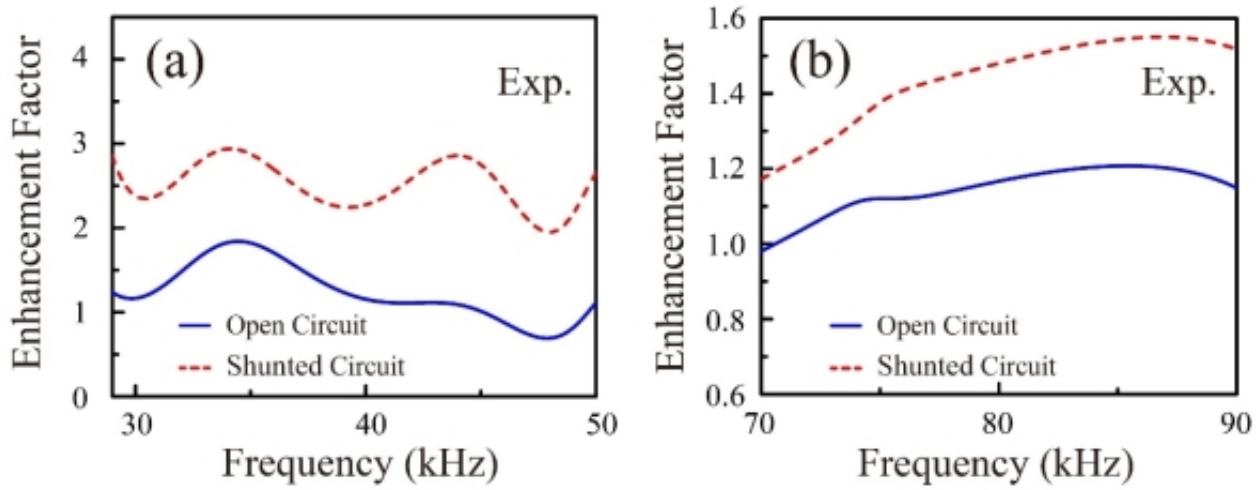


图2.可调式声学阻抗匹配层在插入钢/有机玻璃（左图）和钢/铝后的声能透射增强因子（右图）

研究团队单位：声学研究所

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