



中国科学院上海光学精密机械研究所
Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences

首页 机构概况 组织机构 科研成果 人才队伍 研究生教育 国际交流



中国科学院上海光学精密机械研究所
Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences



新闻动态 > 科研动态

超强激光科学卓越创新简报

(第二百八十二期)

2022年6月22日

上海光机所在基于ENZ材料的宽带完美吸收体研究方面取得进展

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所薄膜光学实验室在基于ENZ (epsilon-near-zero) 材料的宽带完美吸收体方面取得新进展。研究团队提出了一种基于ENZ模式和局域表面等离子共振 (LSPR) 模式非劈裂耦合的可调宽带完美吸收体的设计方案，利用亚波长单层ITO椭球壳阵列激发空间分离的ENZ和LSPR模式，在1435-1680 nm范围内实现了>98%的偏振无关、广角光吸收。该方案兼容低成本的自组装技术，有利于低成本大面积宽带完美吸收体制造。相关成果以“Polarization-Independent, Tunable, Broadband Perfect Absorber Based On Semi-Sphere Patterned Epsilon-Near-Zero Films”为题发表在《应用表面科学》(Applied Surface Science)上。

光吸收在许多线性和非线性光学应用中是至关重要的。近年来，平面ENZ材料为各种窄带、宽带、可调谐完美吸收体提供了有效的解决方案。然而，平面ENZ材料用于完美吸收面临显著的偏振依赖和角度依赖问题，限制了基于平面的ENZ材料的完美吸收体的应用场景。ENZ材料与超表面结合可解决上述偏振和角度依赖问题。然而，目前的超表面方案不可避免地涉及复杂设计、多步制造，以及昂贵的FIB或EBL技术，使得器件尺寸限制在百微米量级。

研究团队提出了基于半球图案化的ENZ薄膜的宽带完美吸收体方案，利用半椭球壳ENZ薄膜独特的超薄薄膜和纳米颗粒特征，激发空间分离的ENZ和LSPR共振模式，实现宽带完美吸收。独特的结构对称性使得吸收体具有偏振无关和宽角特征，而ENZ材料的主动可调特征赋予了吸收体可调谐能力。此外，完美吸收体兼

容自组装工艺，可低成本实现厘米级甚至晶圆级器件制备。除ITO材料外，本文提出的完美吸收体方案适用于其他具有ENZ和等离激元特征的ENZ材料，如CdO、AZO、TiN等，有利于实现更多波长范围的宽带完美吸收体。

相关研究获得了国家重点研发计划，国家自然科学基金以及中科院战略性先导科技专项的支持。

[原文链接](#)

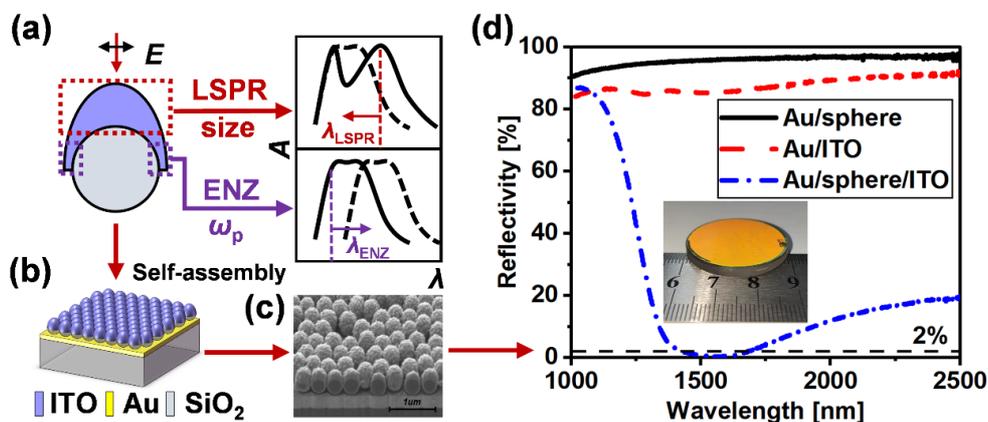


图1 (a) ITO半椭圆壳激发单元及可调吸收带的实现原理示意图；(b) 宽带完美吸收体结构示意图；(c) 器件截面的微观形貌；(d) 器件的反射光谱及实物图。

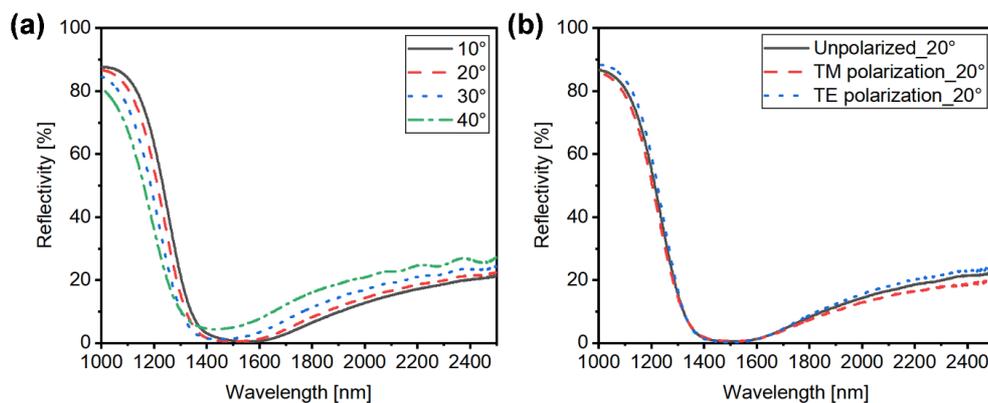


图2 (a) 器件在不同入射角下的反射光谱；(b) 器件在不同偏振态下的反射光谱。



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

copyright © 2000-2023 中国科学院上海光学精密机械研究所 沪ICP备05015387号-1

主办：中国科学院上海光学精密机械研究所 上海市嘉定区清河路390号(201800)

转载本站信息，请注明信息来源和链接。



微信公众号



上光简讯