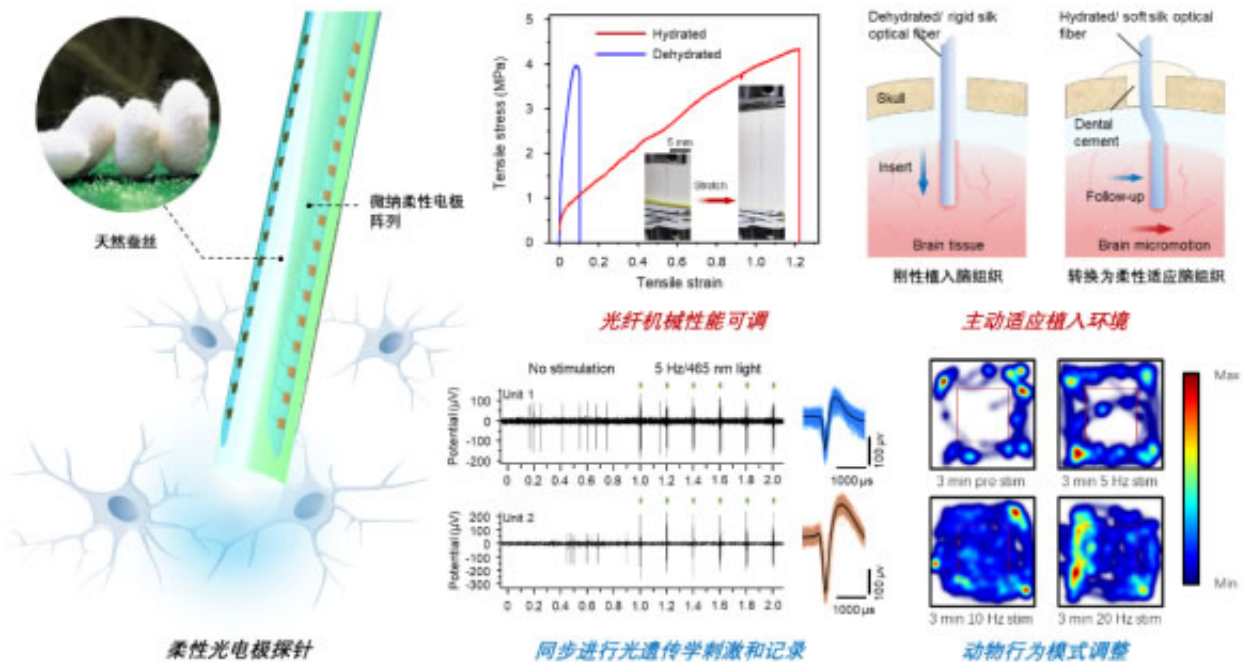


## 上海微系统所研制出集成多功能超柔性微电极阵列



中国科学院上海微系统与信息技术研究所传感技术国家重点实验室采用微纳加工技术，制备了多通道超柔性微电极阵列并集成天然丝蛋白光纤组成的多功能探针（Silk-Optrode），可实现大脑神经信号的精准调控与解析。11月8日，相关研究成果以A silk-based self-adaptive flexible opto-electro neural probe为题，发表在《微系统与纳米工程》（Microsystems & Nanoengineering）上。

解析神经电活动是大脑功能解析的核心，光遗传学与电生理记录的结合使神经界面与神经环路间实现高精度的双向交互作用。多功能神经探针可同时实现光刺激和脑电信号记录，是脑科学和脑疾病领域的重要研究方向。传统光电极探针通常采用刚性硅基和金属材料，易引起脑组织炎症；而采用柔性聚合物制作的柔性探针则无法依靠自身机械强度植入脑组织，需额外的辅助手段，加大了植入手术的难度，也易导致附加的术中损伤。

针对上述困境，科研团队利用微纳加工技术和生物相容性材料，开发出由天然丝蛋白光纤和多通道超柔性微电极阵列组成的多功能探针Silk-Optrode。该光电探针可精确地植入大脑，对自由行为的动物进行同步光遗传刺激和多通道记录。蚕丝因具高透明度、良好的生物相容性和可调节的机械性能而发挥着重要作用。通过丝光纤的水化作用，该探针能主动适应植入脑组织后的环境，降低自身机械刚度。探针在经过水化后，弯曲刚度降低到 $2.77E-10 \text{ N} \cdot \text{m}^2$ ，低于商用光纤4个数量级。因此，以高准确度植入大脑后，探针可保持与周围脑组织的机械顺应性。在直径 $200 \mu\text{m}$ ，长 $2 \text{ mm}$ 的空间内，该光电探针集成了128个记录通道，可在进行低光损耗的颅内光刺激的同时，记录到高良率、良好隔离的单个神经信号单元。术后两个月的免疫组化实验表明，相比刚性的商用探针，该探针在植入-神经界面处产生较少的免疫反应和组织损伤，具良好的生物相容性。该项技术将为多功能生物材料侵入式装置与神经疾病研究的结合提供新机会，在脑功能解析与脑机接口等领域具有重要的应用前景。

研究工作得到科技部国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院基础前沿科学研究计划“从0到1”原始创新项目、上海市级重大专项、中科院上海分院“基础研究特区计划”、上海市浦江人才计划等的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/188836.html>