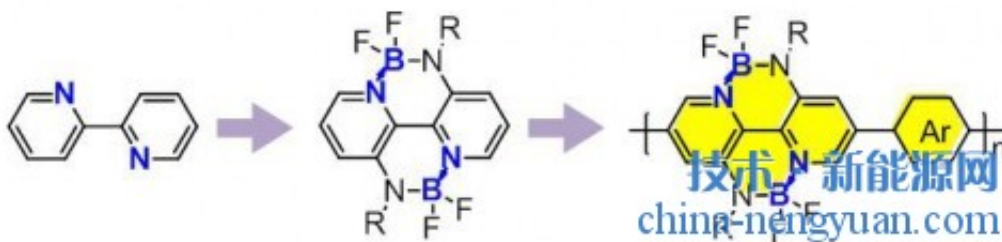


长春应化所在全高分子太阳能电池领域取得系列进展

➤ B←N 将p型高分子给体材料转变为n型高分子受体材料



➤ 设计基于B←N的新型缺电子单元，构建n型高分子受体材料



在光能转化为电能方面，全高分子太阳能电池采用p型高分子半导体（给体）和n型高分子半导体（受体）的共混物作为活性层，与传统的无机太阳能电池相比，具有柔性、成本低、重量轻的突出优点，已成为太阳能电池研究的重要方向之一。但是，n型高分子半导体的种类和数量远远少于p型高分子半导体，因此开发n型高分子半导体材料是发展全高分子太阳能电池的核心。

中国科学院长春应用化学研究所高分子物理与化学国家重点实验室刘俊课题组，提出采用硼氮配位键(B←N)降低共轭高分子的LUMO/HOMO能级，发展n型高分子半导体的策略，并发展出两类含硼氮配位键的n型高分子半导体受体材料，其全高分子太阳能电池器件效率与经典的酰亚胺类n型高分子半导体相近。

该课题组首先阐明了硼氮配位键降低共轭高分子LUMO/HOMO能级的基本原理，首次将硼氮配位键引入到n型高分子半导体的分子设计中（Angew. Chem. Int. Ed., 2015, 54, 3648）。进而提出了两种用硼氮配位键设计n型高分子半导体受体材料的分子设计方法：一是在共轭高分子的重复单元中，用一个硼氮配位键取代碳碳共价键，使共轭高分子的LUMO/HOMO能级同时降低0.5–0.6eV，将常见的p型高分子半导体给体材料转变为n型高分子半导体受体材料（Angew. Chem. Int. Ed., 2016, 55, 5313）；二是先设计基于硼氮配位键的新型缺电子单元——双硼氮桥联吡啶，再用于构建n型高分子半导体受体材料（Angew. Chem. Int. Ed., 2016, 55, 1436）。

研究表明，硼氮配位键n型高分子半导体具有LUMO轨道离域、LUMO能级可调的特点（Chem. Sci., 2016, 7, 6197）。基于该独特的电子结构，在得到全高分子太阳能电池器件效率6%的同时，实现了光子能量损失0.51 eV，突破了传统有机太阳能电池光子能量损失最小值0.6eV的极限，也是已知文献报道的最低值（Adv. Mater., 2016, 28, 6504）。

该工作获得了科技部“973”项目、国际自然科学基金、中组部“青年千人计划”和中科院先导计划等项目的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/101667.html>