

---

# 全无机钙钛矿氟化物复合纳米材料研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15625.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！**

在过去的十年里，有机无机杂化钙钛矿太阳能电池蓬勃发展，最新认证的能量转换效率高达25.5%，足以媲美已经商业化的晶硅太阳能电池和碲化镉薄膜太阳能电池。然而，杂化钙钛矿太阳能电池长期运行稳定性较差是这种光伏器件进一步发展且实现商业化的最大瓶颈。当暴露于热、光、水分和氧气等外界环境因素时，钙钛矿材料中固有的晶体缺陷容易成为其相变及分解的起始位点。鉴于此，协同钝化金属卤化物钙钛矿材料中固有的正、负离子缺陷，有望从根本上解决钙钛矿太阳能电池长期运行稳定性差这一问题，但这至今仍是一项艰巨的任务。

在中国科学院战略性先导科技专项和闽都创新实验室自主部署基金等支持下，中科院福建物质结构研究所洪茂椿课题组与北京大学赵清课题组合作，通过一种简单的两步异质外延生长法成功地将立方相 $\text{CaF}_2$ 嵌入  $\text{CsPbI}_3$

钙钛矿的晶格中，将这种复合纳米材料沉积在杂化钙钛矿 $\text{Cs}_{0.05}\text{FA}_{0.81}\text{MA}_{0.14}\text{PbI}_{2.55}\text{Br}_{0.45}$  (CsFAMA) 薄膜的晶界及表面上，制备出了高效且长期运行稳定的钙钛矿太阳能电池。通过结合实验结果与第一性原理计算，可以证实所得到的 $\text{CsPbI}_3/\text{CaF}_2$ 复合纳米材料中的 $\text{CaF}_2$

成分不仅可以钝化 $\text{CsPbI}_3$

钙钛矿自身的固有缺陷，还可以有效抑制杂化钙钛矿CsFAMA薄膜作为光吸收活性层的太阳能电池中的离子迁移。研究发现，基于 $\text{CsPbI}_3/\text{CaF}_2$

沉积CsFAMA

薄膜的太阳能电池的平均

能量转换效率达到20.45%，与没有沉积 $\text{CsPbI}_3/\text{CaF}_2$

的对照器件的19.33%形成鲜明对比。更为重要的是， $\text{CsPbI}_3/\text{CaF}_2$ 沉积的钙钛矿太阳能电池在AM 1.5G太阳光照下最大功率点稳定运行1000小时后仍可保持其初始效率的85%，这远优于对照器件和 $\text{CsPbI}_3$ 沉积的钙钛矿太阳能电池的 $T_{85}$ 器件寿命，这两者分别为315和125小时。

该工作为稳定全无机钙钛矿

相的晶格提供了一条有效途径，也为构建具有优异稳定性的高效光伏器件提供了更多可能。上述工作近期发表在《先进功能材料》上，相关研究成果已申请发明专利。

[论文链接](#)

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](http://www.iikx.com)转发