
宁波材料所等在高强度抗撕裂导电水凝胶研究领域取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20945.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！

宁波材料所等在高强度抗撕裂导电水凝胶研究领域取得进展

。摩擦纳米发电机(TENG)具有结构简单多样、输出稳定、能量转换效率高的优点，为物联网系统(IoT)的持续运行提供了有效的能源供给。以导电水凝胶作为电极材料的水凝胶基摩擦纳米发电机(H-TENG)具有较好的柔性与拉伸性能，在拉伸、弯曲、折叠、按压等复杂状态下仍能正常工作，在柔性可穿戴设备领域和大形变自供能应用中具有独特优势。传统水凝胶普遍存在力学强度差的问题，导致现有的H-TENG面临着容易遭到物理损坏、安全使用寿命短等困境，自修复水凝胶材料为延长TENG的使用寿命提供了思路。但在实际操作中，仍然存在自修复TENG力学强度不足、断面难以精准对接、修复时间长、修复后的性能下降等问题。如何提高H-TENG的使用寿命依然是该领域研究面临的一个重大挑战。

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致力于功能与智能高分子水凝胶的研究。近日，该团队研究员陈涛等与宁波大学副教授王文钦合作，基于Hofmeister效应，利用溶剂置换的方法制备了高强度抗撕裂导电水凝胶(BRCH)和以此构建的新型摩擦纳米发电机(BRCH-TENG)，有效增强了水凝胶的抗外力破坏能力，从根本上延长了H-TENG的安全使用寿命。该工作以Breakage-resistant Hydrogel Electrode Enables Ultrahigh Mechanical Reliability for Triboelectric Nanogenerators为题发表在Chemical Engineering Journal上。

该工作通过溶剂置换将有机凝胶中的二甲亚砜溶剂置换为电解质溶液，制备得到了高力学强度抗撕裂导电水凝胶。在溶剂置换过程中，随着电解质溶液的加入，淀粉高分子网络在Hofmeister效应下发生缠绕，形成物理交联的空间网络(图1)，使水凝胶的力学性能得到增强。另一方面，通过引入电解质溶液，大量自由离子进入水凝胶网络中，显著提高了BRCH的导电性。BRCH具有优异的力学性能，其最大压缩应力达到5.6 MPa，断裂能达到7.45 kJ/m²，抗穿刺应力达到15 MPa，显著高于传统水凝胶电极。利用该水凝胶构建的BRCH-TENG具有极佳的力学可靠性，在遭受锤击等外力冲击后依然能够稳定地输出能量，实现了BRCH-TENG在高冲击环境下的稳定工作，为改善H-TENG的环境适应性、从根本上延长其物理使用寿命提供了可行的新思路和新方法。同时，该BRCH-TENG在步幅识别、隐秘通讯等领域都展现了良好的应用前景(图2)。

相关研究工作得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国博士后科学基金、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2 BRCH-TENG在高冲击环境中的应用

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](https://www.iikx.com)转发