
全钙钛矿叠层太阳能电池研究领域获新突破

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18762.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！

全钙钛矿叠层太阳能电池研究领域获新突破。2022年6月13日，美国能源部可再生能源国家实验室（NREL）童金辉、蒋琦、朱凯团队在国际顶尖学术期刊Nature Energy上发表了一篇题为Carrier control in Sn-Pb narrow-bandgap perovskites via 2D cation engineering for all-perovskite tandem solar cells with improved efficiency and stability的新研究。

研究团队通过在铅锡窄带隙钙钛矿中引入n=2的准二维钙钛矿作为缺陷钝化材料，实现了铅锡钙钛矿的载流子寿命增加至9.2微秒，达到纯铅钙钛矿的水平。论文通讯作者是童金辉、朱凯；第一作者是童金辉、蒋琦。

叠层太阳能电池是突破单结太阳能电池Shockley-Queisser (S-Q) 效率极限的重要策略，具有降低每瓦电成本的潜在优势，是最具商业化前景的新一代光伏技术。目前，美国可再生能源国家实验室（NREL）创造的叠层太阳能电池的世界最高效率达到了47.1%，然而，实现这类高效率叠层电池需要使用昂贵的III-V族半导体，因其成本高昂，该类叠层电池一直无法实现大规模的地面发电应用。钙钛矿材料由于具有成本低、可溶液加工制备和优异的光电性能等优势，商业价值巨大。目前，通过选用宽带隙（约1.7-1.9 eV）和窄带隙（约1.2 eV）的钙钛矿构筑全钙钛矿叠层太阳能电池已经成为研究热点。

然而，相对于宽带隙钙钛矿子电池，窄带隙钙钛矿由于含有的Sn²⁺容易被氧化成Sn⁴⁺导致自P掺杂，形成Sn空位，导致铅锡钙钛矿的缺陷浓度高、载流子寿命短，光电转化效率低，严重限制了全钙钛矿叠层太阳能电池效率的提高。

为了抑制Sn²⁺的氧化，提高铅锡钙钛矿的载流子寿命，童金辉、蒋琦和朱凯研究团队通过混合PEA⁺和GA⁺，得到一种n=2的准钙钛矿(PEA)₂GAPb₂I₇添加剂。这种n=2的准二维钙钛矿相对于传统n=1的PEA₂PbI₄和GA₂PbI₄钙钛矿具有更好的载流子传输特性，可以降低载流子在2D/3D钙钛矿界面之间复合，改善载流子的传输。采用(PEA)₂GAPb₂I₇钝化的铅锡钙钛矿的载流子寿命达到9.2微秒，达到最高效率纯铅钙钛矿的水平。

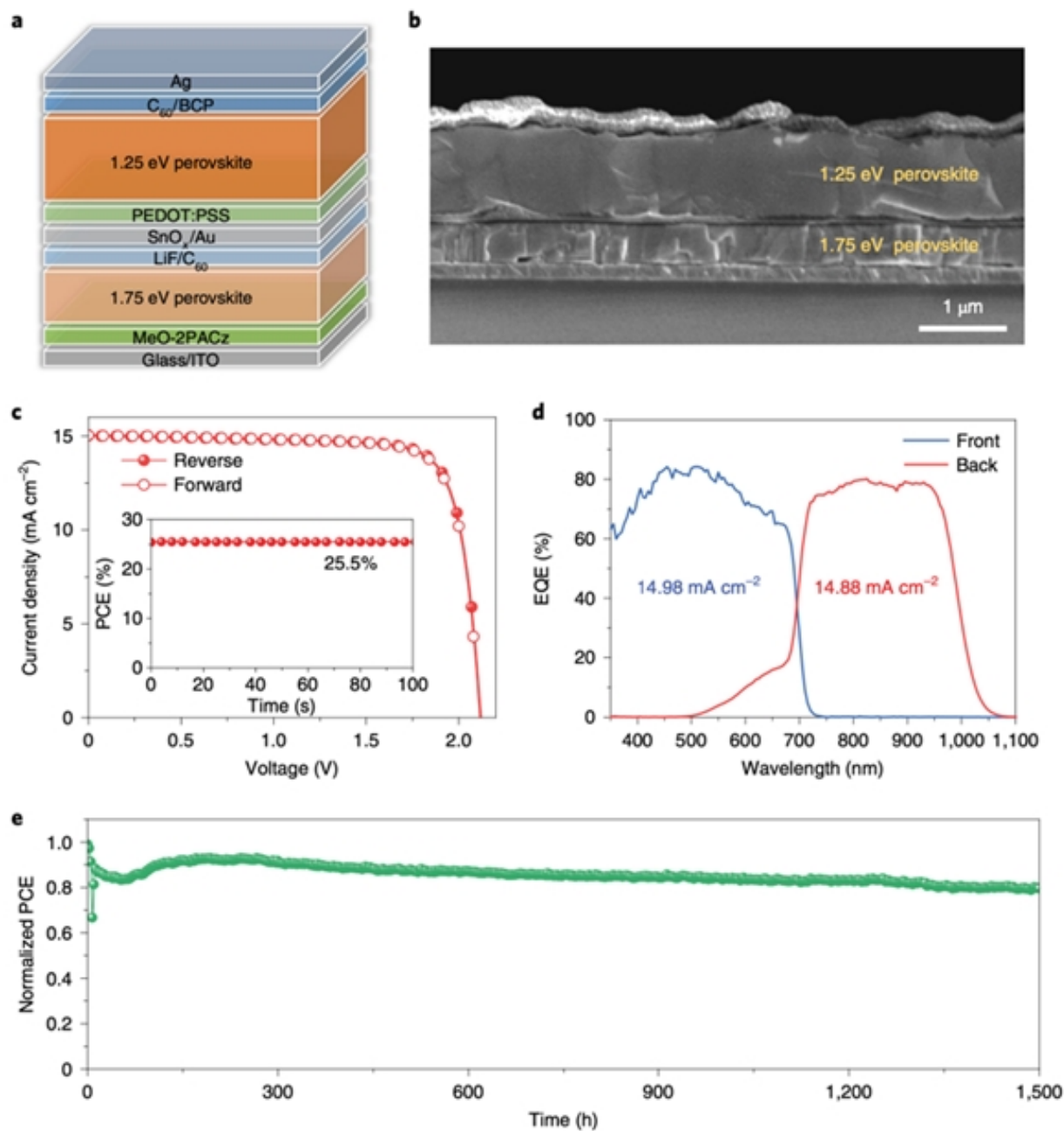


图1：采用(PEA)2GAPb2I7钝化的铅锡钙钛矿构筑的全钙钛矿叠层太阳能电池的器件性能。

最后，研究团队采用(PEA)2GAPb2I7钝化的铅锡钙钛矿构筑的全钙钛矿叠层太阳能电池的效率达到25.5%，开路电压达到2.121 V，经过第三方独立认证的叠层电池电压也超过了2.11 V。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41560-022-01046-1>

作者：童金辉等 来源：《自然-能源》

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