大连化物所制备出高性能大面积钙钛矿太阳能电池组件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19459.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！

近日，中国科学院大连化学物理研究所薄膜太阳能电池研究组副研究员王开和研究员刘生忠团队采用狭缝涂布制备技术，结合真空法氧化镍薄膜的表面氧化还原策略，制备出高性能大面积钙钛矿太阳电池组件。

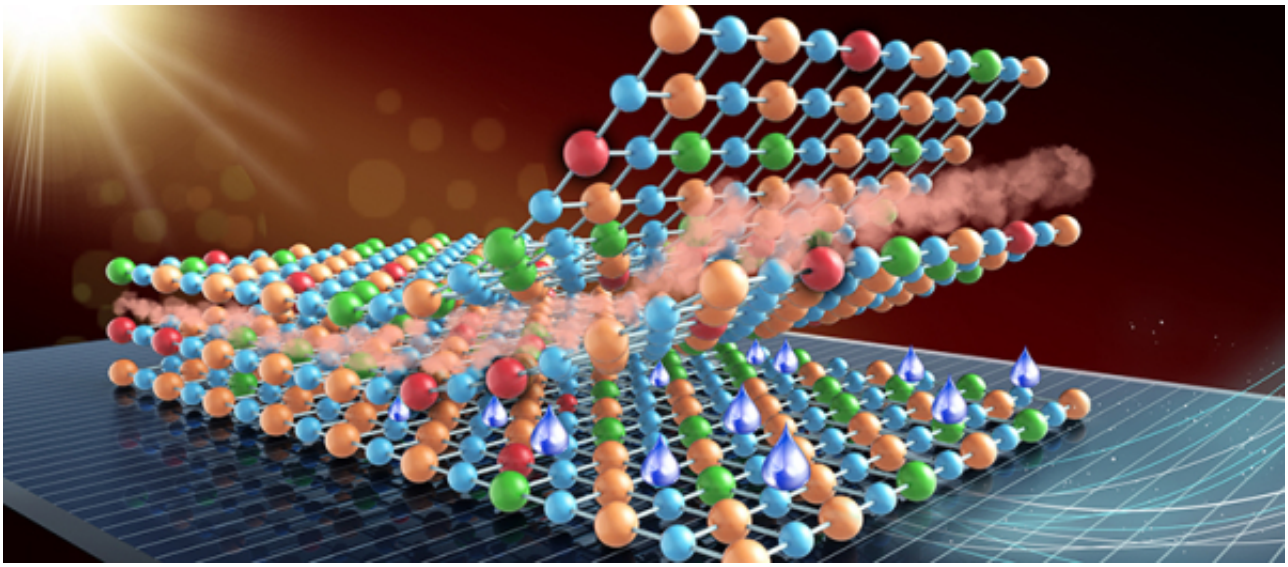
目前，实验室尺寸的钙钛矿太阳电池的光电转换效率已达到25%以上，制备大面积钙钛矿电池并推进其产业化进程已经成为该领域的主要发展方向之一。虽然钙钛矿电池的重要优势之一是与溶液制备路线兼容，但在大面积器件制备过程中，仅有百纳米厚的钙钛矿层适合采用溶液法制备，而电荷传输层厚度仅为几十纳米，在现阶段很难采用溶液法制备出均匀无孔的大面积电荷传输层。

相比之下，真空沉积技术更加可控，更为适合制备超薄的大尺寸薄膜。因此，该团队提出采用将真空制备的电荷传输层和溶液法制备的钙钛矿层相结合构筑大面积电池的策略。但在研究中发现，真空制备的氧化镍空穴传输层表面相对疏水，减弱了钙钛矿前驱液的粘附力，同时氧化镍表面存在的大量高价镍离子会分解钙钛矿，形成界面势垒并导致非电容滞后效应，最终影响器件性能和稳定性。

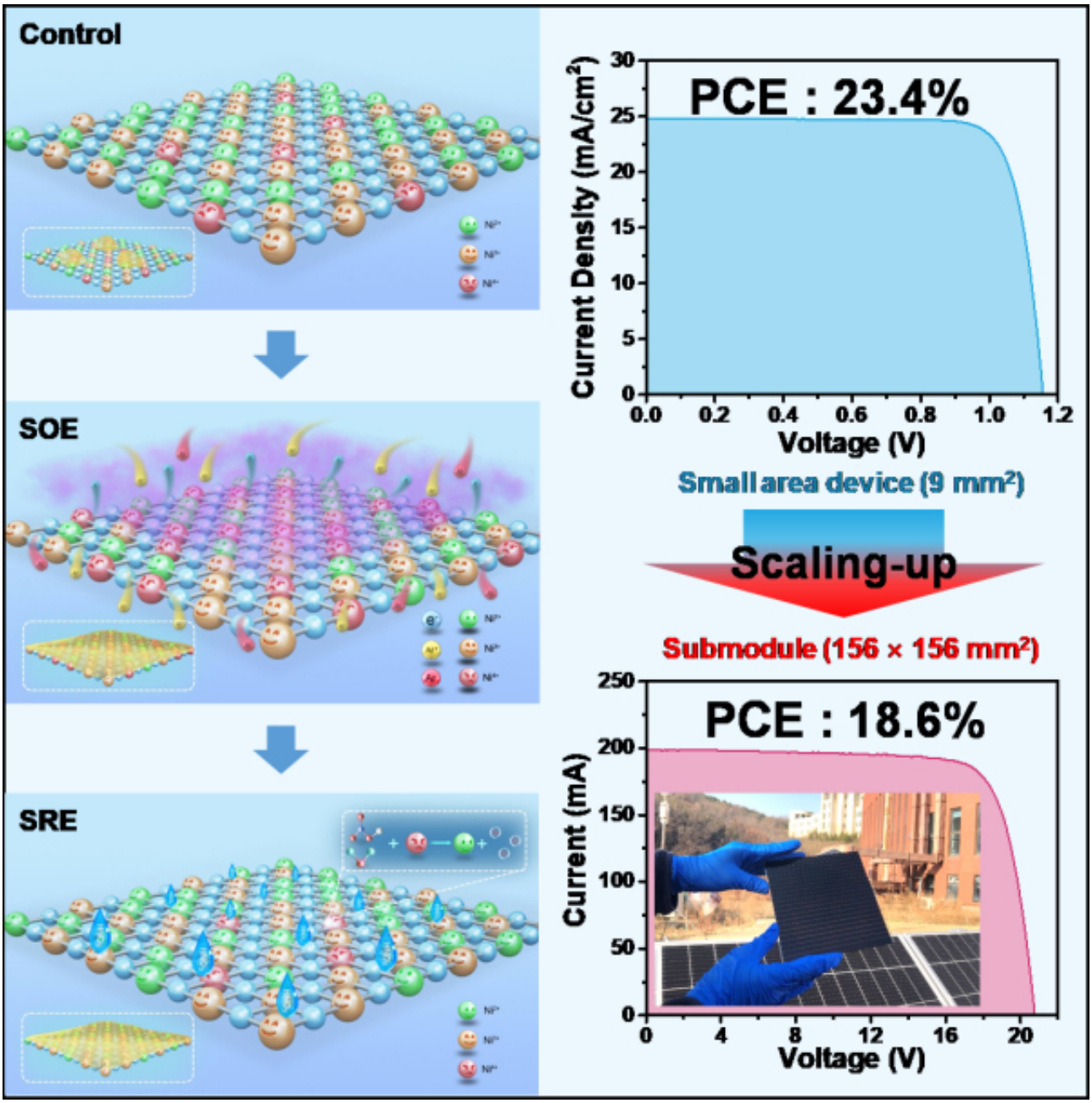
针对上述问题，该团队提出一种简单的表面氧化还原工程（Surface Redox Engineering，SRE），实现对电子束蒸发氧化镍薄膜表面性质的调控。研究发现，SRE可以有效改善氧化镍表面的润湿性，确保真空制备氧化镍与溶液制备钙钛矿技术的兼容性；同时，通过合理调节氧化镍薄膜表面不同价态镍离子的比例，可以改善氧化镍/钙钛矿界面的电学性能，并提升了界面稳定性。在刚性和柔性衬底上制备的小面积反式电池上，光电转换效率分别达到23.4%和21.3%，并且具有极佳的稳定性。此外，研究团队在早期的工作基础上（*Advanced Materials*，2020），在面积为156×156 mm^2 的大面积衬底上成功制备了大面积钙钛矿电池组件，能量转换效率达到18.6%，且表现出极佳的稳定性。该工作提出的表面氧化还原工程，提供了一种将真空制备的电荷传输层与溶液制备的钙钛矿相结合的设计思路，有望促进高效、稳定的钙钛矿电池组件的发展。

相关成果以*Surface Redox Engineering of Vacuum-Deposited NiOx for Top-Performance Perovskite Solar Cells and Modules*为题于近日发表在《焦耳》（*Joule*）上。

论文链接



大连化物所制备出高性能大面积钙钛矿太阳能电池组件



大连化物所制备出高性能大面积钙钛矿太阳能电池组件

研究团队单位：大连化学物理研究所

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