

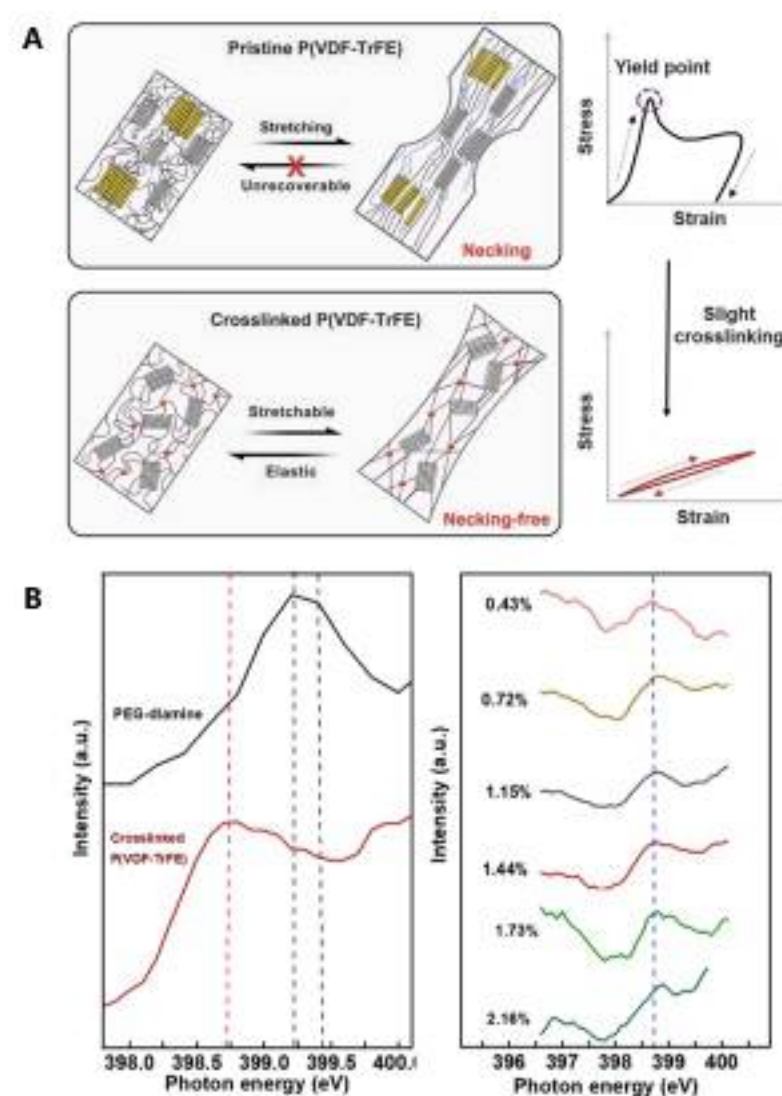
合肥光源用户在弹性铁电体材料合成中取得重大进展

发布时间：2023-08-12

微信 微博 qzone

具有可拉伸性的可穿戴电子产品应具有足够的弹性，以适应生物组织在大应变和频繁应变时产生的应变。这些要求已逐渐成为用于人工皮肤的弹性电子器件材料的基本特征。最近，基于本征弹性导体或半导体的可穿戴传感器和电路的原型器件已经取得了较大的进展。然而，铁电体作为现代电子的关键和有前途的基础材料，其弹性化却远落后于导体和半导体的弹性化进程，阻碍了它们在新兴可穿戴设备中的应用。在过去的几年里，化学交联在半导体和导体的本征弹性化方面取得了长足的发展。然而，从聚合物铁电体的弹性角度来看，传统化学交联仍然可能出现铁电响应-弹性恢复的困境。更详细地说，PVDF基聚合物铁电体的铁电性源于晶体区域FE畴的取向和极化，这意味着优异的铁电响应需要高结晶度；然而交联一般会降低结晶度。因此，解决优异弹性和高结晶度的FE弹性化过程中的FE响应-弹性恢复难题具有挑战性。

2023年8月3日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所李润伟及胡本林共同通讯在Science在线发表题为「Intrinsically elastic polymer ferroelectric by precise slight cross-linking」的研究论文，该研究将铁电响应和弹性回弹结合到一种材料中，开发了具有本征弹性的铁电体。精确的微交联可以实现结晶度和回弹性之间的复杂平衡。获得了弹性铁电，在高达70%应变的机械变形下具有稳定的铁电响应。这种弹性铁电在与可穿戴电子产品相关的应用中具有潜力，例如弹性铁电传感器，信息存储和能量转导。



图A. 聚合物FE在应变下的塑性变形（分子链之间的相对滑移导致颈缩现象和恢复，上图）和弹性变形（化学交联阻止分子链之间相对滑移并赋予良好的弹性，下图）的宏观和分子尺寸变化以及应力-应变曲线示意图。图B. 交联剂PEG-diamine、不同交联密度的P(VDF-TrFE)的N K边NEXAFS光谱。

该团队借助合肥光源光子谱线站（BL10B）的软X射线谱学表征方法探究了原始P(VDF-TrFE)、与交联剂共混的P(VDF-TrFE)、交联剂PEG-diamine以及交联后P(VDF-TrFE)的微观电子结构信息，F和C元素的NEXAFS光谱显示，较低交联密度下，F和C元素化学价几乎保持不变。N元素的NEXAFS光谱显示，交联后，交联剂(PEG-diamine)中的氨基峰消失，材料中存在亚胺峰，以上结果成功证明通过亚胺键将P(VDF-TrFE)与PEG二胺轻微交联。后续表征证明，与其他交联方法相比，使用二胺作为交联剂具有较高的反应活性，低交联密度可以使线性聚合物具有高弹性回复(在125%的拉伸应变下回弹率仍超过90%)，同时保持尽可能高的结晶度，从而获得几乎和原始P(VDF-TrFE)一样好的铁电响应，这一研究成果为可穿戴电子产品开发提供了新的思路。相关成果以“intrinsically elastic polymer ferroelectric by precise slight cross-linking”为题，发表在国际著名学术期刊Science上。

论文链接：<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh2509>

最新推荐

- 2021.06.22
国家同步辐射实验室入选全国爱国主义教育示范基地
- 2021.04.26
“党史、校史、室史、院史，从胜利走向胜利”——国家同步辐射实验...
- 2021.03.30
安徽省省长王清宪来我室调研
- 2020.12.18
【安徽日报】追光
- 2020.12.31
合肥先进光源预研项目总体工艺测试会顺利召开
- 2021.01.14
合肥先进光源预研项目顺利通过工艺验收

