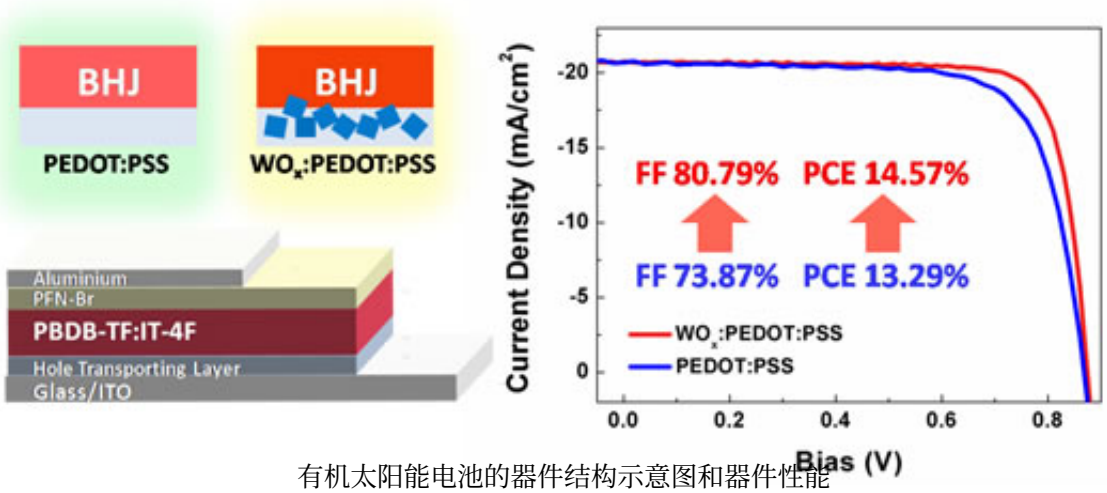
国家纳米中心有机太阳能电池界面修饰研究取得新进展

近日，中国科学院国家纳米科学中心周惠琼课题组将WOx纳米颗粒与商业化的PEDOT:PSS乳液混合用作有机太阳能电池的空穴传输层材料，改善了空穴传输层的表面自由能，优化了活性层的形貌，从而同时提高了器件的效率和填充因子，为高效有机非富勒烯太阳能电池提供了一种简单易行的空穴传输层修饰方法。该研究以A Highly Effcient Non-Fullerene Organic Solar Cell with a Fill Factor over 0.80 Enabled by a Fine-Tuned Hole-Transporting Layer
为题发表在《先进材料》（Advanced Materials，2018, 1801801）杂志上。

近年来，有机太阳能电池因其广阔的应用前景而备受关注。而填充因子则是有机太阳能电池中一个重要的光伏性能参数，主要受界面层和活性层性质的影响。

周惠琼课题组将WOx纳米离子与PEDOT:PSS乳液混合，经过细致优化WOx:PEDOT:PSS空穴传输层的组分和膜厚，基于PBDB-TF:IT-4F体异质结的非富勒烯太阳能电池实现了80.79%的填充因子（FF）和14.57%的转换效率（中国计量院验证效率为14.15%）。阻抗分析和瞬态光电流光电压测试等表征揭示了相对于广泛应用的PEDOT:PSS薄膜，WOx:PEDOT:PSS空穴传输层具有更优越的电荷提取性能。AFM和RSoXS测试发现具有不同表面自由能的空穴传输层（WOx, WOx:PEDOT:PSS，PEDOT:PSS）可以调控体异质结层的形貌。通过对比相区尺寸/纯度、载流子寿命、激子解离性能和载流子传输迁移率，研究人员认为WOx:
PEDOT:PSS器件具有高的FF来源于更平衡的载流子传输、更长的载流子寿命以及减弱的非辐射电荷复合。

该篇文章的第一作者是助理研究员郑众，是周惠琼课题组前期研究工作 (Nano Energy, 2018, 50, 169-175；J. Mater. Chem. C., 2018, DOI: 10.1039/C8TC02933D; RSC Advances, 2017, 7, 12400-12406) 的进一步拓展，与中科院化学研究所侯剑辉课题组（材料合成）、上海交通大学刘烽课题组（形貌表征）以及北京航空航天大学的张渊课题组（器件物理）共同合作的成果。研究工作得到了中科院百人计划和国家自然科学基金等项目的支持。



有机太阳能电池的器件结构示意图和器件性能

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/126652.html