

当前位置: 首页 (../..)/> 科研进展 (../)

## 新方法成功将超透镜成像分辨率提高一个量级

发布时间: 2023-08-18 | 【打印】 【关闭】

利用极化激元材料和超构材料构筑的超透镜能够超越传统光学成像分辨率的极限, 实现亚波长级别的微观结构和生物分子的更好观测, 对物理芯片、化学材料和生命科学等领域产生广泛而革命性的影响。2000年, 英国帝国理工学院的John Pendry爵士首次提出了超透镜的概念, 并预测其具有突破传统光学成像分辨率极限的能力。紧随其后, 中国科学院外籍院士张翔教授团队率先提出了新型银-聚合物超透镜的实验方案, 极大地推动了超透镜技术的发展和應用。自此以后, 各国科学家纷纷加大对超透镜的研究投入, 成为光学领域的热门课题, 并被广泛应用于生物医学、光纤通信、光学成像等场景。然而, 超透镜的光学损耗一直是该领域长期存在的关键科学问题, 限制了成像分辨率的进一步提升。

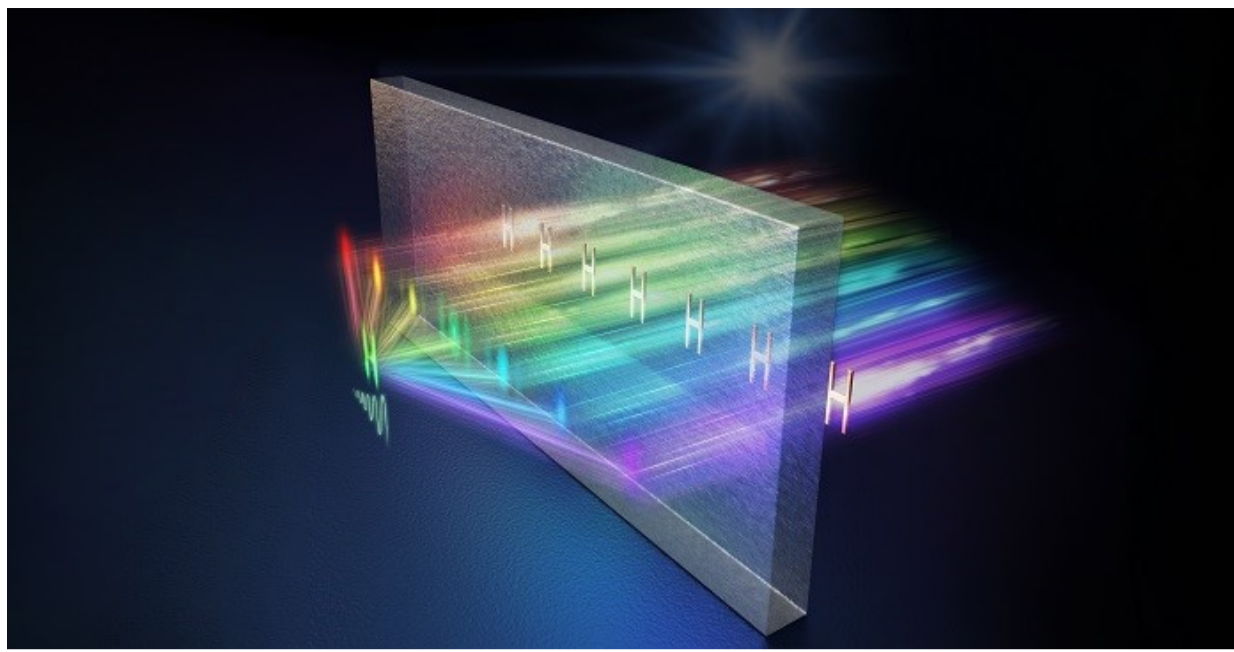
为了解决这一挑战, 香港大学的张霜教授-张翔院士团队与国家纳米科学中心的戴庆研究员团队以及帝国理工学院的John Pendry爵士团队合作提出了一种实用的解决方案, 借助多频率组合的复频波方法激发来获得虚拟增益, 进而抵消光学体系的本征损耗, 获得更高质量的超透镜成像分辨率。为了验证此理论的有效性, 合作团队分别从微波频段和光频段进行实验设计合成复频波的超透镜。

戴庆课题组近年来长期研究提升光与物质相互作用能力(*Nat. Nanotechnol.*, 2023, 18, 529), 探索原子制造技术下高压压缩的极化激元材料(*Nat. Mater.*, 2021, 20, 43)和器件设计(*Science*, 2023, 379, 558), 在近场光学成像技术领域积累了丰富的经验, 因此为光频段极化激元超透镜的设计奠定了强有力的实验基础。

进而, 戴庆课题组与合作者深入研讨后, 创制了基于合成复频波的碳化硅声子极化激元超透镜, 实现了超透镜成像的分辨率约一个量级的提升, 这将对光学成像领域产生巨大影响。因此, 合成复频波方法是一种克服光子学系统本征损耗的实用技术, 不仅在超透镜成像领域有卓越的表现, 还可以扩展到光学的其他领域, 例如极化激元分子传感和波导器件等。该方法还可以针对不同的系统和几何形状进行定制化应用, 为提高多频段光学性能、设计高密度集成光子芯片等方向提供了一条潜在的途径。

8月18日, 相关研究成果以 *Overcoming losses in superlenses with synthetic waves of complex frequency* 为题, 在线发表在 *Science* 期刊。国家纳米科学中心戴庆研究员, 帝国理工学院John Pendry爵士和香港大学张翔院士、张霜教授为该文章的共同通讯作者, 香港大学博士后管福鑫、国家纳米科学中心特别研究助理郭相东和香港大学博士研究生曾可博为共同一作。上述研究工作获得了国家重点研发计划纳米前沿重点专项、国家自然科学基金等项目的支持。

论文链接: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi1267>  
(<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adi1267>)



合成复频波方法提升超透镜成像质量的原理示意图

理事单位 (<http://www.nanoctr.cas.cn/lstdw2017/>) |

机构设置 (<http://www.nanoctr.cas.cn/jgsz2017/>) |

挂靠单位 (<http://www.nanoctr.cas.cn/gkdw2017/>) |

博士后流动站 (<http://www.nanoctr.cas.cn/bshldz2017/>) |

招生咨询 (<http://edu.nanoctr.cas.cn/zs/dsjs/>) | 主任信箱 (<http://www.nanoctr.cas.cn/zrxx2017/>) |

违纪违法举报 (<http://www.nanoctr.cas.cn/xfjb/>) |

友情链接 (<http://www.nanoctr.cas.cn/xglj/yqlj2017/>)



(<http://www.cas.cn/>)

版权所有 © 2017-2018 国家纳米科学中心  
京ICP备05064431号-1  
(<https://beian.miit.gov.cn/>) 京公网安备:  
110402500013  
地址: 北京市海淀区中关村北一条11号  
邮编: 100190  
电话: 010-62652116 传真: 010-  
62656765 Email:  
webmaster@nanoctr.cn

