
非晶二维化合物实现全光神经形态器件

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39759.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！

非晶二维化合物实现全光神经形态器件。中国科学院东莞材料科学与技术研究所/松山湖材料实验室研究员林生晃团队联合中山大学、淮北师范大学，以二维非晶TaIrTe₄为核心材料，实现了全光双向突触功能的光电器件。相关成果近日发表于《微尺度》（Small）。

和AFM表征，纳米片超薄、横向尺寸大。研究团队供图

传统硅基计算架构在速度和能耗上遭遇瓶颈，类脑计算与光神经形态器件成为研究热点，但现有材料在光响应可控性、双向调控及能耗方面仍有局限。为此，研究团队采用电化学剥离法，将TaIrTe₄单晶制备成平均厚度约2纳米、横向尺寸超50微米的非晶纳米片，具有良好的分散性与空气稳定性。结构无序化引入碲空位和配位畸变，使材料从金属性转变为半导体性，打开带隙并形成分布陷阱态，为双向光响应奠定了基础。

基于该纳米片制备的场效应晶体管表现出双极载流子输运特性，开关比超过10³，迁移率约1.5 cm²V⁻¹s⁻¹。器件在光刺激下产生自供电、持续的光电流响应。通过调控光波长（405–638纳米），实现了全光双向突触可塑性：638纳米光脉冲诱发配对脉冲促进（PPF，127.8%），405纳米光脉冲诱发配对脉冲抑制（PPD，187.5%）。在0.2 V低偏压下，单次光脉冲能耗低于5.65 pJ，成功模拟了生物突触的兴奋与抑制功能，并可实现短期至长期突触可塑性的可控转换。

研究进一步表明，通过调节光脉冲宽度、功率或数量，可分别实现638纳米诱导的短期 长期增强和405纳米诱导的短期 长期抑制，完全复刻了生物突触的记忆形成与遗忘规律。基于这些器件构建的三层神经网络，在MNIST手写数字识别中准确率达92.1%，在Fashion-MNIST服饰分类中达82.8%，展示了在神经形态计算与智能视觉识别中的应用潜力。

该工作揭示了二维非晶材料在全光型神经形态器件中的新可能，为低功耗、全光控、双向突触功能的类脑光学计算提供了新思路。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/sml.73719>

作者：林生晃等 来源：《微尺度》

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](https://www.iikx.com)转发