高效稳定钙钛矿太阳电池的界面设计方面取得进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23379.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！

高效稳定钙钛矿太阳电池的界面设计方面取得进展。钙钛矿太阳电池成本低、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研究员叶继春团队等，基于前期对钙钛矿太阳电池的研究，在高效稳定钙钛矿太阳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，研究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电池提供了理论和实验参考。

相关研究成果以Visualizing Interfacial Energy Offset and Defects in Efficient 2D/3D Heterojunction Perovskite Solar Cells and Module为题发表于《先进材料》(Advanced Materials)。(来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所)

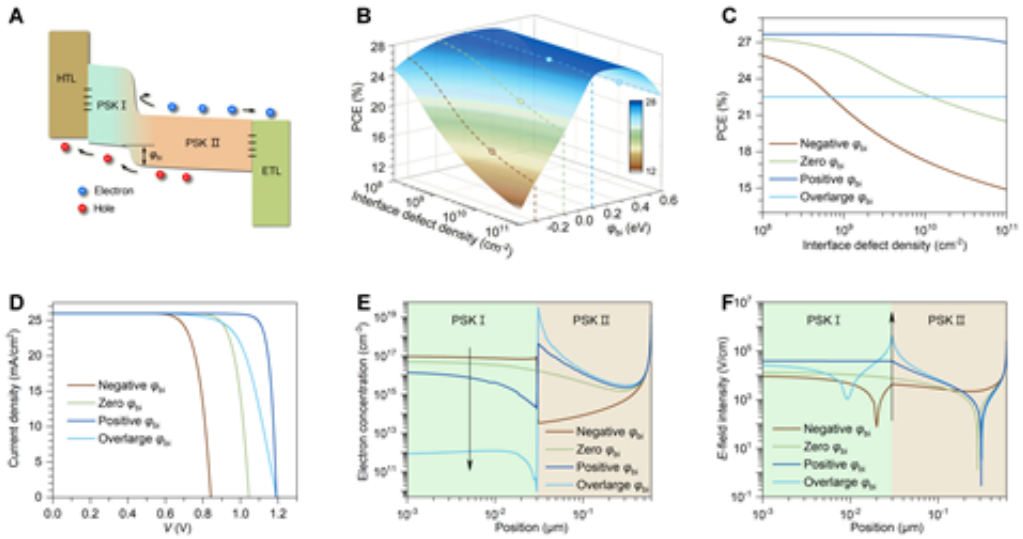


图1 基于钙钛矿异质结设计的界面能级差、缺陷密度与器件性能的定量关系

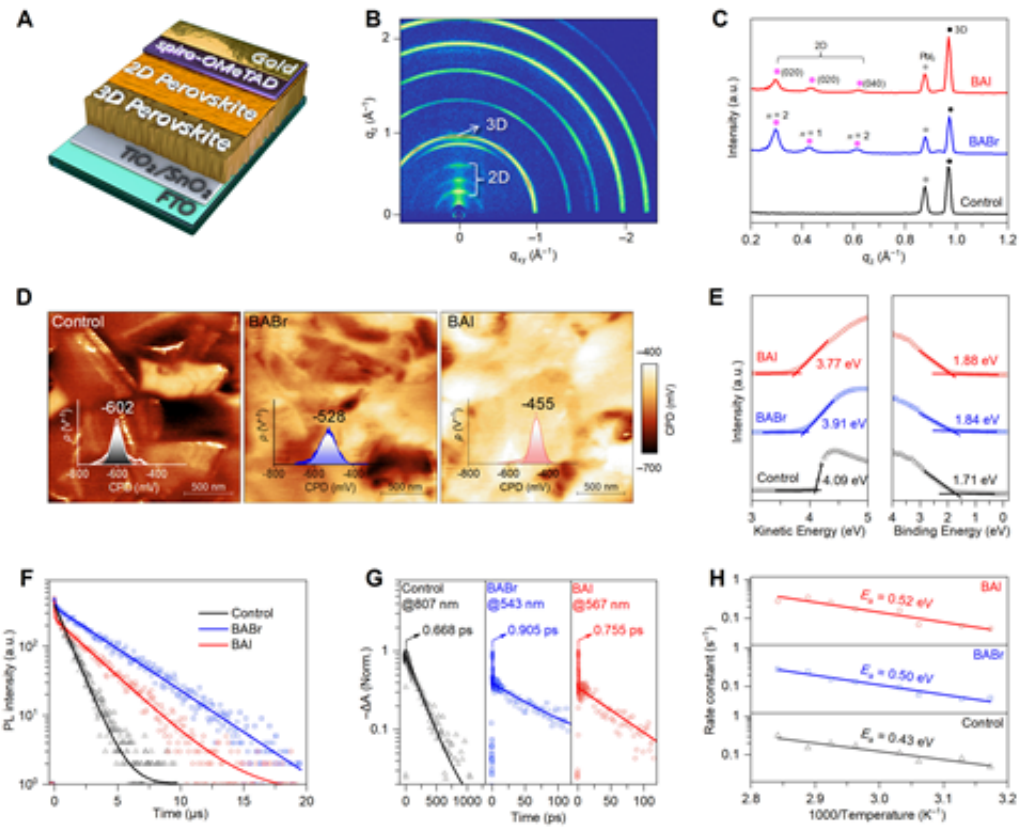


图2 2D/3D钙钛矿异质结设计的光电性能

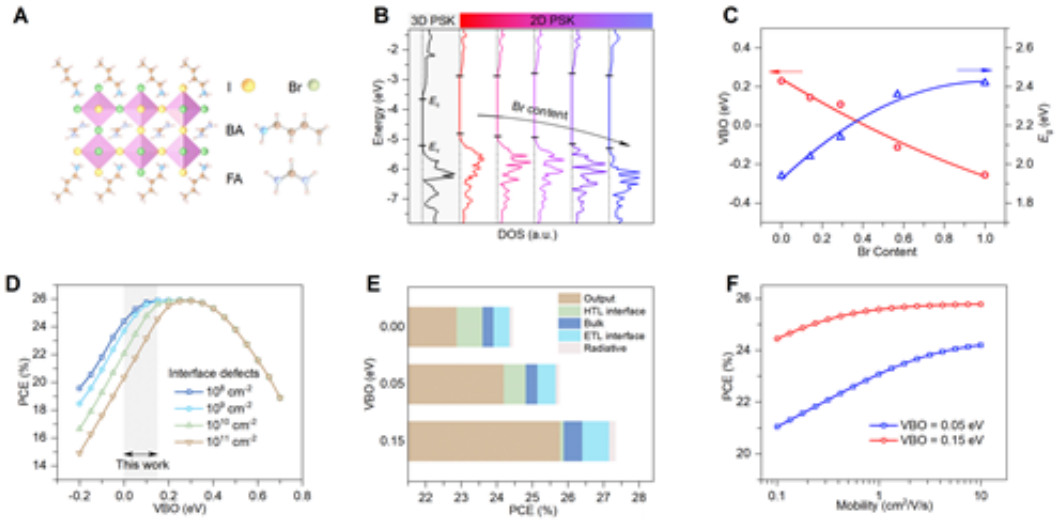


图3 2D钙钛矿中卤素比例和种类对器件性能的影响

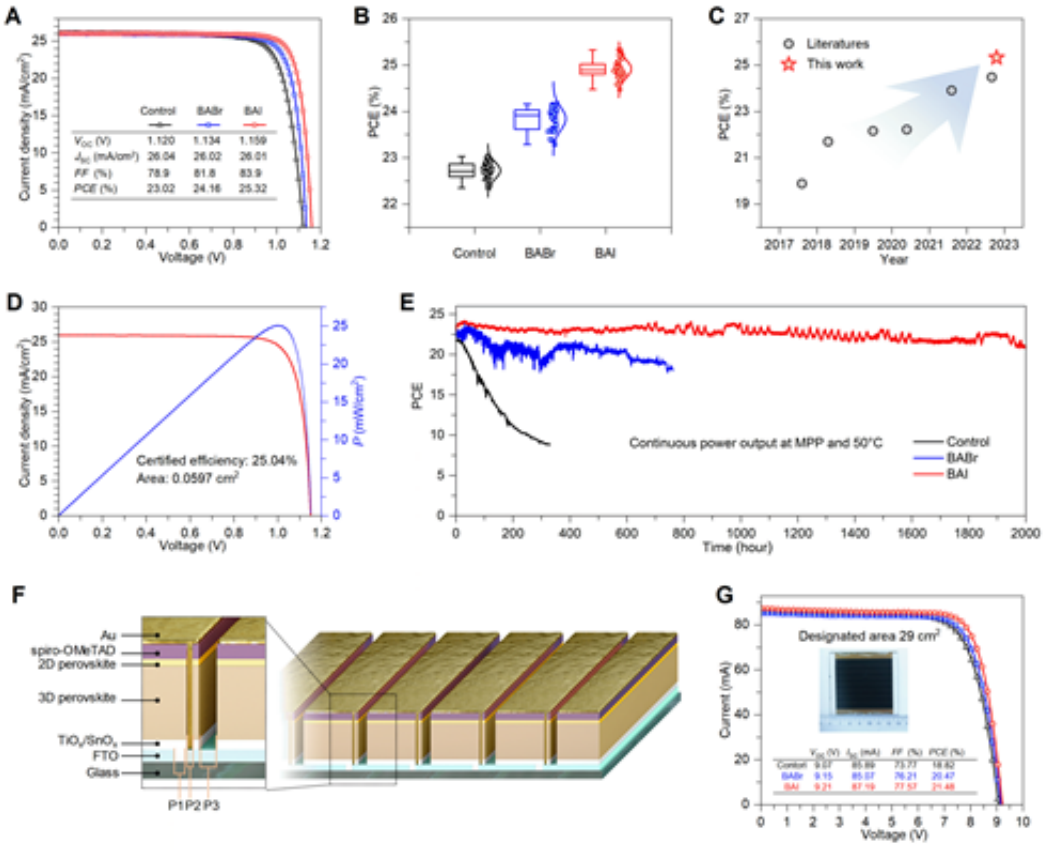


图4 基于2D/3D钙钛矿异质结设计的高效稳定钙钛矿太阳电池

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adma.202302071

作者：叶继春等 来源：《先进材料》

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