
有机电荷转移分子调控二维材料电学特性研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3072.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

有机电荷转移分子调控二维材料电学特性研究取得进展。近日，中国科学院微电子研究所在有机电荷转移分子调控二维材料电学特性研究中取得新进展。

薄层过渡金属二硫化物(TMDCs)以其独特的电学、光电、机械和磁学特性为探索低维系统中的新物理特性和应用途径提供了一个新的平台。其中，在场效应晶体管应用中，少层二硫化钼(MoS₂)可以突破传统半导体材料的短沟道极限。然而，硫元素的易挥发性会引入大量硫空位，在导带边缘以下的禁带中引入缺陷态，从而导致施主能态相关的掺杂现象，这会制约其应用。

针对此问题，中科院院士、微电子所研究员刘明团队提出了使用有机电荷转移分子F4TCNQ与MoS₂结合形成范德华界面，通过F4TCNQ与MoS₂之间的电荷转移来降低沟道内无栅压情况下的载流子浓度。MoS₂晶体管的开启电压(V_{on})从负数十伏被调制至0伏附近，F4TCNQ并未导致MoS₂晶体管包含迁移率在内的任何电学性能的下降，其亚阈值摆幅(SS)反而明显提升。团队成员通过第一性原理计算以及扫描开尔文探针显微镜表征证实了范德华界面处电荷转移的存在性，并研究了F4TCNQ对MoS₂态密度的调制以及空间电荷区中转移电荷的分布特性。最后利用这种电荷转移机制，团队成员进一步探索了该范德华电荷转移界面的两种潜在应用：媲美于铁电栅的超快开启晶体管以及响应度超过1000%的还原性分析物的探测装置。

该工作以Charge Transfer within the F4TCNQ-MoS₂ van der Waals Interface: Toward Electrical Properties Tuning and Gas Sensing Application 为题发表在《先进功能材料》杂志上(Advanced Functional Materials)。微电子所微电子重点实验室博士后王嘉玮为该论文第一作者，研究员李冷和国家纳米科学中心研究员江潮为该论文共同通讯作者。

该项研究得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院战略重点研究计划等的资助。

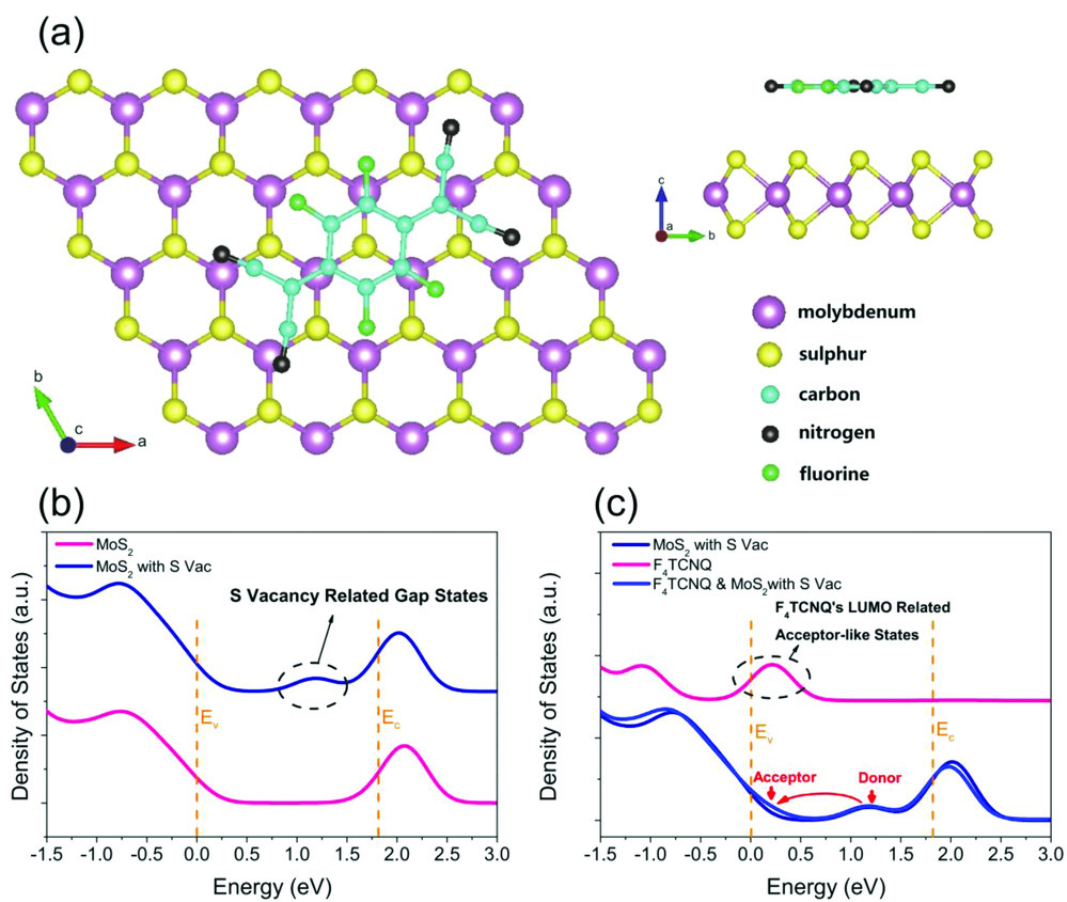
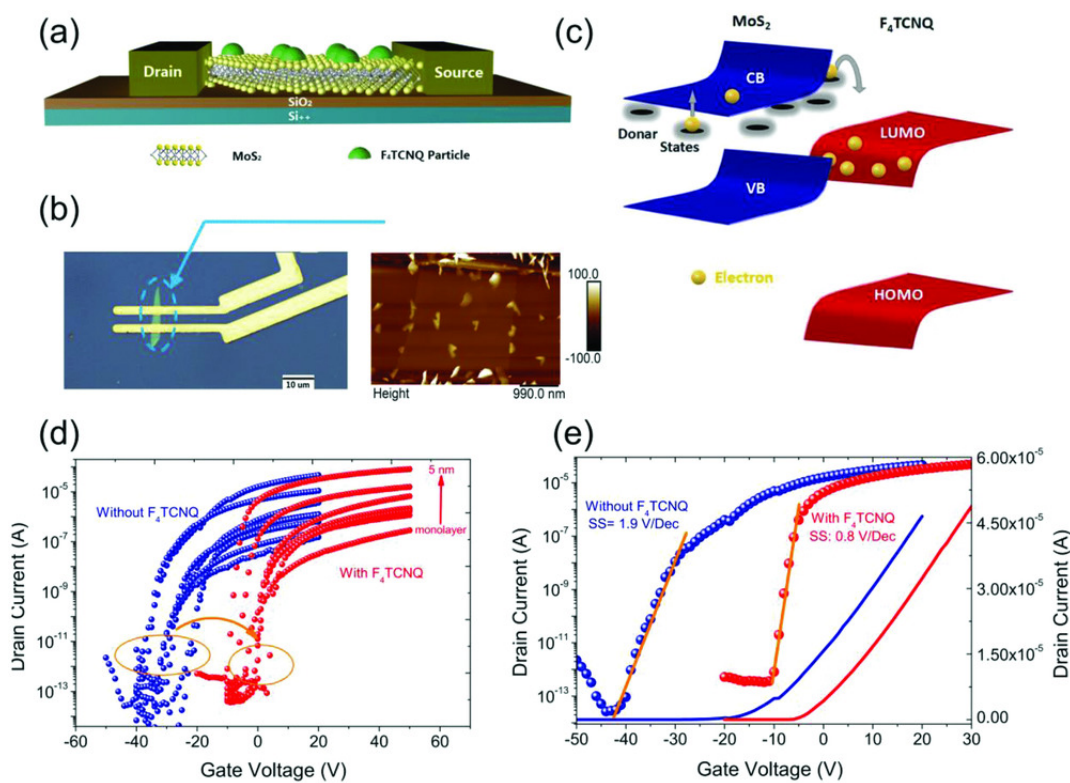
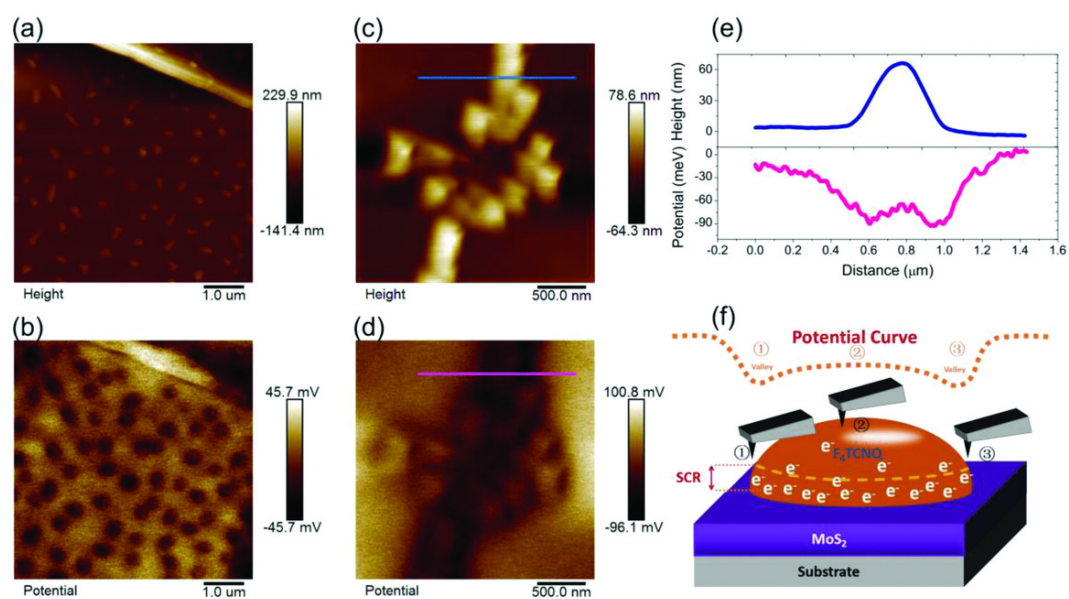


图1.F4TCNQ对MoS2晶体管电学性能的调控(上)及第一性原理计算F4TCNQ对MoS2态密度的影响(下)



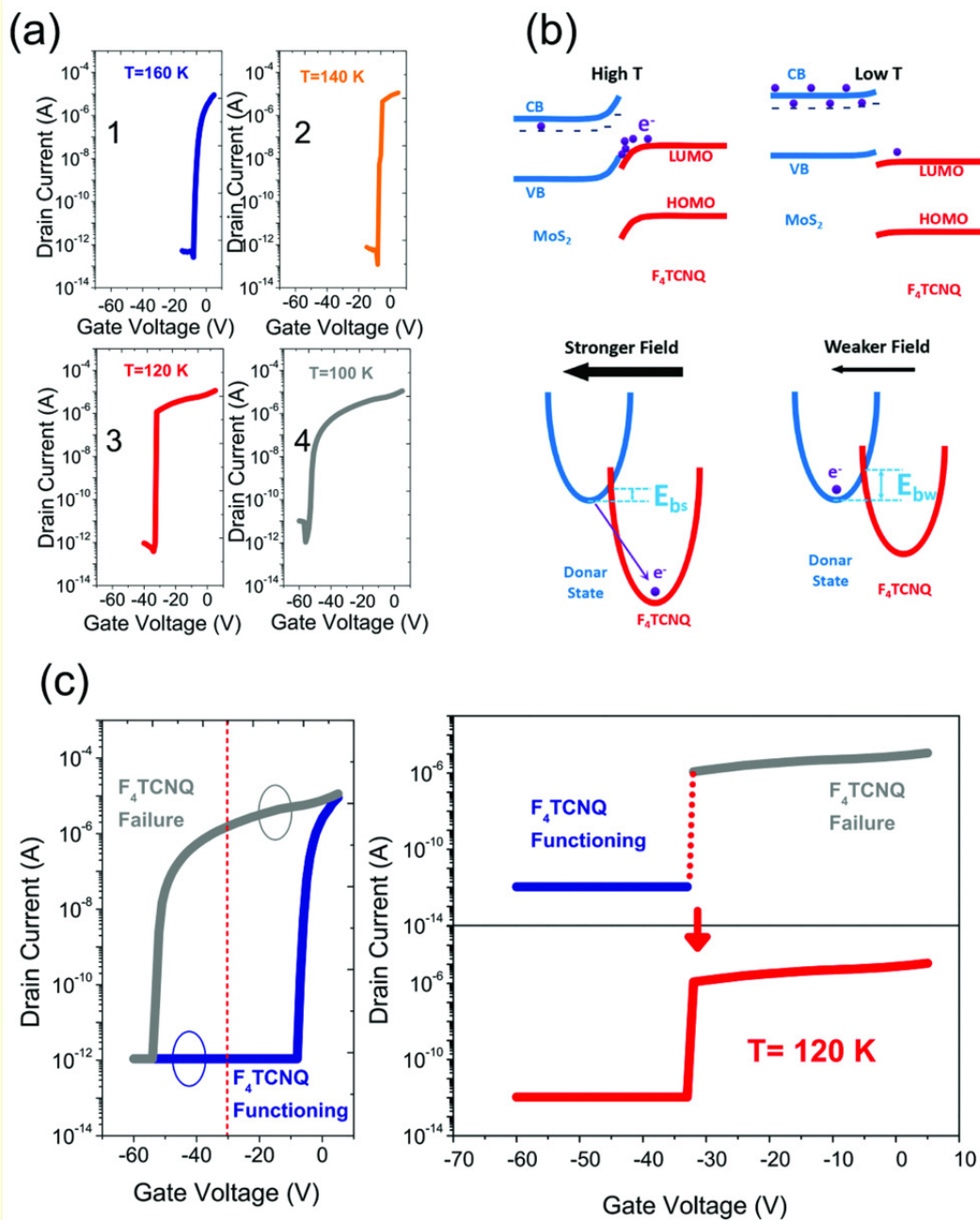


图2.SKPM对电荷转移机制及空间电荷区的表征(上)及基于电荷转移界面的超快开启晶体管的性能(下)

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发