

新闻关键字搜索



理论园地



南京大学报

[首页](#) [综合新闻](#) [专题新闻](#) [理论园地](#) [讲话与部署](#) [南雍号](#) [媒体传真](#) [学术动态](#) [影像南大](#) [校园动态](#) [学人视点](#) [南大人](#)

首页 - 学术动态

2020-08-06 作者：物理学院 来源：科学技术处

缪峰教授合作团队在二维材料层间相互作用调控研究领域取得进展

过渡金属硫族化合物 (MX_2 , M=过渡金属, X=硫族元素) 因其独特和丰富的物理性质成为二维材料研究领域最受关注的材料家族之一。在这类层状材料中, 层间相互作用是决定其物性的其中一个重要参数。例如, 具有强相互作用的 PtSe_2 电子结构强烈地依赖于层数的变化, 当从体块减薄为少层时呈现出半金属-半导体的转变; 但是, 对于具有弱层间相互作用的 ReS_2 , 其物性几乎不随着层数减小发生相应的变化。因此, 寻找合适的手段对这类材料的层间相互作用进行调控, 将有望进一步实现对材料的物性调控与器件应用, 这也成为二维材料研究领域备受关注的挑战之一。

针对上述挑战, 近日, 南京大学物理学院梁世军副研究员、缪峰教授与南方科技大学林君浩副教授课题组合作提出, 利用替位掺杂策略介导层间化学键从而实现对双层 MoS_2 层间相互作用的调控。该工作有望为层间相互作用调控研究提供一种新思路。相关研究成果以《**Tuning Electrical Conductance in Bilayer MoS_2 through Defect-Mediated Interlayer Chemical Bonding**》(利用缺陷介导的层间化学键调控双层 MoS_2 中的电导) 为题于2020年7月10日发表在美国化学学会期刊《**ACS Nano**》上 (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.0c03665>)。物理学院博士生张利利和南方科技大学博士生王刚及张玉波博士为论文共同第一作者, 缪峰教授、梁世军副研究员和南方科技大学物理系林君浩副教授为该工作的共同通讯作者, 该工作同时得到了南京大学万贤纲教授课题组和南方科技大学张文清教授的帮助, 和国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金等项目的资助, 以及微结构科学与技术协同创新中心的支持。

在实验中, 研究团队首先利用 MoO_3 和 V_2O_5 之间的固相反应制备出了 $\text{Mo}_6\text{V}_9\text{O}_{40}$, 作为钒(V)掺杂 MoS_2 的前驱体; 然后利用化学气相沉积法(CVD)批量合成双层V掺杂 MoS_2 样品。通过低压球差校正透射电镜和拉曼等表征手段证实了V原子通过随机取代Mo原子位成功实现对 MoS_2 的掺杂, 且发现上下层材料之间存在一个掺杂浓度差。为了研究V掺杂对双层 MoS_2 层间相互作用的影响, 研究团队选择在同个V掺杂双层 MoS_2 的单层区域和双层区域分别蒸镀电极以研究不同区域的电学性质(器件结构如图1a所示)。研究团队通过电学测试手段发现, V掺杂 MoS_2 单层区域呈现出双极性场效应特征, 而双层区域则呈现出重型p掺杂的电学性质, 且双层样品的电导率比单层样品的电导率增强了3个数量级以上(如图1b和c所示)。与之完全不同的是, 利用相同条件制备的未掺杂单层和双层 MoS_2 器件则呈现出非常类似的n型场效应特征和相近的电导率(如图1b和c所示)。为了理解观察到的实验现象, 研究团队进一步对V掺杂的单层 MoS_2 和V掺杂的双层 MoS_2 进行了第一性原理计算。计算结果表明, V掺杂会在单层 MoS_2 的带隙中引入了主要由V-3d轨

最近更新

- 【我在南大过春节】情暖年夜饭, 央视正...
2021.02.11
 - 地理与海洋科学学院举行牛年新春家校云...
2021.02.11
 - 省侨联领导来校看望陈洪渊院士和郭子建...
2021.02.10
 - 关于拓扑费米子与其手性朗道能带的指标...
2021.02.10
 - 开创历史! 特朗普二次弹劾案正式开审, ...
2021.02.10
 - 渡江战役: 将革命进行到底
2021.02.10
 - 2021年英才计划“走进计算机世界”冬令...
2021.02.10
 - 著名化学家程镕时院士去世
2021.02.09
 - 省领导看望慰问洪银兴教授
2021.02.09
 - 一份关于数据开源的“少数派报告”
2021.02.09
- ### 一周热点
- 省领导春节前看望慰问我校教师代表
 - 我校新增6个基础学科拔尖学生培养计划2...
 - 校领导春节前走访慰问离休老干部老党员
 - 省领导看望慰问洪银兴教授
 - 南京大学和中国工商银行苏州分行签署全...

道（以及Mo-4d轨道）形成的缺陷能级，在实空间中这些电子态的局域化程度很高，因此不参与导电（如图1d-e所示）。不同于单层情况，V掺杂在双层MoS₂的价带顶附近引入了大量间隙态（gap states）。这些态激活了S-3p_z轨道，使其形成能够贡献导电的价带边电子态。这些面外的S-3p_z轨道不仅在能量上有较大的展宽，在实空间中也得到了极大的扩展，形成了额外的层间导电通道，大幅增强了其电导率（如图1f-g所示）。

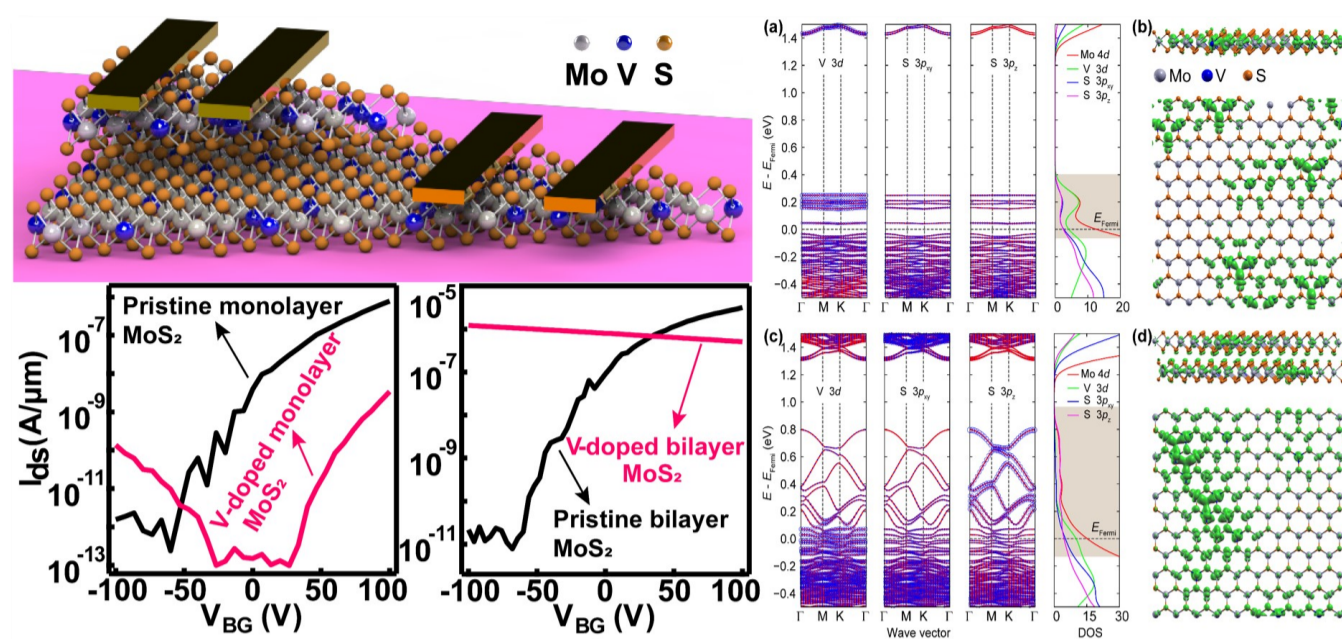


图1. (a) 器件结构示意图；V掺杂和本征单层MoS₂的场效应曲线 (b)；V掺杂和本征双层MoS₂的场效应曲线 (c)；V掺杂 (d, e) 单层和 (f, g) 双层MoS₂的能带结构，态密度和带边电荷分布。

该工作为研究二维过渡金属硫族化合物层间相互作用的调控提供了新的思路，也为设计基于可调层间相互作用的新原理电子器件提供了物理基础。

论文链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.0c03665>

缪峰团队主页：<https://nano.nju.edu.cn/>

分享：

兼容浏览器：Opera9+ Safari9.0+ Firefox4.0+ Chrome10+ IE10+

访问量：2523144



南大微信



南大微博