科学家构筑用于压力传感的绿色、超弹多孔新材料

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31737.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！

科学家构筑用于压力传感的绿色、超弹多孔新材料。

当前，可穿戴电子产品、人机界面、智能检测等领域对响应外部机械刺激并提供实时信息的压力传感器的需求越来越大。常见的压力传感器为电容式，且结构相对简单，由两个平行导电电极板和中间的弹性介电层
组成。其中，弹性介电层所用材料包括聚
烯烃、聚氨酯、聚酰胺和聚二甲基硅氧烷
泡沫等。这些石化基材料存在原材料不可再生、产品不可生物降解、易造成环境污染等问题。因此，亟需开发可生物降解的绿色、超弹新材料。

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所等在木质纤维绿碳缓冲材料研发的基础上，利用湿法发泡和离子交联策略，将纸浆（Pulp）纤维和聚乳酸（PLA）纤维复合，构筑出绿色、超弹新材料。这一材料可作为介电层，用于超弹压力传感和智能监测等领域。

该研究将纸浆纤维和聚乳酸
纤维进行复配调控，采用湿法发泡、离子交联和常压干燥的方法，开发出具备超弹性的PLA@Pulp新型多孔材料。在成型过程中，聚乳酸
纤维构建弹性骨架结构，微纤化
的纸浆纤维填充其中并与聚乳酸
纤维充分复合，增加纤维之间的缠绕程度，赋予弹性骨架更好的稳定性和机械强度；同时，分子层面的
钙离子交联、
氢键和静电相互作用，赋予
材料稳定的多孔网络结构。该材料密度低、孔隙率高
，具有定向的层状结构，且大孔相互贯通，具备高达90%的压缩应变
。特别是在50%应变下，经30000
次压缩回弹后，该材料仍能够保持91%
的原始高度，优于已报道的木质纤维纸浆泡沫
材料
，展现出优异的超弹性能。同时，这一材
料具备宽温度、宽湿度范围的尺寸稳定性和应用稳定性，并可以循环回收利用和生物降解。

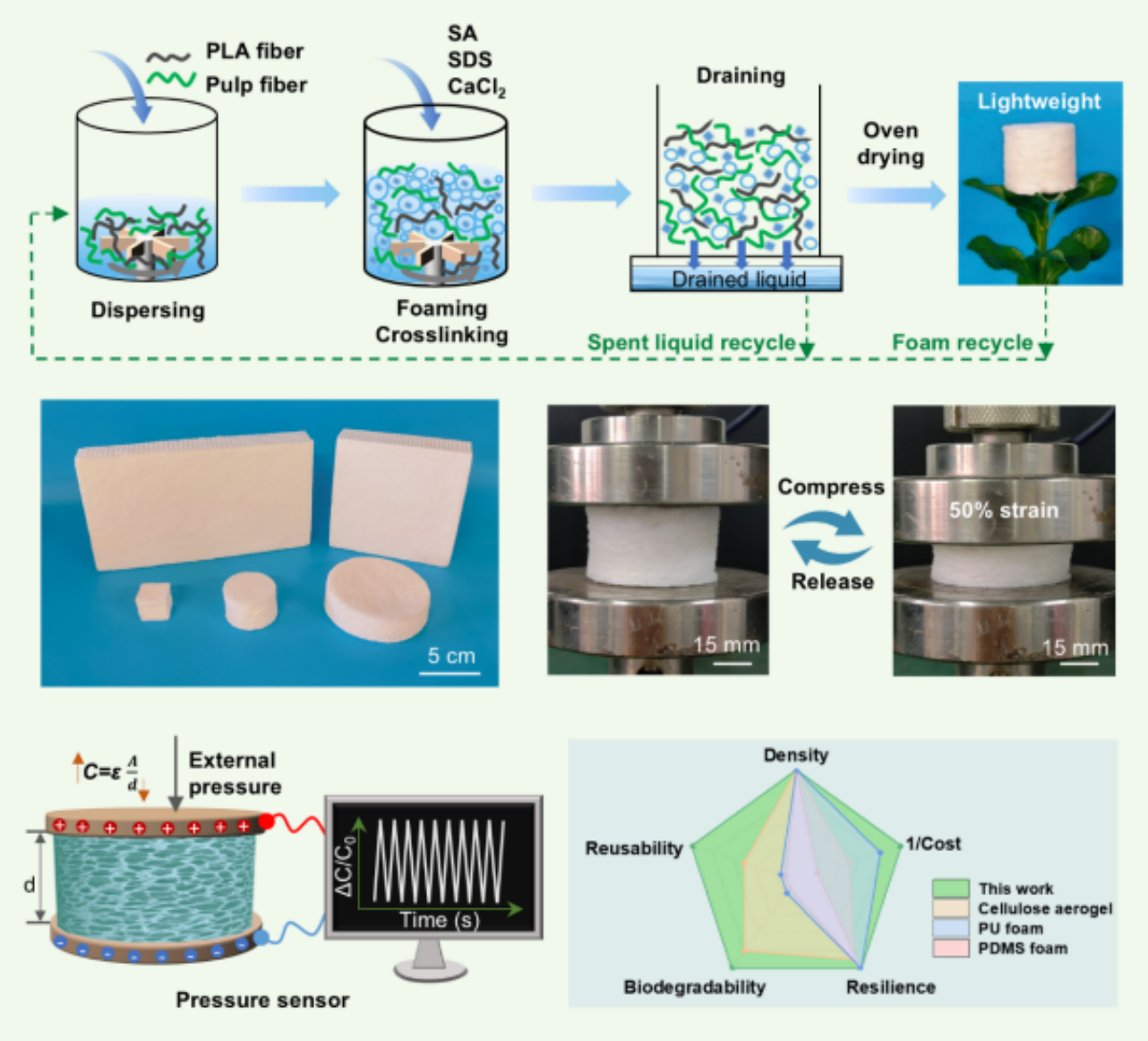
得益于PLA@Pulp多孔材料的超弹结构、非导电性和低介电常数，科研人员将该材料作为介电层应用于电容式压力传感器，实现了接触式和非接触式传感。研究显示，该材料在0至21.7

kPa工作压力范围内的响应灵敏度达0.16
kPa^{-1}，满足实际应用要求。“
摇篮到大门”生命周期评价显示
，制备1公斤绿色超弹材料的CO_2排放量仅为1.04公斤
，且其环境毒性低于石化基泡沫材料。同时，该绿色超弹材料的制备成本与聚氨酯泡沫相当，低于聚酰胺和聚二甲基硅氧烷泡沫。

这一新材料有望替代石化基泡沫材料，用于智能压力传感、监测器件等先进应用领域。

相关研究成果发表在《先进功能材料》（*Advanced Functional Materials*）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院国际伙伴计划等的支持。

论文链接



绿色超弹多孔材料的制备示意图及综合性能评估

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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