

[\(http://www.sitp.cas.cn/\)](http://www.sitp.cas.cn/)[首页 \(./././.\)](#) >> [新闻动态 \(././.\)](#) >> [科研进展 \(./.\)](#)

科研进展

上海技物所在半导体异质结隧穿电子调控机制研究方面取得进展

来源:

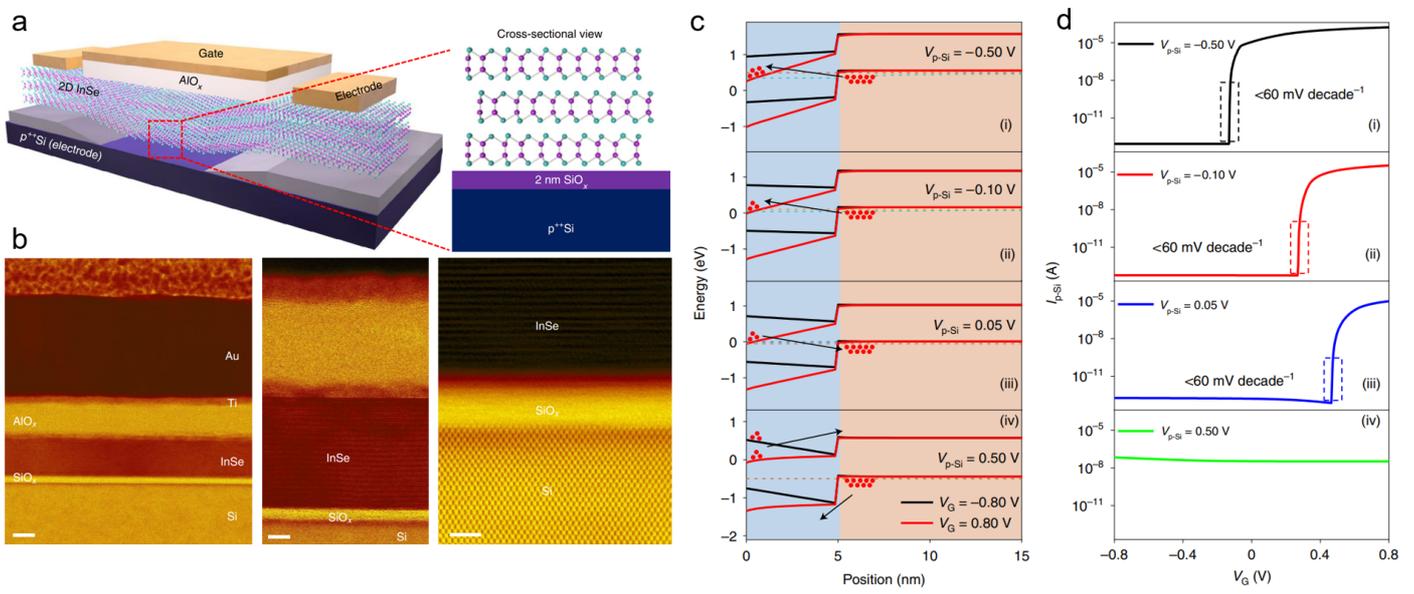
时间: 2022-10-28

上海技物所红外科学与技术重点实验室胡伟达、苗金水团队与宾州大学德普·贾瑞拉教授合作，通过耦合局域场调控二维原子晶体能带，实现硒族半导体/硅半导体异质结隧穿电子的有效操控，为混合维度异质结构在高性能电子与光电子器件研制方面提供了理论与实验基础。相关成果于2022年10月28日以“Heterojunction tunnel triodes based on two-dimensional metal selenide and three-dimensional silicon”为题发表在国际期刊《自然·电子学》(Nature Electronics) 杂志。

半导体中电子的输运（漂移、扩散、隧穿等）对电子与光电子器件有着重要的影响。近年来，二维原子晶体因其外场可调的物理性质，为突破电子与光电子器件的性能极限提供了机遇。然而，二维/三维异质结器件中电子的产生与复合、隧穿等动力学过程以及外场调控机制尚不清晰，多功能器件的研制有待进一步发展。

针对上述问题，上海技物所研究团队利用二维原子晶体无表面悬挂键以及能带结构易受局域场调控的物理特性，研究了二维硒族原子晶体与硅半导体异质结中隧穿电子在栅极电压与漏极电压协同调控下的输运行为。通过电容耦合的局域电场操控半导体异质结的能带结构，实现了电子band-to-band隧穿效率的有效操控，并成功观测到负微分电导与齐纳击穿现象。基于二维/三维异质结构的器件，实现了6.4mV/decade的极低亚阈值摆幅以及高的电流开关比 (10^6)。

苗金水研究员为该论文的第一兼通讯作者、德普·贾瑞拉为共同通讯作者。



(./W020221028308774758855.png).

图1. (a) 二维/三维范德华异质结器件结构 (b) 异质结器件的透射电镜截面图 (c) 局域场调控下的二维/三维范德华异质结能带 (d) 器件的输出特性曲线

供稿：物理室

审编：科研处、行政办公室



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES



(<http://www.cas.cn/>).

(<http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=08D8F0DB5C6>)

Copyright 2003 - 2023 © All Rights Reserved 上海技术物理研究所 版权所有
 主办：中国科学院上海技术物理研究所 备案序号:沪ICP备05005482号-1 (<https://beian.miit.gov.cn>).