基于III族氮化物的感存算集成器件研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42919.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！

基于III族氮化物的感存算集成器件研究获进展

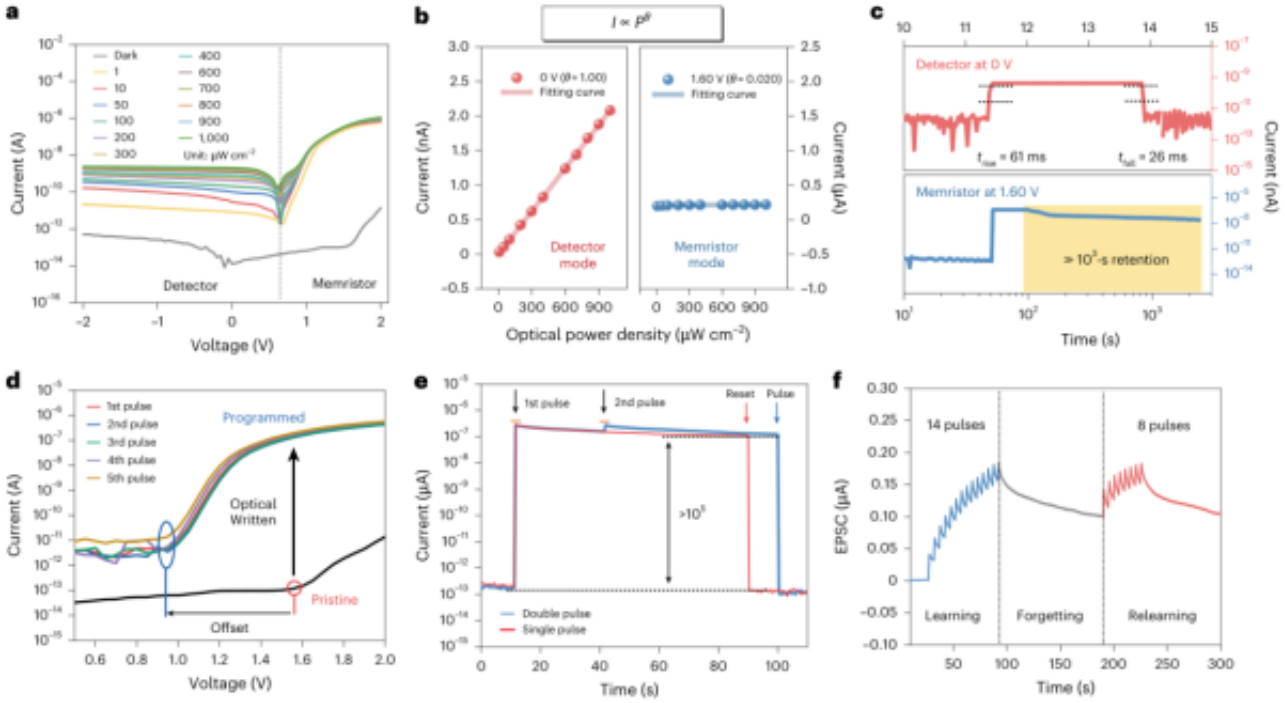
。机器视觉、智能感知和边缘计算等应用中，“感知—存储—计算”功能分离引发的数据传输冗余与能耗问题是当前面临的核心瓶颈。感存算集成器件通过将信号感知、信息存储与计算处理功能融合于同一器件，为构建高效、低功耗智能光电子系统提供了重要发展方向。

近日，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所和上海技术物理研究所等研究团队，利用III族氮化物多异质结中内禀的双极性界面极化效应，并通过协同设计非对称肖特基金半接触界面势垒，实现光生载流子的空间分离、输运和存储行为调控。不同于依靠缺陷俘获电荷的常规感存算器件，异质界面的本征极化特性形成的电场能够驱动光生电子与空穴在空间上分离，减少复合损失；非对称肖特基接触势垒则可通过外加电压调控载流子的传输和积累。

研究结果表明，该器件具备显著的日盲紫外响应特性，长波截止边约为275nm，紫外与可见光抑制比超过10^3
。零偏压下，器件瞬态响应上升、下降时间分别为8.35ns和7.81ns；在约1.6V正向偏压下，可对低至5nW/cm^2的紫外光产生响应，响应度达10^6
A/W量级，最大光暗电流比约为3.5×10^6
。在光存储模式下，写入后的低阻状态可保持至少120min，并通过反向电压脉冲实现擦除。器件常温存放18个月后仍能完成10^4
次循环擦写测试。此外，研究还验证了器件在300°C下的工作能力，体现出III族氮化物体系的可靠性和极端环境应用方面的潜力。器件还呈现非易失长时记忆、多级短时记忆，以及类似生物突触的“学习—遗忘—再学习”行为。

该研究将III族氮化物成熟的外延与器件制造工艺，同双极性界面极化和非对称势垒调控相结合，构建了兼具高灵敏探测、光存储与类突触处理的器件平台，为日盲紫外通信、智能图像识别和运动轨迹监测提供了新的技术路径。这一成果拓展了III族氮化物在智能光电子器件领域的应用边界，有望推动极端环境下智能感知领域的发展。

相关研究成果发表在《自然-材料》（*Nature Materials*）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院相关项目等的支持。



器件高速探测、光写入存储与类突触行为表征

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/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发