
科学家发现铁电薄膜如何既“柔”又“弹”

作者：张行勇 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7133.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！

科学家发现铁电薄膜如何既“柔”又“弹”。柔性电子技术正带来一场智能可穿戴技术革命，而铁电材料将在柔性电子领域扮演重要角色。铁电材料是一种具有自发极化，且能够实现机械能和电能转换的功能材料。但块体铁电氧化物表现出一定脆性和刚性，如何在铁电薄膜中实现超弹性和柔性，并将其应用在柔性电子器件中是目前亟待解决的问题。

聚焦此关键科学问题，西安交通大学教授刘明、丁向东课题组合作，对铁电单晶薄膜材料柔性和弹性的力学行为进行了深入研究，并取得了重大突破。该成果10月25日在线发表于《科学》。

他们采用水溶性的 $\text{Sr}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ 作为牺牲层，制备并剥离出大面积的自支撑 BaTiO_3 (BTO)单晶铁电薄膜，通过纳米机械臂对其进行原位弯曲实验，发现BTO薄膜能够实现 180° 折叠，其承受的最大弯曲应变高达 $\sim 10\%$ 。实验还发现在对其进行大角度压缩后，随着外力撤去，BTO薄膜的形状能够回弹，展现出超弹性行为。进而采用原子模拟计算发现，BTO薄膜的超弹性可能起源于铁电纳米畴在大应变梯度下a和c铁电畴的可逆翻转。同时在a和c铁电畴之间产生了极化的连续翻转，有效降低能量势垒，避免了因为畴翻转而可能导致的断裂。另外在弯曲状态下，大应变梯度也将诱导出显著的绕曲电效应，实现基于力电耦合的功能器件一体化，从而进一步加强基于柔性单晶铁电薄膜相关器件的功能性。

基于以上研究结果，可以预期其他铁电体中也存在类似力学行为，为其他铁电单晶薄膜中实现超弹性提供了实验依据。此外，具有超弹性的柔性铁电薄膜也是良好的电场调控介质，将其与柔性铁电薄膜复合，可避免传统多铁薄膜异质结中存在的衬底束缚作用，并显著提高磁电耦合效应，为未来开发新型小电场可调的柔性磁电器件奠定基础。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.aay7221>

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