



上海有机所n型有机半导体材料研究取得重要进展

文章来源: 上海有机化学研究所

发布时间: 2010-03-22

【字号: 小 中 大】

近年来,有机薄膜场效应晶体管(OTFT)因其在轻薄、可弯折、个性时尚的有机电子产品方面有广阔的应用前景,成为有机电子学中的研究热点。p型和n型有机半导体材料对于OTFT的发展同等重要,因为由p型和n型OTFT共同构筑的有机互补电路具有功耗低、操作速度快、噪音容限大等优点,可广泛用于各种有机数字电路,是实现有机电子器件应用的基础。然而,目前n型有机半导体材料的发展远远落后于p型有机半导体材料,具有高电子迁移率、空气稳定、可溶液加工性质的n型有机半导体材料极为短缺,大大限制了OTFT相关的柔性电子器件及有机电路的发展。

不同于以往在缺电子的芳核上直接引入拉电子基团(如氰基、氟原子)来设计n型有机半导体材料的方法,中科院上海有机化学研究所材料化学实验室的研究人员采用在缺电子的芳核上稠合富电子的硫杂环(提高迁移率),并结合拉电子的丙二氰基团封端的策略(保证稳定性),发展了一类新的可溶液加工的n型有机半导体材料——2-(1,3-二硫-2-叶立德)丙二氰耦合的萘酰亚胺衍生物(图1, R为长的分支烷基)。

他们与化学所有机固体院重点实验室的研究人员合作,用溶液加工的方法制备了该类分子材料的OTFT器件,电子迁移率高达 $0.51\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$,开关比大于 10^5 ,阈值电压低于 10V ,且器件具有良好的空气稳定性和操作稳定性(图2),器件的迁移率和稳定性在已报道的可溶液加工的n型有机小分子材料中是最好的。相关工作申请了中国发明专利,部分结果以通讯的形式发表在《美国化学会志》(*J. Am. Chem. Soc.* 2010, 132, 3697-3699)上。

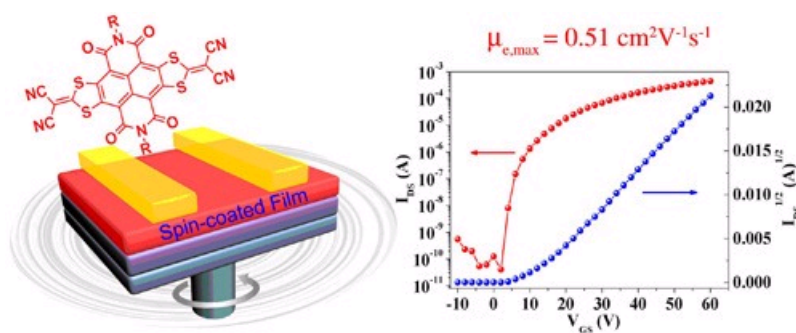


图1. 分子材料OTFT器件的结构示意图及器件的转移曲线

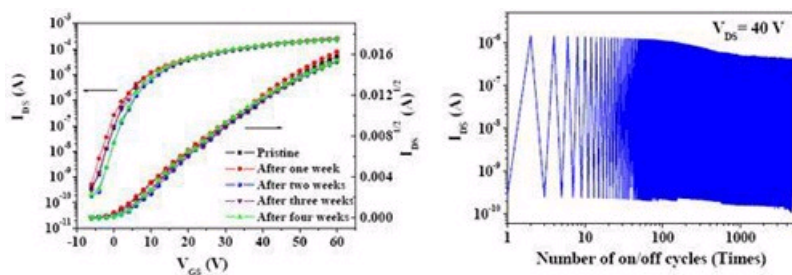


图2. 分子材料OTFT器件的稳定性测试

