氧化物薄膜晶体管人工光电突触研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24229.html

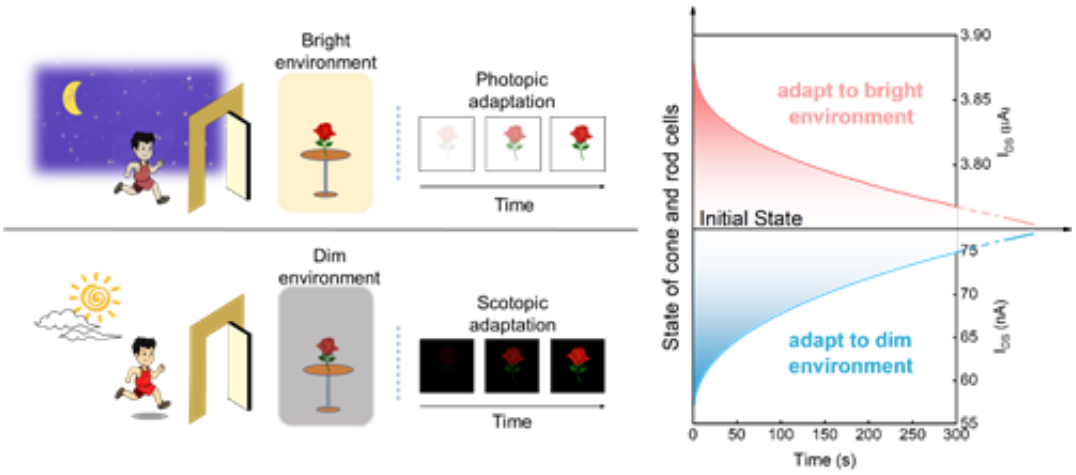
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

氧化物薄膜晶体管人工光电突触研究获进展。人工视觉智能技术在安全、医疗和服务等领域应用潜力巨大。然而，随着网络化和信息化的发展，基于冯·诺依曼构架的现有视觉系统因功耗问题难以实时处理海量激增的视觉数据。仿生人类视觉的光电突触器件可集图像信息采集、存储和处理于一体，有效解决现有视觉系统存在的时效性、功耗等瓶颈问题。非晶氧化物半导体薄膜晶体管（TFT）作为传统电子器件在显示、电子电路等领域已实现产业化应用。因此，基于氧化物TFT的创新器件在产业工艺兼容性、与后端电路的在板集成等方面优势明显，在仿生人类视觉神经突触器件的研发方面，亟待解决如可见光响应弱、频率高效选择性、不同波段信号串扰等一些关键科学和技术问题。

鉴于此，中国科学院宁波材料技术与工程研究所功能薄膜与智构器件团队首先阐明了非晶氧化物半导体器件中与氧空位息息相关的突触权重调控的微观机理，为提高可见光响应提供了理论基础，设计了背沟道修饰pn异质结的光电突触TFT，有效耦合了三端器件的栅压调控和两端器件的内建电场调控功能，兼具高光电响应、易集成、低功耗等优势。相关成果发表在Nano Energy 62(2019)772、PSS RRL 14(2020)1900630、ACS AMI 13(2021)30165。

近期，该团队携手福州大学张海忠教授团队设计了一种基于InP量子点/InSnZnO的光电TFT的仿生视觉传感器，将氧化物半导体优异的电传输特性和InP量子点良好的宽光谱响应特性有机结合，使器件具有优异的栅极可控性和可见光响应特性，通过简单控制栅极偏置实现初始状态的调控，仿生模拟了人眼暗视和明视环境下适应功能的切换。构建的TFT阵列在感知红绿蓝三原色字母时均表现出了逼真的环境自适应特征。此外，基于该光电传感阵列的三层衍射神经网络用于手写数字识别模拟，准确率可达93%。该工作为开发环境适应性人工视觉系统开辟了一条新途径，对神经形态光电子器件的研发具有启发性意义。研究结果发表在Adv. Funct. Mater. 2023, 2305959, DOI: 10.1002/adfm.202305959。

上述工作得到了国家自然科学基金（62274166、U20A20209）、宁波市重大科技攻关项目（2021Z116）等项目的资助。（来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所）



人眼明暗适应过程与氧化物光电薄膜晶体管光电流变化过程的类比演示

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/adfm.202305959

作者：张海忠等 来源：《先进功能材料》

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