

深圳先进院实现近红外光触发柔性电子器件自适应三维形变

近日，中国科学院深圳先进技术研究院医工所微纳系统与仿生医学研究中心副研究员杜学敏及其研究团队成功实现可通过近红外光触发柔性电子器件产生自适应三维形变，并在不同曲率基底表面紧密贴附，且完整保持了电路连通性。相关研究成果Photothermally Triggered Shape-adaptable 3D Flexible Electronics (《光热触发可形状自适应改变的三维柔性电子器件》)已在线发表在Wiley旗下期刊《先进材料技术》(Advanced Materials Technologies, DOI: 10.1002/admt.201700120)上，并申请1项发明专利与1项国际PCT。

柔性电极因可用于刺激神经组织或记录神经信号(如心电、脑电、皮层电信号等)，可广泛应用在神经康复、脑科学研究等医学和生命科学前沿领域，是非常重要的研究和诊疗工具。作为连接电路系统与神经组织的桥梁，如何确保柔性电极与生物系统之间的紧密贴合以促进有效信息交互，是穿戴与植入式电子器件实现有效性、可靠性及稳定性的重大挑战。

为了解决上述问题，杜学敏提出了一种新型的功能化柔性电极设计理念，并和课题组成员崔欢庆、赵启龙及人造视网膜团队成员吴天准等成功研发出通过近红外光即可触发形状自适应改变的三维功能柔性电极。团队成员突破了传统电极设计思路，创新性地将具有光热响应特性的仿生智能材料设计到柔性电极背面，实现了远程近红外光照柔性电极可控弯曲形变，并可贴附到不同曲率的表面。在此基础上，团队成员通过一步光刻聚合，在柔性电极背面的光热响应材料层设计出梯度化交联结构，实现了柔性电极在近红外光照下，可从平面结构转化为复杂三维结构(圆柱、螺旋等)。研究结果表明，这种功能化柔性电极在经过10次的形变后，依然可以保证电极功能完好。

团队通过仿生智能材料的设计，实现柔性电子器件的形状自适应远程调控，不仅解决了柔性电极与生物系统之间有效信息交互存在的挑战，而且为未来将传感检测、药物缓释集成到功能化柔性电极中提供了可能，更为新一代智能化柔性电子器件的设计提供了普适方法。该研究成果有望用于穿戴与植入式电子器件，及神经康复、脑机接口等医学和生命科学前沿领域。

该研究获得了国家自然科学基金、科技部重点项目、广东省创新团队、广东省特支计划、深圳市孔雀团队等多个项目支持。

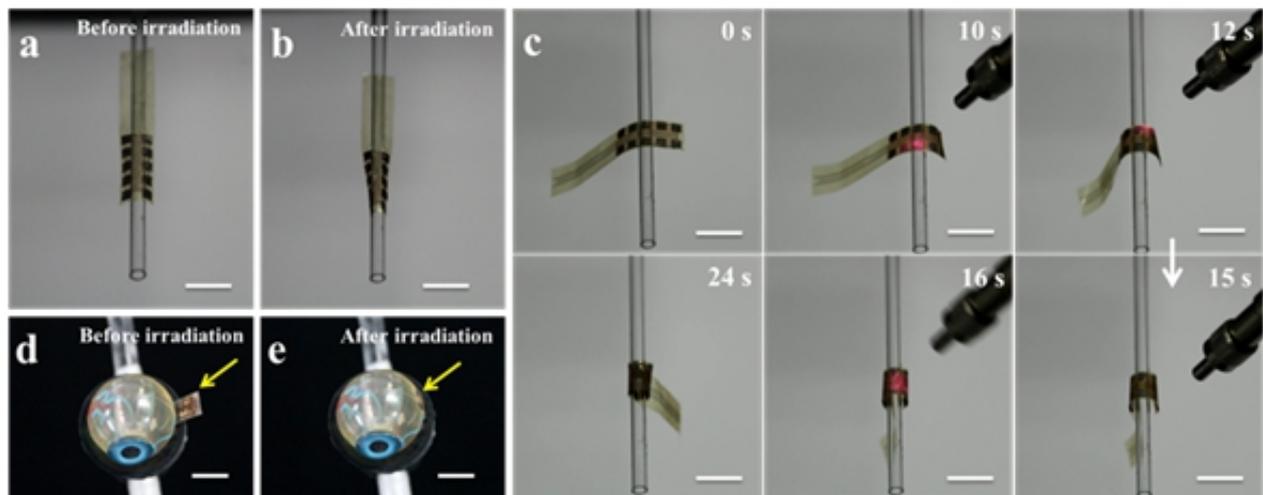


图1 近红外光致柔性电极自适应贴合：(a, d) 近红外光照前，及(b, c, e) 近红外光照贴附到不同曲面

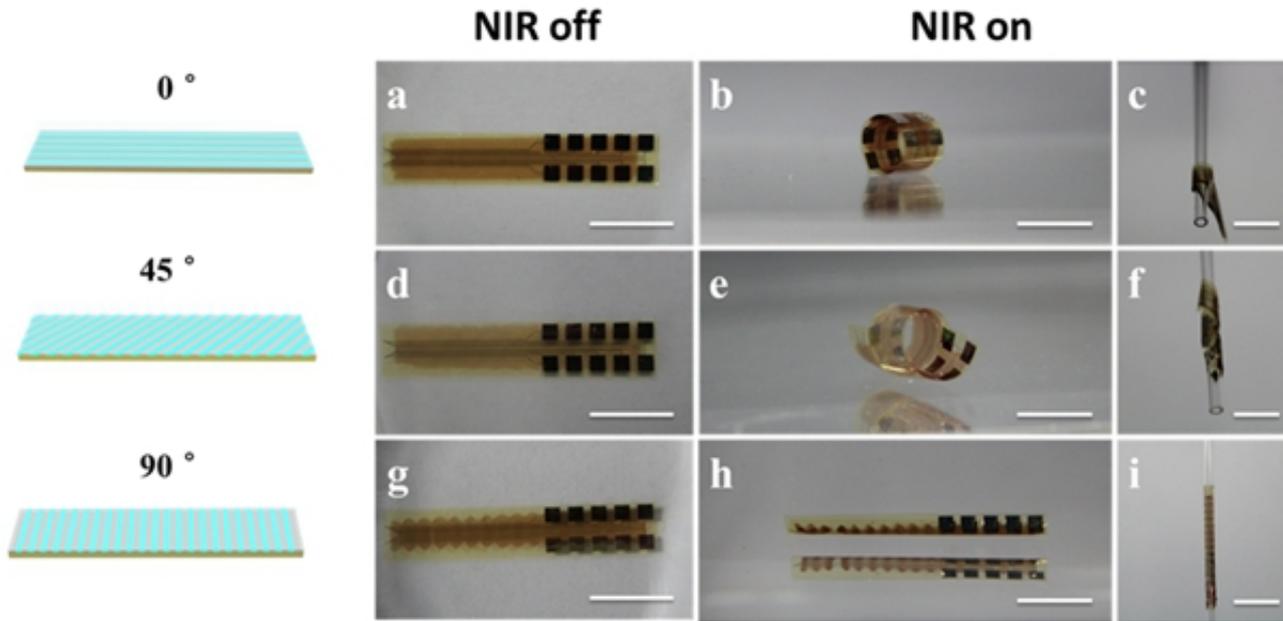


图2 近红外光致柔性电极自适应三维形变：(a, d, g) 近红外光照前，功能化电极为平面结构；(b, e, h) 近红外光照后，功能化电极产生三维扭曲形变；(c, f, i) 近红外光照后，三维柔性电极可紧密贴附到复杂曲面

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/112981.html>