

---

# 科学家研制出单组分暖白光电致发光器件

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21074.html>

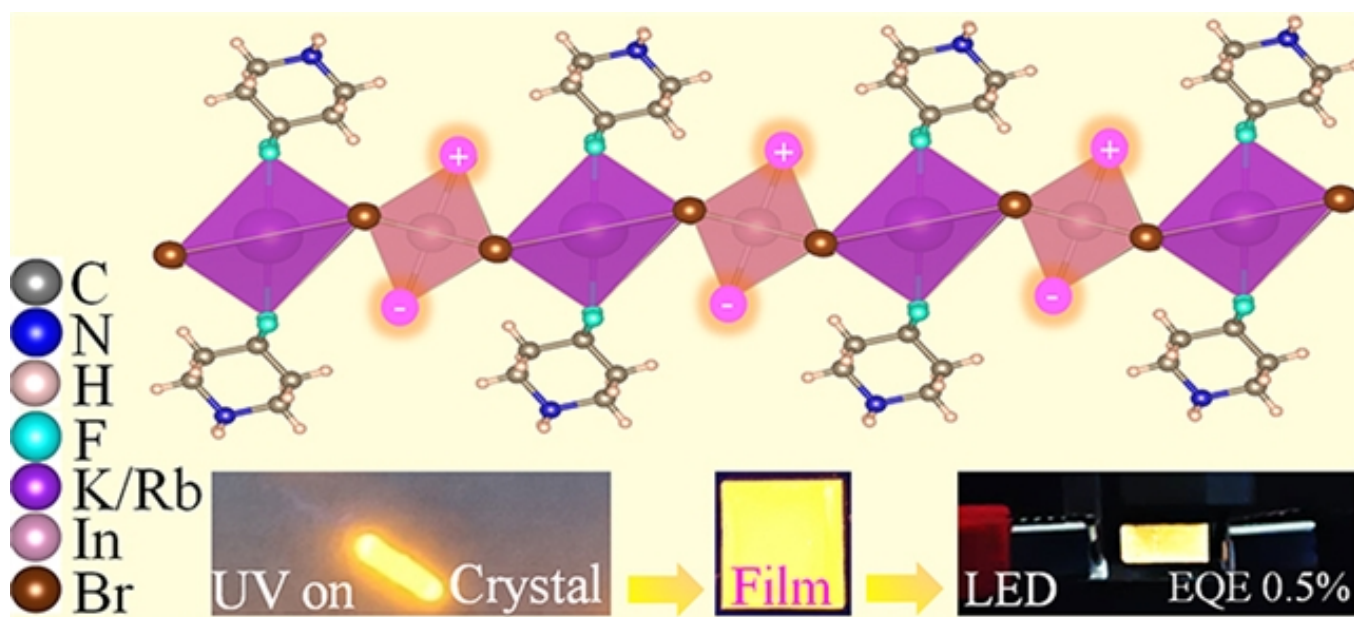
*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

科学家研制出单组分暖白光电致发光器件。近日，我所复杂分子体系反应动力学研究组(1101组)杨斌副研究员与山东大学刘锋研究员等合作，开发出了具有高效白光发射的新型双钙钛矿材料，并制备了基于该材料的单组分暖白光发光二极管(LED)。

电气照明占全球电力消耗的15%，释放了全球5%的温室气体。采用更加高效、低成本的照明技术可缓解能源、环境危机，助力实现双碳目标。目前，绝大多数白光LED技术主要依靠蓝光LED激发多组分荧光叠加的方式产生白光，因此很容易出现显色性差、发光效率低、有害蓝光成分高、白光光谱不连续等问题。开发高效单组分白光材料被认为是解决以上问题的关键。

研究人员发现，非铅金属卤化物双钙钛矿材料可在低温溶液法制备，生产成本低。此外，由于自身结构的限域以及强烈的电-声子耦合效应，双钙钛矿材料具有独特的自陷激子特性(STE)，其复合发光表现出较大的斯托克斯位移及宽带光发射，从而表现出白光发射的特点。在本工作中，科研人员通过利用有机分子4,

4-二氟吡啶(DFPD)和碱金属之间的强化学键，制备了具有一维结构的(DFPD)<sub>2</sub>MIIInX<sub>6</sub> (MI= K, Rb; X= Cl, Br)双钙钛矿化合物。其中，DFPD+不仅作为有效的层间间隔物来平衡电荷，而且可作为构成金属卤化物八面体的关键组分。特别地，(DFPD)<sub>2</sub>MIIInX<sub>6</sub>中的电子态在空间上被限制在单个八面体中，产生了天然电子限域效应。为了促进辐射复合，研究人员进一步采用微量Sb<sup>3+</sup>掺杂策略，将白光量子效率从5%提高到90%以上。由于所制备的低维双钙钛矿材料具有高光电性能和优异的溶液可加工性，可以通过简单的溶液法制备基于该材料的单组分暖白光LED，因此，该工作为下一代照明器件的设计提供新的思路。



杨斌等近年来在基于自陷激子的单组分白光材料及其发光动力学领域开展了系统的研究：揭示了激子超快自陷过程(Angew. Chem. Int. Ed. , 2019;Acc. Chem. Res. , 2019) , 以及电—声子耦合对该超快过程的影响机制(Sci. Bull. , 2020);揭示了基于自陷激子热活化延迟荧光的发光机制(Angew. Chem. Int. Ed. , 2020);通过三线态自陷激子与受体离子Mn<sup>2+</sup>之间的高效能量转移，实现了胶体纳米晶中的高效白光发射(Nano Lett. , 2021);并基于自陷激子独特的性质拓展了其在长余辉发光材料(Angew. Chem. Int. Ed. , 2022)、高灵敏紫外光电探测器(Adv. Mater. , 2021;Laser Photonics Rev. , 2022)、X-射线闪烁体(J. Phys. Chem. Lett. , 2022;J. Phys. Chem. Lett. , 2022;Laser Photonics Rev. , 2022)、超灵敏的光学测温器(J. Phys. Chem. Lett. , 2022)等领域的应用。

相关研究成果以Highly Luminescent One-Dimensional Organic – Inorganic Hybrid Double-Perovskite-Inspired Materials for Single-Component Warm White-Light-Emitting Diodes为题，发表在《德国应用化学》(Angewandte Chemie International Edition)上。该工作的第一作者是我所1101组联合培养博士研究生柏天新。上述工作得到国家自然科学基金、中科院青促会、我所创新基金等项目的支持。(来源：中国科学院大连化学物理研究所)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/ange.202213240>

作者：杨斌等 来源：《德国应用化学》

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](https://www.iikx.com)转发