

---

# 研究实现单一铁电涡旋阵列集成于铁电场效应晶体管

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39608.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！*

研究实现单一铁电涡旋阵列集成于铁电场效应晶体管。在国家自然科学基金等项目资助下，松山湖材料实验室大湾区显微科学与技术研究中心马秀良研究员团队成功将单一的铁电涡旋阵列集成到铁电场效应晶体管中，并实现了该涡旋阵列对晶体管存储特性的有效调控。5月2日，相关成果发表于《先进材料》。

传统硅基电子器件在功率效率、集成密度及功能可扩展性方面正逼近物理极限。为突破这些瓶颈，研究重点逐渐转向新型量子材料及其调控机制。铁电拓扑结构因其具有稳定的极化构型和内在的拓扑保护特性，成为下一代非易失性存储器的理想候选。其中，铁电材料中的涡旋结构尤为突出，不仅具备优异的稳定性，还能在外加电场下发生动态重构，从而在同一器件框架内实现多态存储与逻辑功能。

迄今为止，具备极性拓扑结构的薄膜大多受限于生长所依赖的衬底，这种由衬底稳定的极性拓扑结构限制了其在存储器件中的集成，导致其在数据存储中的物理行为尚不明确。随着可溶性Sr<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>6</sub>层的引入，基于SrTiO<sub>3</sub>/PbTiO<sub>3</sub>涡旋超晶格的电子器件集成成为可能。

马秀良团队展示了一种基于纯极性涡旋管阵列的铁电场效应晶体管存储器件。原位加热实验表明，自由悬浮超晶格中的涡旋管阵列经历了一种更直接且可逆的相变过程：从涡旋管演变为单畴结构，最终直至铁电性消失。通过去除水溶性Sr<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>6</sub>层获得的柔性涡旋管，可在不发生断裂的情况下弯曲至90°，展现出良好的结构稳定性。

该器件在-60V至60V的电压范围及室温至450K的温度范围内，表现出宽且稳定的顺时针回滞特性。得益于稳定坚固的铁电涡旋偶极矩阵列，该铁电场效应晶体管实现了3600秒的存储保持时间和104次循环的耐久性。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202522292>

作者：马秀良等 来源：《先进材料》

---

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