

# 新加坡国立大学欧阳建勇团队《ACS AMI》：具有抗汗性能的自黏附可拉伸表皮干电极

Original 化学与材料科学 化学与材料科学 2022-08-22 17:06 Posted on 北京

收录于合集  
#自黏附 1 #生物电位 1 #适形性 1 #可拉伸 1 #干电极 4

点击蓝字关注我们

生物电位是临床诊断和健康检测的重要工具。例如，心电图（ECG）是最流行的诊断心血管疾病的工具，而肌电图（EMG）是诊断神经肌肉疾病、运动问题和神经损伤等疾病的有效工具。传统上，生物电位的监测是在诊所或医院中进行，监测的时间很短。如果可以在日常生活和工作中，甚至运动过程中进行长期、连续的生物电位监测，就可以获得更丰富的健康信息，并可以显著降低医疗保健成本。然而，传统的Ag/AgCl凝胶电极不适用于长期生物电势监测，因为其液相的挥发和对于皮肤的不粘附会在长期生物监测中产生运动伪影和高噪声。另外，长时间使用该电极可能引起皮肤过敏。柔性干电极可以取代Ag/AgCl凝胶电极用于连续、长期的生物电势监测。但是，在文献中报道的干电极通常不具有黏附性，从而不能在人体运动中与皮肤保持保形接触，或者在有汗水的情况下会丧失其粘附性从而不能保持保形接触。由于在身体运动中会出汗，用于长期生物电位监测的柔性干电极应该具有良好的拉伸性和导电性，还应能够在干、湿皮肤表面保持强粘附力。

## 成果简介

近日，新加坡国立大学欧阳建勇教授团队报道了一种拥有抗汗性能的自黏附可拉伸表皮干电极，即使在人体剧烈运动过程中也能在出汗的皮肤上测得高质量的生物电势信号。该电极材料是聚(3, 4-亚乙基二氧噻吩): 聚(4-苯乙烯磺酸) (PEDOT:PSS)，聚乙烯醇和单宁酸的复合物，通过溶液法加工而成。其导电率为 $122\text{ S cm}^{-1}$ ，断裂拉伸长度为54%，在玻璃和干、湿皮肤表面的粘附力为0.33，0.28和 $0.32\text{ N cm}^{-1}$ 。在干、湿皮肤表面的接触阻抗远低于Ag/AgCl凝胶电极。基于这些优秀的性能，它们在人体静止和剧烈运动状态下都可以检测出高性能的生物电位信号，包括心电图（ECG）和肌电图（EMG）。硕士生曹健是该工作的第一作者。

## 图文导读

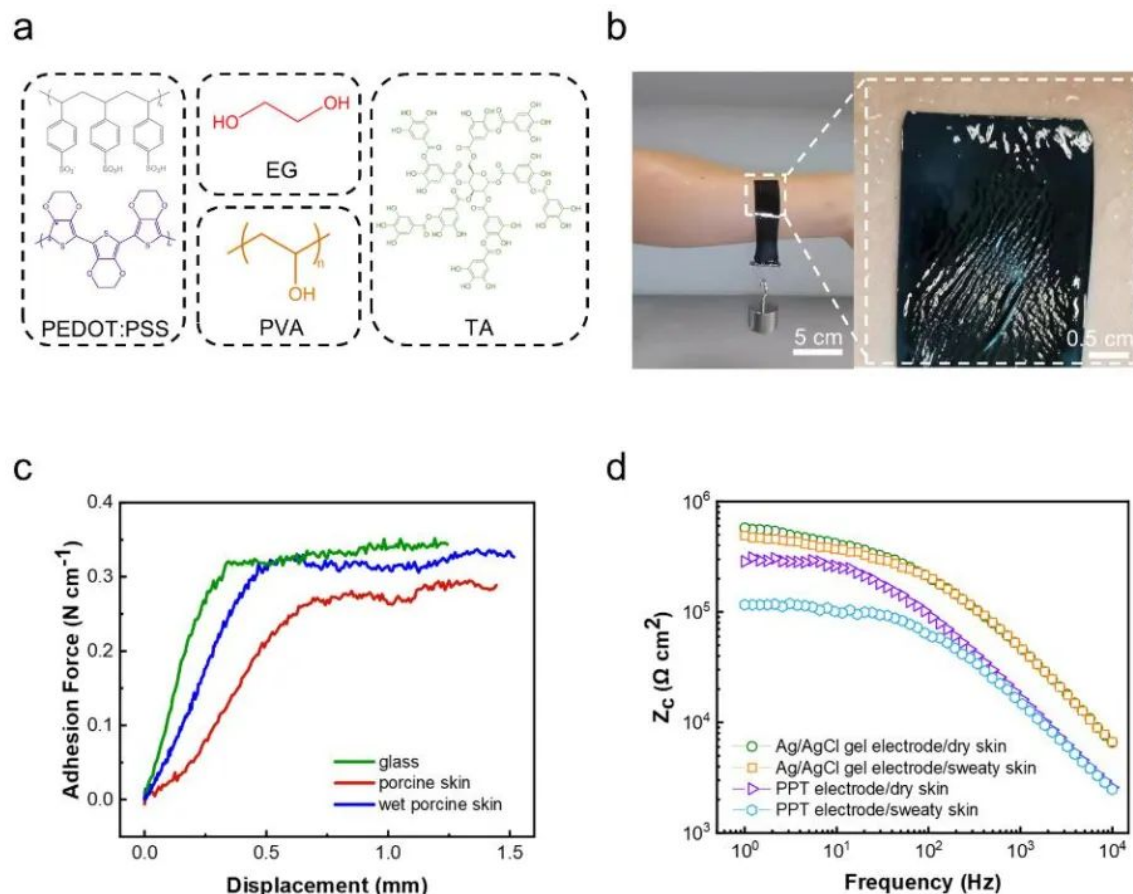


图1

- a) PEDOT:PSS, 聚乙烯醇, 单宁酸和乙二醇的化学结构。它们的复合物 (PPT) 通过溶液滴铸制备。
- b) PPT薄膜可以在有汗液的皮肤上强力黏附。
- c) PPT薄膜在各种基板上的粘附力, 例如玻璃、干猪皮和湿猪皮。
- d) PPT干电极和商用Ag/AgCl凝胶电极在干、湿皮肤表面的接触阻抗。PPT电极在干或是湿的皮肤表面的阻抗始都明显低于Ag/AgCl凝胶电极。

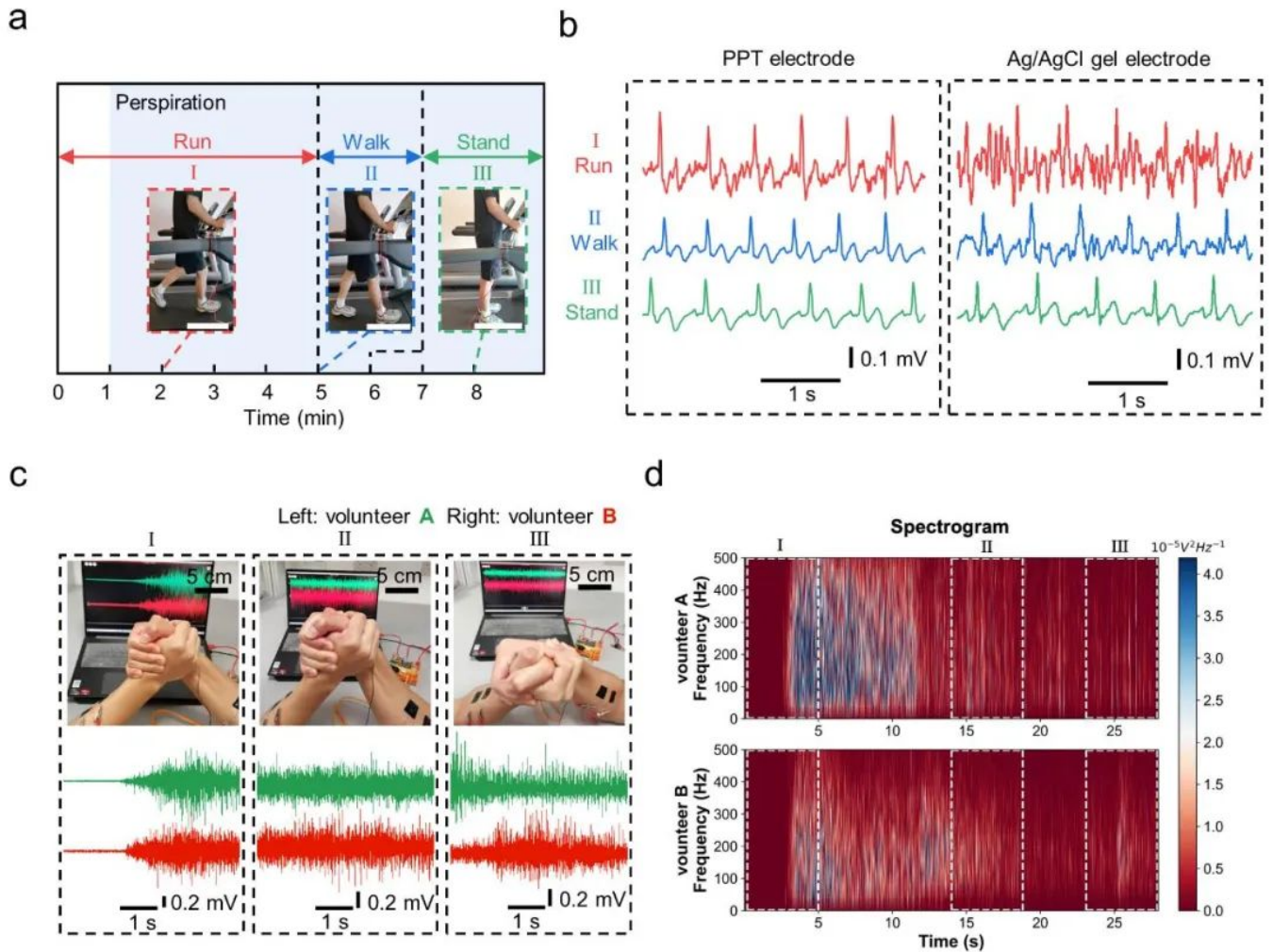


图2

- a) PPT干电极用于动态ECG的监测。该志愿者先跑步5分钟 (I)，然后走路1分钟 (II)，最后静止站立3分钟 (III)。
- b) 在I, II和III三个阶段测得的ECG信号。PPT干电极所获得的信号明显好于Ag/AgCl凝胶电极。
- c) PPT干电极用于监测掰腕比赛中的两名志愿者A和B的EMG信号。I, II和III分别为比赛的开始、僵持和结束阶段。在I, II阶段二者EMG信号强度相当，但在III阶段，A的EMG信号出现了大幅衰减。最终志愿者B赢得了比赛。
- d) 整场比赛过程中A和B的EMG信号的频率光谱图。可见A在比赛过程中的EMG频率下降更快，表明A在更短时间内经历了肌肉疲劳，这与比赛结果相符。

原文链接

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.2c11921>

作者简介



向上滑动阅览

欧阳建勇教授团队是在新加坡国立大学材料科学与工程系。该团队的研究兴趣包括柔性电子材料与器件和能源材料与器件。他们在几个领域进行了卓有成效的探索并取得了许多原创成果。比如，他们发明了一系列提高聚(3, 4-亚乙基二氧噻吩)：聚(4-苯乙烯磺酸)(PEDOT：PSS)电导率的方法并数次报道了PEDOT：PSS的世界记录的电导率。他们发明了世界上第一个可拉伸自粘附的导电高分子和第一个用于食品加工监测的应变传感器。他们也发明了一系列的方法来提高有机材料和离子材料的热电性能，并多次刷新有机材料和离子材料的热电性能的世界记录。他们也报道了世界上第一个混合离子/电子热电转换器。

## 相关进展

[港中大、NUS洪亮教授与NUS欧阳建勇教授《ACS AMI》：可拉伸应变传感器让医疗器械有了类似皮肤般的“知觉”](#)

[燕大焦体峰教授课题组CRPS：通过生物矿化钙离子调控网络结构设计超拉伸、自黏附水凝胶用于高灵敏离子电子传感器](#)

[川大金勇教授团队CEJ：具有不对称黏附、抗菌和自供电功能的可视化多传感交互式仿生离子皮肤](#)

化学与材料科学原创文章。欢迎个人转发和分享，刊物或媒体如需转载，请联系邮箱：  
chen@chemshow.cn



扫二维码 | 关注我们

微信号：Chem-MSE

## 诚邀投稿

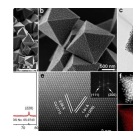
欢迎专家学者提供化学化工、材料科学与工程产学研方面的稿件至chen@chemshow.cn，并请注明详细联系信息。化学与材料科学®会及时选用推送。

Read more

People who liked this content also liked

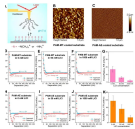
中科大耿志刚团队《Adv. Mater.》：富集作用助力超低浓度硝酸盐电还原为氨

化学与材料科学



# 阿尔伯塔大学曾宏波教授课题组 CEJ：具有超高拉伸性、透明性和智能传感功能的水凝胶离子皮肤

化学与材料科学



# 北化向中华教授《Adv. Mater.》：一种F边缘封端本征共价有机聚合物（COPs）直接应用于质子交换膜燃料电池

化学与材料科学

