

异质结分子掺杂有机太阳能电池工作机理阐明

记者27日从西安交通大学获悉，该校金属材料强度国家重点实验室有机光电子材料及界面课题组提出了分子掺杂有机光伏器件中的活性层优化模型，揭示了掺杂剂在其中的作用机理并提出了一种可控的高效掺杂器件制备工艺。其相关研究成果以《异质结分子掺杂高效激子解离及长载流子寿命提升聚合物太阳能电池量子效率》为题，近日发表在美国化学会能源类旗舰期刊《美国化学会能源快报》上。

有机太阳能电池的光生电荷过程包括光子吸收、激子解离、电荷传输与电荷收集四个基本步骤。目前针对这一光电转化过程仍然缺少有效、直接的电学性能优化手段。分子掺杂剂作为一种第三组分，其在体相异质结中的分布，会直接影响掺杂效果并决定器件性能；不匹配的掺杂剂分布会导致掺杂的“零效应”和“负效应”。然而，目前的研究并未明确分子掺杂剂在本体异质结中的优化分布，从而使得分子掺杂有机光伏器件性能优化缺少调控目标与实现途径。

为解决这一关键科学问题，西安交通大学金属材料强度国家重点实验室有机光电子材料及界面课题组化繁为简地设计制备了平面异质结模型器件；从而准确调控了掺杂剂在电子给体、电子受体及异质结处的分布。科研人员利用前期工作中提出的路易斯酸小分子三（五氟苯基）硼烷作为P型掺杂剂，发现掺杂剂在给—受体异质结处的分布是实现器件外量子效率提升的关键。借助超快光谱、瞬态光电压及光电子能谱等分析手段，科研人员进一步发现异质结掺杂具有促进激子分离、延长载流子寿命并降低载流子传输复合的作用。科研人员进一步利用顺序涂布的三层成膜方法，成功实现了掺杂剂在本体异质结中的分布调控；在高效非富勒烯有机光伏体系中成功实现了短路电流的提升。（记者史俊斌）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/139911.html>