全无机CsPbI3钙钛矿发光二极管研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9718.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所材料应用技术研究室副研究员史同飞课题组和中国科学技术大学教授肖正国课题组合作，在全无机$CsPbI_3$钙钛矿发光二极管（Perovskite Light-Emitting Diodes,
PeLEDs）的研究中取得进展：研究人员在$CsPbI_3$
钙钛矿
前驱体溶液中
添加适量的表面活性剂抑制
晶粒生长，获得了平整无孔洞的α-$CsPbI_3$
纳米晶薄膜，所制备的发光二极管外量子效率高达14.8%，且操作寿命和稳定性都得到大幅提高。相关成果以*Efficient All-Inorganic Perovskite Light-Emitting Diodes with Improved Operation Stability* 为题发表在*ACS Applied Materials Interfaces*杂志上。

全无机$CsPbI_3$钙钛矿比有机无机杂化$MAPbI_3$钙钛矿有着更高的热稳定性，带隙约为1.7
eV，相比后者的1.5
eV更适合制备可见红光发射器件。但是$CsPbI_3$
在室温下为正交结构的δ相，是间
接带隙半导体，只有在330°
C的高温下才是立方结构的α相，这限制了其在光电器件方面的应用。

为此，研究人员通过在$CsPbI_3$钙钛矿前驱体溶液中添加适量的对氟苯甲基碘化铵 (4-F-PMAI)
来调制$CsPbI_3$钙钛矿晶粒的大小，成功获取了晶粒尺寸小于100 nm的多晶薄膜。由于纳米晶具有较高的比表面积，在室温下高对称性的立方晶系结构纳米多晶薄膜反而更稳定。该研究通过调控晶粒尺寸，在室温下获得了稳定存在的α-$CsPbI_3$

3
钙钛
矿的辐射
复合速率，薄膜展现出强烈的光致发光和较高的量子产率。最终制备的$CsPbI_3$发光二极管在692 nm处发射出明亮的可见红光，光谱半高宽仅为36 nm，外量子效率达14.8%，是未掺杂器件的最高效率值；在恒定电流密度下，器件半衰寿命超过1200
min，远高于同条件下的有机无机杂化$MAPbI_3$发光二极管 (139 min)；并且在长期存放过程中效率没有下降，表现出更优异的组分稳定性。此外，研究还显示少量的Br掺杂可将器件效率进一步提升至18.6%，而没有明显的相分离现象。

该工作得到国家大科学装置联合基金和国家自然科学基金的支持。

文章链接

图1. $CsPbI_3$发光二极管的 (a) 器件结构示意图；(b) 能级图；(c) 色度坐标和发光照片；(d)电流-电压-亮度曲线；(e) 外量子效率-电流曲线；(f) 电致发光光谱。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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