

福建物构所宽色域激光显示用窄带绿色荧光微晶玻璃复合材料研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16305.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！

光源是投影显示的核心部件，其光学性能决定了系统效率和成像质量。随着固态照明时代的到来，开发以发光二极管（LED）和激光二极管（LD）为光源的投影显示技术成为方向。然而，LED投影仪在低输入电功率密度下亮度不足，提高功率密度又会导致“效率骤降”，严重制约其在数字影院等大功率应用场合中的应用。此外，LED大发光面积和朗伯型发射的特征，会导致光学扩展量过高，系统效率偏低。以红、绿、蓝三基色LD为光源的激光投影看似是一种极佳的解决方案，但由于强相干激光束间会产生光干涉，造成严重的散斑噪声，而不得不采用振镜或其他昂贵的消散斑技术加以克服，成本极高。同时，激光器产品中，绿色激光器的性能普遍不佳（被称为Green Gap，即绿隙）。鉴于此，近年来基于“蓝色激光+绿色荧光转换材料”的技术方案引起研究者关注，开发可补偿“绿隙”的高效绿色荧光转换材料是实现该技术的关键。

近日，中国科学院福建物质

结构研究所研究员王元生、林航团队采用 β -SiAlON:Eu²⁺

商用窄带绿色荧光粉为原料，与全无机Si基玻璃进行低温共烧，使之以膜层形式与高导热蓝宝石基板复合。实验表明，经优化， β -SiAlON:Eu²⁺微晶玻璃膜-蓝宝石复合材料具有较高的内量子效率（~60%），荧光颗粒未受显著热侵蚀。同时，材料兼具高热导率（接近10 W m⁻¹K⁻¹

，可媲美优质透明荧光陶瓷）和高抗热猝灭性能（200℃时荧光积分强度相较室温下降不超过8%）。旋转反射模式下，由于脉冲式激发以及“荧光色轮”加强了与空气的热传导，材料承受热负荷大大减轻（表面温度始终维持在100℃以下），直至22

W/mm²激发功率密度下仍未发生明显的发光饱和现象。激光-微晶微区相互作用的研究结果表明，发光饱和现象主要由热猝灭决定，但由非线性上转换过程所主导强度猝灭的影响仍不容忽视。

基于“蓝光LD+红光LD+绿色荧光材料”封装，科研团队构建了高亮度（光通量1310

lm，对应880 Mcd/m²）、低光学扩展量（~1.5

mm²），宽色域（~112.5%NTSC）激光投影显示光源。

在另一项工作中，该团队针对窄带绿色钙钛矿纳米晶耐激光辐照阈值低的问题，设计出一种新型的钙钛矿纳米晶发光微晶玻璃膜-蓝宝石复合材料。研究表明，通过玻璃受控晶化，

CsPbBr₃

纳米晶单分散分布于非晶

玻璃基体中，并且经低温共烧不会造成CsPbBr₃

纳米晶的热侵蚀。受益于玻璃基质的鲁棒性以及高热导率蓝宝石基板优异的散热性，该复合材料具有良好的抗热冲击性、抗湿性、耐激光辐照性。通过构建“荧光色轮”，可将连续激光辐照转

变为脉冲式激光辐照，使热失控效应大幅减轻，材料的发光饱和阈值因此得以提升至 7 W/mm^2 。构建的激光投影原型光源具有低光学拓展量 (0.41 mm^2)、宽色域 (128.4 % NTSC, 即96.2 % Rec.2020) 和适中的光通量 (174 lm) 的特点。

相关成果分别发表在光学期刊 *Laser Photonics Reviews*

上。研究得到国家基金委海峡基金重点项目、国家基金面上项目以及福建省科技项目等支持。

论文链接：[12](#)

研究团队单位：福建物质结构研究所

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