科学家制备高质量锡基钙钛矿薄膜晶体管器件

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31574.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！

科学家制备高质量锡基钙钛矿薄膜晶体管器件。近日，电子科技大学基础与前沿研究院教授刘奥和物理学院教授朱慧慧在新型半导体薄膜电子器件研究方向取得重要进展。相关成果1月15日发表于《自然协议》上。

锡基钙钛矿材料凭借其低空穴有效质量和高迁移率，在高性能P沟道薄膜晶体管领域展现出巨大的应用潜力。自1999年首次报道二维锡基钙钛矿薄膜晶体管以来，该材料因其生态友好性和在多种光电器件中的潜在应用而受到广泛关注。近年来，得益于材料组分精细调控、薄膜加工技术改进以及器件工程的不断优化，科研人员在提升器件性能、重复性、稳定性和耐用性方面取得了显著进展。

然而，锡基钙钛矿薄膜的溶液加工仍面临一系列挑战，尤其是在结晶过程的精确控制和复杂缺陷态形成方面。锡基材料易氧化、结晶速率较快，且由此产生的高缺陷密度，使得在不同实验室环境下可靠制备高质量锡基钙钛矿薄膜成为一大难题。

因此，亟需建立全面的实验指导和标准化制备流程，以确保可重复性和稳定性，同时支持其在薄膜电子器件中的可靠集成。这对于推动锡基钙钛矿材料研究的快速发展、促进其在钙钛矿基薄膜电子器件中的应用，为后续基础研究提供重要参考具有重要意义。

针对锡基钙钛矿材料制备与应用中的关键挑战，朱慧慧等研究人员结合多年来在该领域的深入研究与工艺开发经验，提出了一种基于组分调控的化学溶液法，用于制备高性能锡基钙钛矿薄膜，并成功构建了高性能P沟道薄膜晶体管及CMOS器件。本文详细阐述了该方法用于合成高质量锡基钙钛矿薄膜的实验流程，同时对薄膜器件结构优化及性能提升的关键步骤进行了全面解析。

通过该方法，可精准调控薄膜的组分、提升结晶质量、有效降低缺陷密度，并实现对薄膜晶体管关键参数（如迁移率、开关比及稳定性）的精确控制。实验进一步验证了制备的薄膜晶体管器件在多种环境条件下的高稳定性与耐用性，为锡基钙钛矿在薄膜电子器件中的实际应用提供了可靠路径，同时为下一代CMOS技术的开发奠定了重要基础。（来源：中国科学报 杨晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41596-024-01101-z

作者：刘奥等 来源：《自然协议》

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