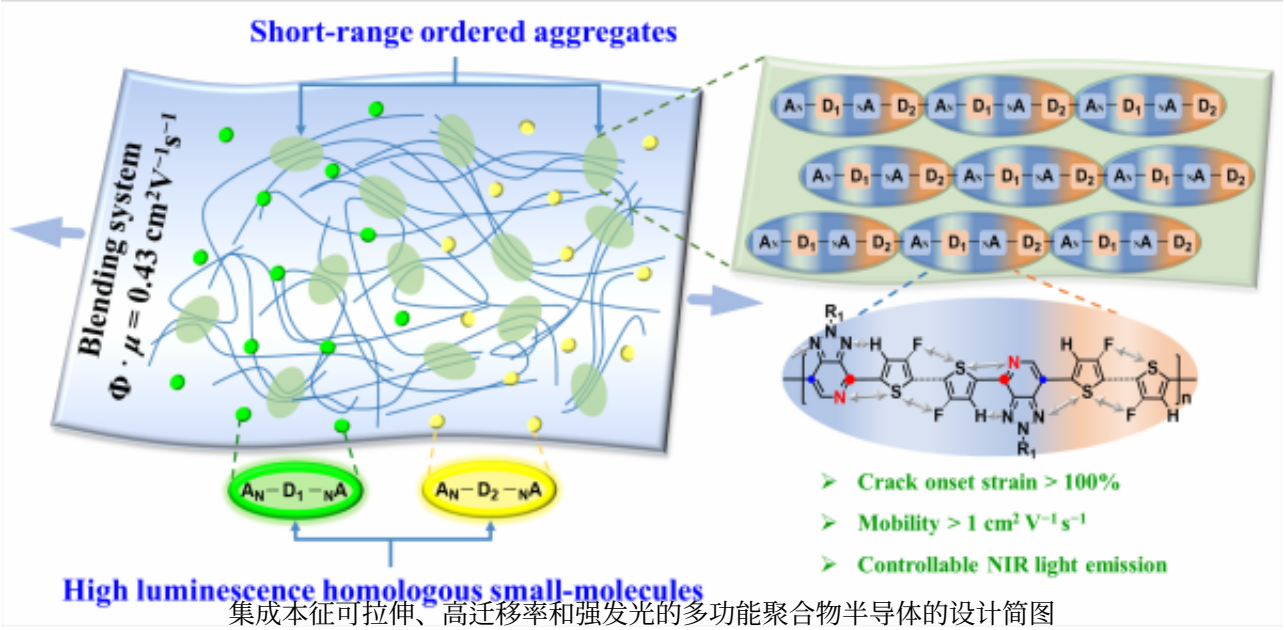
化学所在多功能集成聚合物半导体的分子设计方面取得进展

随着材料科学和器件技术的发展，可拉伸元件和柔性显示器因在下一代可穿戴和可植入式电子器件中的潜在应用而备受关注。具有单体结构可调、区域分子协同、本征柔性等特点的聚合物半导体材料，发挥着重要作用，并逐渐成为实现多功能应用的重要元件之一。特别是，具有独特的光学、电学、机械和化学特性的多功能集成聚合物半导体的分子设计与开发，对先进和新兴制造技术颇为重要。而通过多级制造实现多功能应用是有机半导体领域的重要挑战之一。

前期，中国科学院化学研究所有机固体院重点实验室刘云圻课题组在高迁移率聚合物半导体材料的研究中取得一系列进展。

近期，该课题组发展了集成本征可拉伸、高迁移率和强发光的新型多功能聚合物半导体的分子设计方法。该研究通过优化含有吡啶[1,2,3]三氮唑-噻吩结构的构筑单元，得到了一系列具有全骨架共平面性和偶联反应选择性的区域规整型四元聚合物。研究显示，区域规整的共轭骨架有助于聚合物分子链的紧密堆积。动态力学测试、薄膜弹性体测试和二维掠入射广角X射线衍射实验表明，多功能集成四元聚合物半导体具有较低的弹性模量、超过100%的裂纹起始应变、优异的结晶度和均匀分布的短程有序聚集体。研究以玻璃作为衬底制备了顶栅底接触型OFET器件来探讨其电学性能。测试结果表明，聚合物半导体具有高的迁移率。此外，研究以聚二甲基硅氧烷作为衬底制备了全可拉伸OFET器件，证明了材料的可拉伸性，以及聚合物半导体表现出高效的载流子传输和高的机械可逆性。为进一步提高聚合物的发光性能，有效保持初始的机械和电学性能，研究首次提出了同源共混策略。共混材料兼具优异的迁移率和量子产率。该工作实现了将优异的光学、电学和力学的性能集成到同一分子体系中，促进了多功能聚合物半导体的发展。

相关研究成果发表在《先进材料》（Advanced Materials）上，并被选为该期插页。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划以及中国科学院的支持。



集成本征可拉伸、高迁移率和强发光的多功能聚合物半导体的设计简图

《先进材料》插页

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/208567.html