

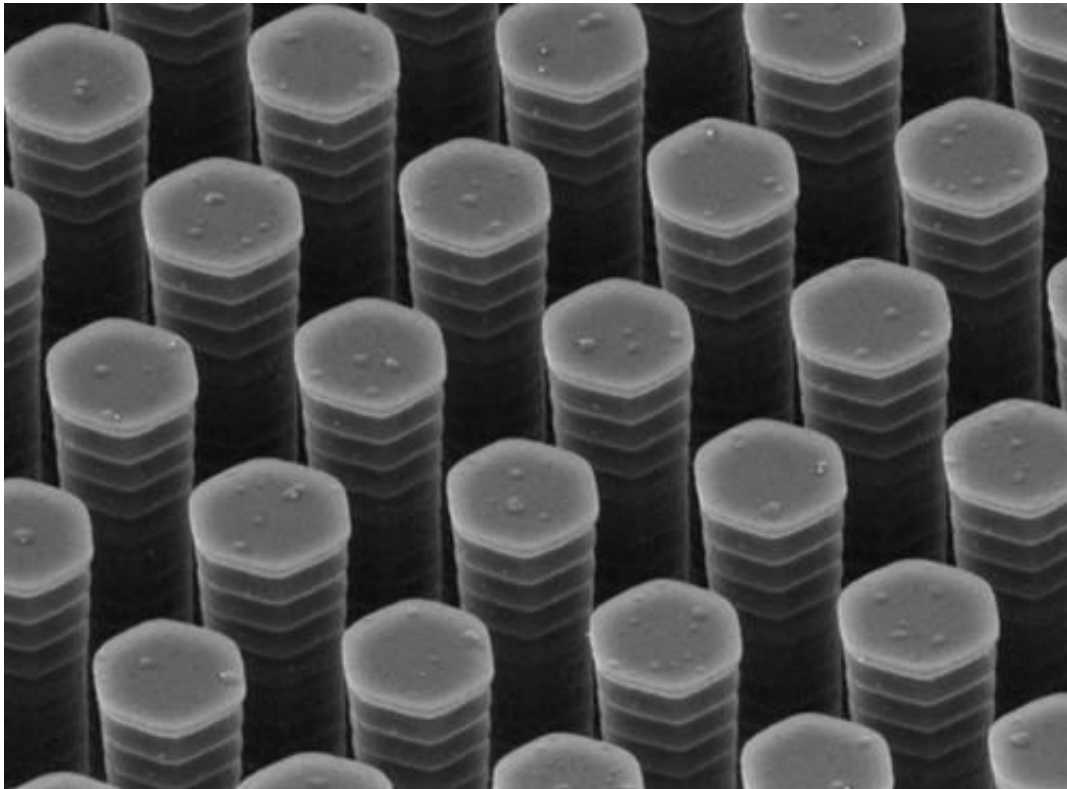
微米级“耙子”可让太阳能电池转换率倍增

混合供体（donor）聚合物与受体（acceptor）的许多聚合物组合可用于形成一个完整的塑料太阳能电池。遗憾的是，有些最佳组合往往因为聚集在一起而减少了电子转移时的表面积——从供体（转移电子）到受体（让太阳能电池中的电子通过，传送到太阳供电的装置）。然而，透过一个微米级的“耙子”即可排解这些聚集，并形成纳米级晶体，使得表面积倍增，从而提高2倍的输出功率。

美国斯坦福大学（Stanford University）材料与能源科学研究所（SIMES）将这一过程称为“流体强化晶体工程”（FLUENCE）。

“我们分别使用了供体和受体聚合物材料——即全聚合物太阳能电池，在涂布期间利用微米级耙子爬梳，可使所用的模型系统效率倍增，”SIMES成员之一的华裔教授鲍哲南表示。

现在一般都会为全塑料太阳能电池选择使用聚合物，因为聚合物较不会聚集，即使产生的激子也很少会是易于聚集的聚合物。然而，利用这种FLUENCE技术，可让太阳能电池利用聚合物实现聚光功能——每个光单位所产生的激子（电子/电洞对），从而优化转换效率，使其输出功率较传统的涂布方式增加一倍。



柱状竖立的1微米间距“流体强化晶体工程”或FLUENCE“耙子”的扫描电子显微镜（SEM）图

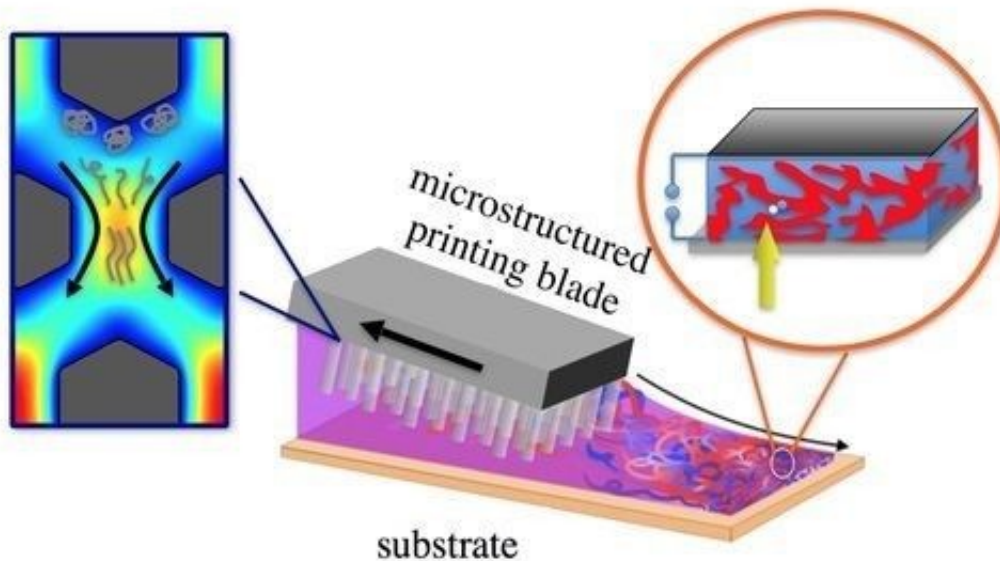
“这种微米级的耙子可加以调谐而与现存的聚合物配方共同作业。然而，根据所使用的聚合物系统，耙子的效应也有所差异，但在聚合物倾向于聚集成一大块的情况下最有效。它可利用显微级的耙子使其分散成小块，实现更有效率的激子解离，”鲍哲南说。

目前，这些经概念验证的耙子实验正以十分缓慢的速度进行——每小时约3.5-14.2英寸，与塑料太阳能电池实现最经济生产需要每小时50英寸的高速卷对卷（R2R）工艺相距甚远。然而，研究员们并不担心提高速度的挑战，他们表示，这只需要优化参数即可——这包括从选择不同溶剂类型到改变工艺温度，以便使FLUENCE工艺提升到更高速的制造。

“我认为，为了落实这种微米级耙子的优点，选择合适的溶剂和温度十分重要，”鲍哲南表示。

据鲍哲南解释，过去一般采用显微级直刀来瓦解这些聚集块，但微型耙子的效率更高18%，加上它还能制造商进一

步提高全塑料太阳能电池的生产效率。事实上，研究人员们十分看好这种FLUENCE工艺，可让塑料太阳能电池只需要一小部份的制造成本，就能展现超越硅晶太阳能电池的效率。



流体强化晶体工程（FLUENCE）解决方案

美国国家加速器实验室（SLAC）的斯坦福同步辐射光源（SSRL）部门负责人Mike Toney利用X射线衍射测量FLUENCE可分开供体与受体纳米级晶体的程度，也为这项研究带来贡献。此外，美国罗伦斯柏克莱国家实验室（LBNL）的先进光源（ALS）则用于表征这项技术。

微米级耙子以1.2微米间距封装，高度约1.5微米。斯坦福大学研究研究员Yan Zhou为供体与受体晶体之间表征优化距离——使其接近到足以实现快速的电子转移，但又不至于太接近让受体可在采集到电力后才传回电子。

其他有助于实现这项计划的还包括前SLAC科学家Stefan Mannsfeld（现为德国Dresden工业大学教授）、前SIMES博士后研究员Ying Diao（现任伊利诺大学教授），以及来自ALS、北京大学与韩国成均馆大学的科学家群。

美国能源部（DoE）的BRIDGE研究计划、SLAC的指导研究和开发计划实验室与国家加速器实验室、SIMES以及斯坦福大学均为这项提供赞助资金。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/82580.html>