不到15埃焦！南开学者获兆赫兹级超快人工突触

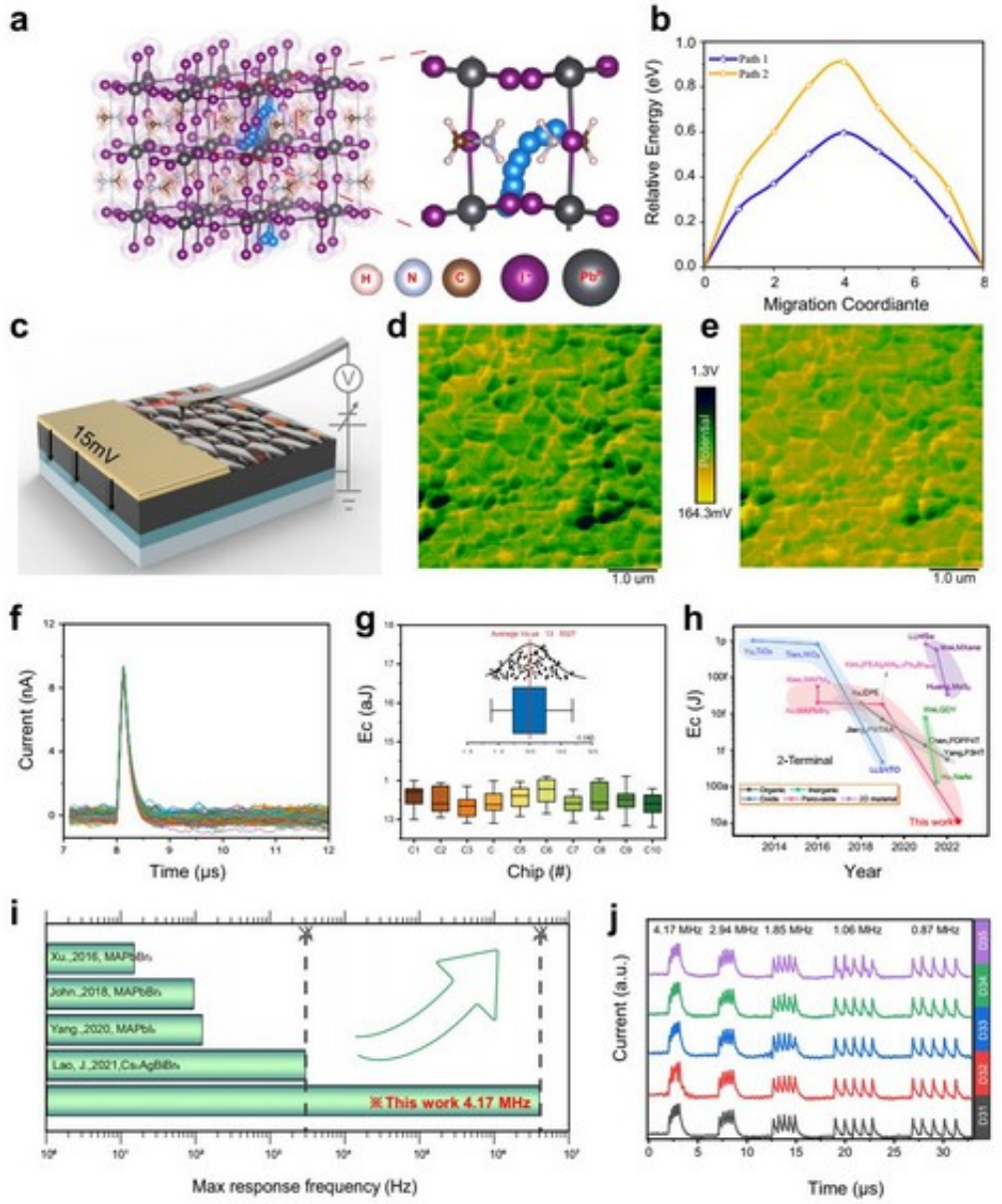
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21154.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！

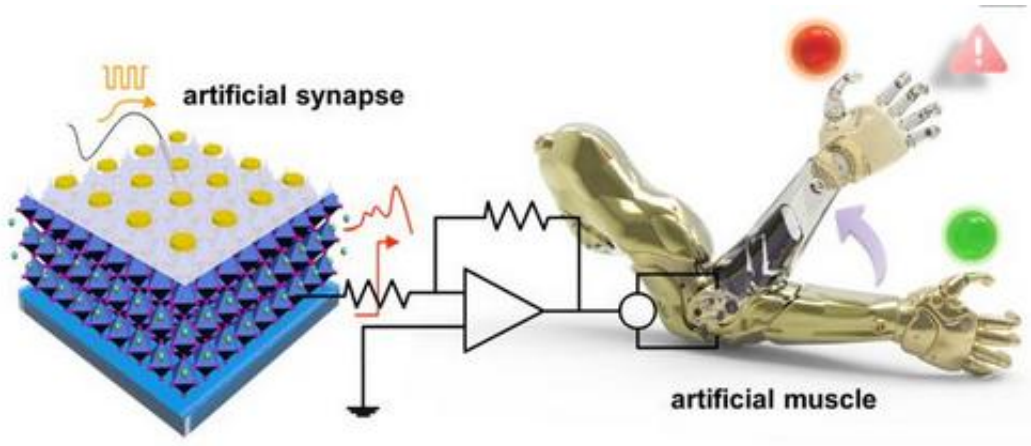
不到15埃焦!南开学者获兆赫兹级超快人工突触。近日，南开大学电子信息与光学工程学院光电子所教授徐文涛课题组联合副教授李跃龙课题组，针对后摩尔时代关键器件能耗问题，首次提出基于室温结晶钙钛矿半导体薄膜的超快响应人工突触器件并深入研究了其背后的载流子迁移动力学。该研究发表在国际著名学术期刊《自然-通讯》上。

相较于传统硅基计算机，得益于存-算一体的架构和分布式处理的逻辑，人脑只需更低能耗便可解决相同的处理任务。因此，类脑计算成为打破后摩尔时代瓶颈的最佳解决方案之一，人工突触是类脑仿生系统组成和功能的基础单位器件，其运行速度和能耗大小对系统性能有着举足轻重的影响。



a 理论预测室温钙钛矿中载流子的迁移路径;b DFT计算不同路径下I-空位迁移活化能;c 自研改装原位面电势测试装置;d，e 离子迁移前后钙钛表面电势;f 突触器件兴奋性后电流;g 器件能耗可重复性验证;h，i 与其他先进研究成果的对比;j 超高频率下的突触脉冲尖峰速率依赖可塑性研究。南开大学供图

徐文涛团队和李跃龙团队共同提出一种无需退火工艺的钙钛矿基柔性人工突触器件，通过新的全室温结晶钙钛矿半导体有源层解决方案，得到高质量00l取向钙钛矿薄膜，规范了载流子迁移路径，辅以钝化工艺，进一步减小空位等缺陷密度，成功打破了两端突触器件的最低能耗世界纪录，实现了每次脉冲尖峰下13.5埃焦(即不到一粒大米热量的1/1018)的超低能耗和高达4.17MHz的超快稳定响应频率。



神经肌肉系统示意图。南开大学供图

在成功实现塑性调节、逻辑运算、时空关联信息处理和关联学习等重要神经功能的基础上，团队成功以此器件为信息处理核心，构建了具有肌肉疲劳感知功能的神经肌肉系统，对外周神经反射弧修复再生、神经形态软体机器人以及物理智能等领域发展具有重要意义。(来源：中国科学报 乔仁铭 陈彬)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-35092-w

作者：徐文涛等 来源：《自然-通讯》

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