科学家提升太阳能电池性能

作者：唐凤 来源：中国科学报

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5381.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！

科学家提升太阳能电池性能。针对单组分有机太阳能电池中共轭材料种类少、凝聚态结构调控困难、能量转换效率低等问题，一个中外联合研究组最近取得新的突破。他们合成了一种新型双缆共轭聚合物，作为吸光层应用于单组分有机太阳能电池中，获得了6.3%的能量转换效率，这是目前单组分有机太阳能电池的最高效率。相关论文近日刊登于《焦耳》。

该聚合物包含给体主链与受体侧链，在成膜过程中，给体与受体互相制约，难以形成有序纳米结构。我们发现，温度赋予这类聚合物二次结晶的机会。随着温度升高，聚合物薄膜中给体主链及受体侧链的堆积逐渐有序，从而大幅度提升电荷传输效率，并降低电荷复合几率。课题组负责人、中国科学院化学研究所/北京化工大学教授李韦伟告诉《中国科学报》。

据悉，单组分有机太阳能电池与传统多组分本体异质结电池相比，其活性层只含一种组分，从而极大提高器件稳定性与简化器件制备工艺。而且，基于双缆共轭聚合物的单组分有机太阳能电池，由于给、受体通过化学键绑定，活动受限，其形貌稳定性已被证实优于对应的本体异质结电池。同时，在双缆型共轭聚合物中，给、受体界面以分子尺度均匀分布，利于激子在有限的寿命内扩散到界面。因此，基于双缆型共轭聚合物的单组分太阳能电池具备大规模工业化应用潜力。

这类电池虽然已有几十年研究历史，但目前其效率仍远低于本体异质结类电池。主要原因是单组分共轭材料合成复杂，同时分子内给/受体的相分离调控难度大。基于此，李韦伟课题组重拾历史难题——单组分有机太阳能电池研究。

此前，针对双缆共轭聚合物合成复杂问题，该课题组提出了一种先侧链功能化，后聚合的设计思路，成功制备了一系列结构明确的双缆共轭聚合物，深入探究了共轭主链、受体侧链与连接单元的分子结构对聚合物凝聚态结构的影响机制，使单组分有机太阳能电池效率从0.51%提升至4.34%。

此次，李韦伟研究组联合德国纽伦堡大学、香港科技大学等机构研究人员，将苯并二噻吩二酮引入共轭主链合成了第四系列双缆共轭聚合物，并发现该聚合物在薄膜中的相分离形貌对温度敏感，随着退火温度升高，聚合物的给体主链及受体侧链的堆积逐渐变得有序，而相关太阳能电池获得了6.3%的光电转换效率。

研究人员还系统研究了该电池在工作中的诸多机制问题，同时发现其在连续1个太阳光强度照射300个小时后仍能保持93%的初始效率。

研究人员表示，这一系列研究证明随着新材料的开发和光电转换机理研究的不断推进，单组分有

机太阳能电池老壶装新酒，拥有巨大的研究价值与应用潜力。

据悉，该论文第一作者为该课题组博士研究生冯贵涛，通讯作者为李韦伟及中科院化学所副研究员李诚。

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.joule.2019.05.008

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