

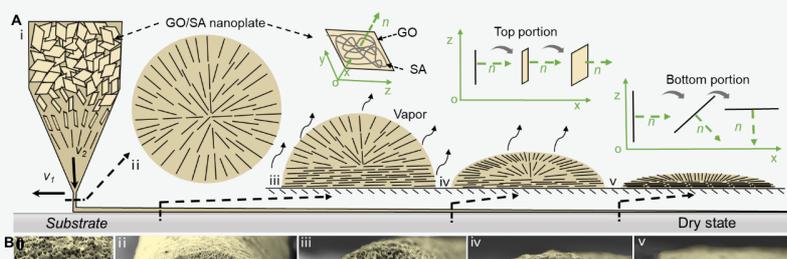
首页 - 综合新闻 - 内容

## 化学系张莹莹课题组发文揭示3D打印制备超可拉伸离子神经电极

**清华新闻网6月19日电** 近日，清华大学化学系张莹莹课题组基于直写式3D打印过程中二维纳米材料的非对称自组装现象，实现了超可拉伸弹簧状离子神经电极的构建。该研究成果以“基于含有定向自组装纳米片微带的高可拉伸离子神经电极”（Microribbons composed of directionally self-assembled nanoflakes as highly stretchable ionic neural electrodes）为题发表在《美国科学院院刊》（PNAS）上。

外周神经信号收集及电刺激在治疗神经相关的疾病（如神经麻痹、癫痫、帕金森氏综合征及脊髓损伤）方面具有重要的临床应用价值。传统的神经电极通常由硬质的金属或金属氧化物（弹性模量约100GPa）制成，它们与柔软、动态的生物组织（弹性模量约100KPa）之间存在着极大的机械特征和几何结构上的不匹配性。这些差异不仅会降低信号的质量，而且可能造成神经束的不可逆损伤。另外，神经组织主要通过离子传导信号，而传统电极通过电子传导信号，这将导致在电极与神经组织的界面发生电化学反应，由此而导致的有害物质的产生、环境pH值的变化或局部热量将破坏神经界面的微环境平衡，从而危害组织的健康。

该研究所用的打印墨水是分散有氧化石墨烯片的具有黏性的海藻酸钠水溶液。研究者观察到，墨水中的二维材料在打印成型的过程会经历一个非对称自组装过程，从而使打印所得的条带呈现梯度微观结构变化。该结构与某些天然生物组织（如松果、豆荚、麦芒）中的微观结构具有相似性。然后，通过交联防止该材料遇水再次溶解。由于材料中独特的梯度结构变化，其在放入水中可自发变形形成弹簧状结构。所得结构具有优异的弹性和优良的离子传导性，与柔软、动态和呈现离子传导特征的生物组织具有良好的匹配性，从而可用作高效的超可拉伸离子传导神经电极。



直写式3D打印过程中氧化石墨烯片的非对称自组装

### 图说清华

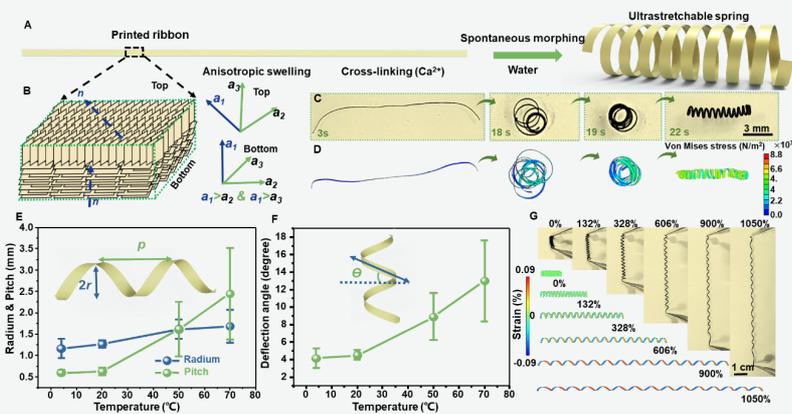
更多 >



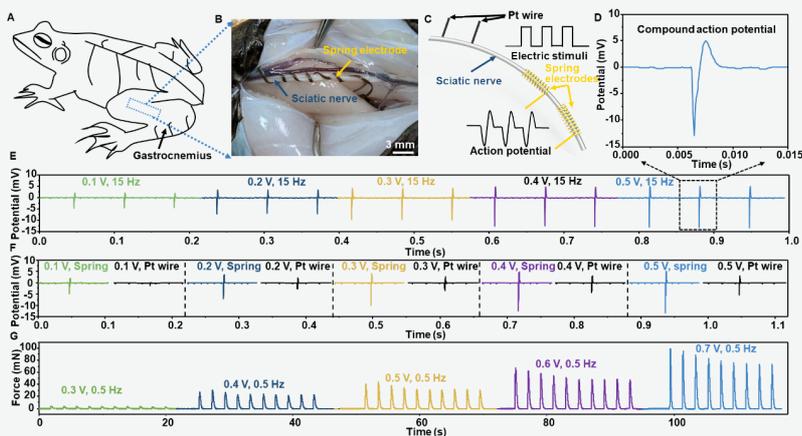
【组图】彩虹下的清华园

### 最新更新

- 今天 40 《2020中国大学海外网络传播力建设报告》发布
- 今天 57 【融合式教学风采】闫辉：线上反哺线下，让艺术类课程“入脑入心”
- 今天 56 建筑学院最新学术期刊《建筑史学刊》创刊发布
- 01.05 465 iCenter“水木习园”学生创新创业实践空间全面建成
- 01.05 1363 材料学院钟敏霖团队制备出超疏水抗结冰表面达到超低冰粘附强度
- 01.05 361 校机关党委与公管学院党委理论学习中心组围绕十九届五中全会精神开展联合学习
- 01.05 135 中国内地大学海外网络传播力排名揭晓，清华、北大位列前二
- 01.05 61 清华ACCEPT研究院：预计明年实际GDP增速约为8%-9%
- 01.05 258 清华启动丘成桐数学领军人才培养计划
- 01.05 149 清华大学：提前1周放寒假，学生寒假期间原则上最多离校、返校一次



由于氧化石墨烯取向结构的梯度变化，所打印条带中放入水中时会产生弯曲力矩并自发形成超可拉伸弹簧状结构。



弹簧状离子传导神经电极用于神经信号收集和神经电刺激，并将其性能与传统金属铂电极进行对比。

将该弹簧状离子电极与牛蛙的坐骨神经相连，进行了神经信号记录和神经电刺激。从图中可以看到，与传统的硬质Pt电极相比，该离子神经电极所采集的神经电信号具有更高的高信噪比，同时也避免了传统金属电极可能导致的有害电化学反应和不可逆机械损伤。这些结果展示了用3D打印的方法所得到的超可拉伸离子传导结构在神经电极方面的应用价值。

文章的通讯作者是清华大学化学系副教授张莹莹，第一作者是化学系博士生张明超。参与该工作的合作者有清华大学医学院教授刘静和博士生国瑞、北京航空航天大学化学学院陈科博士、北京大学牛佳莉博士以及德国马普所智能系统研究所教授梅廷·斯蒂 (Metin Sitti) 等。

原文链接：

<https://www.pnas.org/content/early/2020/06/11/2003079117>

供稿：化学系

编辑：李华山 李晨晖

审核：程曦

28

2015.02

刘冬生DNA水凝胶3D打印成果被《自然》研究亮点报道

14

2020.08

化学系曹化强教授课题组在黑磷烯纳米带研究方面取得重要进展

25

2019.10

北京市第二届大学生3D打印大赛在清华举行

14

2016.07

3D打印：让世界重新认识“中国煎饼”

05

2015.11

高度统一的胚胎干细胞可3D打印

14

2019.01

世界最大规模3D打印混凝土步行桥在沪落成使用

07

2017.11

清华大学首届“曼恒杯”3D打印技能大赛举行

21

2014.10

清华第20届结构设计大赛：挑战你3D打印的创意

02

2018.11

北京市三校联合3D打印大赛在清华大学举行

14

2019.01

清华徐卫国教授团队建成世界目前最大混凝土3D打印步行桥



[网站地图](#) | [关于我们](#) | [友情链接](#) | [清华地图](#)

清华大学新闻中心版权所有，清华大学新闻网编辑部维护，电子信箱:news@tsinghua.edu.cn  
Copyright 2001-2020 news.tsinghua.edu.cn. All rights reserved.