
科学家提出制备无机界面钝化层的新型可溶液法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31397.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！

科学家提出制备无机界面钝化层的新型可溶液法。

随着有机半导体材料的发展，有机薄膜太阳能电池的光电转化效率已超过20%。目前，高效率的有机太阳能电池均采用正置器件结构。与正置结构相对的倒置结构电池可使用高功函顶电极，与印刷工艺更兼容。同时，倒置结构电池避免使用吸湿性PEDOT:PSS，具有潜在的长期稳定性。尽管倒置有机太阳能电池具备上述优势，但它的光电转化效率仍落后于正置电池。因此，提升倒置电池的光电转化效率，对有机太阳能电池商业化应用至关重要。

倒置有机太阳能电池常用的电子传输层材料包括金属氧化物。这些材料易产生表面缺陷，导致界面电荷复合，限制器件的光电转化效率。为解决上述问题，有研究开发了多种基于有机分子的界面钝化策略。但是，有机材料包括有机活性层本身，易在电子传输层表面被光催化降解，导致器件性能衰退。

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所研究员骆群、马昌期致力于倒置有机太阳能电池效率与稳定性的优化研究。本研究中，该团队联合芬兰埃博学术大学教授Ronald Österbacka，开发出原位转化的无机 SiO_xN_y 钝化层。该钝化层通过室温下将溶液法沉积的全氢聚硅氮烷（PHPS）进行原位转化获得。相比于常见的真空物理制备方法如原子层沉积，这一方法与湿法印刷工艺更兼容。

进一步，分析表明， SiO_xN_y 修饰层诱导非富勒烯受体在ZnO界面处富集，促进电荷提取。同时，PHPS的活性Si-H基团能够与ZnO形成Zn-O-Si键，并钝化ZnO表面缺陷。研究结合理论模拟发现，PHPS钝化ZnO缺陷后可以消除ZnO/活性层接触界面的n-型掺杂，消除界面少子的复合，提升电池的短路电流。两种效应的结合，使有效面积为 5.77 mm^2 和 100.17 mm^2 的倒置有机光伏的能量转化效率分别达到18.55%和18.12%。同时，第三方认证效率分别为18.49%和18.06%。更重要的是， SiO_xN_y 薄层可以将有机光活性层与ZnO分隔，降低ZnO对有机半导体材料的光催化降解。研究显示，利用 SiO_xN_y 钝化的器件在连续白光照射下， T_{80} 寿命达24700小时。

该研究提出了加工制备无机界面钝化层的新型可溶液法，为后续开发高稳定性倒置有机光伏提供了思路。同时，这一研究剖析了有机太阳能电池界面钝化提升器件短路电流的新机制。

相关研究成果在线发表在《自然-光子学》（Nature Photonics）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)

SiO_xN_y钝化层的制备过程及在器件中的分布状况

研究团队单位：苏州纳米技术与纳米仿生研究所

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](http://www.iikx.com)转发