
中科院宁波材料所实现高机械延展性柔性有机太阳能电池

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18015.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！

中科院宁波材料所实现高机械延展性柔性有机太阳能电池。 北京时间2022年4月19日晚23时，中科院宁波材料所葛子义研究员团队在Matter上发表一篇题为Entangled structure morphology by polymer guest enabling mechanically robust organic solar cells with efficiencies of over 16.5%的新研究。

科研团队通过三元策略引入聚合物受体第三组分，形成的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。论文通讯作者是葛子义研究员；第一作者是宋伟博士研究生。

有机太阳能电池（Organic solar cells, OSCs）因其成本低、质量轻和可柔性化等诸多优点，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）的供电系统成为了研究人员关注的热点。随着新型可穿戴电子体系在生命体征监控、人机交互等领域迅猛发展，可延展性、高弹性特点成为其中磅礴兴起的热点方向。近年来，尽管OSCs发展迅速，但是柔性光伏器件的效率远低于刚性器件的效率水平，尤其是对可延展性柔性OSCs的研究严重滞后。

图1：三元柔性OSCs的J-V曲线和热储存下的效率衰减图

近日，中科院宁波材料所葛子义团队通过三元策略引入能级匹配和光谱互补的聚合物PY-IT第三组分，有效调控了活性层形貌，基于Ag grids/PET柔性电极制备的三元电池效率获得了16.52%。得益于活性层缠绕结构的合理构筑，器件的机械稳定性和热储存稳定性都得到明显提高。制备的倒置器件85°C避光储存在手套箱中研究其热稳定性，相比于二元器件，三元器件在热储存下的效率衰减明显减弱。

图2：活性层薄膜拉伸断裂机制示意图

通常聚合物具有长链优势，且分子之间结合紧密，克服了小分子脆性特性，通过三元策略引入聚合物PY-IT客体有效构筑了缠绕结构形态活性层，沿链长分布式的负载应力易于消散应变能，提高薄膜延展性。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也提高。此外固化的薄膜形态有效抑制了小分子受体的扩散和结晶。

GIWAXS研究不同体系活性层薄膜的结晶和堆积。图3 (B) 中, 相比于85°C热退火10分钟, 160°C退火4h后的全小分子薄膜 π - π 堆叠衍射峰(蓝色部分1)和层状堆叠衍射峰(蓝色部分3)更尖锐, 且增强的结晶峰来自给体和受体。在蓝色部分2处, 相比于85°C热退火10分钟, 160°C退火4h的全小分子混合薄膜也观察到额外的BT-2F衍射峰, 在2D GIWAXS图案中可以清楚地看到两个环形衍射峰(蓝色部分4) ($q_{xy} = 0.31 \text{ \AA}^{-1}$ 和 $q_{xy} = 0.42 \text{ \AA}^{-1}$), 这意味着热储存会诱导小分子材料强的结晶, 不利于器件的热储存。三元共混薄膜中, 在160°C热退火后小分子受体BTP-eC9的结晶明显被抑制, 这主要是由于第三组分的引入形成了缠绕结构形态, 固化了活性层形貌, 三元器件也展现出优异的热储存稳定性。(来源: 科学网)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.matt.2022.03.012>

作者: 葛子义等 来源: 《物质》

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](https://www.iikx.com)转发