宁波材料所在高效率有机太阳能电池研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14898.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！

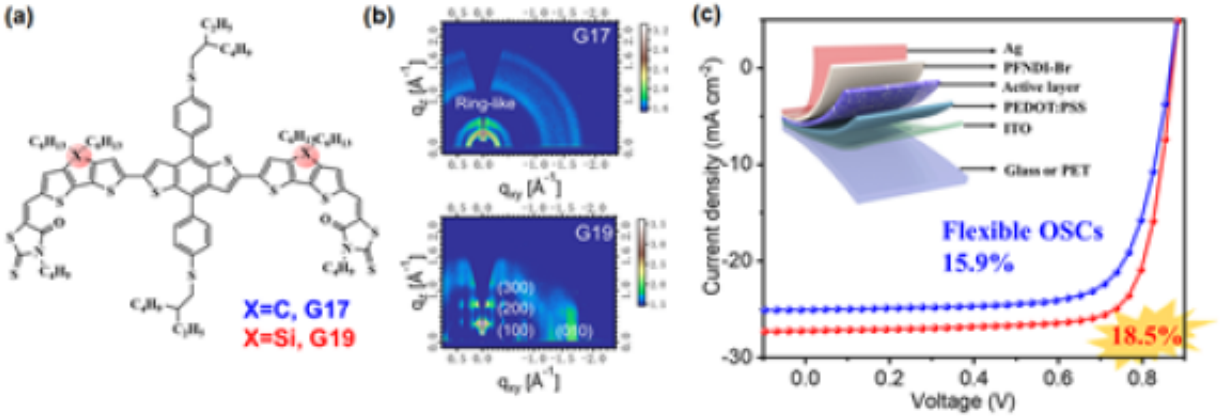
近年来，有机太阳能电池（OSCs）由于具有质量轻、灵活性强、可溶液方法加工和适合印刷生产等优点，被认为是具有广泛应用前景的新一代绿色能源技术。如何提升OSCs器件的效率是该领域的研究重点。其中，“三元策略”是一种有效的方法，它可以同时利用不同类型材料的光谱响应范围、电子迁移率和结晶性等优势来提升器件的光伏参数。然而，第三组分的加入也会对原有活性层的形貌、分子间相互作用等造成影响，因此，选择合适的第三组分是通过“三元策略”提升效率的关键。

近期，中国科学院宁波材料技术与工程研究所研究员葛子义团队在前期高效率和柔性有机太阳能电池研究的基础上（*Nature Photonics*, 2015, 9, 520; *Advanced Materials*, 2018, 30, 1800075; *Advanced Materials*, 2019, 31, 201902210; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 2808.），在高效率有机太阳能研究中取得了新进展。该团队设计合成了新型苯基取代苯并二噻吩（BDT）为中心核的小分子给体，通过三元共混策略引入D18-Cl:Y6体系，获得单结刚性18.5%和柔性15.9%的效率，是目前公开报道的单结刚性和柔性有机太阳能电池的最高效率之一。

该研究中，研究人员分别以二噻吩并噻咯（DTS）和环戊二噻吩（DTC）为π电子连接单元，合成了小分子给体G19和G17。由于较长的C-Si键减小了位阻（C-Si vs C-C:1.87 Å vs 1.53 Å），G19在In Plane方向上表现出很强的π-π堆积峰，展现出强的edge-on取向，G17则表现出各向同性的特点。通过三元策略掺入D18-Cl:Y6体系，基于G19的三元器件获得了18.53%的效率，G17的效率略微下降至17.13%。高度有序的小分子给体客体G19的引入较好调控了薄膜的形貌，使得三元共混薄膜能够形成很强的π-π堆积，显著提高了OSCs的填充因子。与基于D18-Cl:Y6的二元器件相比，三元器件电流密度的增加可归因于光谱的互补吸收以及可以形成更好的异质结形貌，且客体的引入为电荷解离和提取提供了更多通道。同时，基于Ag NWs/PH1000/PET的柔性透明电极而制备的无ITO的器件PCE达15.9%，且具有较好的机械稳定性，在1000次连续循环弯曲（弯曲半径r=3 mm）后仍能够保持初始PCE的93%。

相关研究成果以*Small Molecular Donor Guest Achieves Rigid 18.5% and Flexible 15.9% Efficiency Organic Photovoltaic via Fine-tuning Microstructure Morphology*为题，发表在*Joule*上。研究工作获得国家杰出青年科学基金、国家重点研发计划、宁波市科技创新2025重大专项、中科院前沿科学研究重点项目等的支持。

论文链接



（a）G17和G19的分子式；（b）G17和G19的GIWAXS表征；（c）D18-Cl:G19:Y6三元刚性和柔性器件的J-V曲线

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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转发