宁波材料所开发基于有机凝胶的人机交互材料与器件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16194.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！

便携、柔性的人机交互器件在物联网、智能机器人等领域具有重要作用，用户能够通过它们完成与系统的信息交换，或向系统发送指令。受生命体通过离子定向迁移传递生理电信号的启发，离子导电水凝胶材料被广泛应用于设计制作柔性可拉伸电子器件。然而水凝胶中的水在低温环境下会结冰，导致材料变脆，离子电导率下降，制约了其适用温度的范围。如何设计耐低温柔性导电凝胶，并在此基础上制作具有广泛应用前景的智能人机交互器件仍是一个挑战。

近期，中国科学院宁波材料技术与工程研究所智能高分子材料团队基于对聚合物凝胶领域的长期研究，受树蛙等抗冻生物的启发，开发了一种基于有机凝胶的人机交互材料与器件。

该工作通过溶剂置换的方法设计了一种由聚丙烯酰胺、纳米粘土交联网络和乙二醇、水二元溶剂为分散介质组成的有机凝胶（图1）。纳米粘土在作为物理吸附交联点的同时还提供了可移动的自由离子，使其具有离子导电性。乙二醇的引入赋予了该有机凝胶良好的抗冻性能，包括-0°C下良好的可拉伸性（700%）、离子电导率（1.5×10^{-3} S m^{-1}）、透明度（91%）以及自修复性。进一步以有机凝胶为电极与弹性体组装制备了摩擦纳米发电机（TENG），得益于有机凝胶良好的抗冻性能，该有机凝胶TENG在-30°C仍保留了良好的发电性能。研究人员将其进一步附着在手指上，开发了一种可穿戴的人机交互键盘。TENG在与其他物体接触分离的过程中能够产生相应的电压信号，这些电压信号被收集、编码，最终能够将对应文字信息显示在显示器上（图2）。该工作为凝胶材料在人机交互领域的应用提供了新的思路。

相关工作以*Anti-freezing Organohydrogel Triboelectric Nanogenerator toward Highly Efficient and Flexible Human-machine Interaction at -30°C*为题发表在*Nano Energy*上。研究工作得到了国家自然科学基金、中科院前沿科学重点研究项目、浙江省自然科学基金、宁波市科技创新2025重大项目、宁波市自然科学基金、中德合作国际交流项目以及王宽诚教育基金等项目的支持。

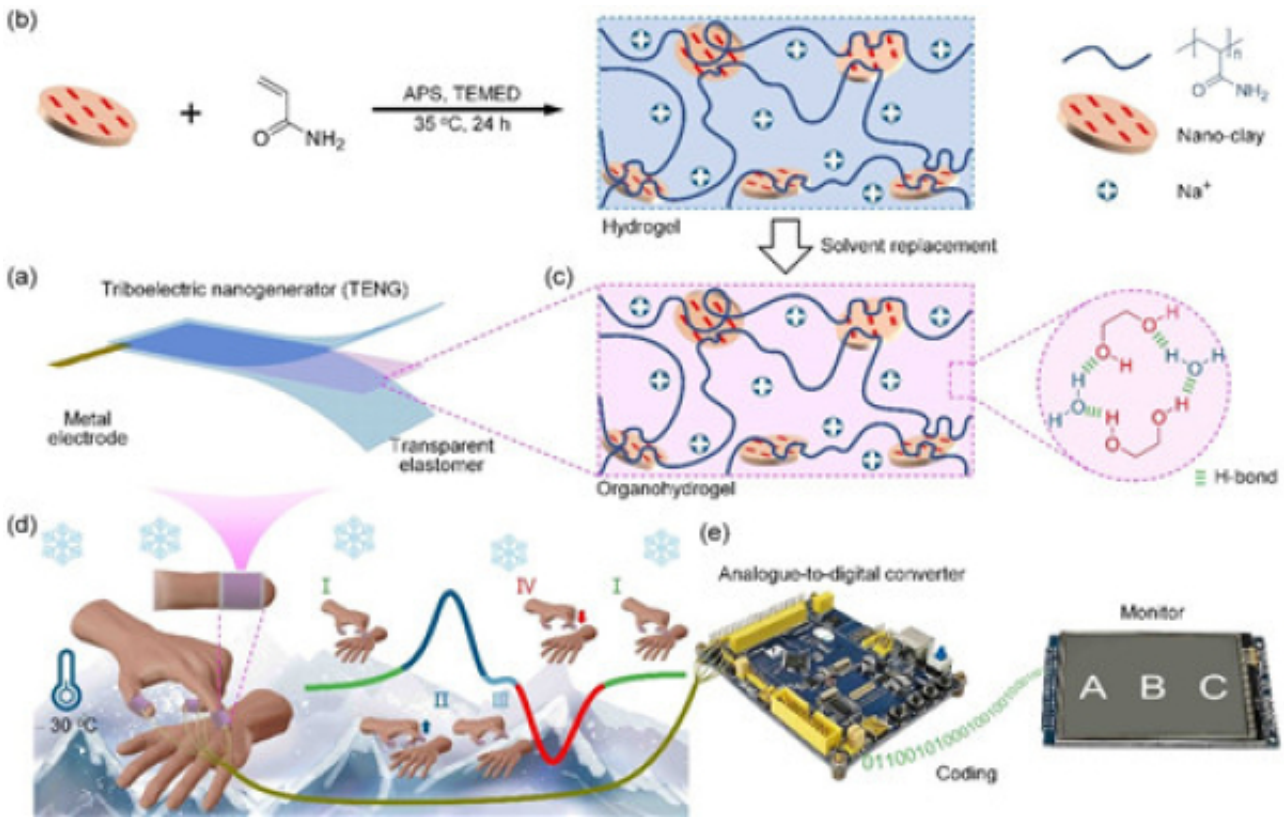


图1 基于有机凝胶的人机交互设备制备及工作原理示意图

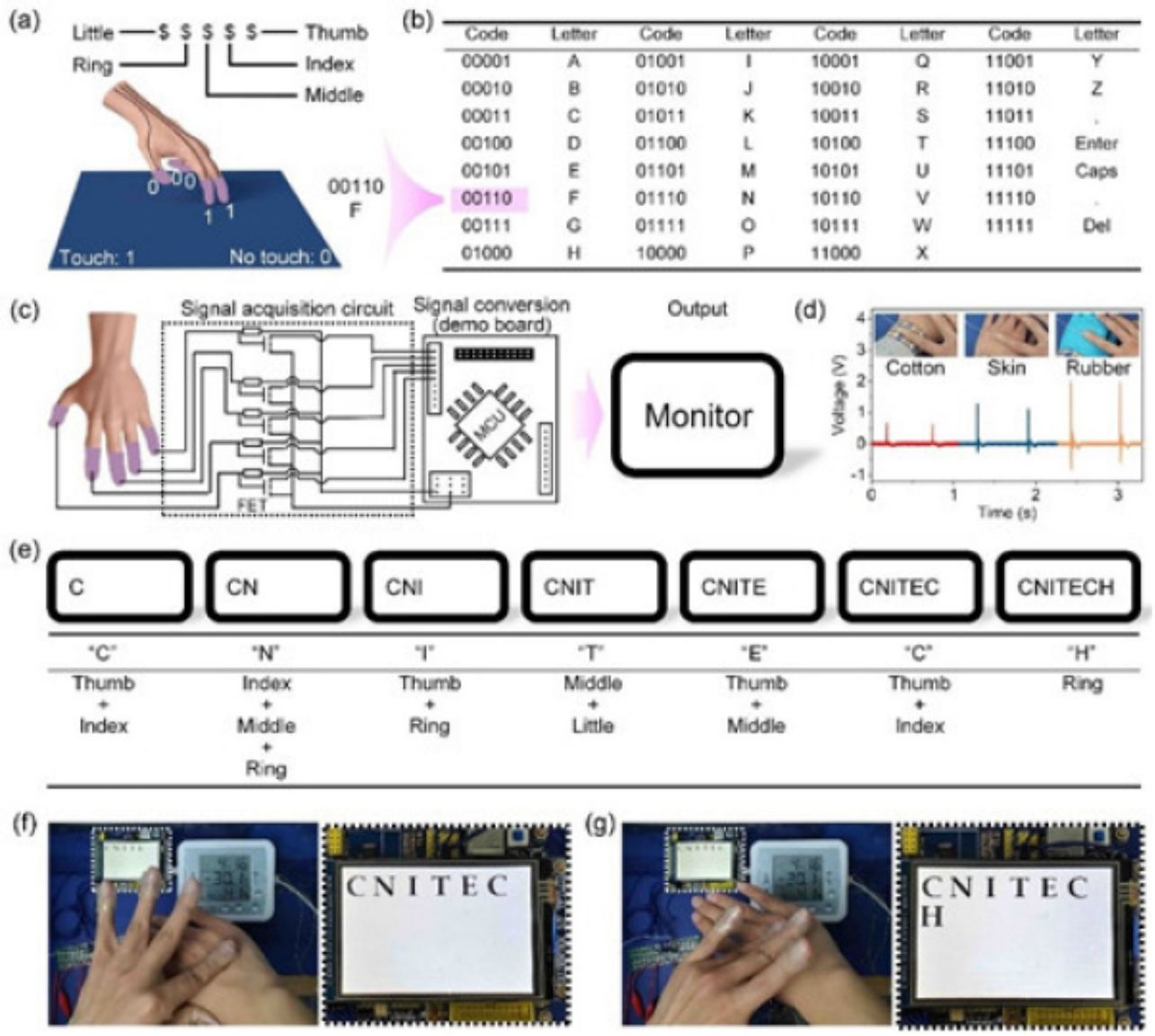


图2 基于有机凝胶的人机交互设备的应用展示

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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转发