
深圳先进院等实现柔性电子器件“乐高式”高效稳定组装

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22034.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！

深圳先进院等实现柔性电子器件“乐高式”高效稳定组装

。近年来，柔性电子器件在人体健康检测与分析以及可穿戴设备等生物医学工程领域展现出广阔的应用前景。然而，在柔性电子器件的组装中，用于连接不同模块的商用导电胶易变形、断裂，使得接口不稳定性成为该领域内长期存在的难题，阻碍了整个器件的拉伸性和信号质量。

中国科学院深圳先进技术研究院、新加坡南洋理工大学、美国斯坦福大学的科学家另辟蹊径，绕开利用“商业胶水”组装柔性电子器件的思路，开发了基于双连续纳米分散网络的BIND界面（biphasic, nano-dispersed interface, BIND）。这种新型界面能够作为柔性电子器件通常所包含的柔性模块、刚性模块以及封装模块的通用接口，只需要按压10秒钟，便可以实现“乐高式”的高效稳定组装。2月15日，相关研究成果发表在《自然》（Nature）上。

人机接口是人与电子设备之间进行的数字虚拟世界和现实物理世界的信息交换，而柔性电子器件则是人机接口技术的关键核心和先导基础。柔性电子器件在生物医学工程领域的研究备受关注，大致可分为植入式和体表式两种，主要功能就是采集应力信号、温度信号、生理电信号、超声信号、生物化学信号等生理数据以监测人体健康状态。然而，商用导电胶的瓶颈却破坏了柔性电子器件的整体稳定性。无论单个模块的拉伸性多好，只要模块接口处的拉伸性很弱，那么整个器件的拉伸性就会受到制约。

联合团队发现，在特定的制备条件下，基于SEBS嵌段聚合物和黄金纳米颗粒的柔性界面即BIND界面，面对面贴合时有“魔术贴”式的电气与机械双重黏合特性，能够将不同功能的柔性传感器稳定地黏合在一起，从而实现柔性模块与柔性模块之间的高效连接。通过热蒸发金（Au）或银（Ag）纳米颗粒制备BIND界面，在自粘苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯（SEBS）热塑性弹性体内部形成互穿纳米结构，SEBS是广泛应用于可拉伸电子产品的软基板。SEBS基质表面附近的纳米颗粒形成了一个双相层（约90纳米深），其中一些纳米颗粒完全浸入其中，而另一些纳米颗粒部分暴露在外。这种界面结构在表面产生了暴露的SEBS和Au，在基体内部产生了互穿的Au纳米颗粒，这为坚固的BIND连接提供了连续的机械和电气途径。总之，这种即插即用的接口可以简化和加速皮肤上和可植入的可拉伸设备的开发。实验表明，采用新型接口的柔性医疗器件可高精度、高保真、抗干扰地监测体内外不同器官，包括表皮、脑皮层、坐骨神经、腓骨肌肉、膀胱等，比起商用导电胶组装的系统信号质量有大幅提升。

采用BIND界面的柔性模块接口，其导电拉伸率可达180%，机械拉伸率可达600%，高于采用商用

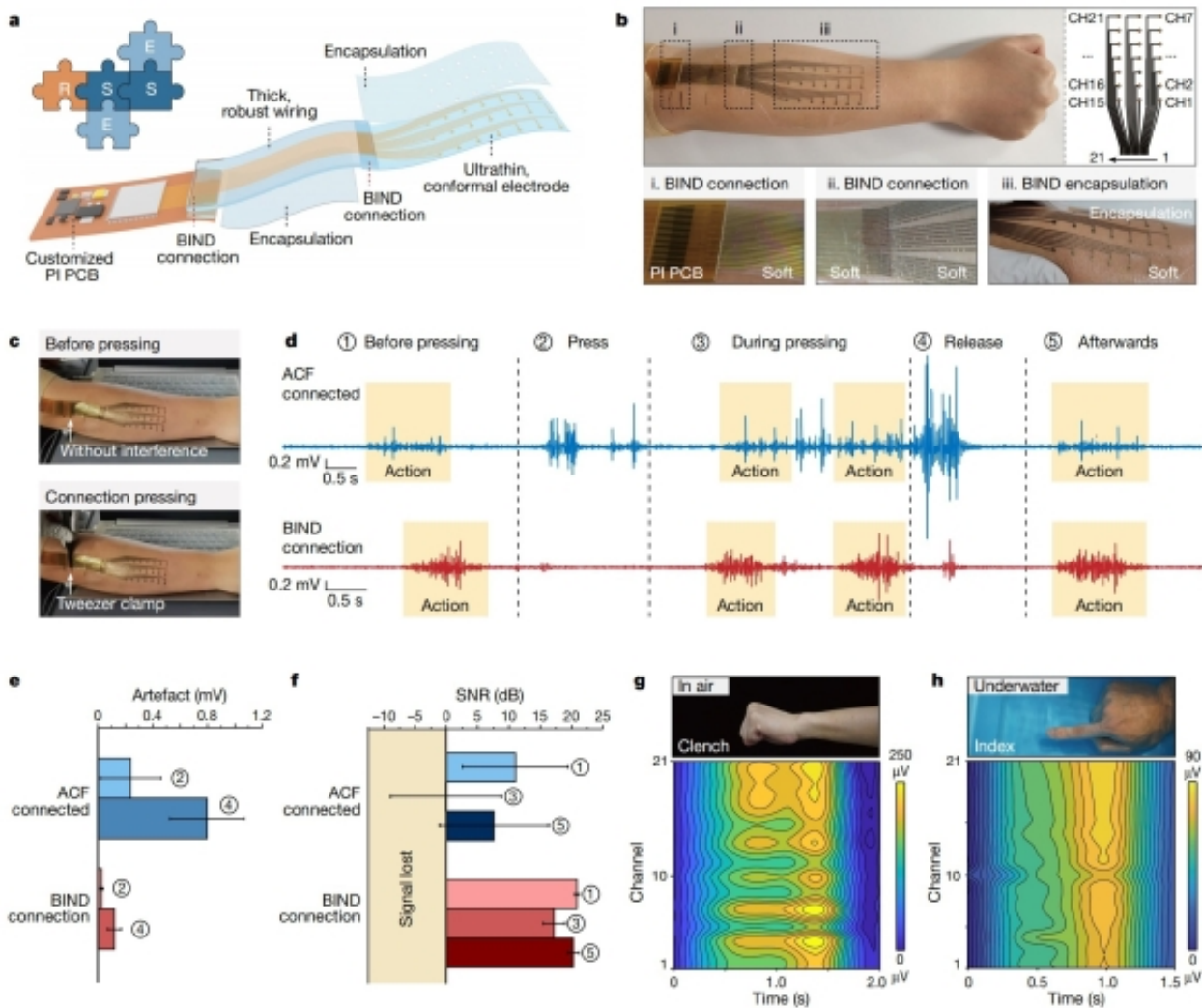
导电胶连接的普通接口（分别为45%、60%）；对于硬质模块接口，其导电拉伸率达200%，并能适用于聚酰亚胺（PI）、玻璃、金属等多种硬质材料；对于封装模块接口，BIND界面能提供0.24 N/mm的粘附力，是传统柔性封装的60倍。

该研究为智能柔性电子器件的模块化组装提供了可拉伸、稳定高效的通用接口，不仅简化了柔性医疗器件的使用，而且加速了多模态、多功能的柔性医疗器件的研发。通过该接口组装的智能柔性传感器件可用于多个医疗领域，例如植入式人机接口、体表健康监测、智能柔性传感、软体机器人等。

研究工作得到国家自然科学基金国家重大科研仪器研制项目、国家重点研发计划、神经工程研究中心、中科院人机智能协同系统重点实验室、中科院健康信息学重点实验室的支持。

[论文链接](#)

可拉伸混合设备的BIND连接



研发团队开发的“魔术贴”式柔性组装方法与在肌电监测中的应用实例

研发团队单位：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](https://www.iikx.com)转发