
高性能梯度水凝胶压力传感器研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31657.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！

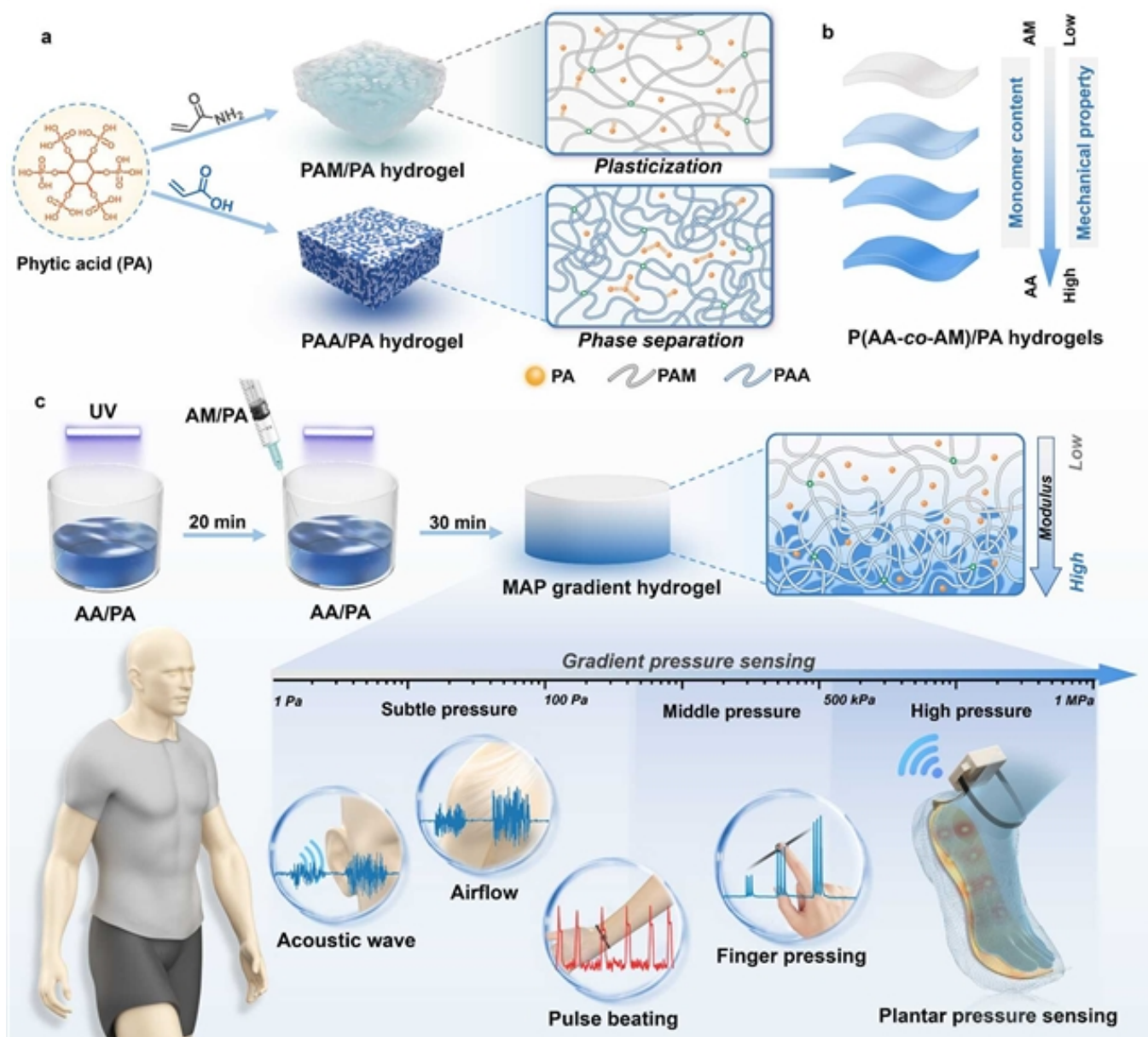
高性能梯度水凝胶压力传感器研究获进展。柔性可穿戴压力传感器因其优异的响应性和复杂曲面适应能力，在健康监测、智能医疗等领域具有广泛应用。但是，受限于材料本身的均质结构，传统的压力传感器难以同时实现高灵敏度和宽压力检测范围。梯度结构离子导电水凝胶为解决这一难题提供了策略，但如何通过简便的方式构建梯度结构离子导电水凝胶，仍然面临挑战。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所先进诊疗材料与技术实验室生物医用高分子材料团队基于植酸-聚合物相互作用机理研究，开发出了一种简便易行的模量梯度离子导电水凝胶构建策略，并用于构筑高性能压力传感器。该传感器具有更宽的压力检测范围、更优异的低压检测能力和更高的整体灵敏度，可有效识别声波和气流引起的微弱压力、由说话和手指按压产生的中度压力以及较高量级的足底压力。

研究人员通过研究植酸（Phytic acid，PA）与水凝胶基质的相互作用，首次发现了植酸与不同聚合物之间存在明显不同的作用方式。在聚丙烯酰胺/植酸（PAM/PA）水凝胶中，PA在PAM网络中表现出明显的增塑作用，增加了PAM分子链的活动能力，显著降低了水凝胶的模量。而在聚丙烯酸/植酸（PAA/PA）水凝胶中，PA促进了PAA的微相分离，其相分离结构显著增强了水凝胶的力学性能。基于上述机理研究，团队通过简便的预聚液浇筑法，将不同植酸-聚合物的水凝胶整体构筑为具有梯度模量的离子导电水凝胶压力传感器。该传感器同时实现了高灵敏度（9.00 kPa⁻¹，<15 kPa）和宽压力检测范围（3.7 Pa ~ 1200 kPa）。值得注意的是，在梯度水凝胶中，富含增塑作用的PAM/PA区域和富含微相分离的PAA/PA区域分别为压力传感器提供了优异的低压检测能力和高压响应性。对于不同频率（100 Hz ~ 6000 Hz）和振幅（70 dB ~ 100 dB）的声波，该水凝胶传感器可以实现灵敏的无接触式响应，对于声音亦可实现特异且可重复的识别。该传感器还可灵敏感知流速低至0.2 m/s的微弱气流。进一步的，对于脉搏、肌肉振动等生理信号，以及压力较大的手指按压，该传感器均可实现灵敏的检测和响应。将该传感器组装制作成无线传输式足底传感阵列，可实现较高压的足底压力分布检测，对于不同的静态站姿和行走时的足底压力变化均具有连续且稳定的响应。此外，PA还赋予了水凝胶优异的抗菌性能和生物相容性，为该压力传感器在生物医学领域的应用奠定了基础。

该工作以Phytic Acid-induced Gradient Hydrogels for Highly Sensitive and Broad Range Pressure Sensing为题，发表在学术期刊Advanced Materials上。宁波材料所与上海大学硕士合培生宋磊为第一作者，宁波材料所王荣研究员、上海大学尹静波教授、宁波大学附属第一医院沈毅主任医师为论文共同通讯作者。该工作得到了中国科学院青年创新促进会和宁波市重点研发计划的支持。（来源：中国科学院宁波材料技术与工程研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202417978>



植酸诱导的模量梯度离子导电水凝胶用于高灵敏宽范围压力传感

作者：王荣等 来源：《先进材料》

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](http://www.iikx.com)转发