

超宽禁带半导体异质集成研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7626.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！

中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员欧欣课题组和西安电子科技大学郝跃课题组教授韩根全合作，在氧化镓功率器件领域取得新进展。该研究成果于12月10日在第65届国际微电子器件顶级会议——国际电子器件大会（International Electron Devices Meeting, IEDM）以口头报告形式正式发布：First Demonstration of Waferscale Heterogeneous Integration of Ga_2O_3 MOSFETs on SiC and Si Substrates by Ion-Cutting Process

。这是我国（包括港、澳、台）在IEDM会议上发表的首篇超宽禁带半导体领域的论文，说明我国也成为氧化镓研究领域的重要创新国家之一。

氧化镓作为第三代宽禁带半导体材料，具有禁带宽度更大、击穿场强更高的优势。 Ga_2O_3 是带隙最大的宽禁带半导体材料之一，对于大功率、高频装备，氧化镓具有重大的战略意义和经济价值。它的Baliga优值分别是GaN和SiC的四倍和十倍，为未来功率器件的发展提供了更广阔的视野。根据日本权威经济研究机构Fuji KeiZai公司的市场预测，到2025年，氧化镓在整个第三代半导体材料的市场份额为27%。然而由于氧化镓极低的热导率，散热能力成为氧化镓功率器件应用的最大瓶颈。欧欣课题组和韩根全课题组利用“万能离子刀”智能剥离与转移技术，首次将晶圆级 β - Ga_2O_3 单晶薄膜（< 400 nm）与高导热的Si和4H-SiC衬底晶圆级集成，并制备出高性能器件。高质量的氧化镓薄膜的厚度不均匀性为 $\pm 1.8\%$ ，通过化学机械抛光优化后薄膜的表面粗糙度达到0.4nm以下。器件电学测试表明在300K到500K的升温过程中开态电流和关态电流没有明显退化，对比基于同质氧化镓衬底的器件，热稳定性有显著的提升，SiC基氧化镓MOSFET器件即使在温度500K时，击穿电压依然可以超过600V。

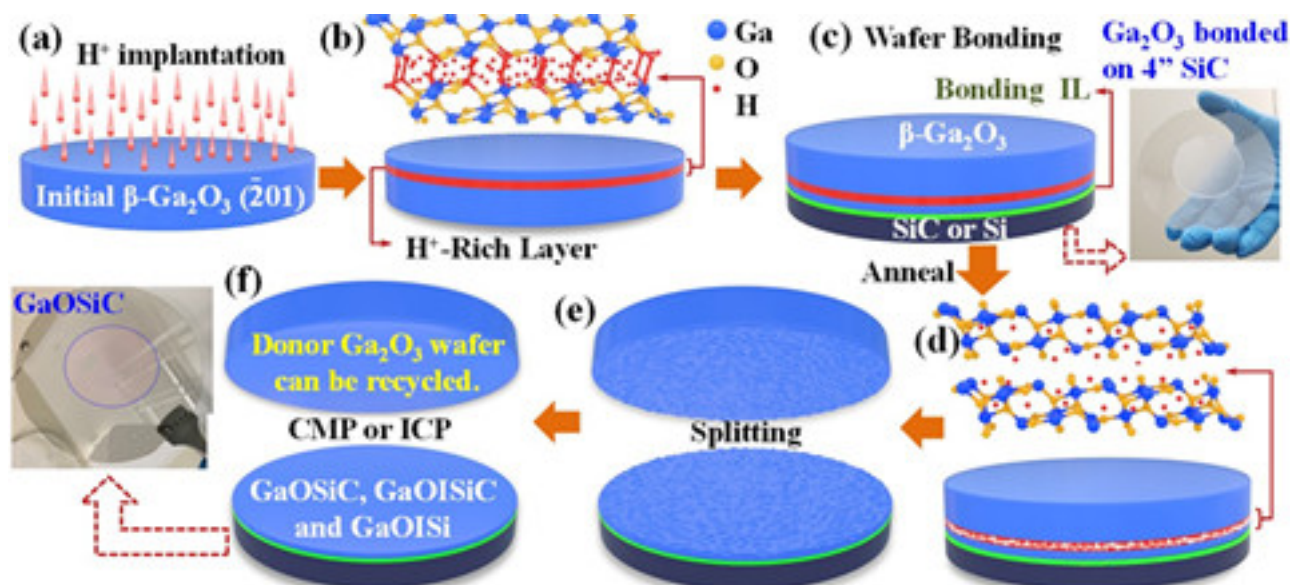
氧化镓无疑是超宽禁带半导体材料的典型代表，禁带宽度可以接近5eV，在金刚石材料掺杂技术迟迟不能突破的今天，该工作在超宽禁带材料与功率器件领域具有里程碑式的重要意义。首先，异质集成为 Ga_2O_3

晶圆散热问题提供了最优解决方案，势

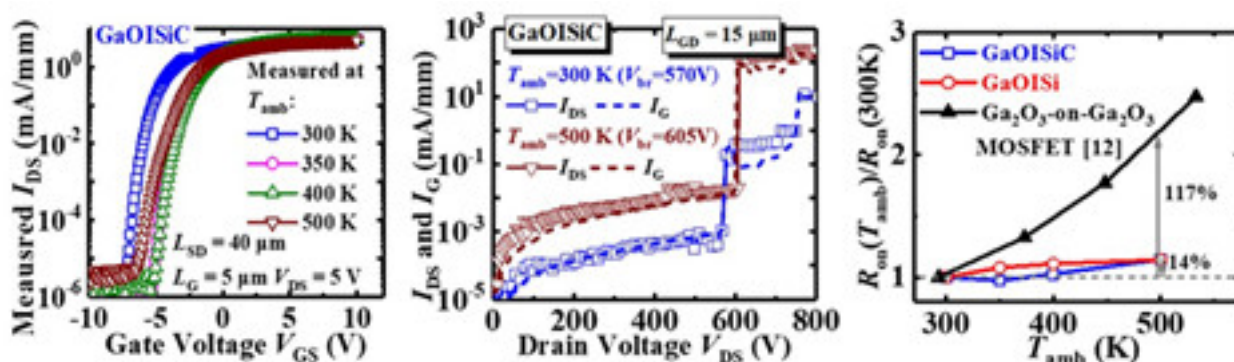
必推动高性能 Ga_2O_3

器件研究的发展；其次，该研究将为我国 Ga_2O_3

基础研究和工程化提供优质的高导热衬底材料，推动 Ga_2O_3 在高功率器件领域的规模化应用。



晶圆级异质集成氧化镓薄膜制备



高性能碳化硅/硅基氧化镓薄膜器件性能

研究团队单位：上海微系统与信息技术研究所

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](https://www.iikx.com)转发