

新加坡国立大学欧阳建勇教授课题组AFM：发明了总能产生高质量信号的可粘附的可穿戴应变传感器

Original 老酒高分子 高分子科技 Today

收录于话题

#应变传感器 2 #可粘附 1 #柔性 2

点击上方“蓝字” 一键订阅



近年来，柔性可穿戴应变传感器在健康医疗监测、人体运动监控以及人机交互等领域得到了巨大的关注。虽然在文献中报道的柔性应变传感器一般可拉伸从而能监测人体的运动，但它们与皮肤的接触会受到人体运动的影响而并不能总是与皮肤形成良好的共形接触，因此会产生较为严重的噪音。尤其是在凹形的皮肤表面或是皮肤会形成凹面的运动，传感器甚至会部分与皮肤表面分离，从而无法准确地监测人体的运动，甚至产生虚假的信号。这些噪音及虚假的信号严重的限制了柔性可穿戴传感器的实际应用。

针对这一问题，**新加坡国立大学欧阳建勇教授课题组**发明了一种可以总是与皮肤保持良好接触的柔性可拉伸应变传感器。该器件具有粘附层和感应层两层结构，粘附层为具有生物相容性的水性聚氨酯(WPU，图1)，感应层为石墨烯/碳纳米管的水性聚氨酯复合物。粘附层能保证该器件在人体运动过程中总是与皮肤形成良好的共形接触，准确地跟随皮肤的变形而变形。与其他非粘附的柔性可拉伸应变传感器相比较，这些器件能产生显著低的噪音和高的质量的信号。不论是肌肉运动这样的小应变，还是关节大范围运动的大应变，该传感器都能准确监测并产生良好的信号。当该粘附应变传感器被贴附在不

平整或者不规则皮肤表面时，其对信号质量的提升更加明显。此外，该传感器还能够用于同时监测来自两个不同方向的运动，这是普通非粘附的应变传感器所不能做到的。

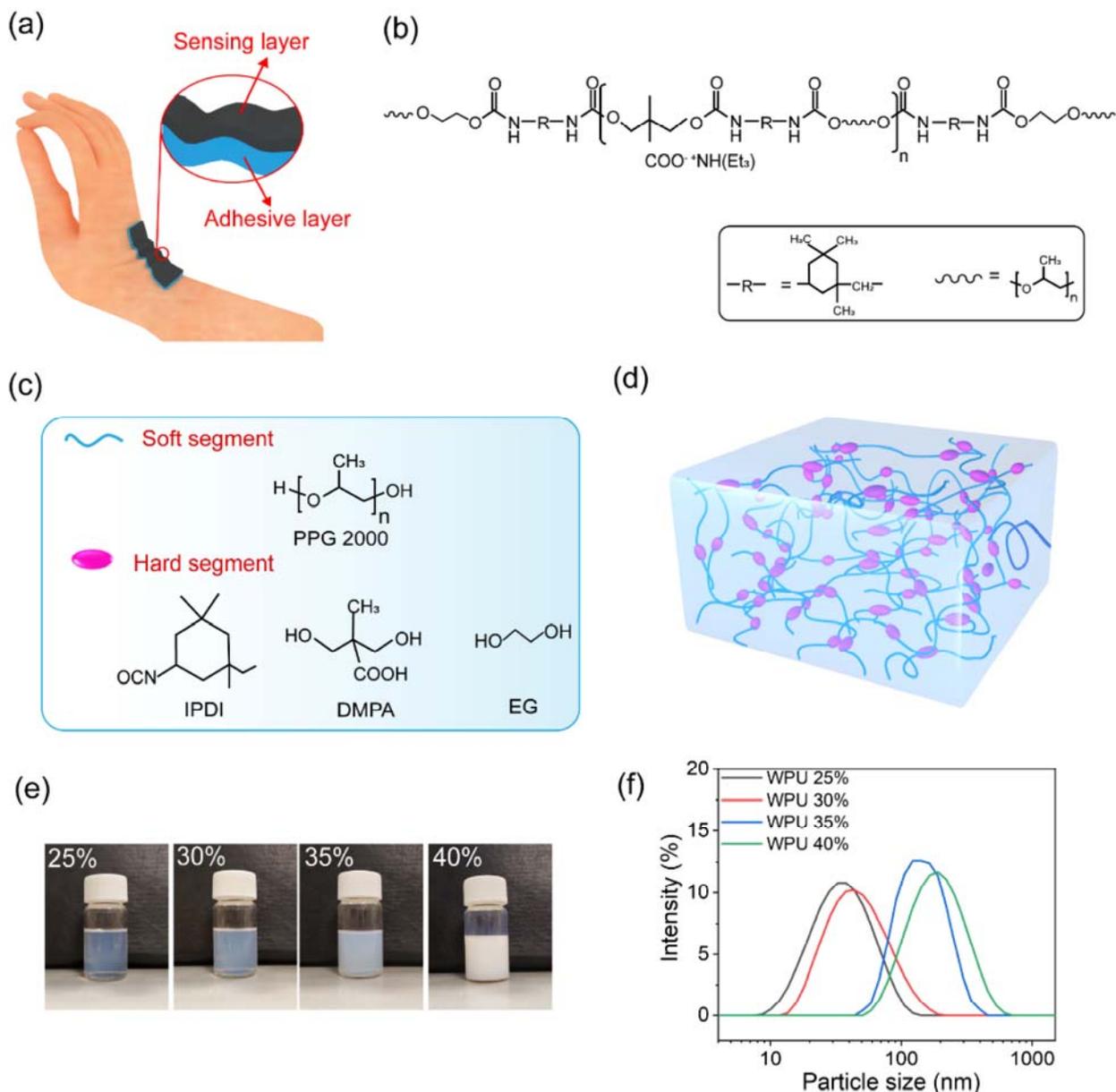


图1. (a) 可粘附柔性应变传感器的结构示意图，包括顶层感应层以及底部的粘附层。(b) 粘附水性聚氨酯 (aWPU) 的化学结构。(c) aWPU的硬段及软段成分。(d) aWPU硬段域及软段域的微观结构示意图。(e) 硬段含量为25%、30%、35%及40%的aWPU照片。(f) aWPU-25%， aWPU-30%， aWPU-35% 和 aWPU-40%分散液的动态光散射图谱。

如图2，当用于监测食指弯曲运动时，可粘附应变传感器所产生的信号光滑且稳定，相反，非粘附的应变传感器所产生的信号较为杂乱，且有明显的噪音。这是因为可粘附传

传感器总是可以和皮肤表面形成良好的共形接触，从而显著降低噪音，而非粘附的应变传感器与皮肤的接触容易收到运动的影响。

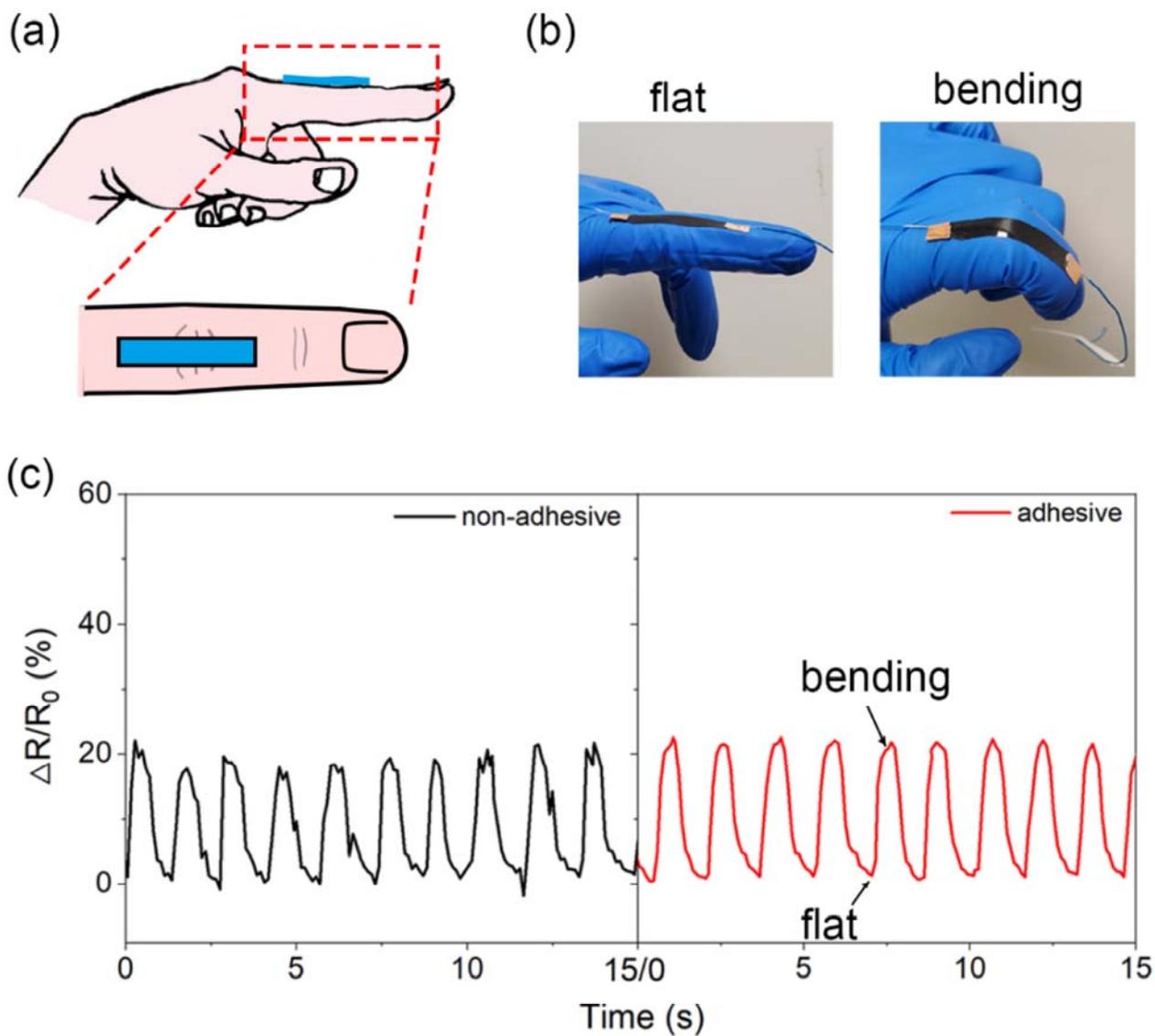


图2. 传感器在食指上的位置 (a) 示意图及 (b) 照片。(c) 当食指弯曲时可粘附传感器 (右) 和非粘附传感器 (左) 所产生的信号。

该研究小组还对比了当关节多方向运动时，该粘附应变传感器较普通非粘附应变传感器的优势。比如，当腕关节向下弯曲时，皮肤表面形成凸面，非粘附应变传感器能够跟随弯曲角度的不同产生不同的电阻信号，然而当腕关节向上弯曲形成凹面时，非粘附传感器将会与皮肤表面分离，从而不产生信号。然而该干粘附应变传感器对不论是哪个方向的运动，都能产生高质量的信号，且灵敏度更高。

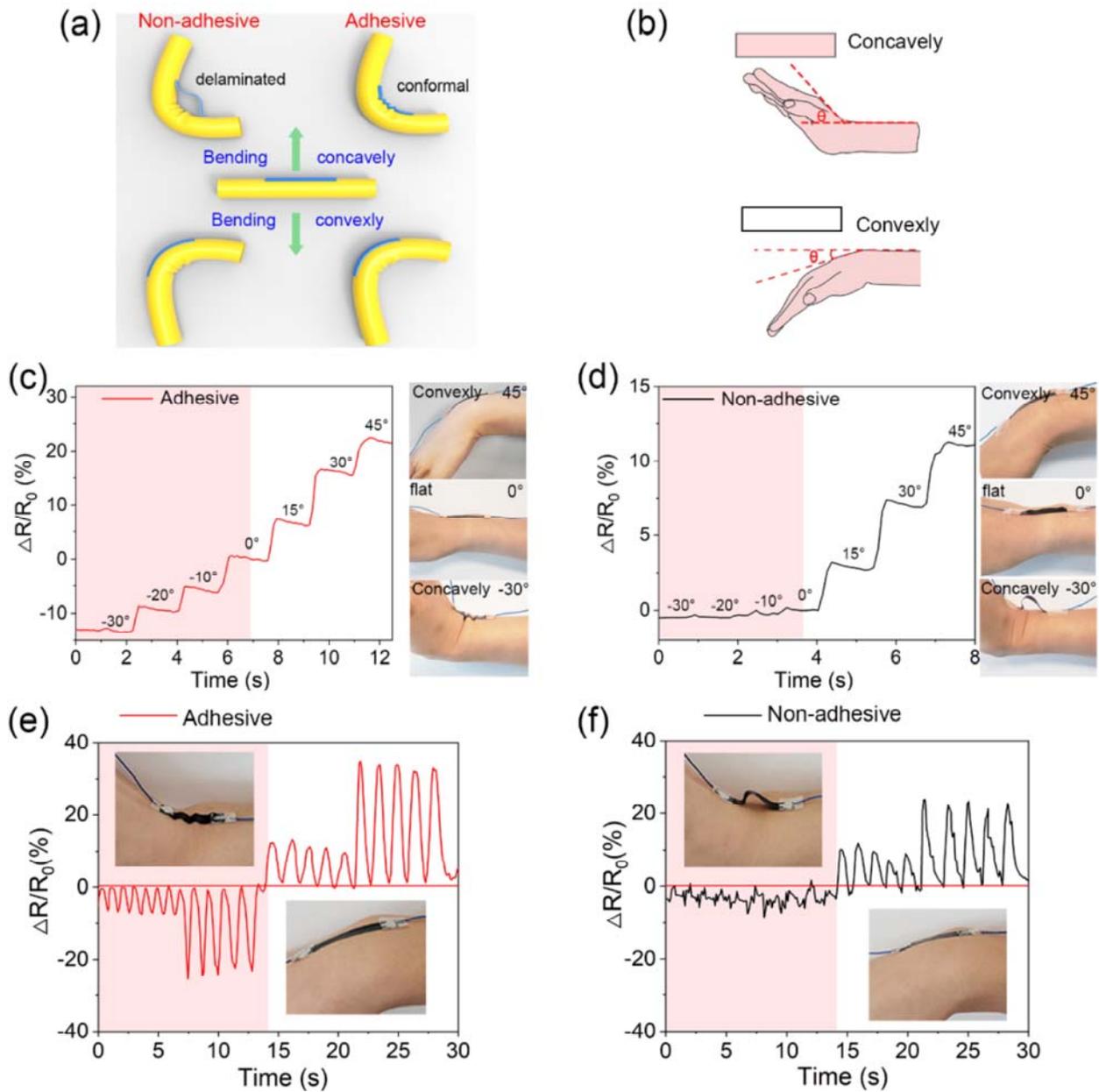


图3. (a) 可粘附应变传感器和非粘附应变传感器监测关节凸向运动及凹向运动的示意图。(b) 腕关节向下弯曲形成凸表面，向上弯曲形成凹表面。(c) 可粘附应变传感器和(d) 非粘附应变传感器监测腕关节不同弯曲角度时的信号响应。(e) 可粘附应变传感器和(f) 非粘附应变传感器连续监测腕关节弯曲时的信号响应。

该成果以“Wearable stretchable dry and self-adhesive strain sensors with conformal contact to skin for high-quality motion monitoring”为题发表在Advanced Functional Materials上，通讯作者为**欧阳建勇教授**，第一作者为来自浙江大学的访问博士**王珊**。

原文链接：

<https://doi.org/10.1002/adfm.202007495>

相关进展

[新加坡国立大学欧阳建勇教授团队研发出具有高塞贝克系数和高热电性能的柔性离子液体凝胶](#)
[华南理工大学李红强副教授/曾幸荣教授课题组：具有优异综合性能的室温可自修复应变传感器](#)
[广西大学徐传辉副研究员《ACS AMI》：具有抗菌作用的导电胶膜用于应变和湿度传感器](#)
[中科院深圳先进院王磊研究员、李晖副研究员团队开发出高性能微流体柔性应变传感器](#)
[南开大学梁嘉杰团队《Nano Letter》：可印刷及可拉伸的“温度-应变”双参数传感器](#)

高分子科技原创文章。欢迎个人转发和分享，刊物或媒体如需转载，请联系邮箱：info@polymer.cn



敬 请 关 注



长按二维码关注

诚邀投稿

欢迎专家学者提供稿件（论文、项目介绍、新技术、学术交流、单位新闻、参会信息、招聘招生等）至info@polymer.cn，并注明详细联系信息。高分子科技®会及时推送，并同时发布在中国聚合物网上。

欢迎加入微信群 为满足高分子产学研各界同仁的要求，陆续开通了包括高分子专家学者群在内的几十个专项交流群，也包括高分子产业技术、企业家、博士、研究生、媒体期刊会展协会等群，全覆盖高分子产业或领域。目前汇聚了国内外高校科研院所及企业研发中心的上万名顶尖的专家学者、技术人员及企业家。

申请入群，请先加审核微信号PolymerChina（或长按下方二维码），并请一定注明：高分子+姓名+单位+职称（或学位）+领域（或行业），否则不予受理，资格经过审核后入相关专业群。



点



这里“阅读原文”，查看更多

Read more