

首页 新闻纵横 专题热点 领导活动 教学科研 北大人物 媒体北大 德赛论坛 文艺园地 光影燕园 信息预告 联系我们

请输入您要查询的关键词

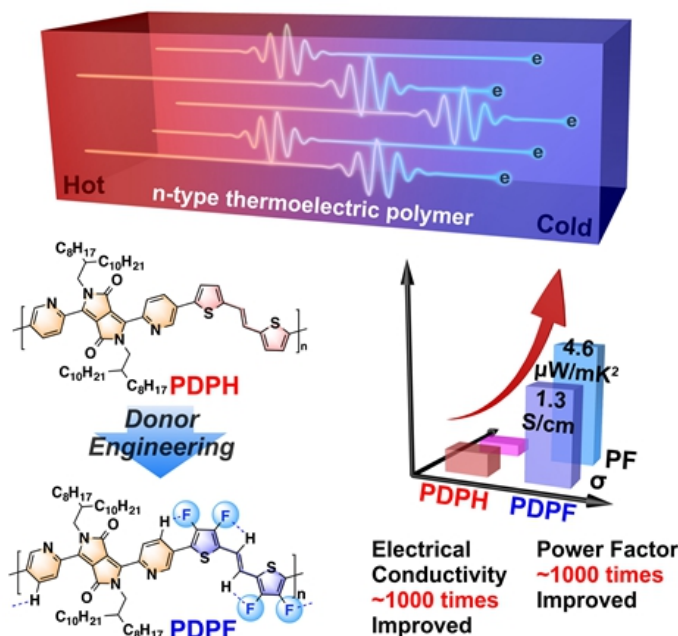
高级搜索

## 化学学院裴坚-王婕好课题组在聚合物热电材料的研究取得进展

日期：2018-09-28 信息来源：化学与分子工程学院

热电器件是利用半导体的热电效应实现热能和电能之间直接转换的半导体器件，其在极端条件下的热能发电、微区域局部温度调控等领域具有重要的应用。有机聚合物热电材料因其低热导率、可溶液加工以及轻薄柔性等特点在下一代热电器件中拥有巨大的应用价值。然而，聚合物热电器件中不可或缺的另一半——n型聚合物热电材料的研究进展较为缓慢，热电性能普遍低于p型热电材料。如何通过n型聚合物分子结构的改进来提高热电性能是聚合物热电材料领域研究的关键。

北京大学化学与分子工程学院裴坚-王婕好课题组与中国科学院化学所朱道本、狄重安合作，设计发展了给体片段以氟原子修饰的n型给受体聚合物热电材料，利用聚合物链间的给受体相互作用维持聚合物的电子迁移率，通过引入氟原子增加聚合物的电子亲和性以提高n掺杂效率，两者的协同作用大幅度提高了聚合物的n型电导率。通过进一步提高聚合物的塞贝克系数，合作团队成功将n型给受体聚合物的热电性能提高三个数量级，引入氟原子聚合物的n型电导率提升至1.3 S/cm，功率因子提升至4.6  $\mu\text{W}/\text{mK}^2$ ，是目前n型给受体聚合物热电材料的最佳性能。



“给体修饰”n型给受体聚合物的化学结构和热电性能

裴坚-王婕好课题组通过对聚合物在掺杂状态下的电子顺磁共振谱、紫外光电子能谱和X射线光电子能谱的表征证明了氟原子的引入提高了聚合物的n掺杂能力。场效应晶体管器件结果则表明氟原子的引入提高了聚合物在n掺杂状态下的电子迁移率。这两者的协同作用使得该聚合物的电导率相比没有引入氟原子的聚合物提高了1000倍。此外，掠入射X射线衍射、原子力显微镜以及导电原子力显微镜实验证明氟原子的引入改变了聚合物的分子排列，提高了聚合物与掺杂剂的混溶性，使聚合物从“局部掺杂”状态转变为“均匀掺杂”状态，从而维持了掺杂聚合物较高的n型塞贝克系数。

综上, 这些最新研究进展表明, 相比本征状态下的性质, 聚合物在掺杂状态下的电学性能和微纳结构对其热电性能的影响更加重要。而给体片段上的氟原子修饰在有效提高聚合物的n掺杂效率的前提下, 可以提高掺杂聚合物的电子迁移率、改进聚合物与掺杂剂的混溶性, 从而大幅度提高聚合物的n型热电性能。此“给体修饰”的设计策略较为简单, 可以拓展到数量众多的其它n型给受体聚合物的热电性质研究当中, 有望极大拓展n型热电聚合物家族。

该研究工作以“[Enhancing the n-Type Conductivity and Thermoelectric Performance of Donor-Acceptor Copolymers through Donor Engineering](#)”为题发表在材料与工程科学领域顶级期刊Advanced Materials上, 论文的第一作者为北京大学化学与分子工程学院博士生杨驰远。在过去的几年中, 课题组在聚合物热电材料的研究取得一系列进展, 相关研究成果发表在Advanced Electronic Materials, 2017, 11, 1700164; ACS applied materials & interfaces, 2016, 8, 24737; Journal of the American Chemical Society, 2015, 137, 6979。

编辑: 麦洛

责编: 山石

北京大学官方微博



北京大学新闻网



北京大学官方微信



[打印页面] [关闭页面]

转载本网文章请注明出处

友情链接

合作伙伴



投稿邮箱 E-mail: xinwenzx@pku.edu.cn 新闻热线: 010-62756381

