
原理革新！科学家进一步提升超透镜分辨率

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/23898.html>

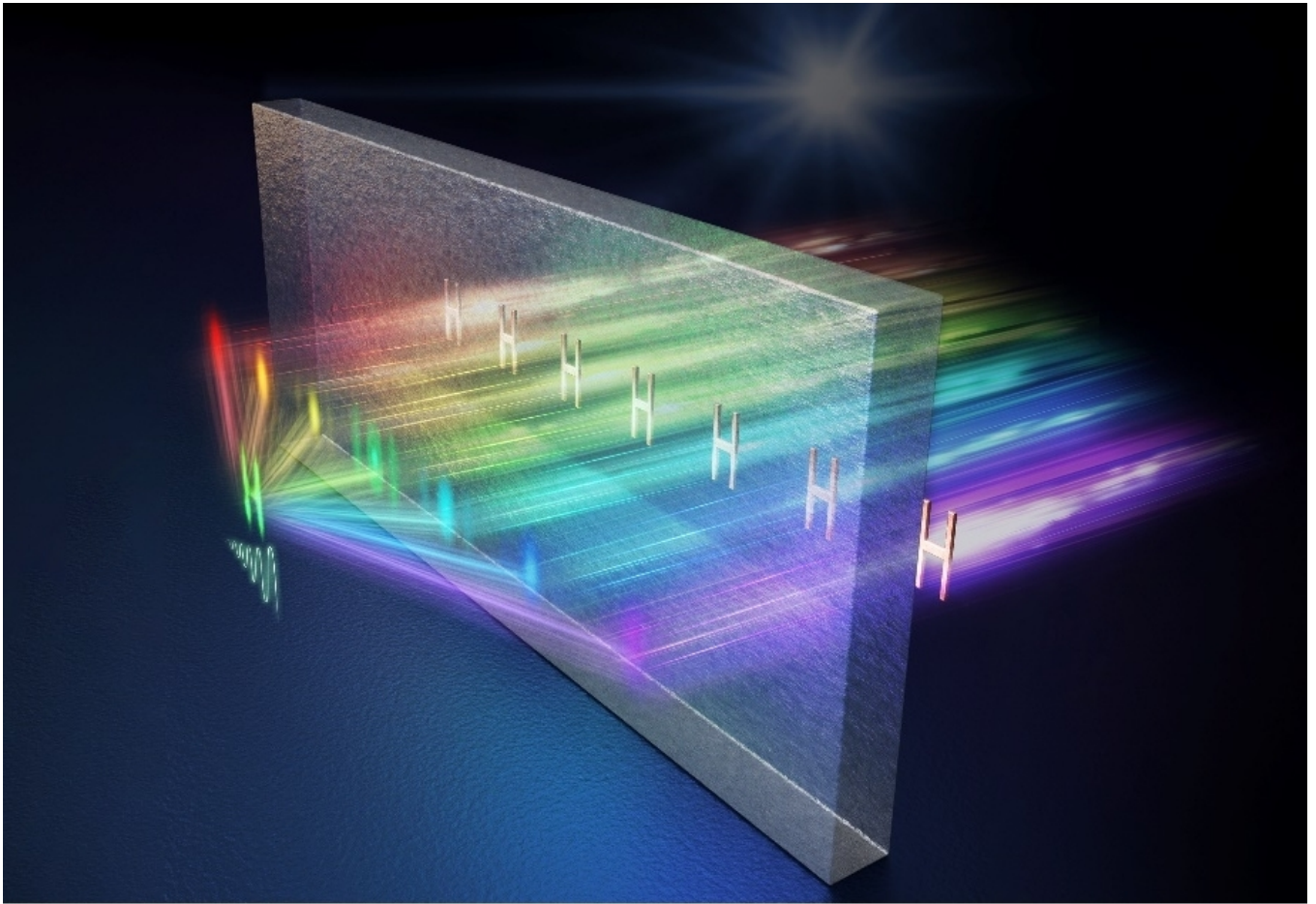
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

原理革新!科学家进一步提升超透镜分辨率。

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。然而，超透镜的本征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。

近日，来自香港大学、国家纳米科学中心和英国帝国理工学院等机构的研究人员密切合作，提出了多频率组合复频波激发超透镜成像理论机制，通过虚拟增益来抵消本征损耗，成功提高了超透镜的成像分辨率约一个量级。该研究成果于8月18日在《科学》杂志上在线发表。

超透镜概念最早由英国帝国理工学院教授John Pendry于2000年首次提出。根据理论预测，超透镜将具有突破传统光学成像分辨率极限的能力。随后，为实现超透镜构想，中国科学院外籍院士、香港大学教授张翔团队率先提出了新型银-聚合物超透镜的实验方案，极大推动了超透镜技术的发展和应。此后，各国科学家纷纷加大研究投入，超透镜迅速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。



合成复频波方法提升超透镜成像质量的原理示意图(研究团队供图)

目前，基于极化激元材料和超构材料的超透镜已被广泛验证可以实现亚衍射成像，但其本征损耗的严重限制了其分辨率进一步提升，从而也限制了其应用发展。

为了解决这一重大挑战，由香港大学教授张霜、张翔、国家纳米科学中心研究员戴庆以及John Pendry组成国际科研团队开展联合攻关。

在最新发表的论文中，张霜介绍：针对光学损耗提出一种实用的解决方案，即借助多频率组合的复频波激发来获得虚拟增益，进而抵消光学体系的本征损耗。

作为验证，他们把这一方案运用到超透镜成像机制，理论上实现了成像分辨率的显著提升。最后，进一步借助微波频段双曲超构材料的超透镜实验进行了论证，获得与理论预期一致的良好成像效果。

戴庆团队基于长期对原子制造技术下的高动量极化激元的积累，创制了基于合成复频波的碳化硅声子极化激元超透镜。我们最终实现了超透镜成像分辨率约一个量级的提升，相信这将对光学成像领域产生巨大影响。戴庆表示。

科研人员介绍，合成复频波技术是一种克服光子学系统本征损耗的实用方法，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，包括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。

这是一个优美而普适的方法，可以拓展到其它波动体系来弥补损耗问题，如声波、弹性波以及量子波等。张翔说。

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生曾可博为本文共同一作。张霜、张翔、戴庆和John Pendry为本文共同通讯作者。(来源：中国科学报 甘晓)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.adi1267>

作者：张霜等 来源：《科学》

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