

《先进功能材料》报道钙钛矿太阳能电池新进展

钙钛矿太阳能电池是目前能源领域研究的前沿和热点课题之一，其实验室小面积器件的最高光电转化效率已经达到25.2%。为了实现商业化应用，还需要解决钙钛矿电的稳定性和大面积制作问题。最近，吴永真教授和朱为宏教授课题组在钙钛矿电池大面积空穴提取层的制备方面，取得新的进展。相关工作以“Synergistic Coassembly of Highly Wettable and Uniform Hole-Extraction Monolayers for Scaling-up Perovskite Solar Cells”为题发表在《先进功能材料》(《Advanced Functional Materials》)。

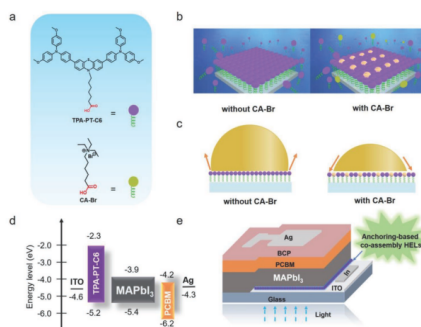


Figure 1. The p-i-n structured PSCs based on self-assembly engineered HEL with ACA strategy: a) Molecular structures of the self-assembly HTM TPA-PT-C6 and coadsorbent CA-Br, schematic illustration showing b) the deposition process of the self-assembly HELs with and without coadsorbent, and c) the increased wettability of perovskite precursor on HELs after coadsorption of CA-Br, d) energy diagram of different components in PSCs, and e) device structure of the p-i-n structured PSCs based on self-assembly HELs studied in this work.

有机电荷传输层具有可低温溶液制备，适用于柔性器件等优势。但是，当前普遍使用的有机电荷传输层制备方法如旋涂法和蒸镀法等，存在着材料利用率低、大面积不均匀等问题。此外，有机薄膜表面具有很强的疏水性，从而导致钙钛矿膜的制备存在困难。该工作创新提出分子锚定共组装策略(anchoring-based coassembly, ACA)，设计合成含有吸附基团的空穴传输分子(HTM)TPA-PT-C6和亲水性铵盐CA-Br，协同共组装于ITO电极上，制备高浸润均匀的空穴传输单分子层。CA-Br的引入不但能够调节空穴提取层表面能，增加钙钛矿前驱体的浸润性，改善钙钛矿膜的形貌和质量，还能有效钝化界面阳离子空位缺陷。基于该空穴传输层的p-i-n型的大面积(1.02 cm²)和模块电池(3 cm²)分别获得了17.49%和12.67%的光电转化效率。

该研究主要是由博士研究生李二鹏在吴永真教授和朱为宏教授指导下完成。此外，特别感谢上海交通大学韩礼元教授团队在模块电池制作等方面的帮助。

该研究得到了田禾院士的悉心指导，并受到国家自然科学基金、上海科技重大专项、上海科技国际合作以及上海高校特聘教授(东方学者)等项目的支持。

原文链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adfm.201909509>

网页发布时间: 2019-12-27 14:10