

# 福建物构所实现稀土敏化钙钛矿量子点的全光谱长余辉发光

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4690.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！*

福建物构所实现稀土敏化钙钛矿量子点的全光谱长余辉发光。长余辉材料作为夜间或暗光条件下的持久发光材料在安全指示、交通标示、装饰等技术领域具有广泛的应用。目前，发蓝光和绿光的长余辉材料已有较好的商品化产品，但是红光长余辉材料依然存在余辉强度弱、持续时间短等缺点。此外，由于不同长余辉材料存在不同的陷阱深度和陷阱密度，导致不同发光组分的长余辉材料的余辉强度和余辉时长差异较大。如何高效调控长余辉材料的发光颜色并保持余辉衰减的一致性是人们普遍关注的焦点，也是该领域的一个重大技术挑战。

中国科学院福建物质结构研究所功能纳米结构与组装重点实验室陈学元团队在中科院战略性先导科技专项、中科院创新国际团队、国家自然科学基金海峡联合基金以及副研究员郑伟主持的国家自然科学基金面上基金、中科院青促会和海西研究院春苗计划等支持下，博士生宫仲亮等提出一种独特的基于全无机钙钛矿量子点( $\text{CsPbX}_3$ ,  $X = \text{Cl, Br, I}$ )高效长余辉光转换的策略(图1)，实现了可见波段全光谱的高效长余辉发光调控。该团队将发蓝紫光的 $\text{CaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Nd}^{3+}$ (CAO)长余辉亚微米晶与聚二甲基硅氧烷(PDMS)混合旋涂在玻片上作为光吸收层产生440 nm的长余辉，在CAO/PDMS上再旋涂一层 $\text{CsPbX}_3$ 量子点和PDMS的混合剂作为光转换层，由于 $\text{CsPbX}_3$ 量子点的强吸收和高荧光量子产率，CAO产生的余辉被 $\text{CsPbX}_3$ 量子点吸收并转换为 $\text{CsPbX}_3$ 的发光，通过 $\text{CsPbX}_3$ 量子点的带隙能量剪裁可实现对长余辉发光的连续调控。利用CAO作为单一的能量储存源和 $\text{CsPbX}_3$ 量子点发射谱带窄的特点，该策略可实现窄带、宽色域(>130% NTSC)的长余辉发光，其余辉持续时间>8h，且不同发光组分余辉衰减保持高度一致。进一步地，该团队通过红、绿、蓝三基色混合，证明了基于钙钛矿长余辉光转换来研制持久余辉白光光源以及夜光多彩显示的潜在引用(图2)。该工作提供了一种长余辉发光调控的新策略，突破了传统长余辉材料红光组分不足、余辉衰减不一致、发射谱带宽等技术瓶颈，为长余辉材料在余辉白光光源、夜光多彩显示以及防伪编码等领域的新应用提供了新思路。相关结果3月27日在线发表于《德国应用化学》杂志(*Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, DOI: 10.1002/anie.201901045)。

此前，陈学元团队在长余辉和全无机钙钛矿量子点发光材料的光学性能调控和应用研究方面取得了一系列进展。例如，提出三相溶剂热法合成单分散、充电式、白光LED激发的 $\text{ZnGa}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ 长余辉纳米材料，实现对150 pM亲和素蛋白的无背景荧光检测(*Nanoscale* 2017, 9, 6846);提出基于稀土纳米晶的辐射能量传递敏化钙钛矿量子点上转换发光的新策略，首次实现全无机钙钛矿量子点在低功率近红外半导体激光器激发下的可见波段全光谱高效上转换发光调控(*Nat. Commun.* 2018, 9, 3462)。

---

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](http://www.iikx.com)转发