科学家构筑高性能铁电畴壁信息存储器新方法

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17632.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！

科学家构筑高性能铁电畴壁信息存储器新方法。华南师范大学华南先进光电子研究院教授高兴森团队联合南京大学教授刘俊明等，提出了一种构筑高性能铁电畴壁信息存储器的新方法。相关研究近日发表于《先进材料》。

随着人工智能和大数据等新兴领域的发展，人们对高性能信息技术的需求也日益增长。然而，在当前器件持续微型化的趋势下，传统的信息载体和技术途径在不久后将难以为继，因而驱使着人们未雨绸缪，寻找新的信息载体以及数据处理方案。

近年来，人们开始考虑利用铁电极化畴壁作为未来信息载体的方案。目前也报道了一些基于导电畴壁的信息存储原型器件，然而在面向实际应用依然存在一些关键问题。例如，作为导电通道的畴壁难以实现确定性操控，导致器件往复读写性能不稳定。同时，畴壁的电导率也容易受到局部畸变（如扭曲）或缺陷的影响，进而损害器件稳定性和重复性。此外，畴壁器件的读出电流也通常较小，难以满足器件高速读写的需求。

因此，如何开发同时具有高稳定性、高重复性，以及大读取电流的畴壁电子学器件成为当下亟待解决的问题。基于此，研究人员提出了一种通过设计复杂性拓扑畴结构用于提高畴壁存储器性能的方案。

该方案通过设计同轴纳米电极，在铁酸铋薄膜上诱导出一种含有高导电畴壁的中心型拓扑畴结构；进一步利用电场驱动两种拓扑构型的往复切换，诱导其畴壁导电性产生巨大变化，实现了畴壁电导读出0和1两种拓扑态的功能，并藉此构筑电导读出型的非易失性固态存储器件。

由于拓扑结构中铁弹性畴翻转的保护作用，这种畴壁器件的稳定性得以显著提高。该工作实现了兼具高稳定、高开关比、大读出电流的畴壁存储性能，尤其是实现亿次(108)稳定读写功能，为开发高性能且可集成化的畴壁存储器件提供了一种新途径。

研究人员表示，铁电畴壁是分割不同极化电畴的界面，可以看作一种二维拓扑缺陷，也是一种具备多种独特功能的超细纳米结构。由于在仅仅有几个晶格宽度的畴壁处，其极化、电荷、和应变发生急剧变化，从而诱导产生与材料本征特性显著不同的电学、磁学、光学新性能。这些超细的功能畴壁可以被移动、产生和擦除，被认为构筑未来纳米电子器件的理想砖块（或单元），也由此引发畴壁电子学的概念。尤其是可擦写的高导电电荷型畴壁，已展现出在低功耗非易失存储器、晶体管、神经元突触等纳米电子学器件应用的巨大潜力。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adma.202107711

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：高兴森等 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转发