

薛武红，博士，副教授，硕士生导师。研究方向为二维铁电、铁磁材料和器件的制备及其在信息存储和类脑仿生中的应用。在新型信息存储领域取得了一系列具有国际影响力的研究成果。已在 Nat. Commun.、Adv. Mater.、Mater. Horiz.、Small 等国际权威学术期刊上发表相关论文 20 余篇，其中 4 篇论文被选为封面论文。授权中国发明专利 4 项。现主持国家自然科学基金青年项目 1 项。

### 代表性成果：

(1) 构建稳定可控的零维 (0D) 原子点接触结构，提出获得任意量子电导态的通用方案，利用可控量子电导态演示了多值逻辑，实现存内运算功能，为发展高密度大容量存储器以及实现存算一体功能提供了新思路。相关研究结果以第一作者发表在 *Advanced Electronic Materials* [Xue, W. et al., *Adv. Electron. Mater.*, 6, 1901055 (2019); Xue, W. et al., *Adv. Electron. Mater.*, 5, 1800854 (2019)]，并被评选为封面论文，同时授权 1 项中国发明专利 (ZL 2017111064145.8)。

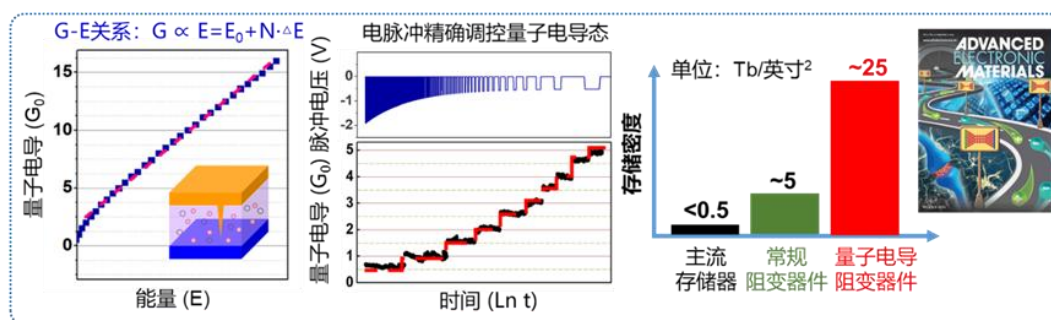


图 1 量子电导态的可控调控及其高密度存储

(2) 国际上首次构建具有选通功能的一维 (1D) 相变纳米通道，利用其可控金属绝缘体转变特性，高效解决高密度交叉阵列存储器中的串扰问题。此外，在该单一器件中还实现了类脑处理和神经痛觉感知功能的模拟。相关研究结果以第一作者发表在 *Advanced Materials* 和 *Science China*

*Materials* [Xue, W. et al., *Adv. Mater.*, 29, 1702162 (2017); Xue, W.\* et al., *Sci. China Mater.*, 2022], 并被评为封面论文, 同时授权 1 项中国发明专利 (ZL201710557648.2)。

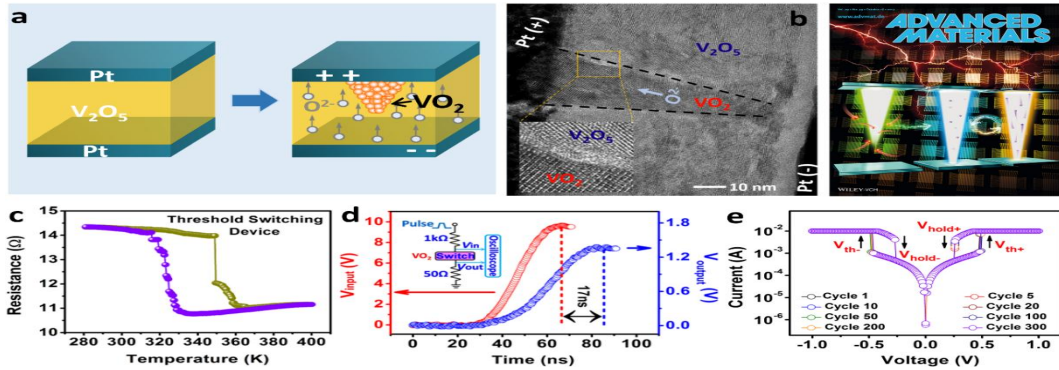


图 2 电场驱动离子输运构建 1D  $\text{VO}_2$  纳米通道及其可靠金属绝缘体转变特性

(3) 发现 2H 堆垛的二维 (2D)  $\alpha\text{-In}_2\text{Se}_3$  中具有奇特的层依赖奇偶铁电极化, 并且通过电场调控极化序构型获得可靠三态存储, 为发展非易失高密度铁电存储器件提供有意义的指导。相关研究结果以通讯作者发表在 *Materials Horizons* 和 *Science China Materials* [Lu, B., Yan, Z., Xue, W\*. et al., *Mater. Horiz.*, 8, 1472–1480 (2021); Lu, B., Xue, W.\* et al., *Sci. China Mater.*, 65, 1639–1645 (2022)], 并申请 1 项中国发明专利 (CN202010658629.0)。

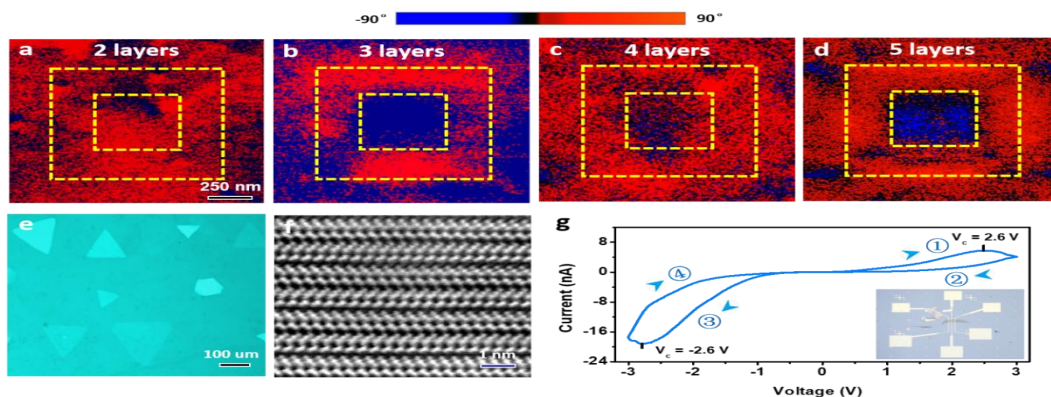


图 3 2H  $\alpha\text{-In}_2\text{Se}_3$  纳米片的晶体结构、层依赖铁电性及电极化反转诱导负微分效应

(4) 在无极性 2D 材料中诱导出室温铁电性, 并构建出具有明显双向整流

和电学回滞特征的晶体管器件，为构建高密度存储器件以及多功能光电器件提供了新的材料选择。相关研究结果以第一作者发表在 *Small* [Xue, W. et al. , 2105599 (2021)]。

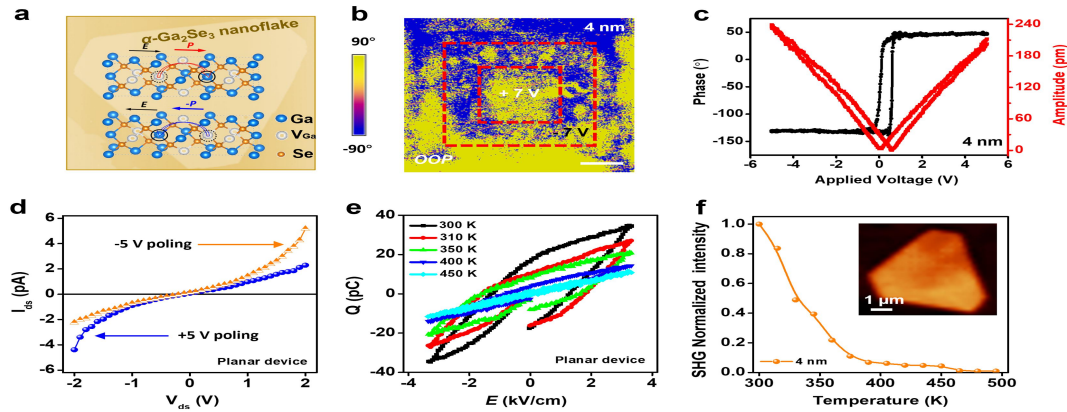


图 4 2D  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> 纳米片中非对称位点的本征缺陷及其位移诱导的高温铁电

(5) 可控合成不同厚度的少层 VSe<sub>2</sub> 纳米片，其表现出稳定的室温铁磁性。揭示了厚度依赖的微观磁性，当厚度接近单层时，样品具有明显的磁畴信号，随着厚度的增加，磁畴信号急剧下降，当厚度超过 6 nm 时，磁畴信号基本消失。此外，VSe<sub>2</sub> 的磁性可以通过施加外部应变来控制，在拉伸应变中，M<sub>s</sub> 增加，在压缩应变中，M<sub>s</sub> 减小。这项工作拓宽了 VSe<sub>2</sub> 在应变电子器件或柔性器件领域中的应用。相关研究结果以通讯作者发表在 *Nano Research* [Ci, W., Yang, H., Xue, W.\* et al. , 15, 7597–7603 (2022)]。

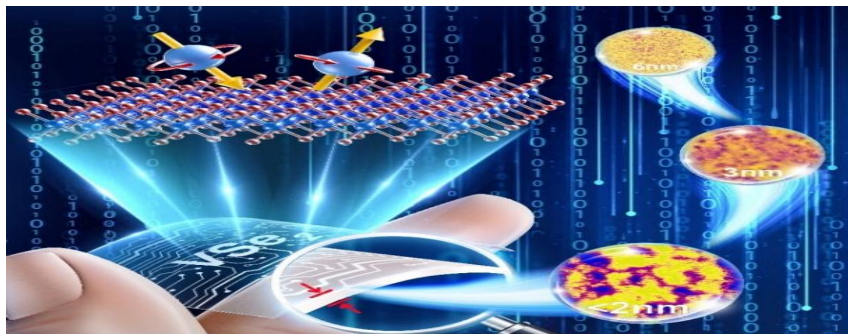


图 5 VSe<sub>2</sub> 纳米片室温磁性的厚度依赖和应变调控