

研究提出热塑性弹性体界面修饰提高柔性有机太阳能电池弯曲稳定性新方法

随着柔性电子的快速发展，可穿戴电子设备逐渐走进日常生活，为日常健康监测、通讯以及娱乐带来便利。柔性有机太阳能电池具有柔性、轻质、可图案化及室内光下能量转换效率高的优点，用于柔性可穿戴电子设备可减轻供电设备的重量，延长可穿戴电子设备的续航时间。用于可穿戴电子的柔性太阳能电池需要在机械拉伸以及弯曲条件下保持优异的电池性能，但柔性有机太阳能电池机械稳定性无法满足可穿戴电子中的应用需求，弯曲过程中太阳能电池性能衰减的关键因素尚不清楚。

中国科学院苏州纳米所创新实验室研究员马昌期团队前期开发了大面积透明导电电极制备（Adv. Funct. Mater. 2021, 31, 20007276）以及非晶金属氧化物界面修饰技术（J. Mater. Chem. A 2021, 9, 16889-1697; Adv. Mater, 2022, 34, 2110276），获得了高效柔性有机太阳能电池。近期，该研究团队与研究员张珽团队等合作，对柔性有机太阳能电池弯曲过程中性能降解的机理及耐久性提升方案开展了系统研究。

研究揭示了器件弯曲过程中性能衰减的原因主要是MoO₃空穴传输层与有机光活性层之间弱的界面粘附力而导致MoO₃层的破坏。为了解决该问题，研究人员在有机活性层与MoO₃空穴传输层界面处引入热塑性弹性体SEBS。通过薄膜力学性能测试以及应力场分布的模拟，推断弹性体材料在界面处起到了降低弹性模量，降低顶电极承受的应力，以及提升界面结合力的作用（图1）。基于弹性体界面修饰的柔性大面积有机太阳能电池获得了16.15%的高效率，并且在5mm半径条件下弯曲10000次后，器件效率保持初始值的90%以上（基底厚度125 μm）。相关研究成果是目前柔性有机太阳能电池弯曲稳定最佳性能之一（图2），说明该方法在提高柔性太阳能电池机械耐久性方面具有重要应用前景。

相关研究成果以Thermoplastic Elastomer Enhanced Interface Adhesion and Bending Durability for Flexible Organic Solar Cells为题，发表在npj Flexible Electronics上。研究工作得到国家自然科学基金、中科院青年创新促进会项目、苏州纳米所纳米真空互联实验站等的支持。

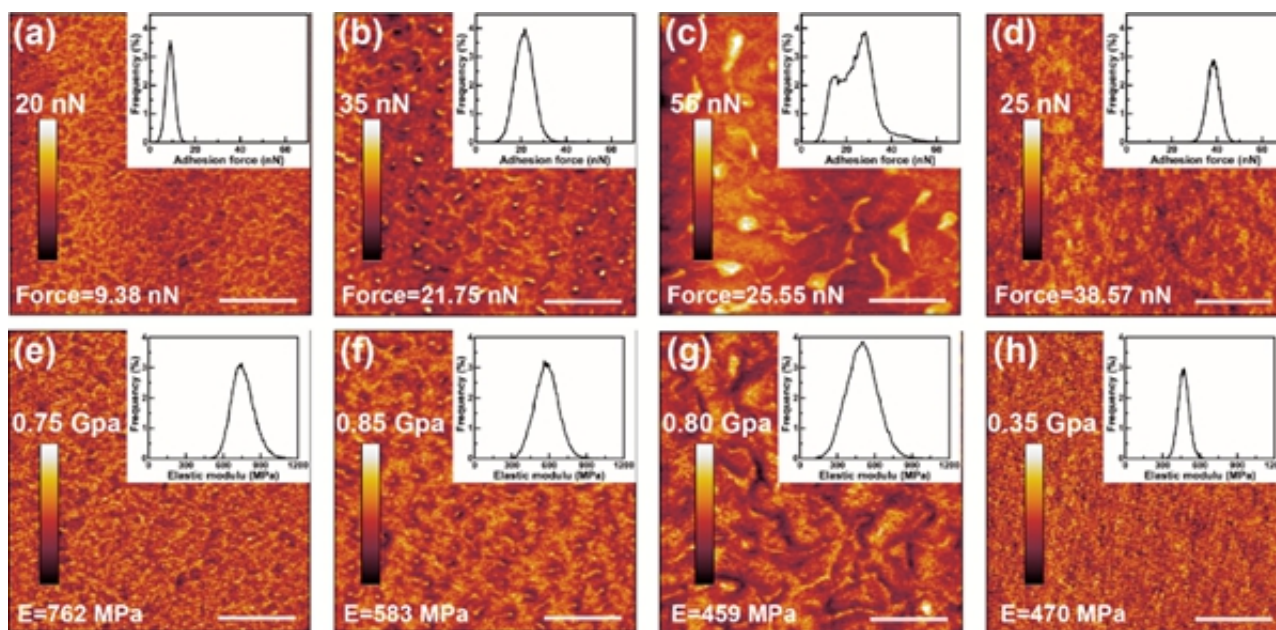


图1.SEBS界面粘结层对界面粘附力及弹性模量的影响

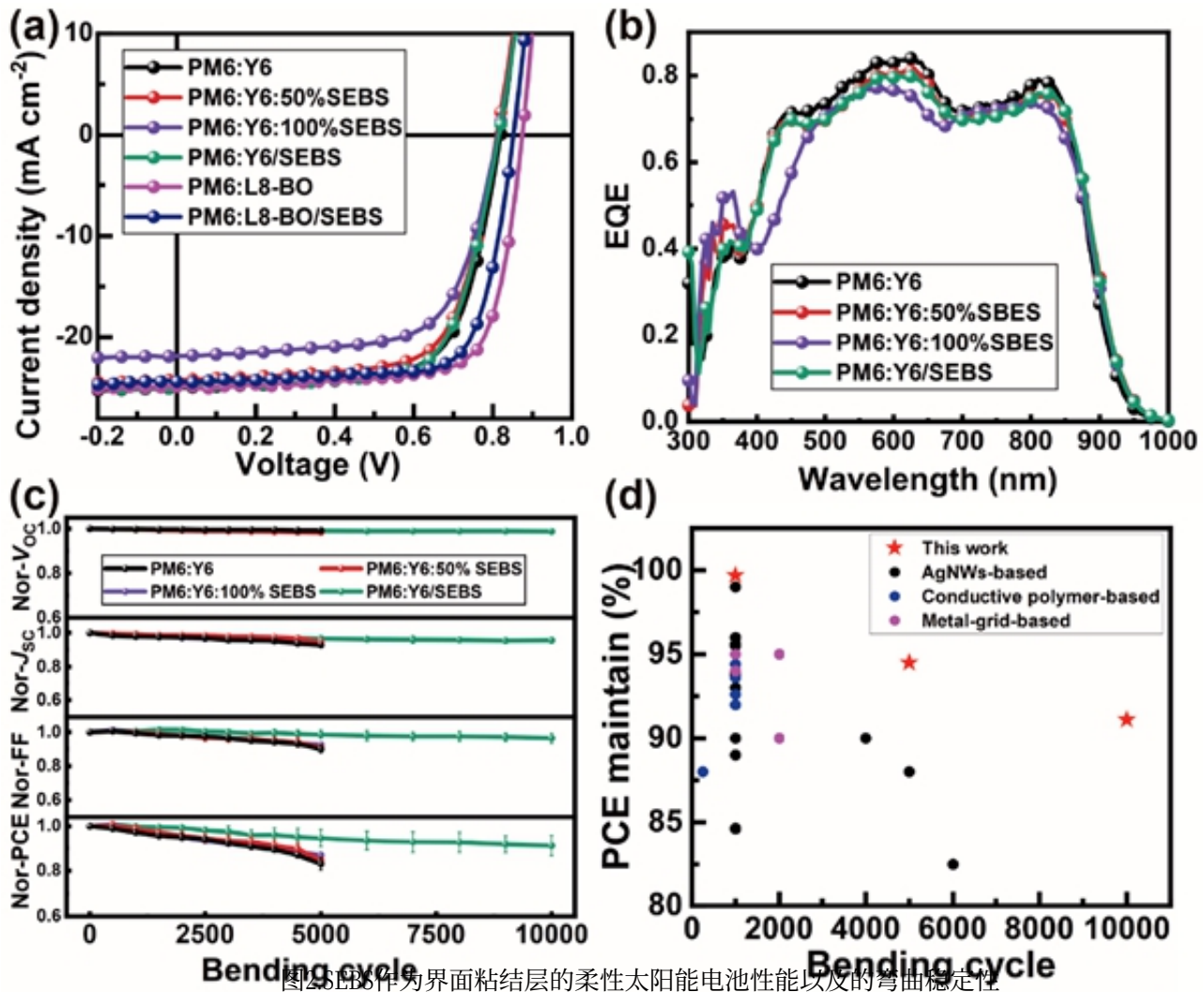


图2 SEBS作为界面粘结层的柔性太阳能电池性能以及的弯曲稳定性

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/184739.html>