

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

UC3M 学术研究——打破声波对称性，引导声音至特定地方

马德里卡洛斯三世大学（UC3M）的一项学术研究得出以下结论：如果声波的对称性被打破，则可以引导声音指向特定的某个地方。该研究近期在学术期刊《自然》上发表。为了开展这项工作，研究人员采用了密室现象——通过一个可以在任何地方听到房间内其他任何地方谈话内容，甚至是耳语的圆拱形结构的房间。

为了开展这项工作，研究团队在实验室中建立了一个人造密室，可以重现相似的效果；开发完成后还添加了两个元素来打破声波的对称性，这就是声音在房间的任何地方都能被听到的原因。一方面，添加的增益可实现声波被选择性放大；另一方面，拓扑结构允许声波在所需方向上循环。

“通过特定的几何排列，如拓扑结构，我们打破了这种旋转对称性，使声音以完全受控的方式滑过回音壁。此外，我们还添加了增益，这是一种允许声波被放大以打破手性对称的特性（物体不能与其图像重叠的特性）。”项目研究人员之一，UC3M 物理系的 Johan Christensen 表示。

实验室测试表明：当应用这些元素时，产生的声音与高强度激光束相似。这种效应可能对与高度可控声音引导和方向相关的研究产生重大影响，并可应用于医疗和工业上的成像。此外，今后也可用其他类型材料，如光，来进行研究。

这项研究由UC3M和中国南京大学共同开发，并在该大学进行了实证检验。“在 UC3M，我们发展了理论研究以获得对所涉及物理知识的基本理解；而我们中国合作方的工作包括将碳纳米管片包裹在形成回音壁的人造晶格的元素周围，并连接到合适电路等实践操作。”Christensen 解释。

该研究是在 PHONOMETA（声子学前沿：奇偶时间对称声子超材料）的框架内进行的（GANº:714577），由 Johan Christensen 领导，欧洲研究委员会（ERC）提供启动资金。

更多信息：

《非厄米拓扑回音壁》(Non-Hermitian topological whispering gallery)

学术期刊：《自然》597, 655–659 (2021)

作者：Hu, B., Zhang, Z., Zhang, H 等

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03833-4>