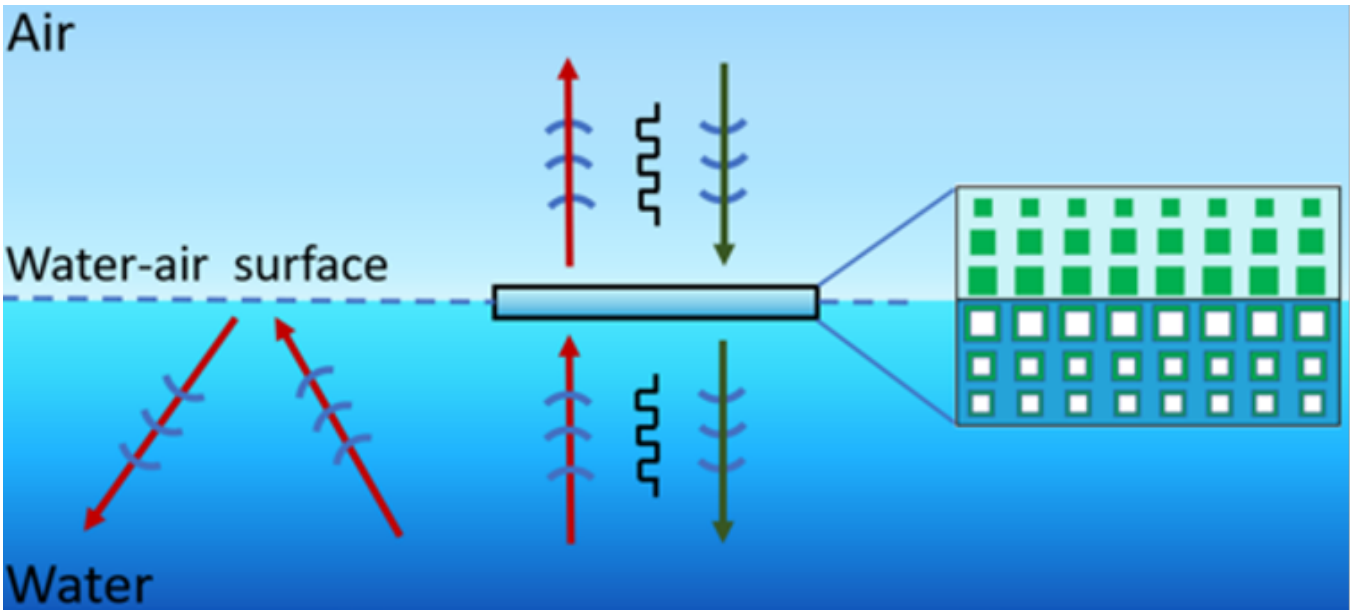
把徽标从水中传到空气中，怎么做到的？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24866.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！

把徽标从水中传到空气中，怎么做到的？。近日，中国科学院声学研究所博士生周萍，研究员杨军、贾晗等首次将空气中的超材料和水中的空心构型声学超材料结合，实现了从水到空气的阻抗间隙，并设计出了宽频水-气阻抗匹配层，通过仿真和实验验证了匹配层在宽频范围内的声透射增强效果，并实现了跨介质的水-气声通信。11月6日，该研究在线发表于《应用物理快报》。



基于宽带阻抗匹配层的水-气声通信示意图 图源自中国科学院声学研究所

随着人类对海洋世界的探索，实现水气间跨介质通信变得十分重要。由于声波在水和空气中均能够远距离传播，因此被认为是实现水-气跨介质通信最可行的载体。

然而，由于水和空气之间存在巨大的阻抗差异，当声波直接入射到水-气界面时，仅有0.1%的声能量能透过界面传播，这给基于声波的水-气通信带来了巨大的挑战。以往针对水-气传输的研究基本局限在基于共振的窄带声音传输，这大大限制了通信容量和效率。

研究人员首先通过协同调节梯度匹配层中的声速和厚度，将每一层的声学参数调节到一个可实现的范围，并利用空气中的超材料和水中的空心构型超材料实现了指数分布的水-气梯度阻抗匹配层。

研究人员还制作了匹配层样品，在水槽中分别测试了有无匹配层下的能量透射，结果表明所设计的匹配层能在880Hz到1760Hz范围内实现平均16.7dB的声能量透射增强。

我们进一步将声学所的所徽图案，通过频分复用的方式编码在匹配层的透射频带内进行传输，图案以13个通道进行并行传输，传输准确率达到了99.95%，实现了水和空气间的高容量精确通信。该论文的第一作者周萍说。

周萍表示，该研究所实现的基于宽带阻抗匹配的水-
气声通信在海洋勘探，海洋生物成像以及海洋网络构建等领域具有重要应用前景。

该研究得到了广东省重点领域研究开发项目（No.2020B010190002）、国家自然科学基金（No.11874383, No.12104480）、中国科学院声学研究所前沿探索项目（No.
QYTS202110）的资助。（来源：中国科学报 刘如楠）

相关论文信息：https://doi.org/10.1063/5.0168562

作者：周萍等 来源：《应用物理快报》

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