
国家纳米中心等范德华材料极化激元研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19767.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！

光电集成芯片可以最大限度发挥光子传输、电子计算的优势，是获取跨越式信息处理能力的关键器件。现有硅基光电集成方案主要通过光电效应实现光电信号转换，其中光模块主要依赖光纤、波导和微镜等技术。由于光学衍射极限的限制，微米尺寸的光传输模块难以与纳米尺寸的电计算模块联接融合，制约光电芯片集成度的提升。中国科学院国家纳米科学中心研究员戴庆课题组与西班牙光子科学研究所，提出利用范德华材料极化激元压缩光波，并在纳米尺度上对光进行“操控”，有望为光电互联提供新方案。

前期研究中，戴庆课题组与合作者突破了传统静电掺杂和液体化学掺杂技术难以兼顾载流子迁移率和浓度的瓶颈，发展了兼具高迁移率和高浓度的气相化学掺杂技术，实现了石墨烯费米能级从0到0.7 eV宽范围调制，获得了迄今为止室温下石墨烯等离激元的最远传输记录（Nature Communications, 2022, 13: 1465.）。此外，通过激发结构的设计，研究实现了 -MoO_3 中双曲声子极化激元的面内光学聚焦【Advanced Materials, 2022, 34(23): 2105590.】。

在此基础上，科研团队构建了高质量的石墨烯/ 相氧化钼异质结，实现了异质结中杂化极化激元等频色散轮廓从开口到闭合的原位、动态、可逆拓扑转变，打破了声子极化激元传输受支撑材料晶向的限制。此外，基于介电环境对杂化极化激元色散的影响，研究进一步构造了宽度仅有1.5 μm 的二氧化硅平面透镜，实现了极化激元椭圆传播模式的纳米聚焦。不仅将入射光的波长压缩至原来的4.8%，且能量增强4.5倍。该研究利用极化激元实现纳米尺度光的操控，未来有望应用于纳米尺度光电融合与器件集成等领域。

8月18日，相关研究成果以Doping-driven topological polaritons in graphene/ -MoO_3 heterostructures为题，发表在《自然-纳米技术》（Nature Nanotechnology）上。韩国科学技术高等研究院教授Min Seok Jang在同期发表的新闻和评述文章中评价该成果突破了传统声子极化波受限于晶格结构而难以调控的难题，为极化波解锁了重要的调控功能，并对将来实现纳米成像、光学传感和纳米级能量操纵等应用意义重大。

研究工作得到国家重点研发计划纳米科技重点专项、国家自然科学基金、中科院人才项目、中科院战略性先导科技专项（B类）等的支持。

[论文链接](#)

(a) 近场光学实验观测石墨烯/ MoO_3 异质结中杂化极化激元拓扑转变以及衬底调控拓扑极化激元平面聚焦示意图，(b) 拓扑极化激元平面聚焦近场光学成像图。

研究团队单位：国家纳米科学中心

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