中远红外双折射晶体研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/38100.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！

中远红外双折射晶体是偏振调控、激光技术和红外光子学中的关键功能材料，但现有材料普遍面临红外透明范围有限、双折射与透明窗口难以兼顾，以及晶体尺寸受限导致表征困难等问题。Hg基硫属化物由于重元素组成和独特的配位结构，被认为是实现高双折射与宽红外透明窗口的潜在体系，但其结构设计与性能机理仍缺乏系统认识。

中国科学院新疆理化
技术研究所首次在Hg基硫卤化物体系中
构筑了线性[Hg_3Se_2
]多核簇结构单元。该单元沿特定晶向高度有序排列，形成类鳞英石拓扑骨架。不同于传统四面体或链状硫属化物结构，该线性簇在晶体中表现出显著的取向一致性，为实现强光学各向异性提供了全新的结构设计思路。

研究获得的$Hg_{18}Ga_8Se_8Cl_{32}$
单晶具备0.4 μ m—25 μ m的超宽红外透明窗口，覆盖中远红外关键大气窗口，同时，在546.1nm处表现出高达0.871的双折射值，在3.5 μ m处仍保持0.453的双折射值。该性能组合在已报道的Hg基硫属化物及红外双折射晶体中处于领先水平，突破了红外透明窗口与大双折射难以兼顾的传统限制。

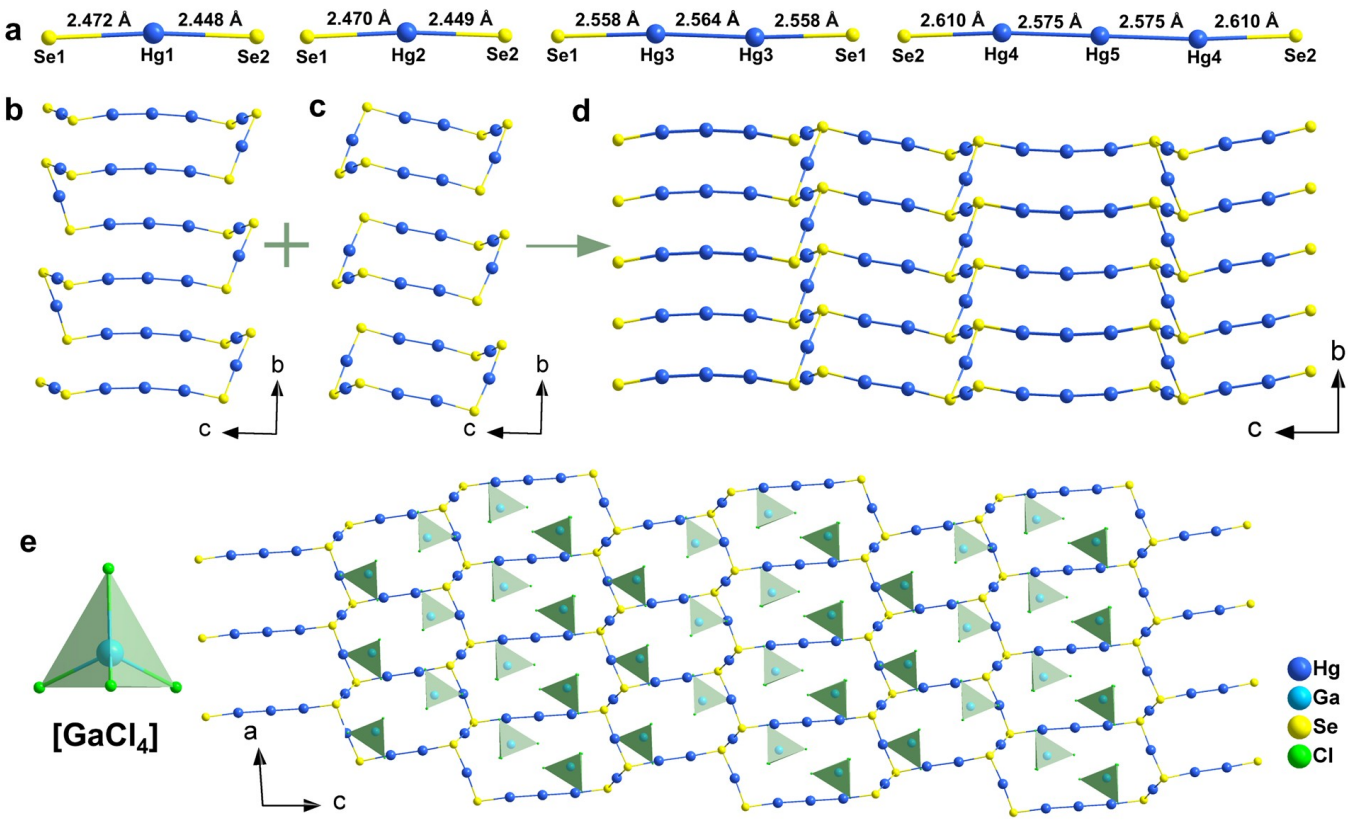
针对新型红外晶体普遍仅能获得毫米级尺寸、难以采用传统中红外双折射测试方法的难题，科研团队提出并验证了一种基于偏振态调制与相位延迟分析的红外双折射测量方法。该方法通过精确分析两正交偏振分量之间的相位差，实现了小尺寸晶体在近红外至中红外波段双折射定量表征。

结合变温单晶XRD、
原位拉曼光谱与第一性原理计算，研究系
统揭示了$Hg_{18}Ga_8Se_8Cl_{32}$
中显著光学性能的微观起源。实验
与理论一致表明，线性[Hg_3Se_2
]单元具有目前已知双折射活性结构单元中最高的极化率各向异性，其高度取向排列显著放大了整体晶体的双折射效应。同时，电子—声子耦合主导的动态晶格畸变机制解释了材料的可逆热致变色行为。

相关研究成果以*[Hg_3Se_2]$^{2-}$ cluster drives giant optical anisotropy and broad infrared transparency*为题，发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*

）上。研究工作得到国家重点研发计划、新疆维吾尔自治区“天池英才”引进计划等的支持。

论文链接



中远红外双折射晶体研究取得进展

研究团队单位：新疆理化技术研究所

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转发