
大脑神经调控与读取技术获进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16685.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！

大脑神经调控与读取技术获进展。近日，中国科学院国家纳米科学中心研究员方英团队在高精度神经调控与读取技术方面取得新进展，相关论文以Self-assembled multifunctional neural probes for precise integration of optogenetics and electrophysiology为题发表在Nature Communications上。

脑科学的核心目标是解析神经电活动如何控制大脑的功能以及脑疾病的神经机制。要实现这些目标，需要精准调控与读取特定神经环路的电活动信息。其中光遗传与多通道电生理记录联用技术，可以实现对神经元电活动的高时间分辨率调控与读取，在神经功能环路解析和脑疾病机制研究中均具有重要意义。然而在传统方法中，由于光刺激范围与电极记录范围在空间上存在一到两个数量级的差别，导致神经元电活动功能归属模糊，给神经环路的高精度解析带来了困难和挑战。

该研究团队长期致力于发展大脑神经信息分析新技术及其在脑功能解析和脑机接口领域中的应用。前期，团队利用微纳加工技术和生物相容性纳米材料，发展了一系列新型柔性神经电极技术，包括可注射式柔性神经电极（Nature Nanotechnology, 2015, 10, 629）、基于石墨烯和碳纳米管的柔性全碳神经电极（Nano Letters, 2017, 17, 71），以及高密度柔性神经流苏电极（Science Advances, 2019, 5, eaav2842）等，为长期稳定读取大脑神经电活动提供了重要工具。

在前期研究基础上，研究人员近期构建了一种多功能柔性神经电极技术，同步实现了大脑中基因载体的精准递送、长期光遗传学调控和神经电生理记录。利用弹性毛细自组装原理，研究人员将高通量柔性神经电极和光导元件在含有光遗传基因载体的聚合物液体中进行自组装，得到了体积只有纳升级别的多功能柔性神经电极。研究发现，多功能柔性神经电极能够实现基因载体在电极-神经界面的高效递送和表达。基于此，研究人员利用多功能柔性神经电极将光遗传蛋白精准表达在电极-神经界面100微米范围内，从而确保了光遗传调控神经元集群和电生理记录神经元集群的高度空间一致性。进一步利用柔性神经电极良好的生物相容性，实现了对大脑神经元电活动长达三个月以上的稳定读取与调控。

研究成果在神经环路的精准解析和脑机接口等领域具有重要的应用前景。该项研究得到中科院战略性先导科技专项（B类）脑认知与类脑前沿研究、国家自然科学基金重大项目帕金森综合症的神分析化学基础研究和国家自然科学基金国际（地区）合作交流项目超薄柔性神经电极用于古老脑的编码机制研究的支持。（来源：中国科学院国家纳米科学中心）

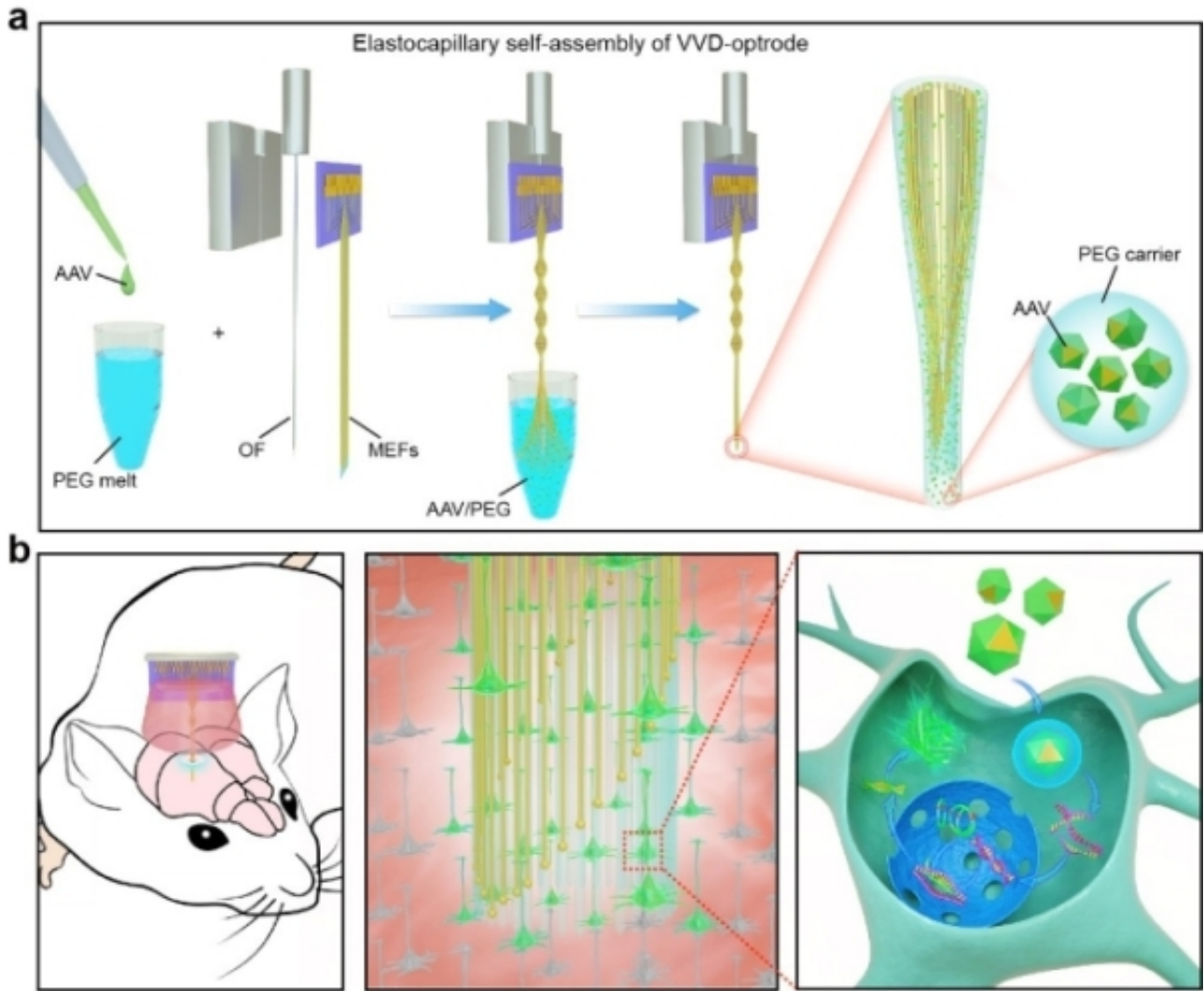


图1 (a) 多功能柔性神经电极的自组装示意图 (b) 大脑中基因载体的精准递送

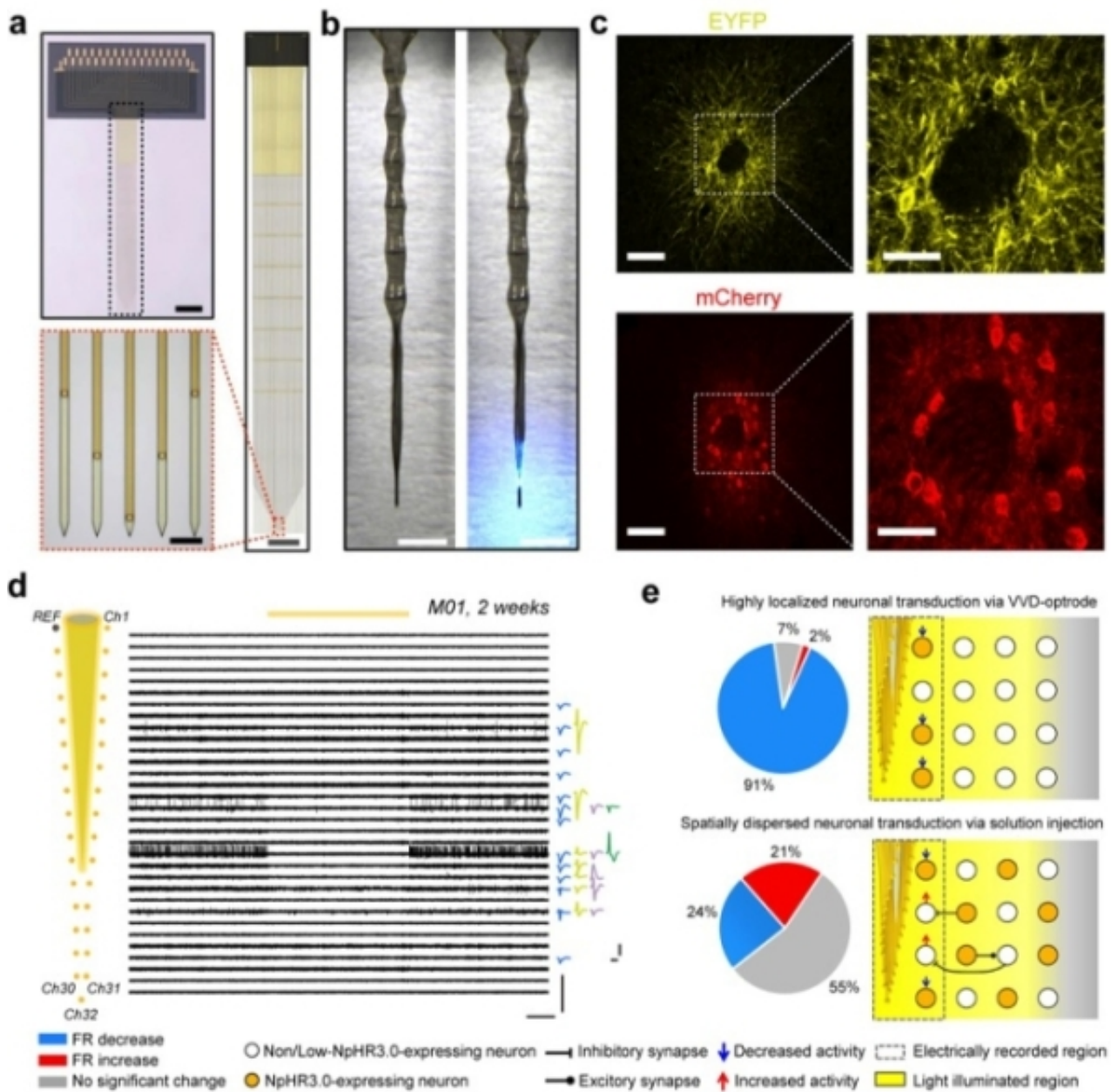


图2 (a) 柔性神经电极 (b) 多功能柔性神经电极 (c) 电极-神经界面的精准基因递送和表达 (d) 大脑中同步神经读取与调控 (e) 精准神经读取与调控示意图

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-021-26168-0>

作者：方英等 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](http://iikx.com)转发