

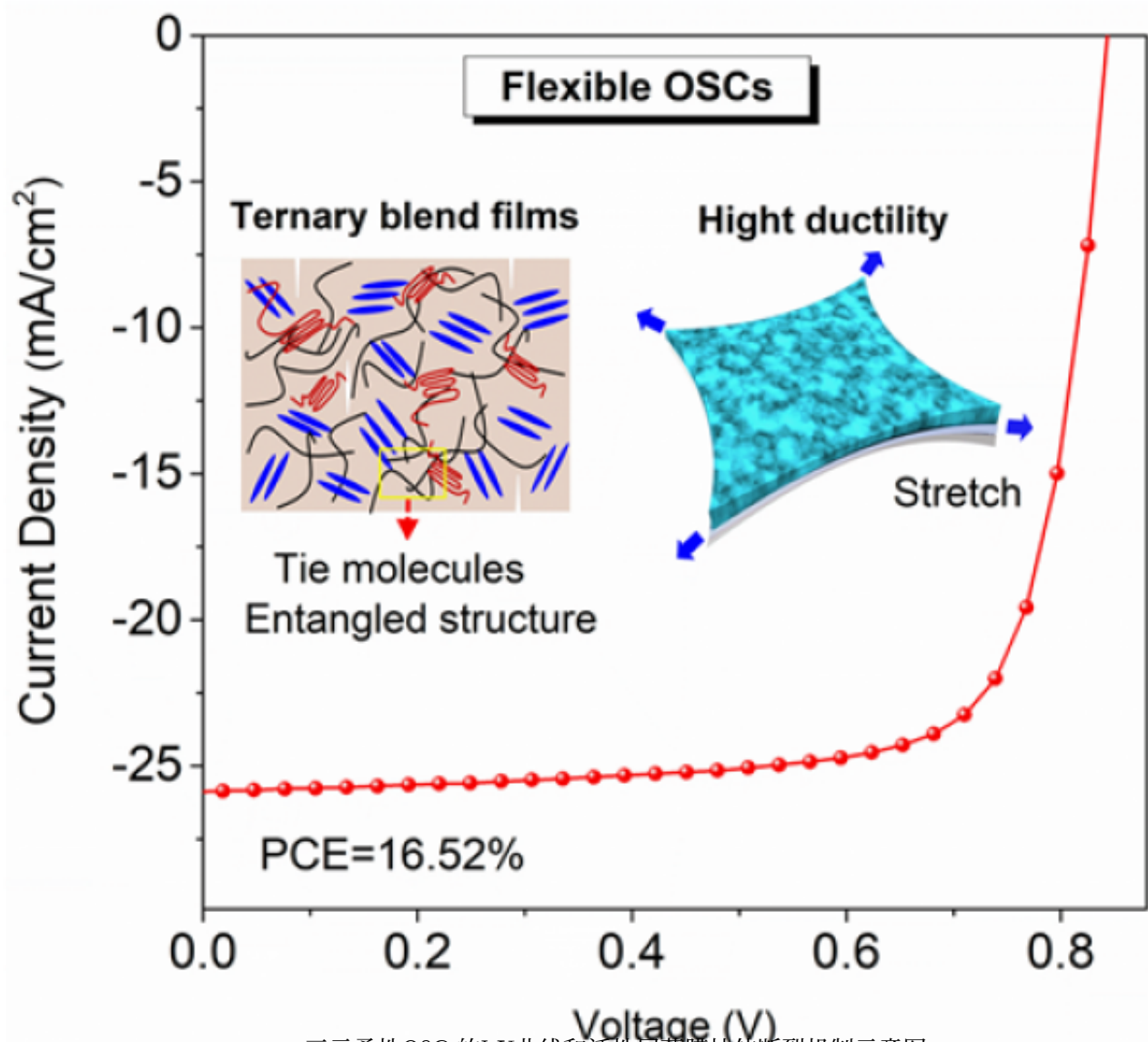
宁波材料所柔性有机太阳能电池研究获进展

有机太阳能电池（Organic solar cells, OSCs）因成本低、质量轻和可柔性化等优点，在柔性和便携式设备中具有广泛的应用前景，受到越来越多的重视。特别是柔性OSCs可作为可穿戴电子体系（电子纺织品和合成皮肤等）的供电系统而成为研究热点。随着新型可穿戴电子体系在生命体征监控、人机交互等领域的发展，可延展性、高弹性特点成为蓬勃兴起的热点方向。近年来，OSCs发展迅速，但柔性光伏器件的效率低于刚性器件的效率水平，尤其是关于可延展性柔性OSCs的研究严重滞后。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所研究员有机光电材料与器件团队在研究员葛子义的带领下，在前期高效率柔性有机太阳能电池研究的基础上（Joule, 2021, 5, 2395；Energy Environ. Sci., 2022, 15, 1563；Adv. Mater., 2019, 31, 1902210；Adv. Mater., 2018, 30, 1703005），利用三元策略在PM6:BTP-eC9体系中引入聚合物受体（PY-IT）作为第三组分，形成缠绕结构形态，有效提高了其断裂拉伸应变，实现了高延展性活性层薄膜的制备。此外，固化的薄膜形态也提高了器件的热储存稳定性。

本研究中，科研人员运用三元策略引入能级匹配和光谱互补的聚合物PY-IT客体，有效构筑了缠绕结构形态的PM6:BTP-eC9:PY-IT活性层，协同发挥了聚合物的长链优势和分子之间的紧密结合，克服了小分子脆性特性。三元混合膜中沿链长分布式的负载应力易于消散应变能，提高了薄膜延展性。随着客体PY-IT掺杂比例的增大，活性层薄膜的断裂拉伸应变明显提高。此外，固化的薄膜形态也有效抑制了小分子受体的扩散和结晶。基于Ag grids/PET柔性电极制备的三元电池效率达16.52%，具有较好的机械稳定性，在1000次连续循环弯曲（弯曲半径 $r=2\text{mm}$ ）后仍可保持初始能量转换效率（PCE）的97.5%。

相关研究成果以Entangled structure morphology by polymer guest enabling mechanically robust organic solar cells with efficiencies of over 16.5%为题，发表在Matter上。研究工作得到国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金、宁波市“科技创新2025”重大专项、中科院前沿科学研究重点计划、宁波市自然科学基金的支持。



三元柔性OSC的J-V曲线和活性层薄膜拉伸断裂机制示意图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/181765.html>