

北京高压科学研究中心二维钙钛矿发光性能随压力加大而提升

北京高压科学研究中心研究员吕旭杰与杨文革带领团队，选择一种具有独特晶格畸变的二维钙钛矿材料 $(\text{HA})_2(\text{GA})\text{Pb}_2\text{I}_7$ 作为研究对象，利用高压同步辐射X射线衍射等原位测试技术，对其激子产生、缺陷俘获和复合的行为与发光效率之间的关系进行了系统研究。相关成果日前发表于《德国应用化学国际版》。

实验发现，随着压力的升高，该材料的激子缺陷俘获显著减少。当压力达到1.6吉帕（GPa）时，激子缺陷态完全消失，荧光强度获得了12倍的增幅。原位结构表征揭示了压力改变对晶格畸变的调控效果：晶格收缩使声子硬化，从而降低了激子—声子相互作用，抑制了激子缺陷态的产生，大幅减小非辐射复合途径，从而提升其发光效率。

此外，该研究还首次报道了在卸压过程中一个不可逆的奇特相变过程，并发现了一个新的黄色非晶相。该黄色非晶相的带隙会在卸压过程中不断增大。有趣的是，当压力降低到1.5 GPa时，不发光的黄色非晶相会在激光照射下逐渐转变为发光的橙色相。该团队利用这一现象在金刚石对顶砧压腔内的样品上激光雕刻了“HP”字样。当压力完全释放后，黄色非晶相会自发地转变为橙色相，其发光效率较压力处理前的样品提升了100%。进一步的结构表征与光谱分析结果显示，该相具有更高的晶体学对称性和更少的激子缺陷态。（记者闫洁）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/159591.html>