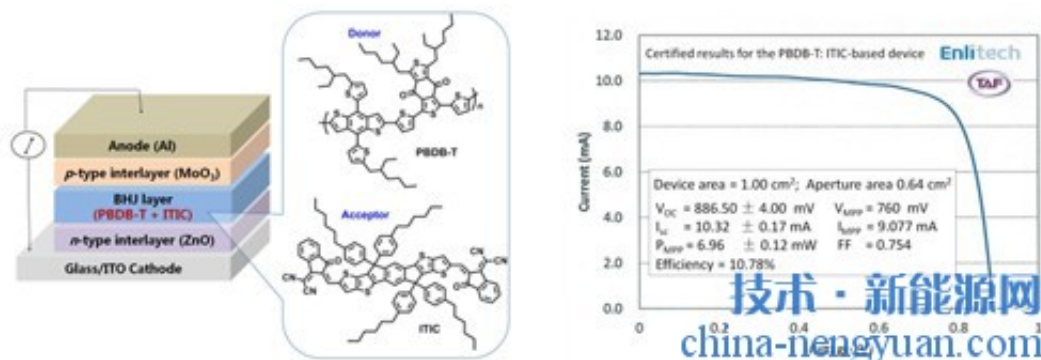


化学所在非富勒烯型聚合物太阳能电池研究中取得系列进展



近年来，聚合物太阳能电池由于其重量轻、价格低廉、可通过印刷的方式制备大面积柔性器件等优势，得到了学术界和工业界的广泛关注，是重要的前沿研究领域。聚合物太阳能电池的活性层通常由基于聚合物/有机小分子的电子给体和电子受体共混而成。作为电子受体材料，以PCBM为代表的富勒烯类n-型有机半导体已经被广泛应用于聚合物太阳能电池中，基于聚合物-富勒烯的聚合物太阳能电池效率已经突破11%。由于富勒烯类受体存在可见区光吸收较弱、分子能级调制范围小、合成和提纯成本较高的局限性，人们逐渐将目光转向基于非富勒烯型聚合物太阳能电池。长期以来国内外的多个研究组聚焦于非富勒烯类受体的研究，但基于聚合物给体-非富勒烯受体的太阳能电池效率仍明显低于聚合物给体-富勒烯受体的太阳能电池。近年来，多种具有优良特性的非富勒烯型受体被设计出来，如萘二酰亚胺类聚合物受体N2200、A-D-A型小分子ITIC、茈二酰亚胺类小分子和聚合物受体等。上述新型受体为制备高效率非富勒烯聚合物太阳能电池提供了可能。

非富勒烯型聚合物太阳能电池不仅需要高性能的受体材料，而且需要对聚合物给体的化学结构和光电特性进行细致的调控。2013年，中国科学院化学研究所高分子物理与化学实验室报道了一种基于二维共轭BDT单元与BDD单元的聚合物（简称：PBDB-T）（*Macromolecules* 2012, 45, 9611-9617）。此后，该实验室的研究人员采用聚合物PBDB-T与多种非富勒烯受体材料共混制备光伏器件，研究表明，该聚合物十分适合用于制备高效率的非富勒烯型聚合物太阳能电池。基于此，科研人员取得了一系列研究进展*Org. Electron.* 2015, 17, 295-303；*ACS Appl. Mater. Interf.* 2015, 7, 9274-9280；*Adv. Mater.* 2015, 27, 6046-6054。

近期，在中科院和国家自然科学基金委的支持下，化学所高分子物理与化学实验室侯剑辉课题组研究人员进一步将PBDB-T与市售非富勒烯型受体材料ITIC共混构建非富勒烯型聚合物太阳能电池，在小面积器件（13 mm²）中取得了创纪录的11.2%的能量转换效率。这不仅是目前非富勒烯受体太阳能电池效率最突出的结果之一，并一举使非富勒烯型聚合物太阳能电池效率达到了富勒烯受体的最好水平。课题组也制备了1cm²的电池，该电池的效率由具有资质的第三方采用“窗口法”进行了验证，达到了10.78%，是1cm²聚合物太阳能电池中取得的最高结果。另外，这个电池活性层薄膜形貌也表现了出色的热稳定性，经过100 oC热退火处理250小时，仍然可以保持接近11%的光伏效率（*Adv. Mater.* 2016, 28, 4734 – 4739）。该工作发表之后，引起多家科技媒体的关注，其中，*Nature* 杂志在其Research Highlights (*Nature* 2016, 285, 532) 中对该工作进行评价，认为“1平方厘米电池中取得10.78%的效率是有机光伏电池的纪录性结果”，并指出该电池“易于实现低成本制备”。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/95402.html>