



面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

- 首页
- 组织机构
- 科学研究
- 成果转化
- 人才教育
- 学部与院士
- 科学普及
- 党建与科学文化
- 信息公开

首页 > 科研进展

上海光机所提出同步调控ENZ材料饱和与反饱和吸收的原理及方法

2021-05-17 来源：上海光学精密机械研究所

【字体：大 中 小】

语音播报

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揭示了Epsilon-Near-Zero (ENZ) 材料在超快激光作用下束缚电子和自由电子的竞争行为，提出了同步调控ENZ材料饱和吸收 (SA) 与反饱和吸收 (RSA) 的原理及方法，拓宽了其在ENZ波段的非线性光学响应调控能力。相关研究成果发表在 Photonics Research 上。

ENZ材料是指在特定波长区间，材料的介电常数实部趋近于零 ($\epsilon \sim 0$)。理论上，有限的介电常数变化可获得大的折射率改变。因此，相比于其他非线性材料，ENZ材料具有更大的非线性光学响应，其是非线性光学领域的研究热点。

该研究中，研究人员探究了典型ENZ材料（氧化铟锡）在飞秒激光作用下的非线性吸收响应，发现在ENZ波长（1440 nm）泵浦下仅表现为SA效应，但在非ENZ波长（1030 nm）泵浦下，随着泵浦光强增加由SA转变为RSA效应。研究解析了非ENZ波段SA和RSA转变的原理：认为SA效应源于导带自由电子的漂白过程，RSA效应源于价带束缚电子的多光子吸收。此外，研究人员还提出了薄膜退火技术抑制自由电子浓度实现电子漂白和多光子吸收竞争行为的调控。该方法实现了ENZ波长处120%的饱和吸收到95%的反饱和吸收的调控。

该研究从ENZ材料的基本性质出发，解析其非线性吸收机理，获得了同步调控超快激光SA和RSA的方法，有望发展在超快光场自适应调控、光开关及光限幅方面的新应用。研究工作得到国家自然科学基金和中科院战略性先导科技专项的支持。

[论文链接](#)



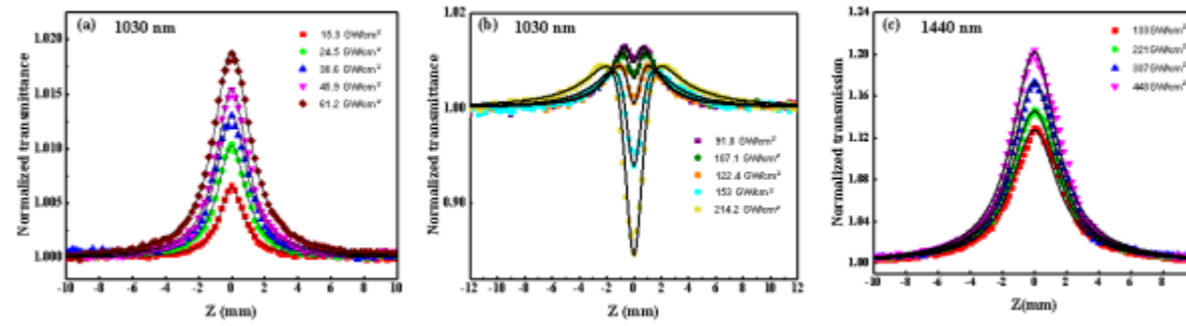


图1.不同波长辐照下ITO薄膜的开孔Z-scan曲线。(a)、(b) 1030 nm波长；(c) 1440 nm波长

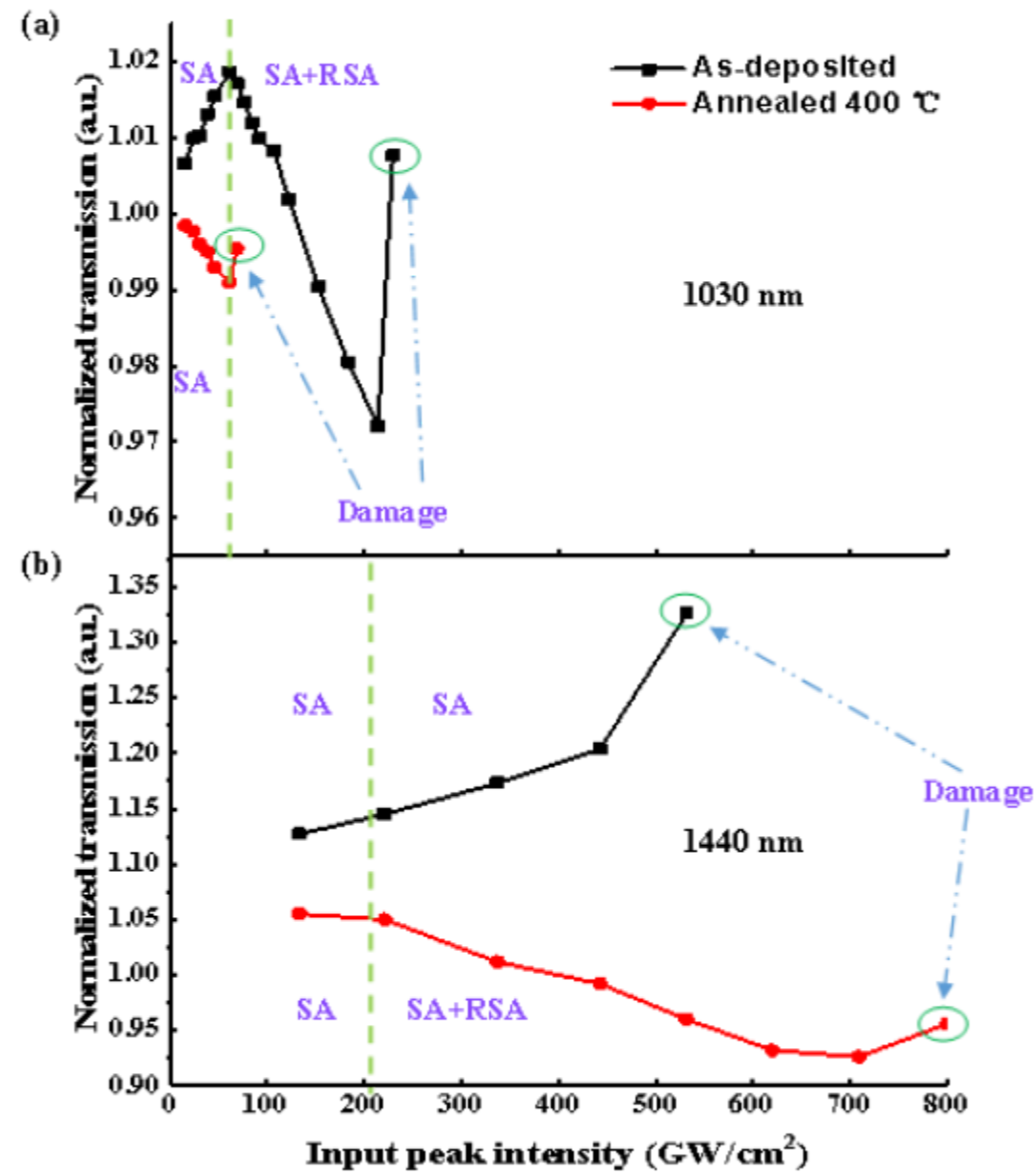


图2.退火前后的ITO薄膜在不同波长辐照下的强度依赖归一化透过率。(a) 1030 nm；(b) 1440 nm



下一篇：上海硅酸盐所在高性能无机塑性热电化合物研究中取得进展



扫一扫在手机打开当前页

