
声学所提出基于五模材料的准各向同性水下声学隐身毯

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5010.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！

声学所提出基于五模材料的准各向同性水下声学隐身毯。声学隐身毯是一种隐形装置，它能将放置在反射面上的物体隐藏起来，从而不会被声波探测到。因此，声学隐身毯在声学通信和探测中有着重要的应用。

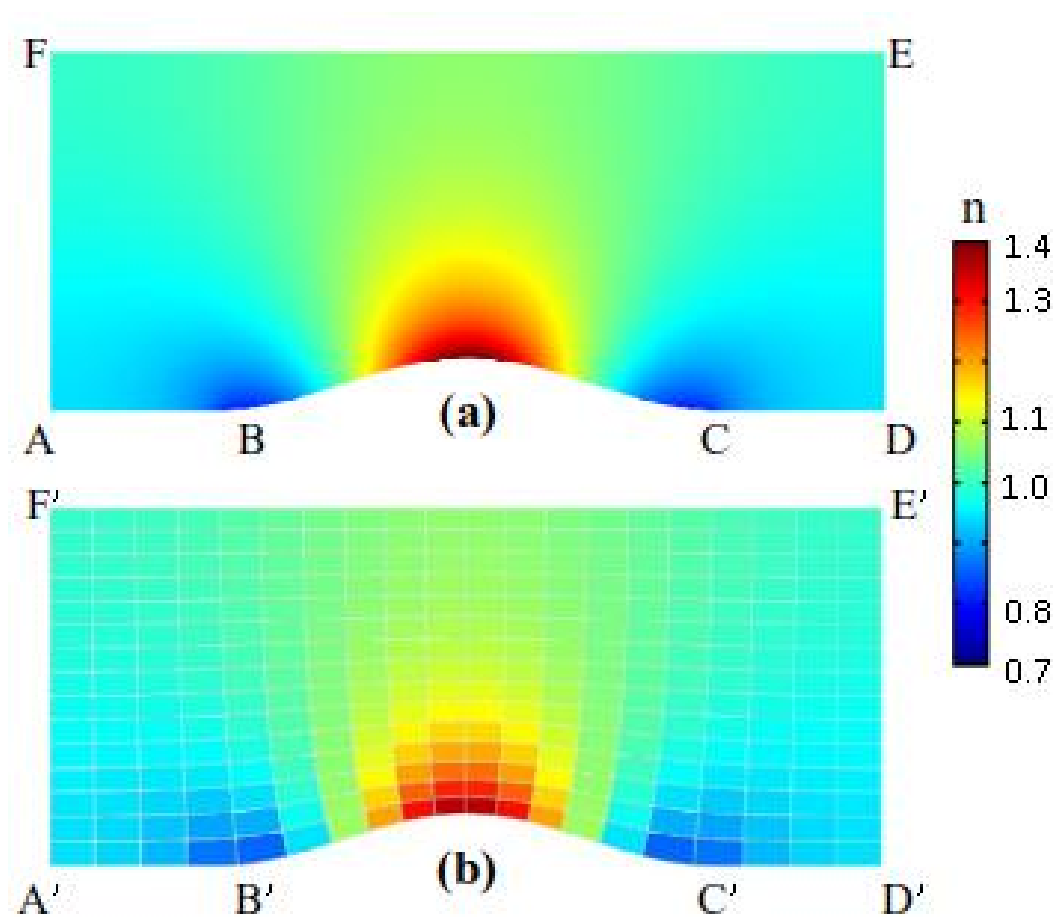
中国科学院声学研究所噪声与振动重点实验室研究员杨军团队利用五模材料超流体设计了一种各向同性水下声学隐身毯。相关研究成果3月5日在线发表于国际学术期刊《应用物理学快报》(Applied Physics Letters)。

早在2008年，人们利用线性变换方法首次提出了声学隐身毯。此后，关于声学隐身毯的许多研究工作相继被报道。然而，线性变换往往会产生很大的各向异性参数，导致隐身毯的阻抗很难与背景介质匹配。因此阻抗匹配是声学隐身毯的最大挑战。为了解决这个问题，杨军团队使用五模材料设计了声学隐身毯。五模材料是一种具有流体声学性质的固体结构，即只允许存在纵波。

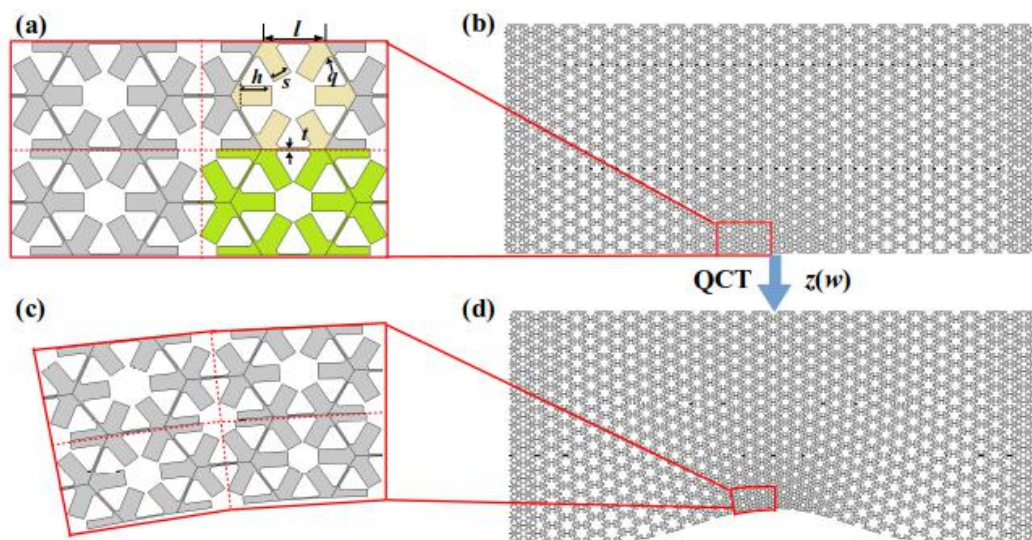
研究人员从理论上计算了隐身毯的参数，并设计了有效参数足够接近理论值的单元。微结构的基材是铝合金，由六边形单元制成，阻抗与水匹配。对通过准保角变换后的单元进行组装得到斗篷结构。基于五模材料的声学隐身毯在较宽的频率范围内具有良好的仿真效果。在仿真模拟中，高斯声束从左上侧到底部中心以55度入射。底面为声刚性边界，其余三个为辐射边界条件。研究人员分别研究了刚性平面、五模材料隐身毯和刚性散射体对声波的散射情况。对于刚性散射体，入射波束被其散射后，形成两个不同角度的波束。然而，入射波经隐身毯反射后，表现出与刚性平面反射波极高的相似性。这表明所设计的五模材料隐身毯能够很好地隐藏物体。

该研究得到国家自然科学基金(No. 11874383)、中科院青促会(No. 2017029)、声学所英才计划(No. QNYC201719)的资助。

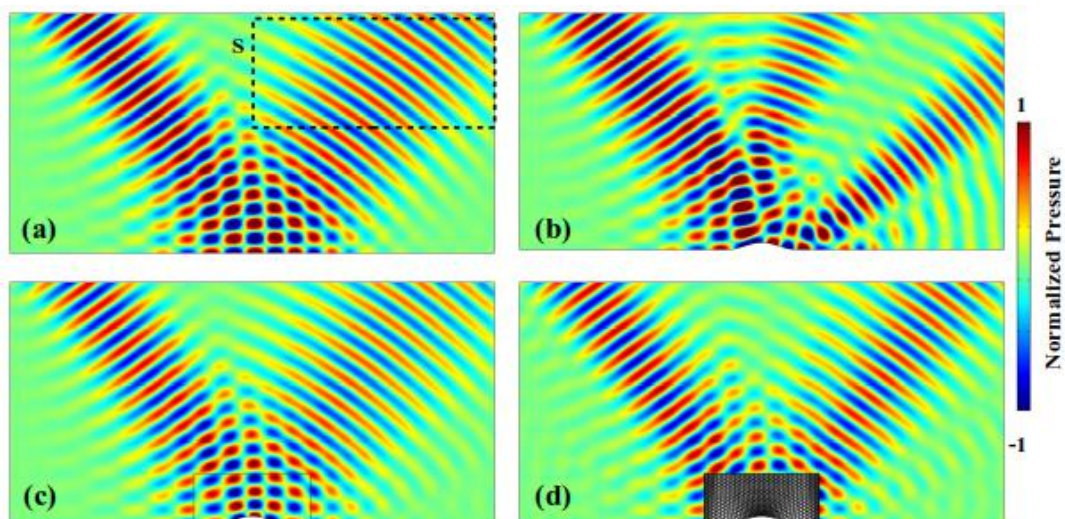
论文信息：SUN Zhaoyong, SUN Xuecong, JIA Han, BI Yafeng, YANG Jun. Quasi-isotropic underwater acoustic carpet cloak based on latticed pentamode metafluid. Applied Physics Letters, 114, 094101 (2019). DOI：10.1063/1.5085568.



所设计隐身毯的折射率分布及其离散化(图/中科院声学所)



五模材料微结构及最终的二维五模材料隐身毯模型(图/中科院声学所)



声场仿真结果。其中(a)(b)(c)(d)分别为刚性平面、刚性散射体、理想隐身毯和五模材料隐身毯对入射声波的散射场(图/中科院声学所)

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](https://www.iikx.com)转发