全无机钙钛矿太阳能电池研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14687.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！

近年来，以$CsPbI_3$为代表的全无机钙钛矿光吸收材料，拥有优异的热稳定性和光电稳定性，其1.7 eV带隙是高效率钙钛矿/硅
叠层太阳能电池的理想选择。全无机$CsPbI_3$
钙钛矿太阳能
电池已成为新型薄膜太阳能
电池新的研究热点。目前，全无机$CsPbI_3$
钙钛矿吸收层缺陷密度相对较高、非辐射电荷复合使电池开路电压损失较大，导致电池效率偏低。改善薄膜结晶质量以降低其缺陷密度，对于进一步提升该类器件的性能具有重要意义。

基于此，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心清洁能源实验室研究员孟庆波团队（E02组）发展了一系列体相及界面调控方法用于制备高质量全无机钙钛矿薄膜，进而获得高性能太阳能电池，并取得了系列研究进展。例如，利用溶剂工程方法制备高效稳定的全无机混合卤素钙钛矿太阳能电池（*J. Mater. Chem. A*, 2018,6,
19810）；利用无机卤化铵添加剂配位策略制备高效稳定的全无机$CsPbI_3$钙钛矿太阳能电池（*Adv. Funct. Mater.* 2021, 31, 2010813）。

近日，科研团队针对全无机$CsPbI_3$钙钛矿太阳能电池，发展了一种脲-硫氰酸铵（UAT）熔盐调控策略。研究充分
释放和利用SCN^-
根的配位活性，制备出高结晶质量的$CsPbI_3$
薄膜
，进而获
得了高效且稳定的
全无机钙钛矿太阳能电池。其中，U
AT是NH_4SCN中的NH_4^+
与脲之间的氢键
相互作用而合成得到。研究发现
，UAT的引入可显著改善$CsPbI_3$
薄膜结晶质量，薄膜缺陷和非辐射电荷复合均得到显著抑制。全无机钙钛矿太阳能电池效率提升至20%以上。基于该方法制备的器件具备出色的工作稳定性，在稳定光照和恒定偏压下连续工作1000小时未见任何性能衰减。

在此基础上，科研团队进一步将全无机$CsPbI_3$
太阳能电池效率提升到21%以上，并获得20.1%第三方认证效率，二者目前均为全无机钙钛矿太

阳能电池体系的最高值。上述研究为$CsPbI_3$
全无机钙钛矿电池/硅叠层太阳能电池进一步的产业化发展奠定了基础。

相关研究成果以*Efficient (> 20%) and Stable All-Inorganic Cesium Lead Triiodide Solar Cell Enabled by Thiocyanate Molten Salts*为题，发表在*Angewandte Chemie International Edition*上。研究工作得到国家自然科学基金和科技部的支持。

论文链接

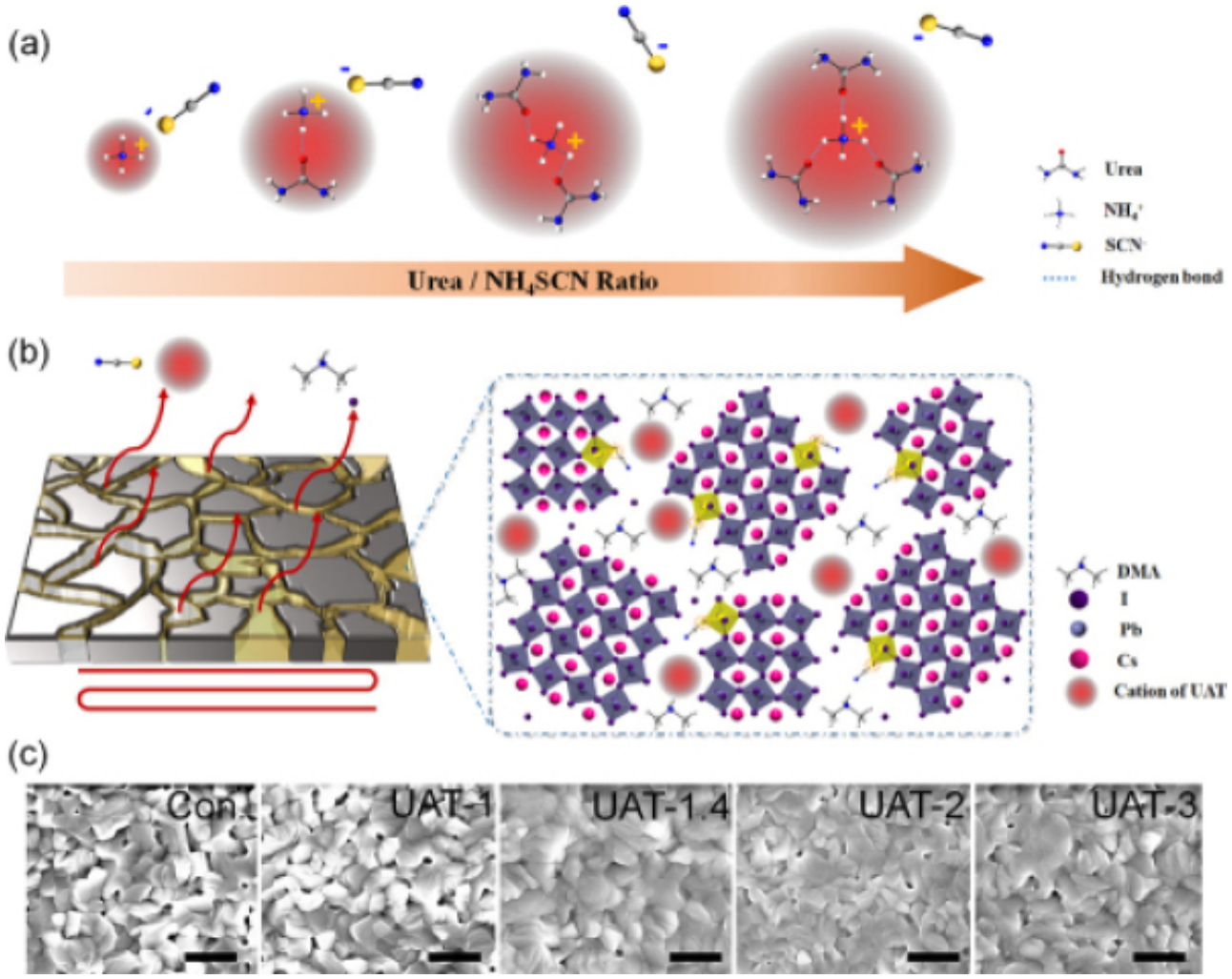


图1.UAT调控$CsPbI_3$
薄膜结晶机理解释图：（a）不同合成比例的UAT的阳离子结构示意图；（b）钙钛矿晶粒生长和原子相互作用示意图

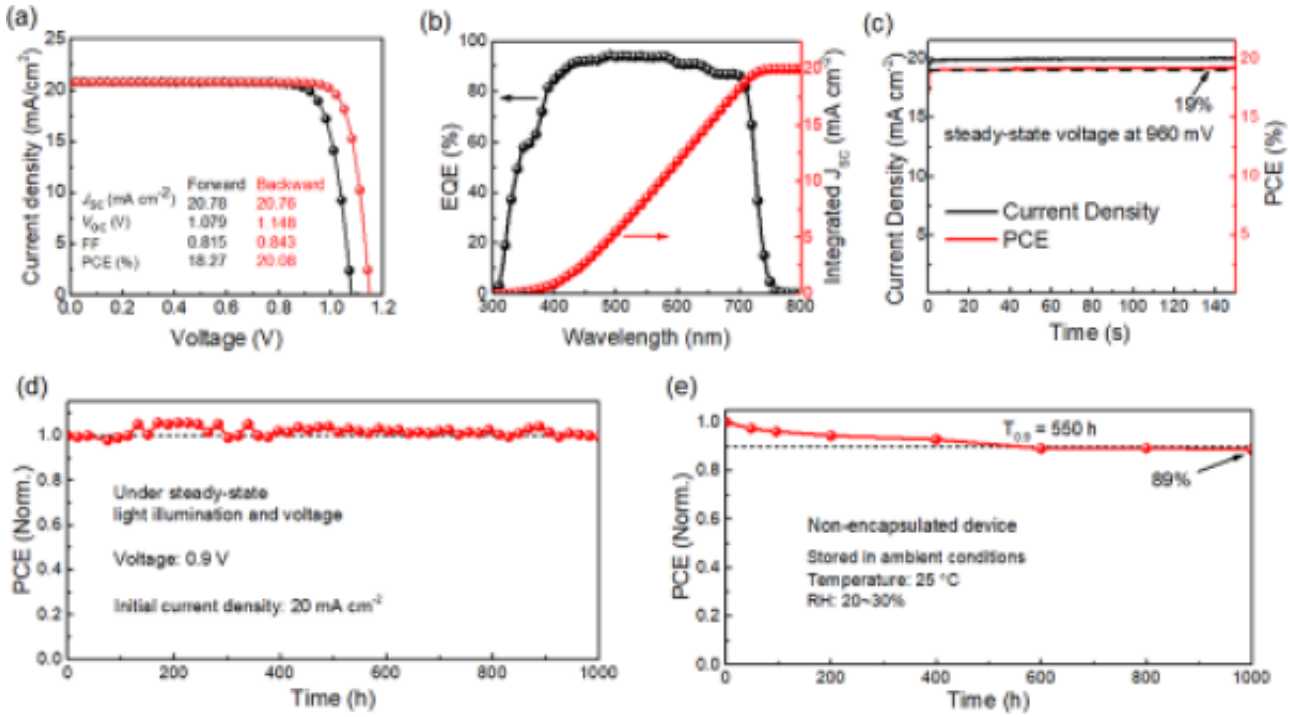


图2.太阳能电池性能表征：（a）最佳电池器件的电流-电压特性曲线；（b）最佳电池器件的外量子效率；（c）最佳电池器件稳态效率测试；（d）最佳电池器件持续工作1000小时稳定性测试；（e）最佳器件（未封装）环境稳定性测试结果

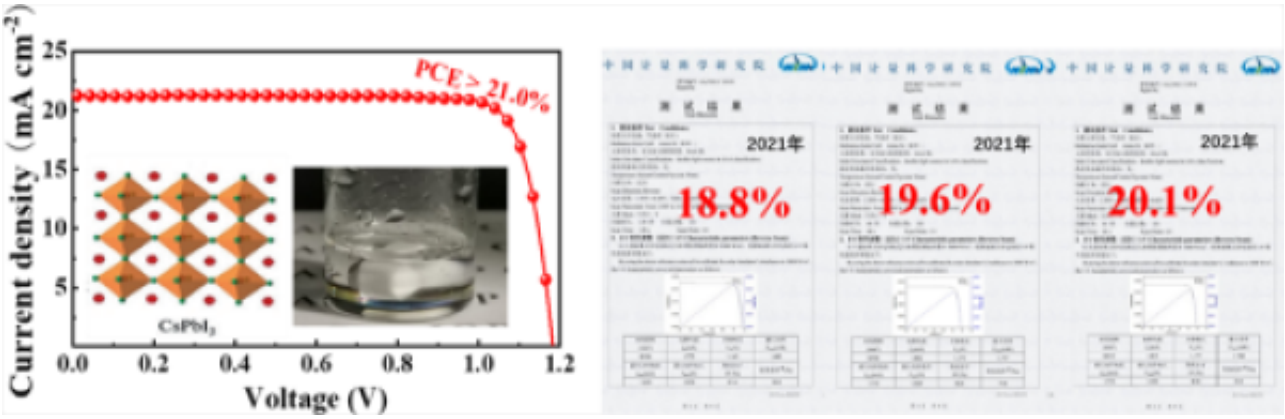


图3.孟庆波团队在全无机钙钛矿太阳能电池最新进展及相继取得的全无机电池认证效率

研究团队单位：物理研究所

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转发