
深圳先进院在可自展开智能柔性神经电极研发方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6916.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！

深圳先进院在可自展开智能柔性神经电极研发方面取得进展。近日，中国科学院深圳先进技术研究院纳米调控与生物力学研究中心副研究员杜学敏团队和微纳系统与仿生医学研究中心研究员吴天准团队合作研发出新型可自适应形变的高密度宽幅柔性神经电极，在近人体体温条件下可由微管状态转变为具有特定预设曲率的展开状态，从而有效贴合曲面组织，有望提升神经电极的刺激效率。相关研究结果以Self Unfolding Flexible Microelectrode Arrays Based on Shape Memory Polymers(《基于形状记忆高分子的可自展开柔性电极阵列》)为题在线发表于Advanced Materials Technologies。杜学敏和吴天准是该论文的共同通讯作者，杜学敏课题组助理研究员王娟为论文第一作者。

基于神经电极刺激的人工视觉系统能够恢复视网膜退行性疾病患者的部分感光能力和视觉能力，为患有黄斑病变等临床上无法治疗的致盲性疾病的失明患者带来了巨大的福音。为获得较好的刺激分辨率、刺激范围和刺激效率，人工视觉系统的神经电极需具备高密度的电极位点、覆盖视网膜较大的区域、且能有效贴合具有特定曲率的视网膜表面。为加工出具备以上特性的神经电极，需选取合适柔性基底，且电极必然有着较大的尺寸。然而，限于眼球内狭小空间和眼部植入手术可接受的较小切口尺寸，具有较大尺寸的神经电极面临植入的极大困难。为解决以上矛盾，杜学敏团队基于前期材料形变控制(Research, 2019, 2019, 6398296; Matter 2019, 1(3), 626; Advanced Materials, 2017, 29, 1702231; Advanced Materials Technologies, 2017, 2, 1700120)和形状记忆高分子(Advanced Functional Materials, 2018, 28, 1801027; Journal of Materials Chemistry A, 2018, 6, 24748-24755)的研究经验，创新性地将近人体体温附近的医用形状记忆高分子用作高密度(126通道)宽幅柔性神经电极的功能化涂层(图1a)，从而赋予了神经电极的按需塑形和形变能力。

研究发现，具有形状记忆高分子涂层的高密度宽幅神经电极可在室温下塑形为直径约为2毫米的微管临时形状，从而适用于眼球内的微创植入；在近人体体温的温度条件下，该电极可在类似人体眼球高黏度环境的硅油中自展开成具有预设曲率的永久形状，从而有效贴合视网膜(图1b)。这种神经电极由于有着高密度的电极位点和较传统电极更大的尺寸，有望获得高分辨、宽视角的刺激视野(图1c)。并且，由于基底材料间合适的力学性能匹配度，这种高精度的神经电极在反复的卷曲和展开过程中依然可以保持较好的电极连接有效性。

该项研究报道的新型神经电极将有极大希望改善目前人工视觉系统可获得的刺激效率和刺激视野；并且这种基于智能材料进行功能化的设计思路将引导未来形状自适应神经电极的研发，有望实现更高效的神​​经刺激和信号记录。该研究工作得到国家重点研发计划(2017YFA0701303)、国家自

然科学基金(21404116, 51903245)、广东省(2015TQ01R292)、深圳市(JCYJ20180507182051636, KQJSCX20180330170232019)等的资助。

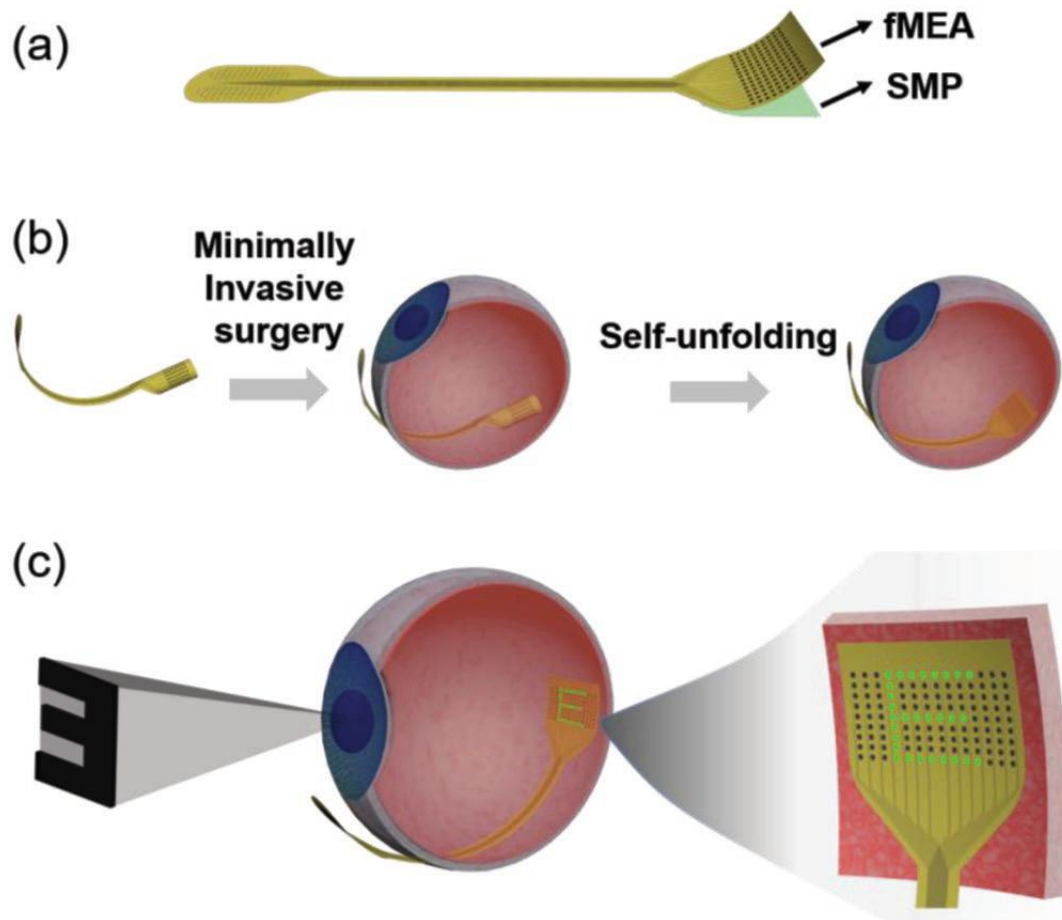


图1 (a)具有形状记忆高分子涂层的柔性神经电极示意图。(b)自展开智能柔性神经电极的微创植入贴合视网膜示意图。(c)有效贴合在视网膜上高密度宽幅神经电极有望获得更好的刺激效率和更宽的视野。

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://www.iikx.com)转发