



## 我国学者在高效稳定钙钛矿太阳能电池方面取得进展

日期 2023-11-09 来源: 工程与材料科学部 作者: 谭业强 郭涛 【大中小】 【打印】 【关闭】



政务微信

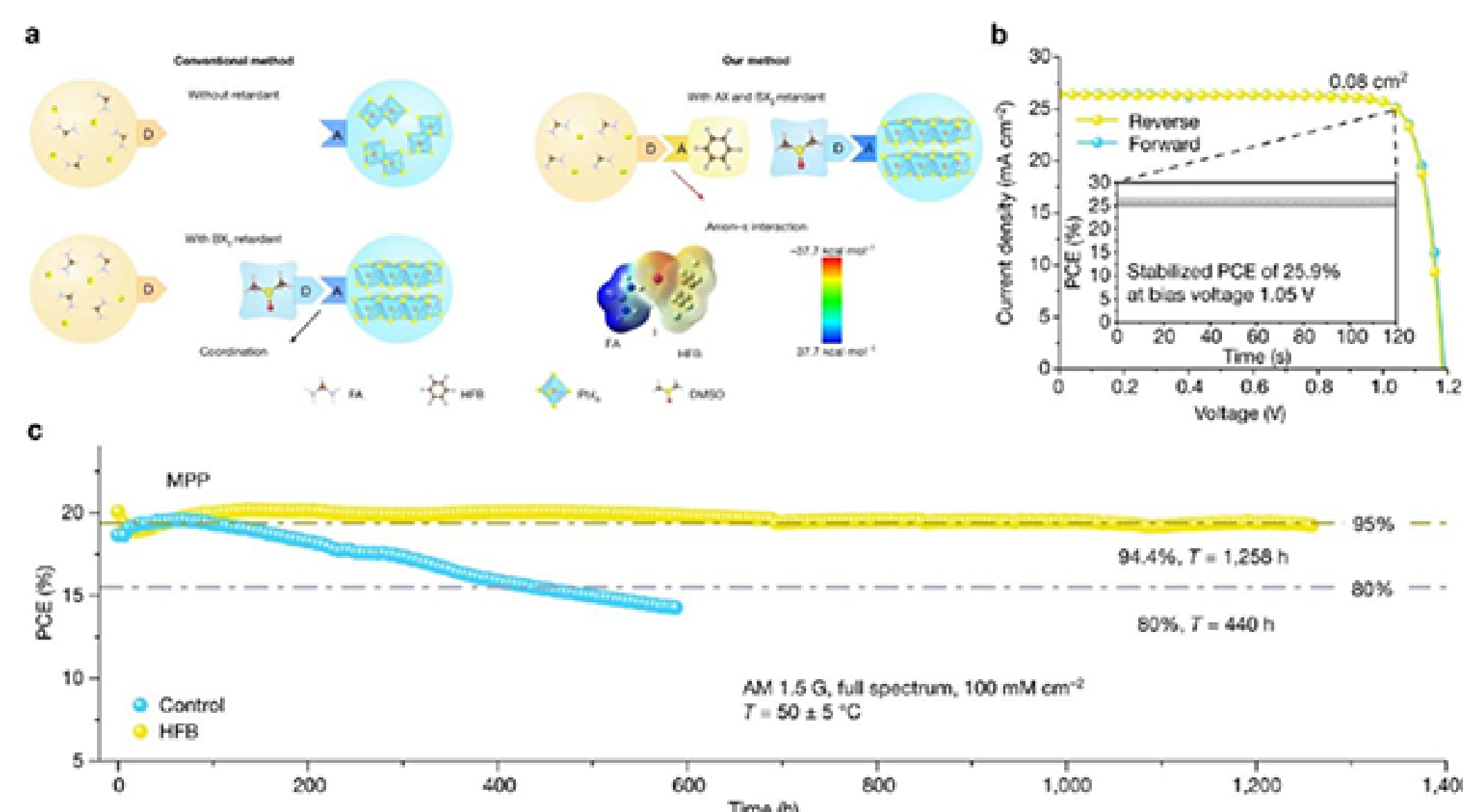


图 (a) 使用阴离子- $\pi$ 相互作用与AX结合调控生长示意图, 及其与传统方案对比; (b) 引入阴离子- $\pi$ 相互作用的FAPbI<sub>3</sub>太阳能电池的性能; (c) 引入阴离子- $\pi$ 相互作用的FAPbI<sub>3</sub>太阳能电池的运行稳定性

在国家自然科学基金项目(批准号: 52125206、51972004、52202241)等资助下, 北京大学周欢萍教授团队在高效稳定钙钛矿太阳能电池方面取得进展。相关研究成果以“阴离子- $\pi$ 相互作用抑制FAPbI<sub>3</sub>太阳能电池中的相杂质(Anion- $\pi$  interactions suppress phase impurities in FAPbI<sub>3</sub> solar cells)”为题, 于2023年10月18日发表在《自然》(Nature)杂志上, 论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06637-w>。

近年来, 得益于有机无机杂化钙钛矿材料优异的光电性质, 原料成本低廉, 可溶液加工等特点, 其光电器件研究进展迅猛。然而, 钙钛矿合成反应迅速, 组分易迁移扩散, 且常常伴随溶剂参与的中间相及其他杂相(如 $\delta$ 相)的生成。这导致薄膜中存在多尺度缺陷, 尤其是原子尺度点缺陷及纳米尺度的相杂质等不易被常规方法检测的缺陷, 这阻碍器件效率与稳定性的进一步提升。亟需更为精准地调控薄膜生长, 有效抑制纳米与原子尺度缺陷的生成, 实现高质量钙钛矿薄膜的可控制备, 进而推动钙钛矿光伏技术的产业化进程。

在前期研究基础上, 该研究团队突破了基于阳离子B位配位相互作用的传统思路, 提出了钙钛矿AX组分充当电子给体, 利用具有电子受体功能的外源分子作为调节剂的方法。这种基于AX组分位点的调节方法与传统基于BX<sub>2</sub>组分位点的调节方法独立生效, 且可协同发挥作用, 因而可实现材料双位点生长调节。巧妙的是, 不同于通常单一位点调节方法形成的中间相, 该双位点调节所形成的中间相不是结晶态, 而是更接近于湿膜状态, 因而实现了在反应温度下直接由湿膜形成最终的钙钛矿晶体, 而不经历其他高结晶度的中间相。如图所示, 小面积钙钛矿光伏器件(0.08 cm<sup>2</sup>)光电转化效率达到26.04%, 认证值为25.8%。大面积器件(1 cm<sup>2</sup>)实现了24.63%的光电转化效率(图)。此外, 由于材料组分纯度和相纯度的提高, 器件的热稳定性和运行稳定性大幅提高, 在最大功率点追踪1258小时后, 仍保持了初始效率的94%; 在85 °C加速老化1255小时后, 仍保持初始效率的91%。

该工作首次实现通过与AX的结合调控生长制备高质量的钙钛矿薄膜, 证实了AX位点可作为钙钛矿生长调控的反应活性位点, 拓展了钙钛矿材料生长中的反应活性位点选择, 为材料生长提供了新思路, 可推广至其他的钙钛矿光电器件, 对于其他包含缺电子离子和富电子离子材料的生长调控也具有重要参考意义。

机构概况: 概况 职能 领导介绍 机构设置 规章制度 专家咨询 评审程序 资助格局 监督工作

政策法规: 国家科学技术相关法律 国家自然科学基金条例 国家自然科学基金规章制度 国家自然科学基金发展规划

项目指南: 项目指南

申请资助: 申请受理 项目检索与查询 下载中心 代码查询 常见问题解答 科学基金资助体系

共享传播: 年度报告 中国科学基金 大数据知识管理服务 优秀成果选编

国际合作: 通知公告 管理办法 协议介绍 进程简表

信息公开: 信息公开制度 信息公开管理办法 信息公开指南 信息公开工作年度报告 信息公开目录 依申请公开

相关链接 政府 新闻 科普