

2022年3月9日 星期三

[本所声明](#) | [联系方式](#) | [中科院](#) | [OA](#) | [ARP](#) | [English](#) | [Русский](#) | [邮箱](#)

请



[首页](#) | [机构概况](#) | [组织机构](#) | [科研成果](#) | [人才队伍](#) | [研究生教育](#) | [国际交流](#) | [院地合作](#) | [成果转化](#) | [党群文化](#) | [科学传播](#) | [信](#)

2022年3月9日 星期三



[新闻动态](#) > [科研动态](#)

超强激光科学卓越创新简报

(第二百四十期)

2022年1月7日

上海光机所在 Tb^{3+}/Al^{3+} 共掺杂石英玻璃暗化机理方面取得进展

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所高功率激光单元技术实验室研究团队以 Tb^{3+}/Al^{3+} 共掺杂石英玻璃为研究对象， Al^{3+} 单掺杂的石英玻璃为对比样，以X射线作为模拟光源，通过全面的光学性能测试并结合电子顺磁共振（EPR）手段，深入研究了 Tb^{3+}/Al^{3+} 共掺杂石英玻璃的暗化机理，相关研究成果发表于Journal of Non-Crystalline Solids。

可见光光纤激光在生物成像、激光医疗、军事方面等均有重要应用价值。目前，氟化物玻璃材料是实现可见光光纤激光的主要基质材料，但其存在化学稳定性较差，机械强度不高，原料昂贵等缺陷。相比之下，石英玻璃具有机械强度高、物理化学稳定性好、价格便宜等优势，得到了众多研究者的青睐。然而， Tb^{3+} 等稀土离子掺杂的石英光纤在蓝光LD泵浦下存在光暗化现象，严重影响了光纤的性能，也阻碍了稀土掺杂石英光纤在可见光激光领域的进一步发展。因此，深入研究用于可见激光的稀土离子掺杂石英玻璃的暗化机理具有重要意义。

研究发现，X射线辐照后， Tb^{3+}/Al^{3+} 共掺杂石英玻璃发生明显的暗化： Tb^{3+} 的荧光强度和荧光寿命均减弱。导致暗化的原因有以下两点：一是辐照后基质玻璃本身形成的缺陷；二是 Tb^{3+} 离子的变价。一方面，X射线辐照诱导玻璃产生了铝悬挂键缺陷（ $Al-E'$ ）、硅悬挂键缺陷（ $Si-E'$ ）、氧空位缺陷（ODC）、铝氧空穴中心缺陷（ $Al-OHC$ ）和硅氧空穴中心（ $NBOHC$ ）等缺陷，这些缺陷在紫外到可见区域具有明显的吸收，导致了 Tb^{3+} 荧光减弱。另一方面， Tb^{3+} 作为电子供体，以自身变价为代价，尽管抑制了空穴中心缺陷（ $Al-OHC$ 和 $NBOHC$ ）的形成，却促进了电子型缺陷的形成。同时由于变价效应引起的荧光活性离子 Tb^{3+} 的减少以及由生成的 Tb^{4+} 带来的额外损耗的增加进一步减弱了可见区域的发光。相关研究结果为制备高性能的可见光石英基光纤提供了一定理论指导

相关工作得到了国家自然科学基金等项目的支持。

[原文链接](#)

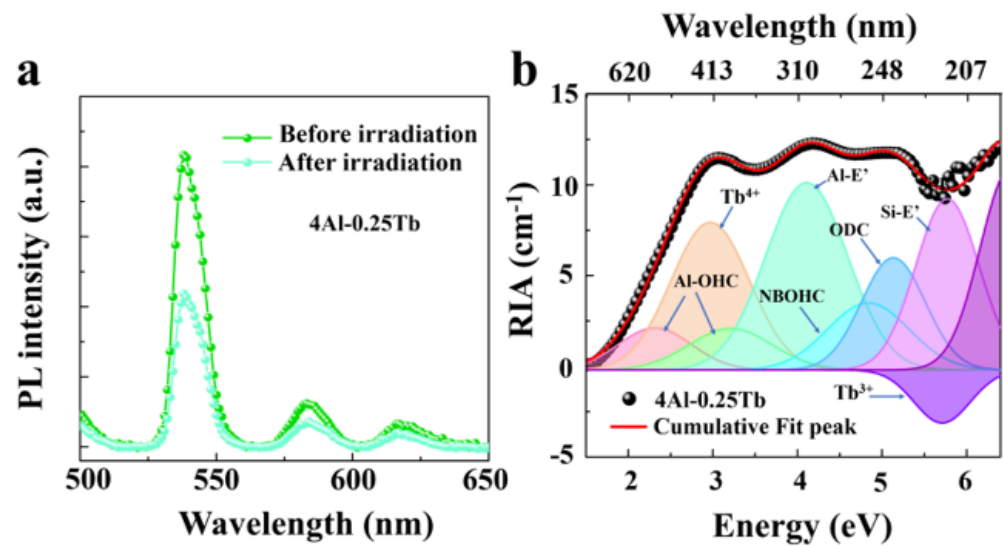


图1 (a) 辐照前后的4Al-0.25Tb样品在485nm泵浦下的荧光光谱；(b) 4Al-0.25Tb样品X射线诱导吸收的分峰结果。



copyright @ 2000-2022 中国科学院上海光学精密机械研究所 沪ICP备05015387号-1

主办：中国科学院上海光学精密机械研究所 上海市嘉定区清河路390号(201800)

转载本站信息，请注明信息来源和链接。 CH22



微信公众号



上光简讯