深圳先进院高效制备智能柔性神经电极取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8671.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！

近日，中国科学院深圳先进技术研究院微纳系统与仿生医学研究中心研究员吴天准团队开发了一种基于二氧化钛（TiO_2）的聚多巴胺（PDA）仿生聚合物制备柔性神经电极的新方法，可显著缩短聚合时间，结合铂纳米线（Pt NWs）修饰电极，粘附性强，电学性能优异。相关研究结果“*Fast Polymerization of Polydopamine Based on Titanium Dioxide for High-Performance Flexible Electrodes*”已在线发表于界面材料期刊*ACS Applied Materials Interfaces* (DOI: org/10.1021/acsami.9b19875)。博士生黄兆岭、助理研究员曾齐为共同第一作者，吴天准为通讯作者。

近年来，随着智能柔性电子在可穿戴、可植入领域的迅猛发展，迫切需求一种可用于仿生电极材料的易操作、生物兼容性好及低成本的高效制备方法。而传统柔性电子器件制造工艺普遍存在柔性衬底和金属导电层的杨氏模量相差巨大，导致粘附力低，易分层和失效。为获得较好的刺激/记录性能，促使微型化的电化学电容器达到极高的储能密度，以便更好地服务于人造耳蜗、人造视网膜、深脑刺激器等神经假体领域。鉴于多巴胺（DA）仿生聚合物及其衍生物表面具有大量的不饱和化学键，可作为柔性电子器件的缓冲层，替代传统工艺的物理粘附，具有巨大的应用前景。然而传统的聚多巴胺（PDA）的仿生薄膜成型速度缓慢、电极修饰材料工艺复杂且与基底的粘附性能普遍较低。为解决以上矛盾，吴天准团队基于前期神经电极表界面（*Electrochimica Acta,* 2017, 2(37), 152-159；*Advanced Materials Interfaces,* 2019, 6 (18), 1900356）的研究经验，创新性地提出了通过添加纳米二氧化钛（nano-TiO_2）大幅加速仿生PDA黏附性薄膜成型，将其作为导电粘附层，随后再修饰Pt NWs使电极获得优异的电学性能。

研究发现，与传统的紫外光照成型方法相比，PDA薄膜在室温下的沉积速率提高了10倍以上，1h以内即可成型；nano-TiO_2的加入显著提高了Pt NWs与PDA的螯合率，极大地简化了电极制造工艺。这种新方法制备的电极面阻抗为0.0968 $k\Omega cm^2$（比未修饰电极降低了99.88 %），阴极电荷存储能力（CSC_c）高达234.4 mC/cm^2，是传统溅射工艺制造金属钛/铂电极的13.5倍；同时具有更明显的光电流极化响应。此外，PDA/TiO_2/PtNW修饰层与电极基底的粘附性高，在降低成本的同时，也极大地提高了电极的加工制造效率和电学性能。该研究成果可操作性强，具有广阔的应用前景，为柔性电极的制备开拓了新思路，可广泛应用于神经植入体、生物传感器或载药、光电电极材料等实际应用中。

上述研究同时得到国家自然科学基金、广东省自然科学基金、深圳市基础学科布局项目等的资助

。

论文链接

图A. nano-TiO_2与紫外光照加速PDA聚合示意图，与PDA/TiO_2/PtNW修饰电极的SEM图；B.（a）不同修饰电极实物图，（b）用于电学性能测试的工作电极制备示意图；（c）-（d）分别为Ti/Pt，PDA，PDA/TiO_2和PDA/TiO_2/PtNW修饰材料的AFM图

研究团队单位：深圳先进技术研究院

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