

---

# 层状范德华异质结器件研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院国家纳米科学中心

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/969.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！**

二维层状材料因其具有新颖的电子/光电子性质和与硅基技术高度的兼容性而引起研究人员越来越多的关注。此外，不同的二维材料可以借助弱范德华作用力自由地堆垛形成具有原子级平整界面的人工异质结构，这种异质结构通常被称为范德华异质结。通过选择不同的二维材料和特定的堆垛方式，各自的独特性质可以有机地结合在一起。

从这一研究角度出发，范德华异质结提供了一个全新的平台去研究新型电子和光电子器件性质。中国科学院国家纳米科学中心何军课题组长期从事二维层状范德华异质结在电子/光电子器件方面的研究(Nano Letters2015, 15, 7558-7566;Advanced Functional Materials2016, 26, 5499-5506;Nano Energy2018, 49, 103-108)。

近期，在构建非对称范德华异质结，实现超高性能的多功能集成方面取得新进展。该研究成果日前以High-performance, multifunctional devices based on asymmetric van der Waals heterostructures为题在线发表在《自然-电子学》(Nature Electronics2018,1, 356-361)上。同期的《自然-电子学》以Multifunctional devices from asymmetry为题撰写了News Views对该工作进行了专门评述。该工作已申请中国发明专利(专利申请号：201810564781.5)。在该研究工作中，何军课题组成功搭建了基于石墨烯、氮化硼、二硫化钼和二碲化钼的非对称范德华异质结器件，并对其电输运/光电特性以及存储能力进行了系统的研究。

在不同的偏压条件下，电荷载流子注入类型可以在隧穿和热激活之间切换。这种不对称的传输行为通过变温和光响应表征得到了进一步的证实。得益于垂直传输的巨大可调性，该异质结器件可被外界电场有效地调节，并在多种功能上同时展现出优异的性能。许多性能指标均是目前范德华异质结器件中报道的最高值，包括超高的电流开关比( $6 \times 10^8$ )和明显的负跨导，以及栅极可调的整流特性。在温度为300 K和77 K时，电流整流比分别达到 $3 \times 10^7$ 和108。

工作为光电探测器时，器件展现出高的光响应度(28.6 A/W)和光开关比( $10^7$ )，以及明显的开路电压和短路电流。该非对称范德华异质结还可用作可编程整流器。通过对硅基底施加相应的擦除电压和写入电压，器件展现出超高的擦除/写入电流比( $10^9$ )、可写入的超高电流整流比( $2 \times 10^7$ )以及稳定的多级存储态。更重要的是，存储态和电流整流比可以通过写入电压和写入时间连续地调节。该研究实现了超高器件性能与多种功能集成的有机统一，为探索新型电子及光电子器件提供了新思路。该研究工作得到了国家重点基础研究计划、国家杰出青年科学基金等项目经费的支持。(来源：中国科学院国家纳米科学中心)

---

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](http://www.iikx.com)转发