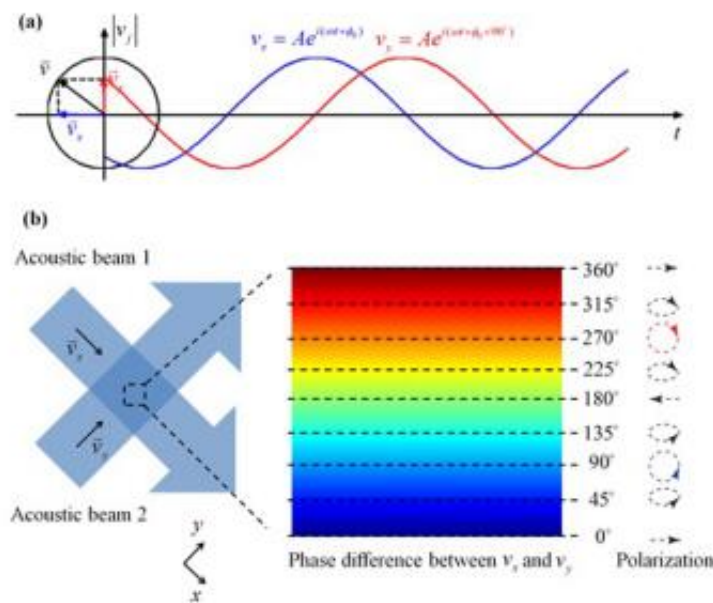


科学家发现声波也有自旋

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6435.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！



声波自旋。(a)相差 90 度相位的局域速度场垂直分量产生旋转偏振从而导致声波自旋。(b)两束垂直相干的声波中的自旋场。

科学家发现声波也有自旋。从天体到基本粒子，自旋都是一个重要的基本物理量。对于基本粒子，携带半整数自旋的粒子(比如电子)是费米子，遵循泡利不相容原理;携带整数自旋的粒子(比如光子)是玻色子，遵循玻色-爱因斯坦分布。

我们知道，圆偏振光中有旋转偏振现象，所以光子(亦或是光波)存在自旋。那么声波也有自旋吗？

声波是纵波，所以人们普遍认为声波不具备自旋。但是不久前，来自美国加州大学伯克利分校、美国佐治亚理工学院以及中国同济大学的合作研究团队(石承志教授、赵荣阔博士、龙洋、杨隋博士、汪远教授、陈鸿教授、任捷教授以及张翔教授)发现并通过实验观测证明，在特定条件下声波自旋存在。相关成果以Observation of acoustic spin为题发表于《国家科学评论》(National Science Review, NSR)。

研究者在相互垂直的声波干涉场以及声栅波导中传播的渐逝波中观测到了声波自旋。在垂直相干的声波中，每束声波贡献了局域速度场中的一个垂直分量，局域速度场矢量即为声波的偏振。当局域速度场的两个垂直分量相位相差90度时，该声波的偏振发生旋转，从而导致了声波的自旋(如图所示)。更进一步，研究者利用这一声波自旋产生了遥控粒子旋转的力矩。

对于渐逝声波，声波自旋与波矢自锁，使得正自旋波只向右传播，而负自旋波只向左传播。此自旋动量自锁效应对声通讯极为重要。

在声波自旋未被发现时，许多有趣的物理现象，比如量子自旋霍尔效应和自旋动量自锁效应等，都很难在声波中实现。为了在声波中实现这些物理效应，人们往往需要付出许多努力以产生声波自旋态。而此次声波自旋的突破性发现将为自旋相关的基础声学与物理学研究奠定基础。

该研究由美国海军研究办公室MURI项目、美国佐治亚理工学院教授启动经费以及中国国家自然科学基金和国家重点研究项目资助完成。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwz059>

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