

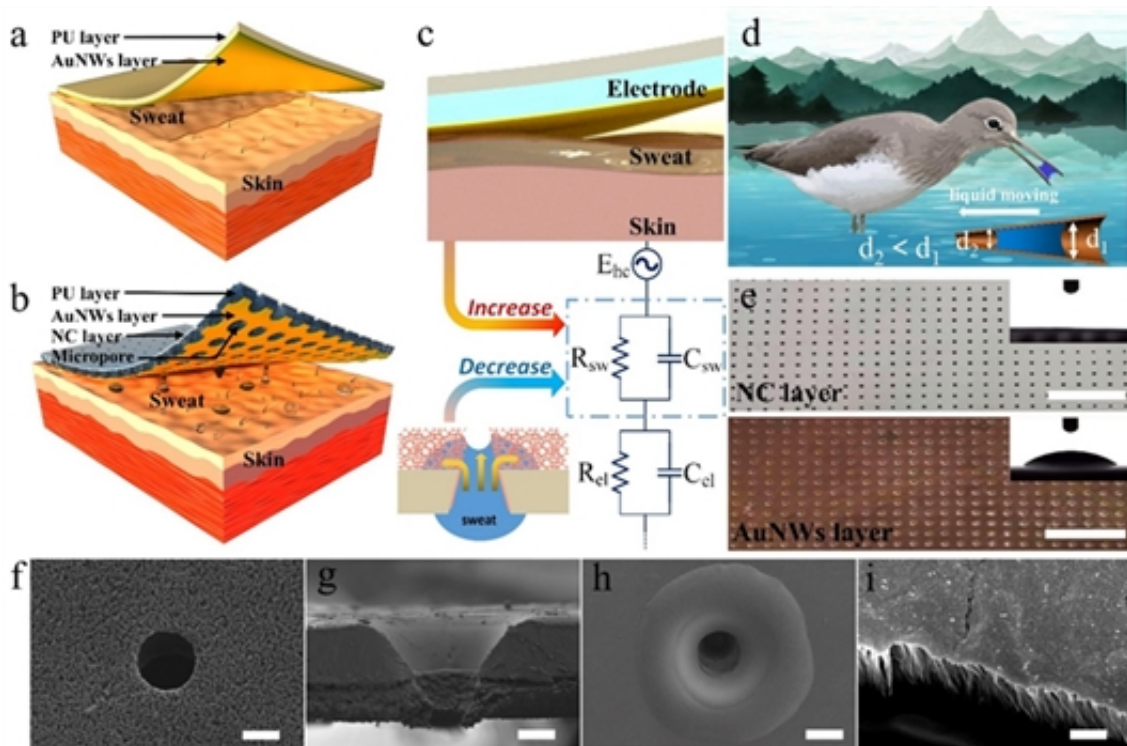
仿生可排汗生物电极研究获进展

作者：writer 来源：爱科学

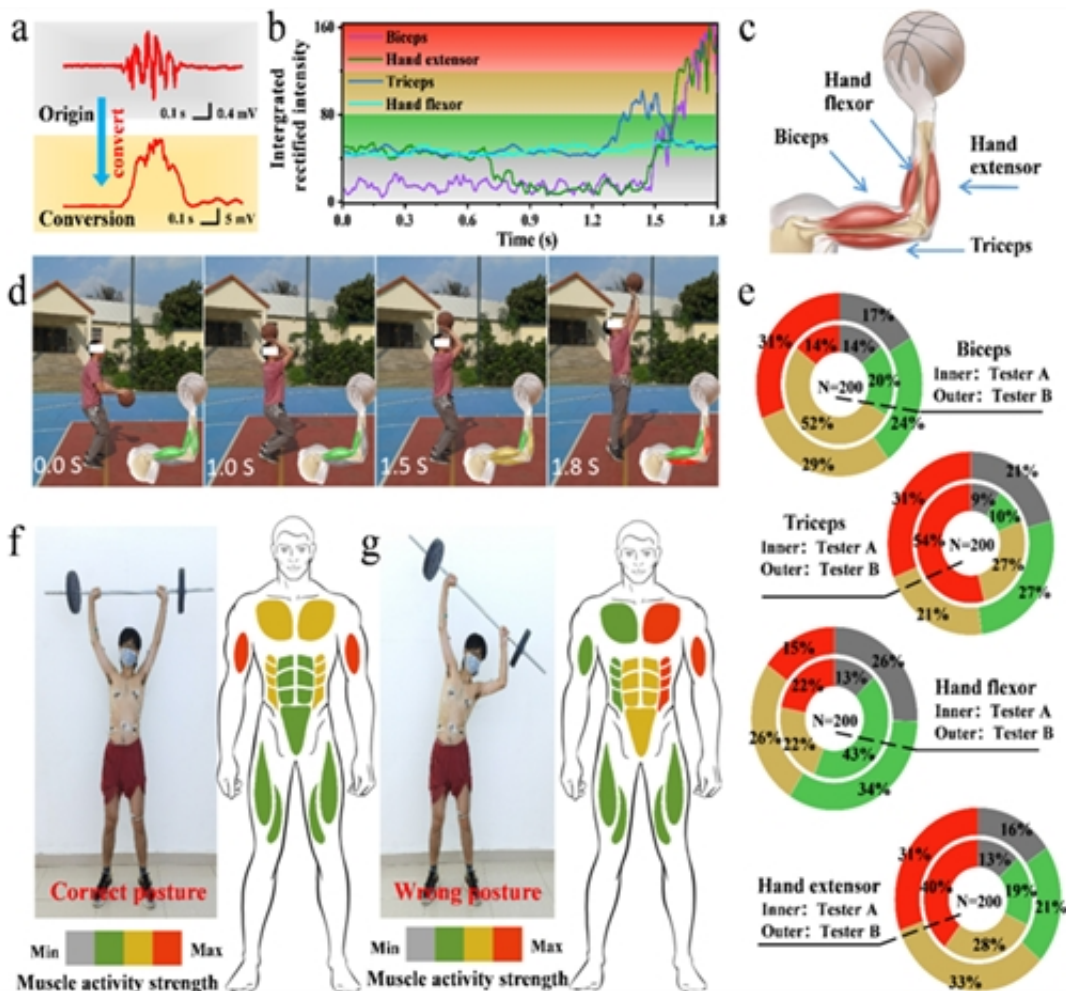
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18355.html>

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！

仿生可排汗生物电极研究获进展。



受水鸟锥形喙启发的汗液定向排出柔性电生理电极。胡川团队供图



柔性电生理电极用于举重平衡训练以及投篮肌肉精准控制训练。胡川团队供图

受到皮肤排汗和自然界中水定向传输现象的启发，广东省科学院半导体研究所教授胡川团队在仿生可排汗生物电极研究方向取得重要进展。相关研究近日发表于《先进材料技术》（Advanced Materials Technologies）。

可穿戴电子设备的最新技术创新为实时监测电生理参数（如：ECG、EMG和EEG）提供了可能性。作为生物世界与信息世界之间沟通的桥梁，电生理电极将生物组织的离子信号转换为电信号。为了实现准确和长期的电生理测量，理想的电极应具备以下特性：优异的生物相容性、保形附着、用户友好、长期稳定性和低的皮肤-电极阻抗，以保证信号灵敏度和可靠性。皮肤-电极界面的有关问题已取得很大进展，但与汗液相关的挑战尚未完全解决。

排汗是人类进行体温调节的一种方式，当电极贴到皮肤上一段时间后，汗液会在皮肤界面处形成一层薄薄的水分层，这起到了电解质的作用。但是在出汗较多的情况下，一方面过厚的汗液层使电极-皮肤的界面阻抗骤增，导致信号采集效果变差；另一方面由于汗水的润滑作用使电极和皮肤之间的附着力严重变弱，导致电极易和皮肤发生相对滑动产生严重的运动伪差。已知的透气性织物电极可以在一定程度上缓解这些影响，但在佩戴者处于剧烈运动或高温环境等出汗过多的情况时，织物电极的排汗能力则表现地过于吃力。

水的定向传输是自然界普遍存在的现象。例如，水鸟通过锥形喙的开合动作来定向运输水滴，这可以通过拉普拉斯压力梯度来解释。受到皮肤排汗和自然界中水定向传输现象的启发，胡川团队开发了一种带有锥形微孔的Janus金纳米线/硝酸纤维素（AuNWs/NC）电生理电极，以解决汗液引起的界面问题。在锥形孔的非对称结构和孔内的润湿性梯度导致的拉普拉斯压差作用下，Janus AuNWs/NC电极自发地将汗水从AuNWs侧吸到NC侧，从而保持皮肤电极的紧密接触和低界面阻抗，以确保在长期监测期间获得高保真信号。

一系列的实验证明，不具备排汗功能的无孔电极在电极-皮肤界面汗液较多的情况下所采集到的ECG和EMG信号发生了严重的失真。而仿生可排汗电极即使在受测部位皮肤大量出汗的情况下依然采集了高保真的ECG和EMG信号。因此，该仿生排汗电极可以解决皮肤出汗引起的界面问题，并提高长期佩戴和运动过程中电生理信号的记录质量。

胡川团队还将无孔电极与电路模块、高级算法和人机界面集成，开发了一个基于EMG信号的肌肉活动强度可视化系统。该EMG监测系统可应用于精确评估特定肌群的控制能力和平衡能力，并在投篮运动和举重运动的训练中得到了初步验证。除此之外，该系统在康复治疗 and 运动训练等方面具有巨大潜力。

该研究为下一代皮肤可穿戴电子设备的皮肤界面问题提出了新的解决思路。

该研究工作得到国家自然科学基金、广东省重点领域研发计划项目、广东省科学院建设国内一流研究机构行动专项资金项目的支持。（来源：中国科学报 朱汉斌 尹姝慧）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/admt.202200040>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：胡川等 来源：《先进材料技术》

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](https://www.iikx.com)转发