

<http://hqdj.shb.ac.cn/welcome.do>

请输入关键字

[首页 \(./../\)](#) > [科研进展 \(./../\)](#)

宁波材料所在高效稳定钙钛矿太阳能电池的界面设计方面取得研究进展

文章来源：宁波材料技术与工程研究所 | 发布时间：2023-06-04 | 【打印】 【关闭】

钙钛矿太阳能电池成本低、光电转换效率高，被认为是新一代光伏技术之一。研发高效、稳定、可大面积制备的钙钛矿太阳能电池技术是目前主要的发展目标，这通常需要对界面能级结构和缺陷密度进行优化和调控，特别是对于正置结构（n-i-p结构）来说，其空穴传输层材料（spiro-OMeTAD）与钙钛矿的能级失配、制备过程中产生的表面缺陷均会导致严重的非辐射符合损失。因此，理解界面能级位置、缺陷密度以及器件性能的定量关系，以及开发合适的界面调控材料至关重要。

鉴于此，中国科学院宁波材料技术与工程研究所所属新能源技术研究所叶继春研究员带领硅基太阳能及宽禁带半导体团队，基于前期对钙钛矿太阳能电池的研究（Energy Environ. Sci., 2020, 13, 1753; Adv. Funct. Mater. 2021, 32, 2110698; Adv. Mater. 10.1002/adma.202211962; Joule 2022, 6, 2644; Nat. Commun. 2023, 14, 2166; ACS Appl. Mater. Interfaces 2019, 11, 36727; J. Mater. Chem. A, 2023, 11, 6556; J. Mater. Chem. A, 10.1039/d3ta00500c），在高效稳定钙钛矿太阳能电池的界面调控方面取得了新的研究进展。该团队基于2D/3D钙钛矿异质结设计，研究发现0.2 eV的界面能级差（Energy Offset）可将器件对界面缺陷容忍度提高3个数量级，揭示了钙钛矿太阳能电池界面场钝化和化学钝化的定量关系。进一步地，团队发现，通过设计2D钙钛矿中卤素的种类，可实现对钙钛矿界面能级差的可控调节，并且形成的2D钙钛矿可显著钝化钙钛矿的表面缺陷和抑制的离子迁移。基于此，通过优选2D钙钛矿前驱体，制备得到了效率达到25.32%的小面积电池（认证效率为25.04%）和21.48%的大面积小组件电池（29cm²），并表现

出色的稳态输出稳定性，在最大功率点下连续输出2000小时后仍然保持了初始效率的90%。该研究成果为开发合适的界面调控方法，制备高效、稳定、大面积的钙钛矿太阳能电池提供了理论和实验参考。

该结果以“Visualizing Interfacial Energy Offset and Defects in Efficient 2D/3D Heterojunction Perovskite Solar Cells and Modules”为题发表于Advanced Materials (DOI: 10.1002/adma.202302071)。宁波材料所2018级硕博连读生杨伟创、瑞士洛桑联邦理工学院博士后丁斌、北京大学深圳研究生院博士后林则东为共同第一作者，宁波材料所叶继春研究员、盛江副研究员、杨阵海，瑞士洛桑联邦理工学院Mohammad Khaja Nazeeruddin教授为共同通讯作者。该研究得到了国家重点研究与开发项目 (Grant No. 2018YFB1500103)、国家自然科学基金 (Grant No. 62004199)、江苏省科技支撑计划项目 (Grant No. BE2022026-2) 等项目的支持。

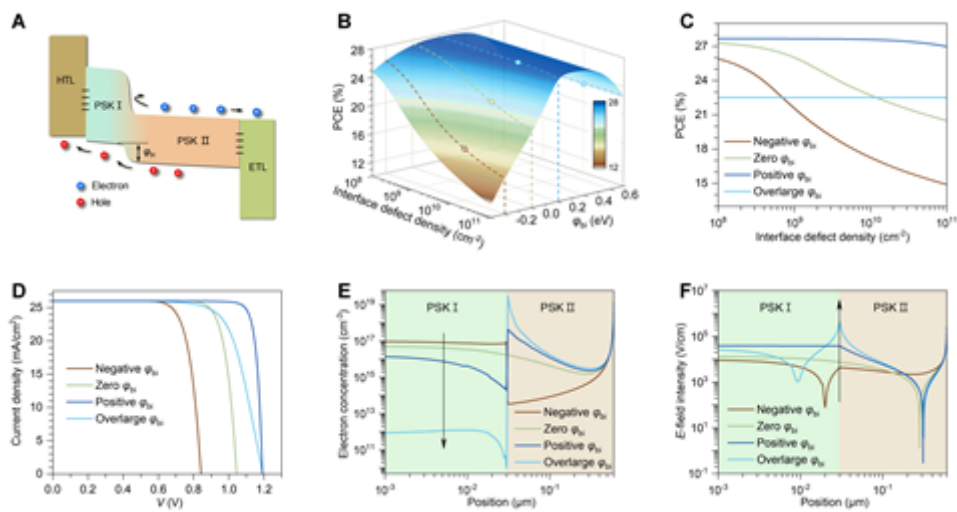


图1 基于钙钛矿异质结设计的界面能级差、缺陷密度与器件性能的定量关系

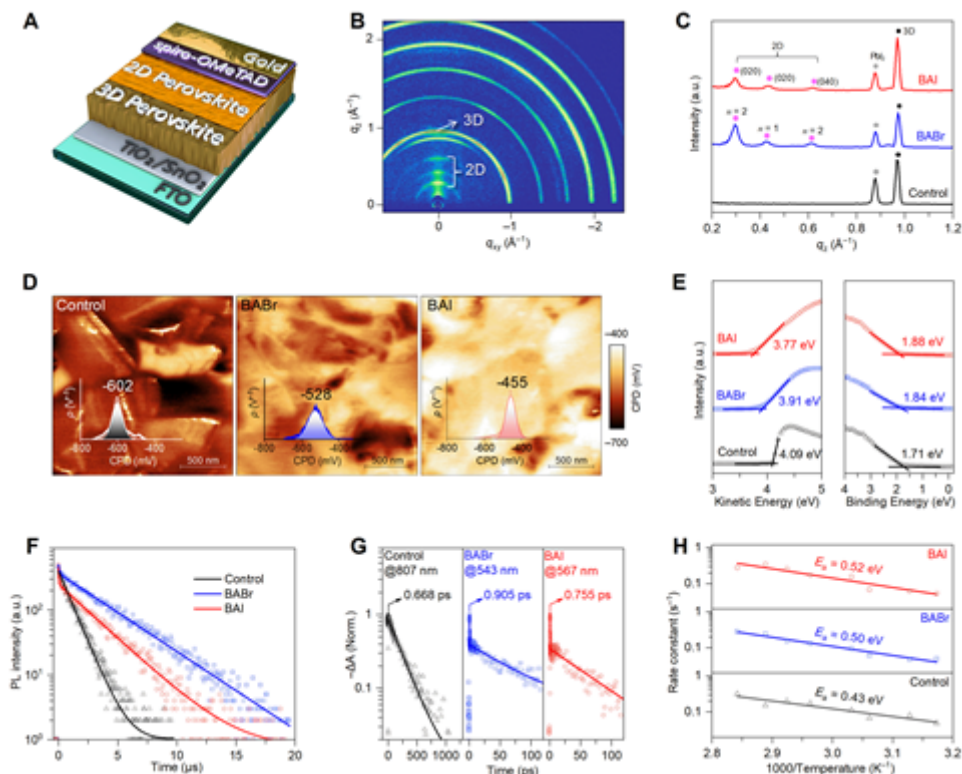


图2 2D/3D钙钛矿异质结设计的光电性能

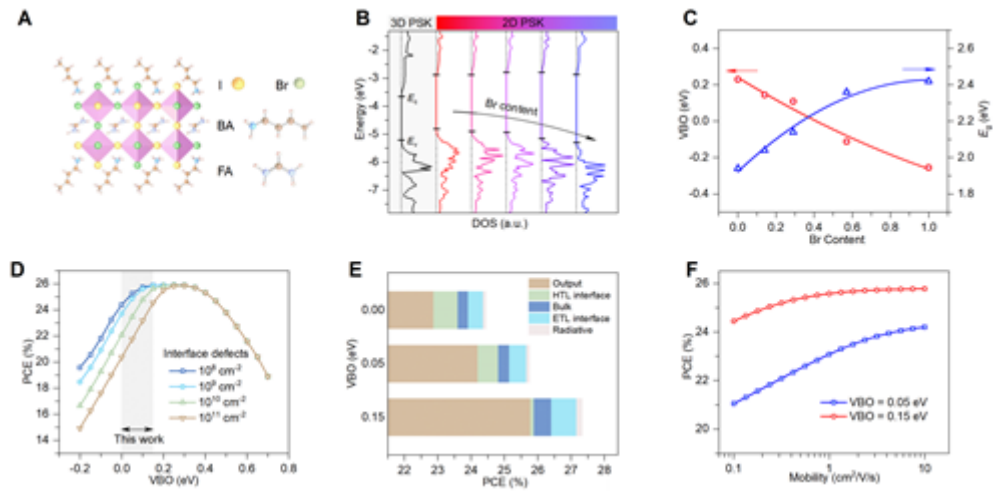


图3 2D钙钛矿中卤素比例和种类对器件性能的影响

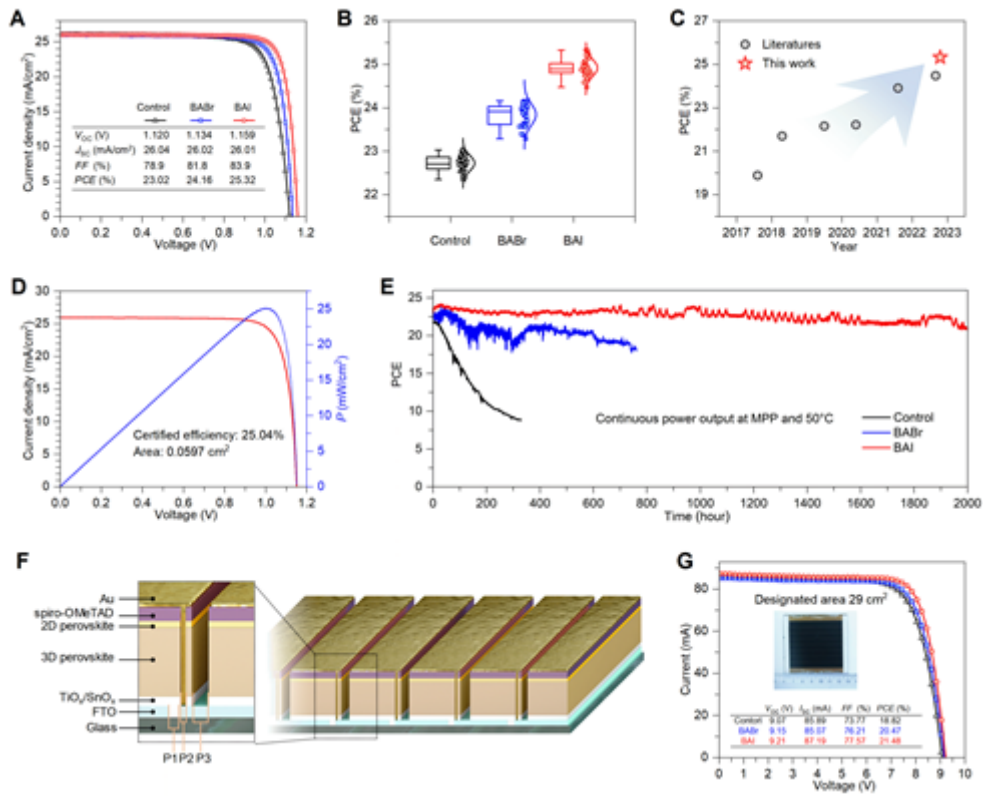


图4 基于2D/3D钙钛矿异质结设计的高效稳定钙钛矿太阳能电池

版权所有 © 2016 中科院上海分院 沪ICP备 05000140号 网站标识码:bm48000030
 Copyright 2016 All Rights Reserved, Chinese Academy of Sciences Shanghai Branch



(<https://bszs.cmethod=show>)

