青岛能源所揭示有机太阳能电池中电荷传输新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13326.html

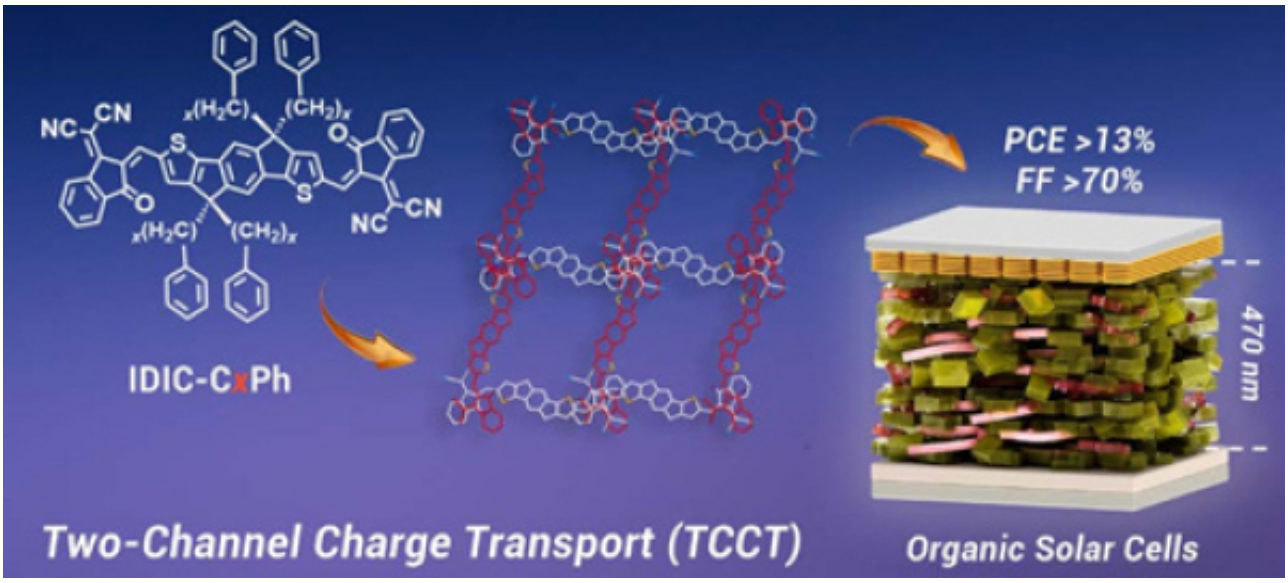
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

有机太阳能电池（OSCs）由于具有轻量化、柔性、可溶液法大面积制备等优点，成为光伏领域的重要研究方向，尤其是2015年新型非富勒烯受体的出现，推动了OSCs的发展。目前报道的绝大多数的高性能电池均是基于~100 nm的捕光层材料。但在面向应用的大面积器件的印刷制备中，OSCs捕光层厚度是关键问题。随着膜厚的增加，捕光层内电荷的复合损失显著增加，电池效率迅速下降。此外，较薄膜厚的印刷制备会对设备和工艺的要求极为苛刻。因此，发展新方法开发具有膜厚敏感低的有机光伏材料对于OSCs的印刷制备及应用具有重要意义。

中国科学院青岛能源研究所先进有机功能材料与器件研究组在前期非富勒烯受体的新型侧链工程研究基础上（*Adv. Mater.*, 2019, 31, 1807832; *Adv. Funct. Mater.*, 2020,30, 2007088等），进一步系统研究并深入揭示出烷基侧链的影响，实现了对分子堆积、捕光层形貌及电荷传输更为精细的调控。研究发现，侧链烷基碳数细微调控对共轭材料分子堆积方式有不同影响，在侧链碳数为5时的IDIC-C5Ph受体中存在奇特的分子堆积，科研人员首次提出双通道电荷传输（TCCT）概念，可实现电荷更为高效的传输与提取。光伏性能结果表明，IDIC-C5Ph基器件最优条件下的填充因子（FF）可高达80.02%，是常规有机光伏器件中的最高值之一。考虑到TCCT特性在电荷传输及抑制复合方面的优势，IDIC-C5Ph基器件随着膜厚增加到307 nm时FF仍然高达75%，媲美大多数报道的低膜厚器件数据；进一步增加到470 nm时，FF依然大于70%，PCE达到13%。与之对比，常规单通道电荷传输的IDIC-C4Ph器件，最优膜厚105 nm时具有较高的FF（78.05%）和转换效率，但随着厚度增加FF明显降低（300 nm, FF=70.12%; 485 nm, FF=65%）。该结果表明，侧链诱导的TCCT特性赋予电池低的膜厚敏感性，对大面积电池印刷制备具有重要意义。

相关研究成果以*Subtle Side Chain Triggers Unexpected Two-Channel Charge Transport Property Enabling 80% Fill Factors and Efficient Thick-Film Organic Photovoltaics*为题，发表在*The Innovation* 上。论文第一作者为副研究员李永海，论文通讯作者为研究员包西昌、研究员阳仁强等人。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接



有机分子双通道堆积及厚膜器件应用

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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