科学家提出补偿极化激元光子器件损耗的新路径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25729.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！

科学家提出补偿极化激元光子器件损耗的新路径
。在纳米光子学系统中，极化激元提供了一种超越传统光学衍射极限的手段，有助于高效能量存储和局部场增强，从而促进超紧凑和高速光学器件的发展。然而，在目前常用的极化激元光子器件中，由于本征损耗的限制，传输的信号会迅速衰减，其功能化应用面临巨大挑战。

近年来，香港大学和国家纳米科学中心科研人员密切合作，提出了一种合成复频波的新技术，已成功应用于提高极化激元平板超透镜成像质量。最近，他们进一步利用该技术实现了虚拟增益，并抵消了极化激元信息传输过程中的本征损耗，成功地恢复了无损传输的极化激元波导光子器件。这项研究成果已于1月8日在线发表在《自然-材料》杂志上。

论文通讯作者之一、香港大学教授张霜介绍：为了克服纳米光子学中光损耗的主要问题，我们提出了一种解决方法，通过数学上的多频率组合的复频波激发来实现虚拟增益，并抵消极化激元传输过程中的本征损耗。

在最新研究论文中，具有负（正）虚部的复频波会随着时间的推移而衰减（放大）。然而，直接基于复频波进行光学测量需要时域操作和复杂的时间选通测量，这使得实验实施成为一项具有挑战性的任务。研究人员利用傅立叶变换数学工具将截断复频波分解为具有不同真实频率的多个分量，并通过在固定间隔的几个真实频率上进行光学测量，使得系统在复频波下的光学响应的组合构建变得可行。

经过进一步的电磁理论和声子极化激元实验验证，成功地恢复了氮化硼和氧化钼声子极化激元波导器件的无损传输和光学干涉性能，这证明了在纳米光子器件中应用合成复频波技术的优势。对此，张霜指出：合成复频波技术是一项精巧且普适的技术，可以灵活地应用于不同的光子系统，为提高多频段光学性能以及设计高密度集成光子器件等方向开辟了一条新的发展道路。

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国家纳米科学中心博士生张姝为本文共同一作。（来源：中国科学报 甘晓）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41563-023-01787-8

作者：张霜等 来源：《自然—材料》

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转发