

科研动态

- > 上海硅酸盐所等在小分子氧...
- > 上海硅酸盐所在新型水系储...
- > 上海硅酸盐所组织召开青年...
- > 上海硅酸盐所在超高介微波...
- > 上海硅酸盐所提出高镍三元...
- > 上海硅酸盐所提出快充负极...
- > 上海硅酸盐所等在功能陶瓷...
- > 上海硅酸盐所大尺寸阻燃"...
- > 上海硅酸盐所等发现铁电材...
- > 上海硅酸盐所组织召开国家...
- > 上海硅酸盐所在铅基高温压...
- > 上海硅酸盐所在多功能自组...
- > 英国伦敦大学学院唐军旺教...
- > 上海硅酸盐所在高熵超高温...
- > 上海硅酸盐所在Science发...

 现在位置: [首页](#)>[新闻动态](#)>[科研动态](#)

上海硅酸盐所在高能物理用石榴石闪烁陶瓷方向取得进展

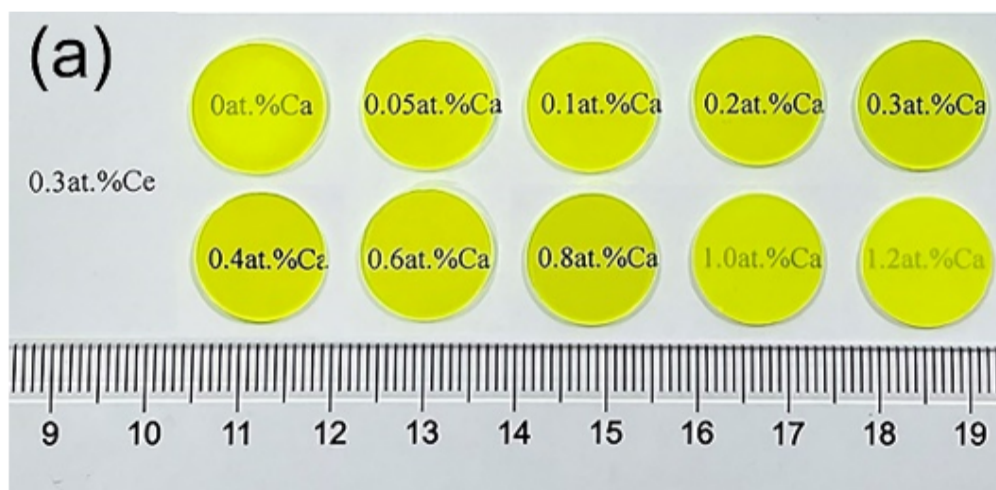
 发布时间: 2022-11-10 09:41 | [【小中大】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)

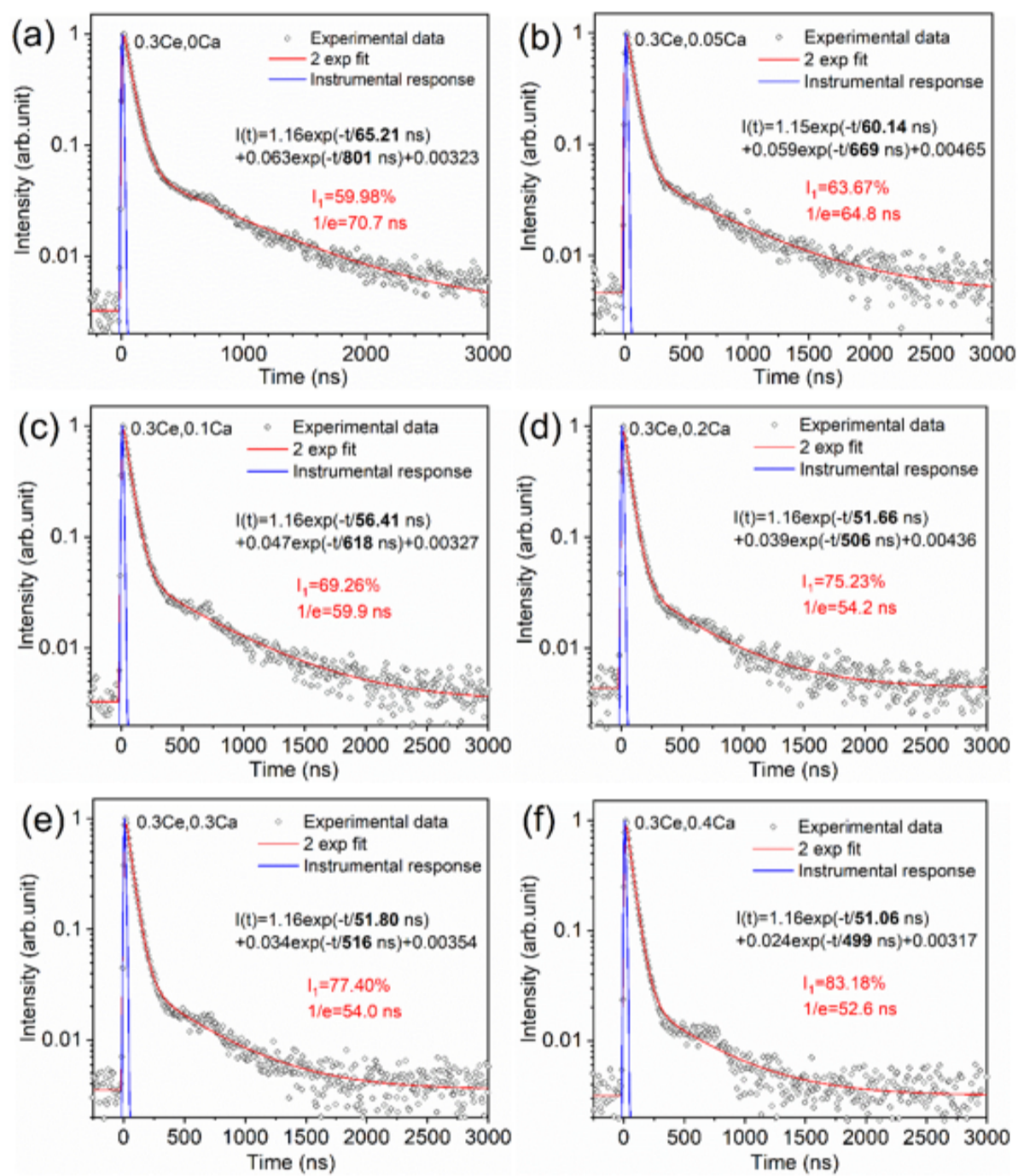
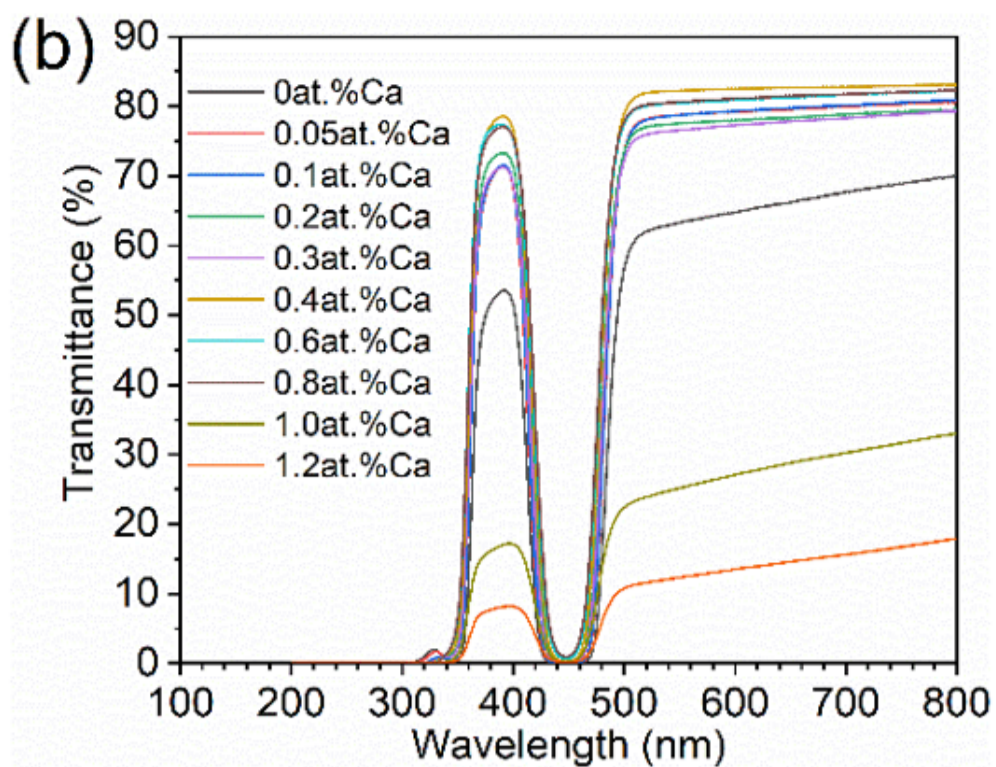
闪烁体能够将高能射线或粒子转化为紫外或可见光波段发光,是人类探索微观物质起源和宏观宇宙演化的重要介质,充当着人类观察高能粒子的“眼睛”角色。闪烁体被广泛应用于科研、医疗、国土安全和工业等领域,各领域对闪烁材料的性能也提出了针对性要求 (Jiang Li, et al. Chapt. 3. Scintillators. In: Processing of Ceramics: Breakthroughs in Optical Materials. Wiley, 2021)。铈离子掺杂镧铝石榴石 (Ce:LuAG) 闪烁陶瓷具有高密度、抗辐照能力强、高亮度、快衰减、制备成本相对较低等优点,有望成为新一代Shashlik采样量热计的探测材料。

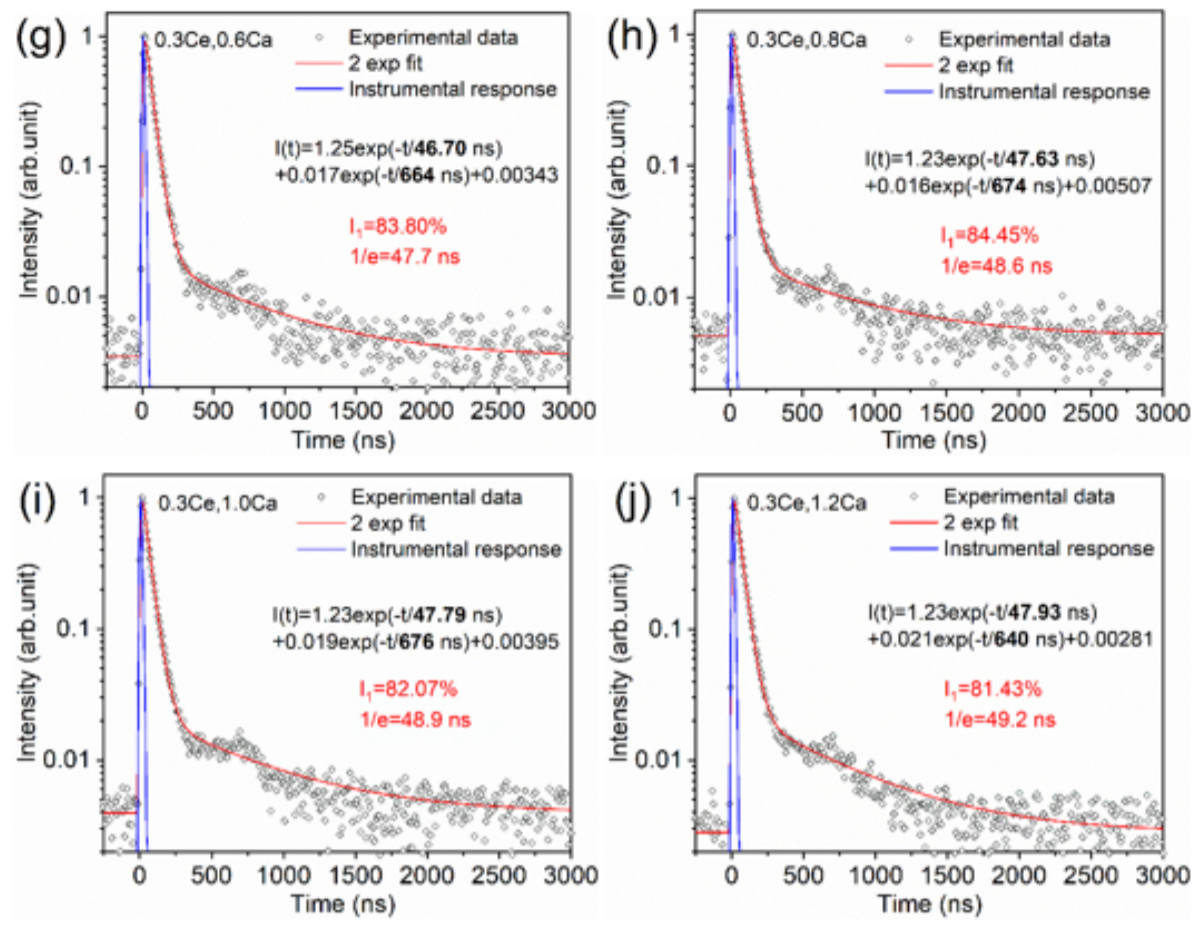
近期,中国科学院上海硅酸盐研究所李江研究员带领透明与光功能陶瓷研究团队与捷克科学院物理研究所 Martin Nikl 博士和泰国国王科技大学 Weerapong Chewpraditkul 博士合作,对备受高能物理实验界关注的 Ce:LuAG 闪烁陶瓷进行组分设计和性能优化,获得进展。该团队基于“缺陷工程”的策略,在 Ce:LuAG 透明陶瓷中引入二价 Ca^{2+} ,并系统研究了 Ca^{2+} 掺杂浓度对陶瓷微观结构、光学质量和闪烁性能的影响。通过合适浓度的 Ca^{2+} 共掺,有效诱导 Ce^{4+} 快闪烁中心的形成,将 Ce:LuAG 陶瓷的闪烁快衰减分量 ($\text{LY}_{0.5\mu\text{s}}/\text{LY}_{3\mu\text{s}}$) 从 79% 提升至 97%,是目前国际报道的最高值 (Danyang Zhu, et al. J. Eur. Ceram. Soc., 2022, 42: 6075-6084)。

石榴石作为极具潜力的闪烁体基质材料,其独特优势在于晶格对不同阳离子取代的包容高度较大,在四面体、八面体、十二面体格位均可以实现多种离子取代,这使石榴石光功能材料从传统的二元石榴石逐渐发展为三元、四元甚至更多元,其性能也随着离子取代可以实现更丰富和灵活的调控,从而满足不同应用领域闪烁材料的性能需求。该团队对多组分石榴石闪烁陶瓷的发展历程、制备路径和优化思路进行了全面综述,并总结提出多组分石榴石闪烁陶瓷未来发展的前景方向 (Danyang Zhu, et al. J. Adv. Ceram., 2022, doi: 10.1007/s40145-022-0660-9)。上述两篇论文的第一作者为上海硅酸盐所博士研究生朱丹阳,通讯作者为李江研究员。

相关链接:

<https://doi.org/10.1002/9781119538806.ch3>
<https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2022.06.023>
<https://doi.org/10.1007/s40145-022-0660-9>

 不同 Ca^{2+} 掺杂浓度 Ce,Ca:LuAG 闪烁陶瓷的实物照片和透过率曲线





不同Ca²⁺掺杂浓度Ce,Ca:LuAG透明陶瓷的闪烁衰减曲线