



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



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](#)

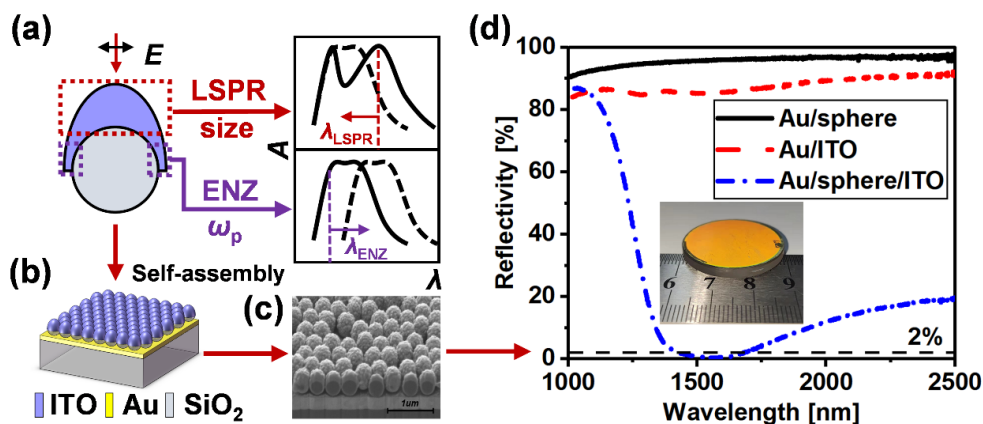


图1 (a) ITO半椭球壳激发单元及可调吸收带的实现原理示意图；(b) 宽带完美吸收体结构示意图；(c) 器件截面的微观形貌；(d) 器件的反射光谱及实物图。

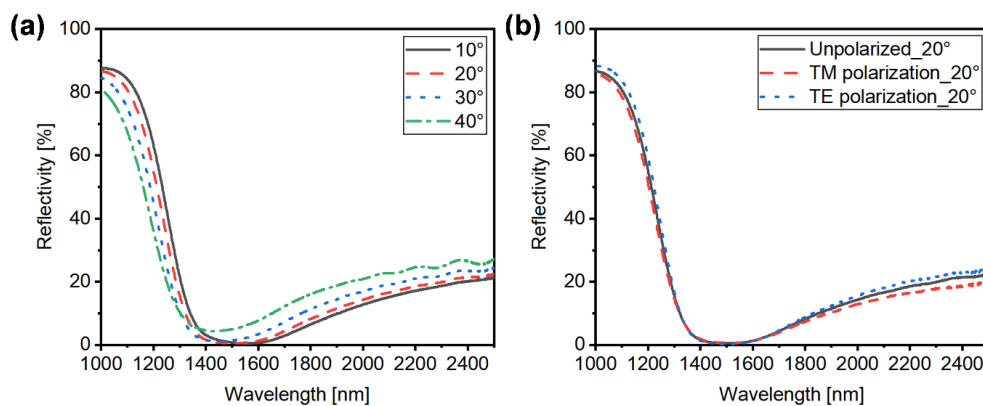


图2 (a) 器件在不同入射角下的反射光谱；(b) 器件在不同偏振态下的反射光谱。



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