

我国科学家实现超表面非线性效应高效增强

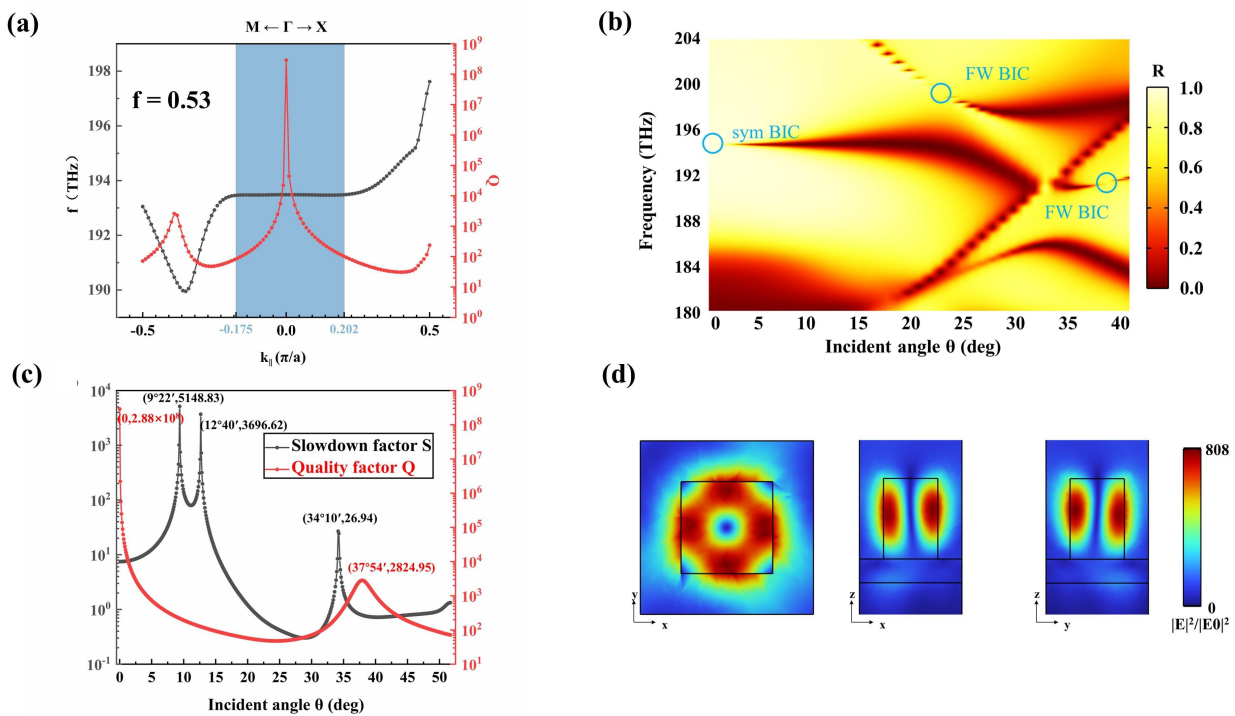
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33977.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！

我国科学家实现超表面非线性效应高效增强。近日，中国科学院西安光机所瞬态光学研究室非线性光子技术及应用课题组在超表面光子学领域取得新进展，相关研究成果发表于Nanoscale Horizons (IF=8.0)，论文第一作者为硕士研究生瞿子谏，论文第一完成单位和通讯单位为西安光机所。

(a) (d) 垂直对称和非垂直对称超表面的示意图 (b) (e) 色散关系 (c) (f) 正入射时，第一激发磁偶极模式和混合磁偶极模式的归一化电场分布。西安光机所供图



(a) $f=0.53$ 时，混合磁偶极模式的色散关系和Q因子 (b) 归一化反射谱 (c) 减速因子S和品质因子Q随入射角 θ 的变化关系 (d) 入射角 θ 为 $9^\circ 22'$ 时，电场及归一化强度增强。西安光机所供图

?

针对上述科学问题，研究团队提出了一种基于高Q因子和超平坦色散带的局域场增强方法。该方

法通过精确调控非垂直对称超表面中的两个Friedrich-Wintgen BICs，成功实现了具有慢光效应的磁偶极QBIC模式，其局域场增强倍数高达808倍。

该磁偶极QBIC模式展现出三大突破性优势：一是显著的慢光效应，该模式的群速度相较于光速降低了3个数量级，极大地增强了光与物质的相互作用，显著降低了实现强非线性光学效应所需的泵浦功率密度。二是稳定的高Q因子，在保持显著慢光效应的同时，该模式的Q因子达到217，可有效降低片上光子器件的功耗，并且该模式位于两个BICs的重叠区域，具有一定的稳定性，使其成为增强非线性效应的理想模式。三是大模式体积，能够实现纳米谐振器内的强光限制，仿真结果表明，在峰值泵浦功率密度为10 MW/cm²的条件下，三次谐波转换效率可达10⁻⁴。

该成果为增强超表面非线性光学效应奠定了重要理论基础，为开发高性能片上非线性光子器件提供关键技术，在高灵敏度生物传感、量子光源制备等领域展现出重要的应用潜力，有望助力下一代集成光子技术的突破。（来源：中国科学报 李媛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1039/D5NH00225G>

作者：瞿子谏等 来源：《纳米视野》

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