

宁波材料所实现全光控忆阻器

作者：， 日期：2021-02-06

类脑计算直接在硬件上模拟人脑功能，有望实现速度更快、能耗更低、硬件消耗更少的新一代人工智能。忆阻器结构简单，易超高密度集成，因此是实现类脑计算较为理想的元器件。但是，目前报道的忆阻器，工作机制涉及的离子迁移会改变器件微结构，并且需要较高电压或电流来调节电导变化，产生的大量焦耳热进一步加速微结构变化，导致器件稳定性能恶化，难以得到实际应用。

近年来，中国科学院宁波材料技术与工程研究所先进纳米材料与器件实验室诸葛飞研究员围绕忆阻器的稳定性问题开展了系列研究，包括超低电压忆阻器 (*Advanced Materials*, 2017, 29: 1606927; *Applied Physics Letters*, 2020, 116: 22 1602)、纯电子型忆阻器 (*Applied Physics Letters*, 2016, 108: 013504; *Applied Physics Letters*, 2016, 109: 143505) 等，并受邀撰写忆阻器及类脑器件领域综述论文 (*Advanced Materials Technologies*, 2019, 4: 1800544; *Physica Status Solidi-Rapid Research Letters*, 2019, 13: 1900082)。

为了从根本上解决忆阻器稳定性问题，诸葛飞研究员和胡令祥博士生基于较成熟的氧化物半导体材料研发出全光控忆阻器。仅仅通过改变入射光信号的波长，就可实现器件电导态的可逆调控，并且具有非易失性。电导全光调控可能源于光诱导氧化物界面势垒宽度的可逆变化。在此基础上，通过设计光信号的组合方式，成功实现了类人脑的脉冲时间依赖性学习。

全光控忆阻器工作机制不涉及微结构变化，并且所需光信号的功率密度非常低 ($\sim 20\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 或更低)，从而为克服忆阻器的稳定性难题提供了一条全新途径。此外，全光控忆阻器能实现感、存、算一体，可用于构建新一代人工视觉系统。

相关成果近日以开放获取的形式发表在 *Advanced Functional Materials*, 2021, 31: 2005582 (论文链接: <https://doi.org/10.1002/adfm.202005582>)，并被选为当期封面论文。该成果也申请了发明专利 (202010322341.6)。

以上工作得到中科院脑科学与智能技术卓越创新中心、国家自然科学基金面上项目 (61674156, 61874125)、中科院战略性先导专项 (XDB32050204)、浙江省自然科学基金重大项目 (LD19E020001) 等资助。

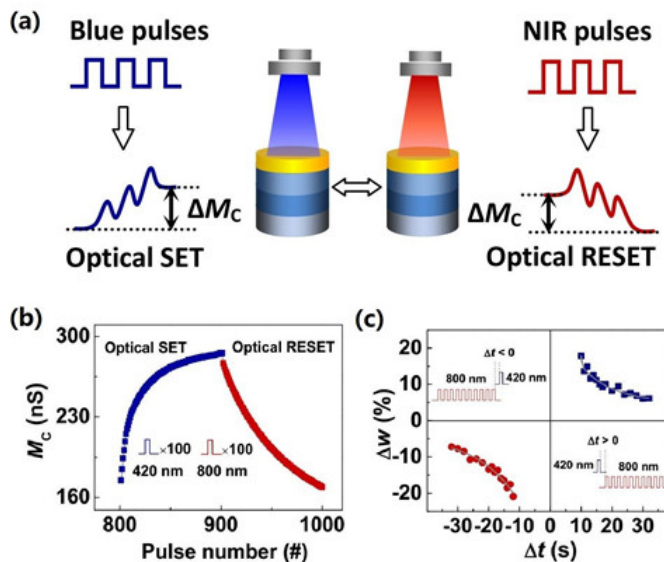


图1 (a)全光控忆阻器工作模式示意图; (b)全光信号调控下的电导可逆转变; (c)类人脑学习规则模拟

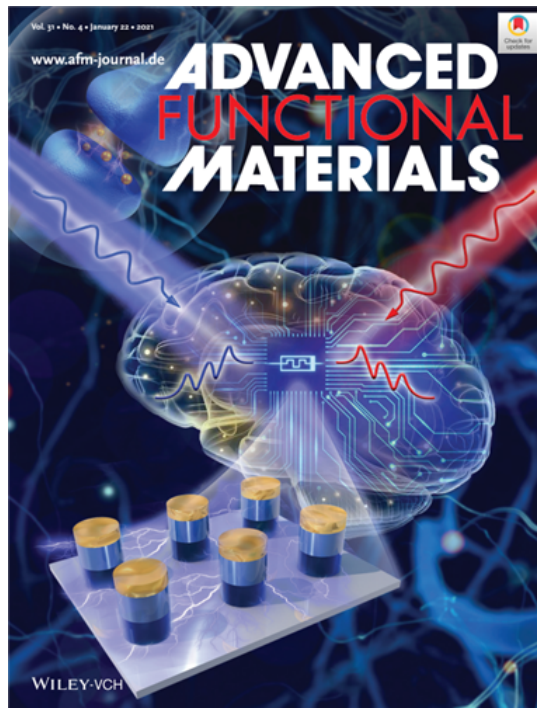


图2 封面论文

(纳米实验室 胡令祥)

[打印本文本](#) | [加入收藏](#) | [回到顶部](#)

中国科学院宁波材料技术与工程研究所 © 2007- 2021 版权所有
浙江省宁波市镇海区中官西路1219号 邮编: 315201