
纤锌矿铁电体研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33910.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！

纤锌矿铁电体研究取得进展

。近日，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所黎大兵团队联合浙江大学田鹤团队，在纤锌矿铁电体研究方面取得进展，揭示了纤锌矿氮化物铁电体中低场驱动的畴壁运动新机制。

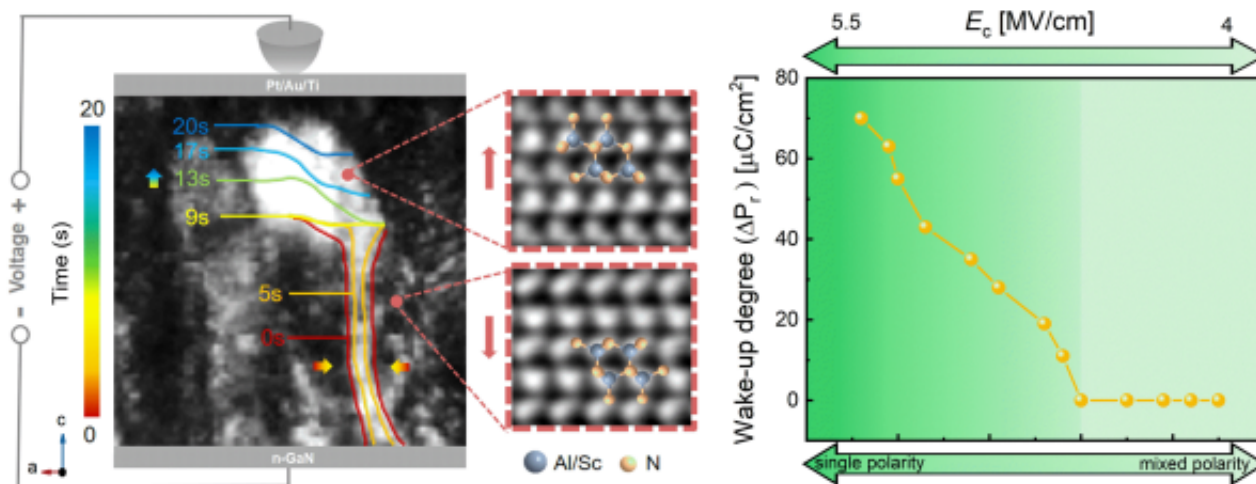
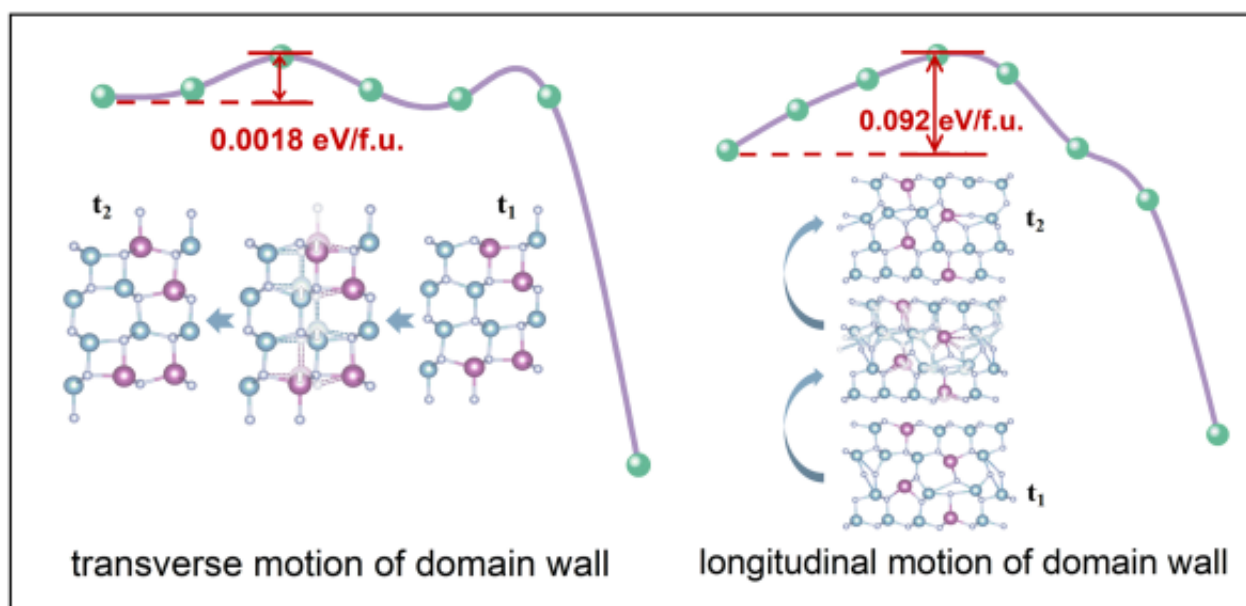
以AlScN为代表的纤锌矿氮化物铁电材料具有强自发/压电极化性能、强铁电性能、高居里温度、CMOS兼容等优势，解决了传统氧化物铁电体铁电相不稳定、难以与主流半导体工艺平台相兼容等应用瓶颈，在5G通信、电力电子、人工智能等领域具有应用前景。但是，由于其极化反转涉及金属-氮原子协同迁移，纤锌矿氮化物铁电体的畴动力学相较于传统氧化物铁电体更为复杂，导致其具有较高的极化反转势垒，面临高矫顽场和唤醒行为等问题，这制约了其大规模应用。因此，理解这一新型铁电材料极化反转过程中的畴运动机制，以最小的能源成本调控畴壁运动，是这一体系亟需解决的关键科学问题。

该研究利用暗场像透射电子显微镜观测到AlScN极化反转过程中畴壁的实时运动过程，并结合第一性原理计算阐明了纤锌矿铁电体低场驱动的畴壁运动机制，即纤锌矿铁电体中畴壁的横向运动具有更低的能量势垒，因此优先于纵向运动发生。这一现象颠覆了传统KAI模型中“先纵向生长后横向扩张”的观点，建立了纤锌矿铁电体特有的畴运动框架。基于此，研究通过调控生长初期氮化过程，实现贯穿整个薄膜的混合极性畴结构，以促进畴壁横向运动、抑制纵向运动，并降低畴壁运动的总能量。这一新策略在保持AlScN薄膜高剩余极化强度的前提下，消除了唤醒行为，将矫顽场降低25%，实现了6英寸晶圆级无唤醒行为、性能均匀稳定的高质量薄膜制备。

上述研究加深了科学家对纤锌矿铁电体畴动力学机制和调控规律的理解，建立了微观畴壁运动与宏观铁电性能的跨尺度关联，为低场调节畴壁运动提供了可行策略，对促进低能耗、高稳定性、性能均匀的铁电器件在大规模CMOS架构中的应用具有重要意义。

相关研究成果发表在《先进材料》（*Advanced Materials*）上。

[论文链接](#)



研究利用
暗场像透射电子显微镜并结合第一性原理计算揭示畴壁运动机制以及铁电性能调控规律

研究团队单位：长春光学精密机械与物理研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发