

---

# 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

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13860.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！*

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

。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](#)

料的介电常数实部趋近于零

---

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

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

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](http://www.iikx.com)转发