
中国科大在高频声表面波器件领域取得突破

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26223.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！

自1965年叉指换能器（IDT）和声表面波（SAW）技术被发明以来，声表面波谐振器被广泛应用于2 GHz以下的中、低频无线通信。随着无线通信发展进入5G和6G，标准定义的新频段均在3 GHz以上，带宽均在500 MHz以上，这使得传统的SAW技术在高频、高品质因数、高机电耦合系数等方面遇到了发展瓶颈。主要的限制在于传统SAW技术使用单一的压电系数来实现电能与机械能的相互转换。

中国科学技术大学微电子学院教授左成杰研究团队在世界上首次提出并实现了新型的耦合剪切模态声表面波器件（简称X-SAW），利用两个不同方向的剪切压电系数相互耦合，在5

GHz
z高频

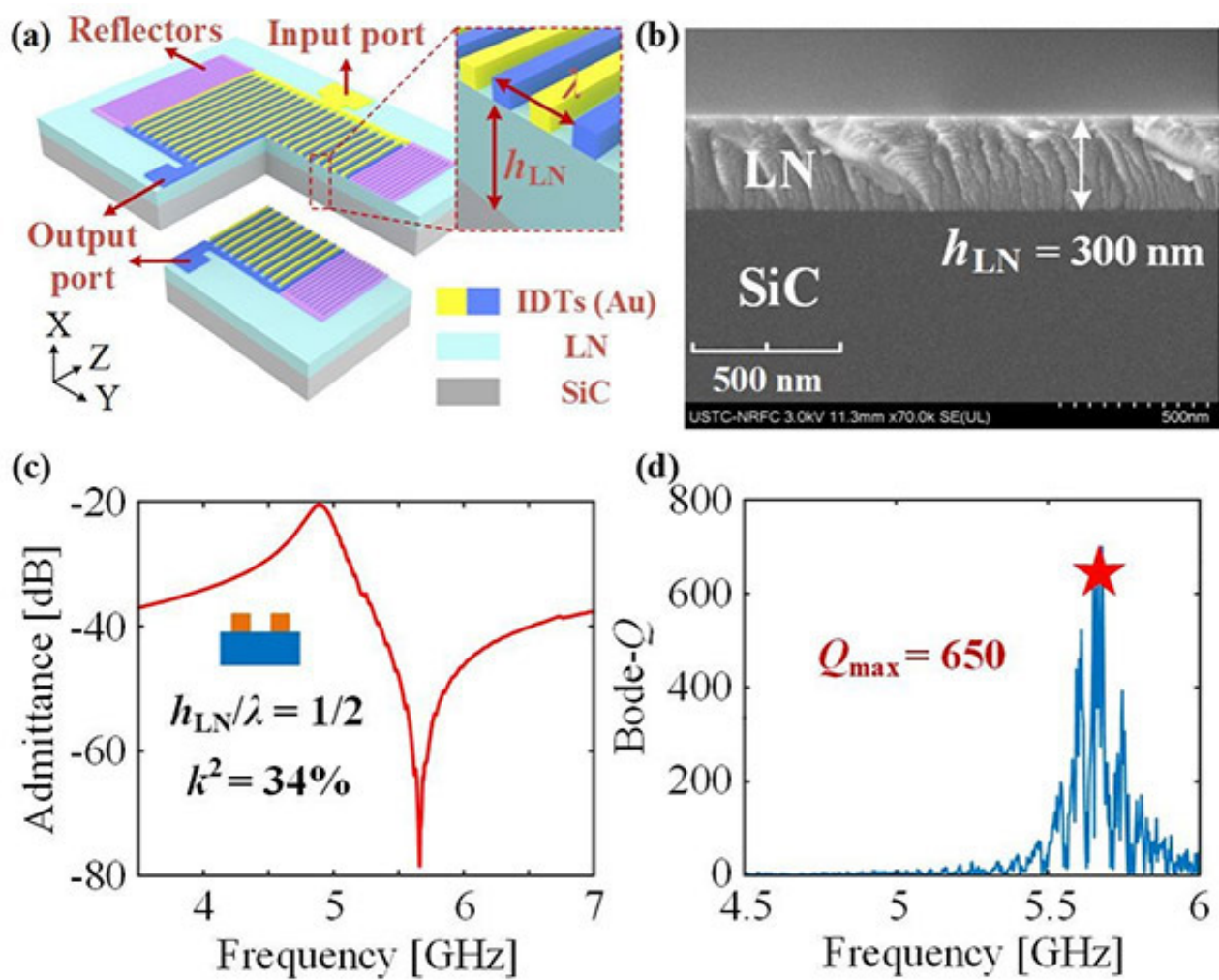
实现了高达34%的机电耦合系数以及高达650的品质因数。2月23日，相关研究成果以Coupled Shear SAW Resonator with High Electromechanical Coupling Coefficient of 34% using X-cut LiNbO₃-on-SiC Substrate为题，发表在《IEEE电子器件通信》（IEEE Electron Device Letters）上。审稿人评价这是一项“非凡的成果”。

该研究在X-cutLiNbO₃-on-SiC衬底上设计并制备了高频、高机电耦合系数、高品质因数的耦合剪切模态声表面波（X-SAW）谐振器。通过选择合适的欧拉角以及设计铌酸锂薄膜厚度与叉指电极波长的比值，使得水平和厚度方向的电场同时激励两个剪切压电系数，并使它们共同作用到一个机械振动模态中，从而使得机电耦合系数大幅提升。

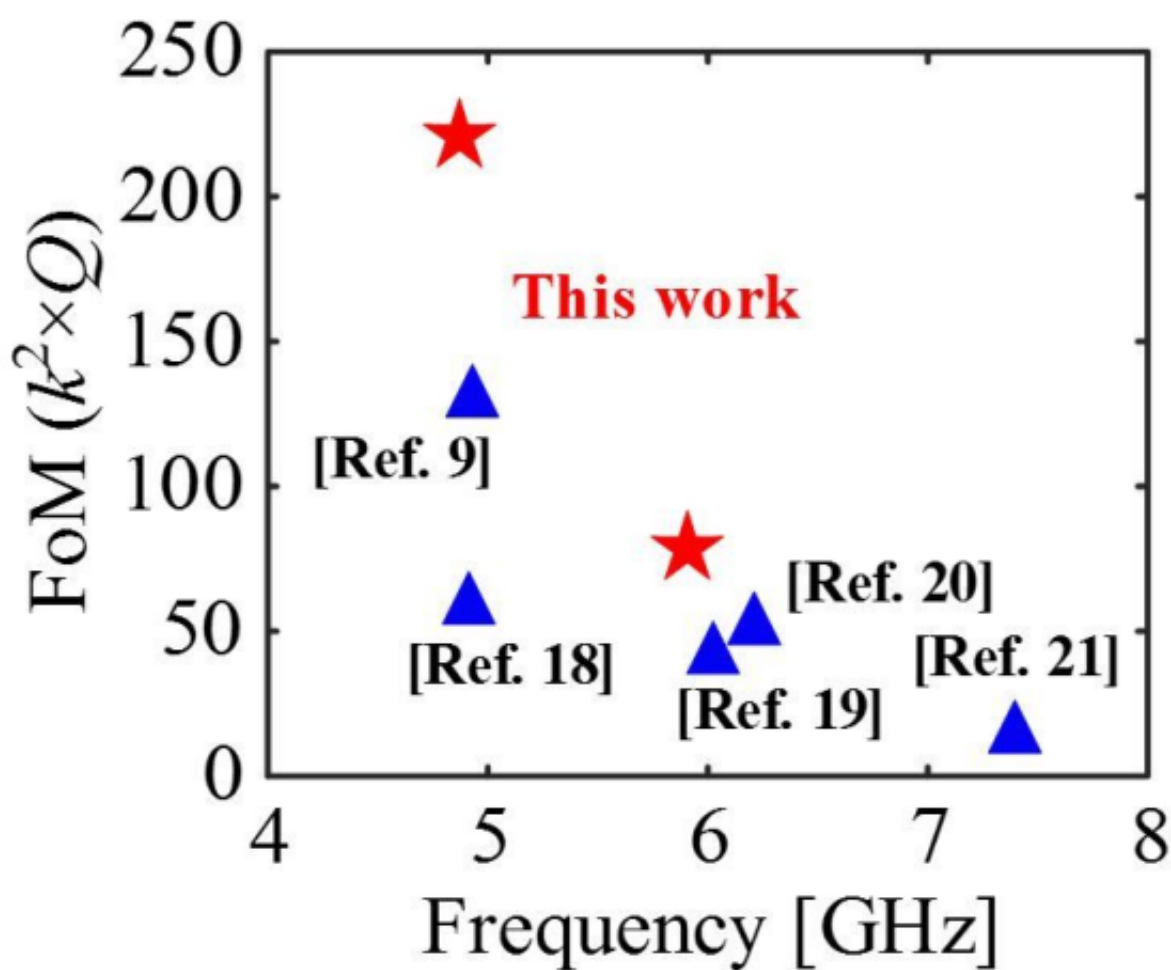
该工作实现的一个X-SAW谐振器工作在5GHz，机电耦合系数高达34%，对应的谐振器优值（FoM）达到221。与近10年报道中4 GHz以上的SAW谐振器比较，工作在5GHz和6GHz的两个X-SAW谐振器FoM值均为世界最高。该研究发现了在同一个振动模态中可以耦合两个或多个不同剪切压电系数的可能性，并通过理论分析制定了实现这种耦合剪切模态的设计准则，为声学器件领域开辟了全新的研究路径，有望在大带宽滤波器、宽带可调振荡器、高灵敏度传感器等领域打开新的自由度，并将对相关产业产生影响。

研究工作得到国家自然科学基金的资助。

[论文链接](#)



耦合剪切模态声表面波 (X-SAW) 谐振器设计、制备及性能测试：(a) X-SAW谐振器结构示意图；(b) X-SAW谐振器SEM图；(c-d) X-SAW谐振器测试曲线及其Q值。



近10年报道中4 GHz以上最具代表性的声表面波谐振器FoM值

研究团队单位：中国科学技术大学

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](https://www.iikx.com)转发