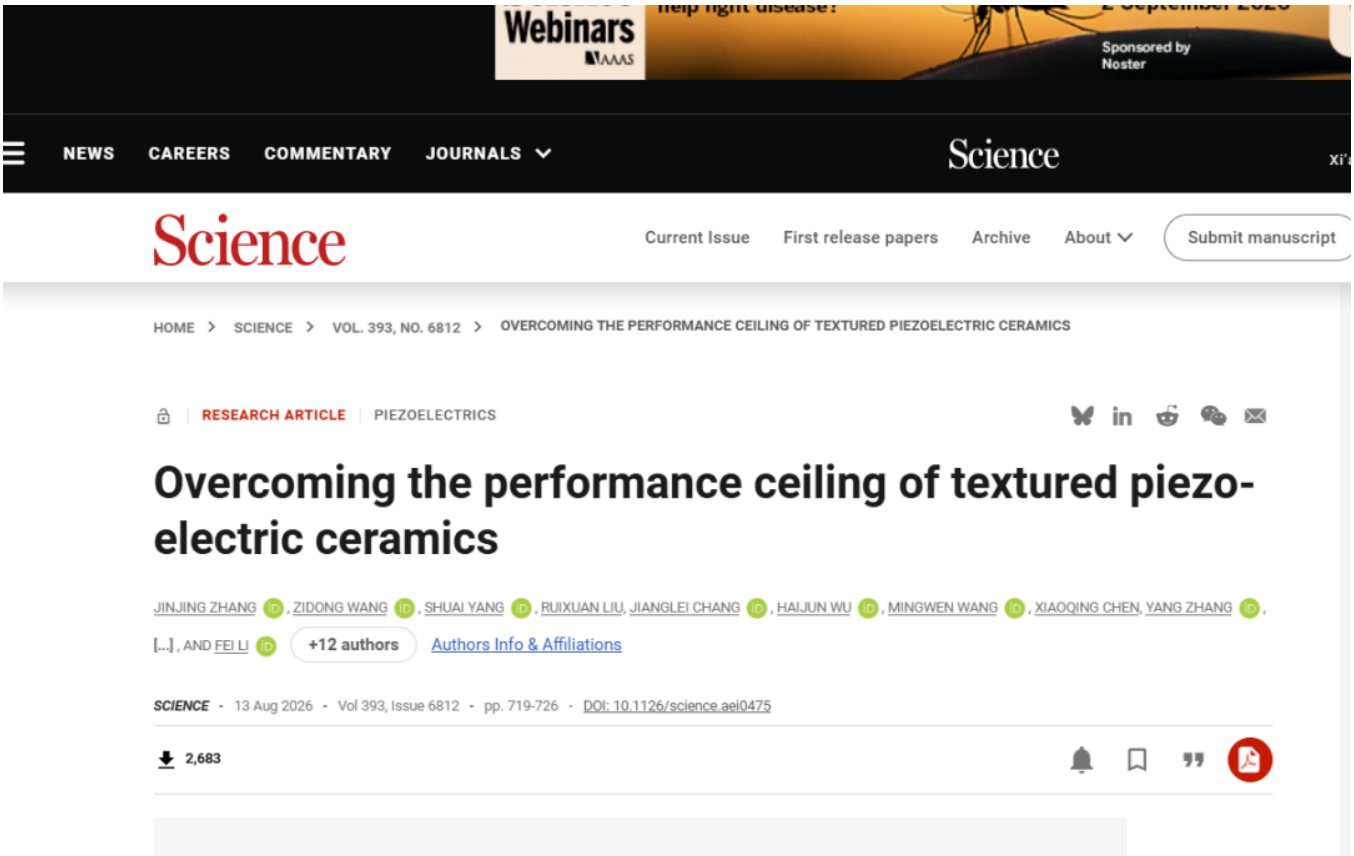
织构压电陶瓷实现关键突破 兼具高性能与高可靠性

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42082.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！

织构压电陶瓷实现关键突破 兼具高性能与高可靠性。近日，西安交通大学电信学部电子学院、金属材料强度全国重点实验室教授李飞团队与合作者通过机器学习辅助设计，开发出压电性能媲美单晶的织构陶瓷。新型织构压电陶瓷材料可望为医疗超声探头、高灵敏度传感器、芯片散热用压电风扇等器件的性能提升带来新的机遇。相关研究成果发表在《科学》上。



网站截图。

压电材料作为可以将电能和机械能相互转换的功能电子材料，已广泛应用于各类换能器和传感器，例如：医疗超声成像、水声声呐、精密驱动以及用于集成电路芯片散热的压电风扇等。随着实际应用对器件分辨率、探测穿透深度、测量精度与功耗指标要求持续提升，压电材料的综合性能亟待实现新的突破。其中，具有择优晶粒取向的织构压电陶瓷融合了单晶的高性能与传统陶瓷低成本、高机械韧性、可实现异形共形制备的优势，是推动压电材料性能提升的重要研究方向。然

而，织构陶瓷的压电性能与同组分单晶的压电性能仍存在较大差距，主要源于织构陶瓷固有的微观结构特征，例如：存在压电性较低的晶界、非织构的晶粒以及晶界对畴尺寸的限制，从根本上阻碍了其压电性能的进一步提升。

针对这一难题，团队首先对拓扑化学合成法进行了改进，研制出了富含强扩散离子锆（Zr）的一系列新型微晶模板，相比于传统的钛酸钡（BaTiO3）模板，其在固相烧结过程中稳定性更强。同时，建立了高质量的弛豫铁电陶瓷性能数据集，并在此基础上，通过机器学习方法获得了可预测弛豫铁电陶瓷压电性能和居里温度的模型。

在该模型的辅助下，充分发挥了织构陶瓷相比于单晶材料的一个重要优势，即更高的成分可调性，利用稀土元素掺杂在织构陶瓷中引入了适量的极性纳米微区，进而首次研制出了压电性能可与单晶相媲美的Sm-Pb(In1/2Nb1/2)O3-Pb(Sc1/2Nb1/2)O3-PbTiO3织构压电陶瓷，其压电系数d33=1720皮库仑每牛顿、机电耦合系数k33=0.93，同时在机械强度、矫顽场等方面也表现出了显著优势。

团队利用上述高性能织构压电陶瓷研制了矢量加速度计，该加速度计的灵敏度远高于压电单晶和传统锆钛酸铅（PZT）陶瓷加速度计，并表现出了与传统陶瓷器件相似的稳定性和疲劳特性，证明了该材料可以兼具单晶的高灵敏度和陶瓷的优异稳定性及可靠性。（来源：中国科学报李媛）

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.aei0475

作者：李飞等 来源：《科学》

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