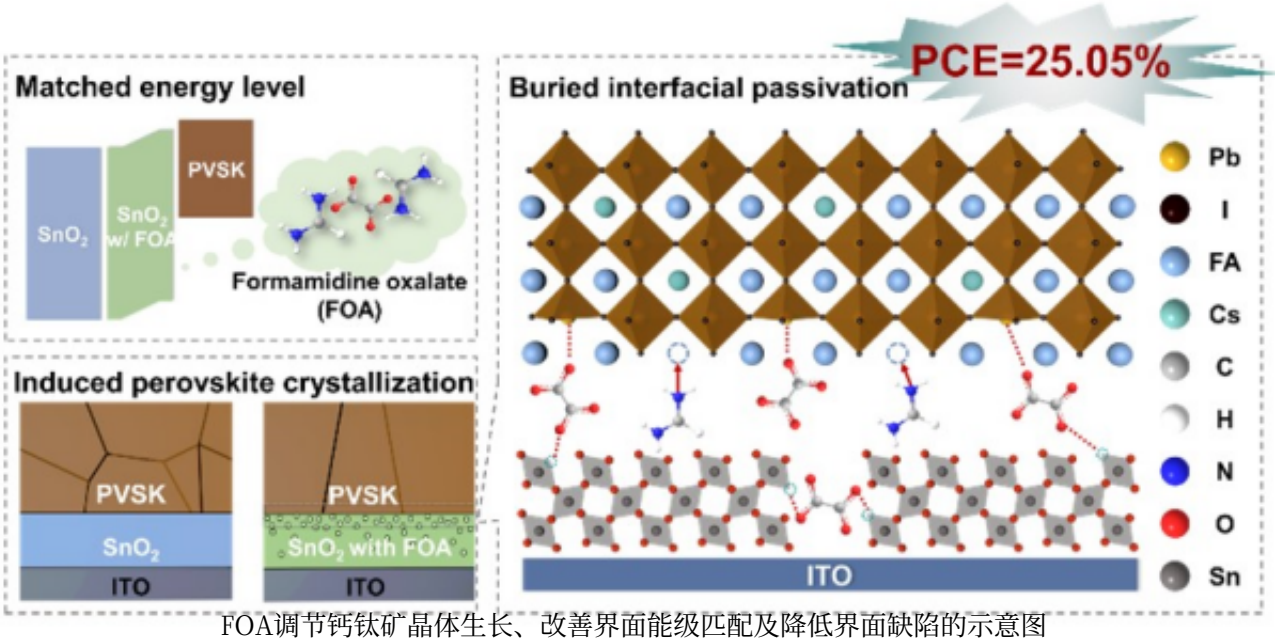
钙钛矿太阳能电池研究取得进展

钙钛矿太阳能电池（PSCs）因廉价的材料成本、易于制备大面积器件以及较高的光电转换效率等优点而备受关注。SnO2具有高透过率、高电子迁移率、适宜的能级、良好的紫外辐照稳定性和易于低温加工等特点，是目前n-i-p型PSCs电池常用的电子传输材料。然而，它的体相和表面的缺陷【氧空位（VO）、悬空羟基（-OH）和不饱和配位金属原子】易引起载流子累积和非辐射复合损失。此外，钙钛矿中金属、卤素和有机离子的配位不足也会引起界面化学反应，使得器件的效率和稳定性恶化。因此，对PSCs埋底界面的优化是实现其高效率和稳定性的关键。然而，由于埋底界面的非暴露特性，对其进行研究和优化具有一定的挑战性。

中国科学院上海高等研究院开发了简单有效的策略，通过在SnO2纳米颗粒中加入草酸甲脒（FOA）来同时抑制SnO2体相和表面缺陷以及钙钛矿埋底界面处FA+/Pb2+相关缺陷，实现了有效的靶向缺陷钝化。相关研究成果以Target Therapy for Buried Interfacial Engineering Enables Stable Perovskite Solar Cells with 25.05% Efficiency为题，发表在《先进材料》（Advanced Materials）上。

研究发现，甲脒离子和草酸根离子在SnO2层中均呈纵向梯度分布，聚集在SnO2/钙钛矿埋底界面处，调节钙钛矿的晶体生长，降低体相及界面缺陷，改善钙钛矿和SnO2之间的能级匹配。结果表明，FOA处理后的PSCs能量转换效率从22.40%提高到25.05%，同时PSCs的存储稳定性和光稳定性也显著提升。

该研究为靶向治疗埋底界面缺陷，改善PSCs性能提供了有效途径。研究工作得到国家自然科学基金委员会、广东省基础与应用基础研究基金委员会、深圳市科技创新委员会及山西省科技厅的支持。该研究由上海高研院、南方科技大学、香港城市大学合作完成。



FOA调节钙钛矿晶体生长、改善界面能级匹配及降低界面缺陷的示意图

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/198368.html