
新策略提升无铅钙钛矿太阳能电池效率和稳定性

作者：writer 来源：科学网

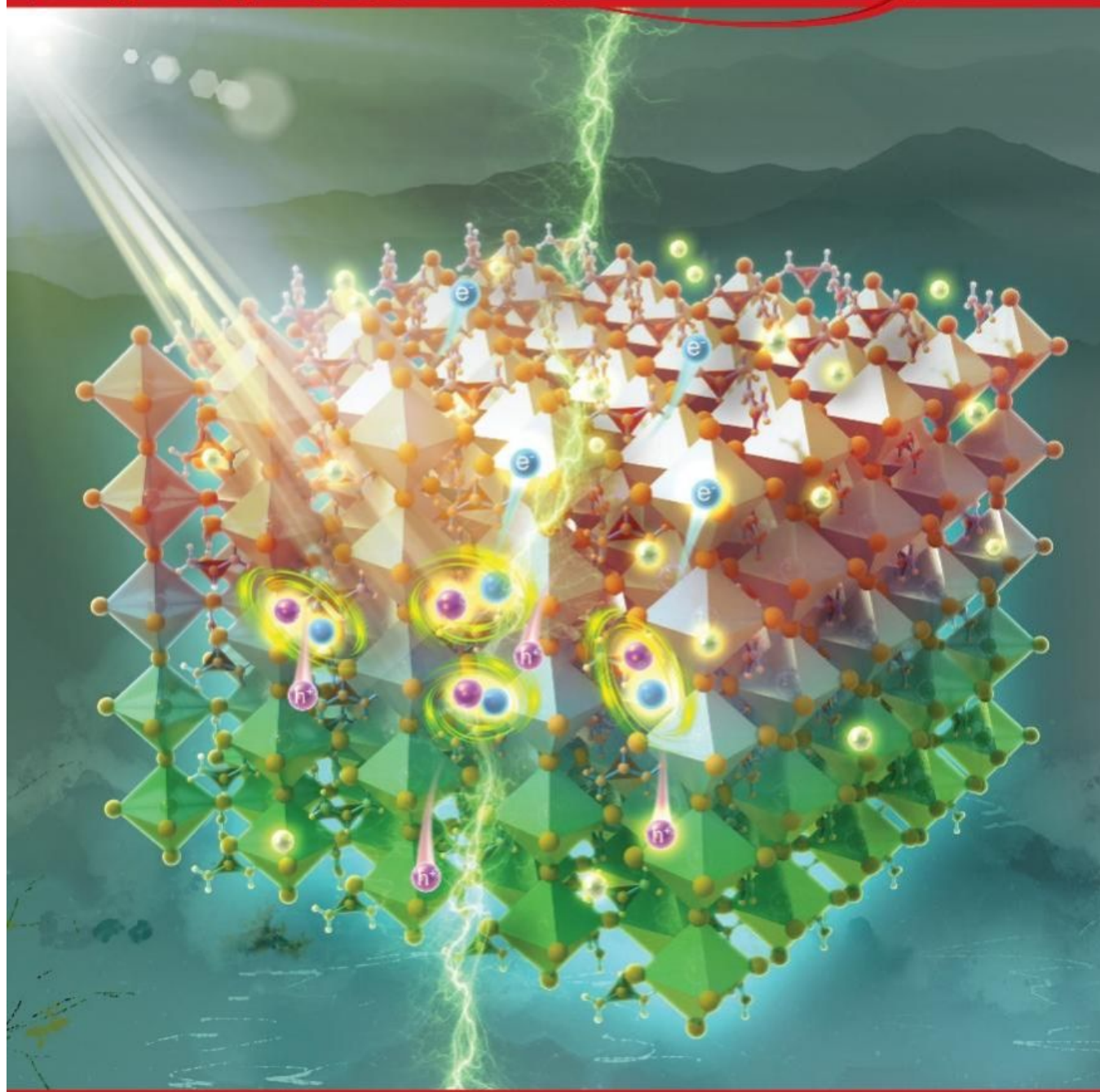
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27212.html>

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！

新策略提升无铅钙钛矿太阳能电池效率和稳定性。近日，中国科学技术大学特任研究员胡芹课题组成功构建钙钛矿同质结，促进了光生载流子的分离和提取，并进一步分析缺陷形成机制。光伏器件效率和稳定性的同步提升，证明了同质结构筑策略在非铅锡基钙钛矿太阳能电池领域的应用潜力，也为其他钙钛矿光电器件的结构优化提供了一种新思路。相关成果日前发表于《纳米快报》，并被选为封面论文。

NANO LETTERS

May 8, 2024
Volume 24, Number 18
pubs.acs.org/NanoLett



 **ACS Publications**
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

www.acs.org

《纳米快报》论文封面图。中国科大供图

目前，高效率钙钛矿光伏器件以铅基钙钛矿半导体为主，但由于其含有重金属铅，对生态环境和公共健康具有潜在的危害。相比之下，非铅锡基钙钛矿半导体具有更高的理论效率和较低的毒性，近年来得到了越来越多的关注。

然而，非铅锡基钙钛矿半导体存在结晶速率快、p型自掺杂严重、与传输层能级匹配不佳等问题，导致光伏器件载流子提取困难、非辐射复合严重，器件的光电转换效率与理论值相差较远。

此次工作中，胡芹课题组与中国科大教授何力新课题组合作，利用自主发展的第一性原理计算软件ABACUS中的高精度杂化密度泛函计算功能，对非铅锡基钙钛矿半导体材料进行掺杂设计，通过将锗离子引入到活性层中，实现了锗离子的梯度掺杂和同质结构筑。钙钛矿半导体吸收层能级的梯度变化增强了内建电场，从而促进了光生载流子的分离和提取。

研究通过不同深度的X射线光电子能谱表征证实了锡基钙钛矿半导体薄膜中锗离子的梯度掺杂，通过第一性原理计算的缺陷形成能和掺杂类型结果，揭示了构建同质结的内在机制。

经过进一步器件工艺优化，同质结光伏器件的暗电流降低了两个数量级，缺陷密度降低了一个数量级，功率转换效率从11.2%提升至13.2%，在最大功率点连续运行250分钟后仍然保持初始效率的95%以上，具有良好的稳定性。

研究人员介绍，该工作不仅揭示了同质结构筑的微观机理，也为非铅锡基钙钛矿半导体光电器件的结构设计和能级调控提供了一种可靠的方案。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.4c00646>

作者：胡芹等 来源：《纳米快报》

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