
学者用“温加工”方法制备高性能半导体薄膜

作者：writer 来源：科学网

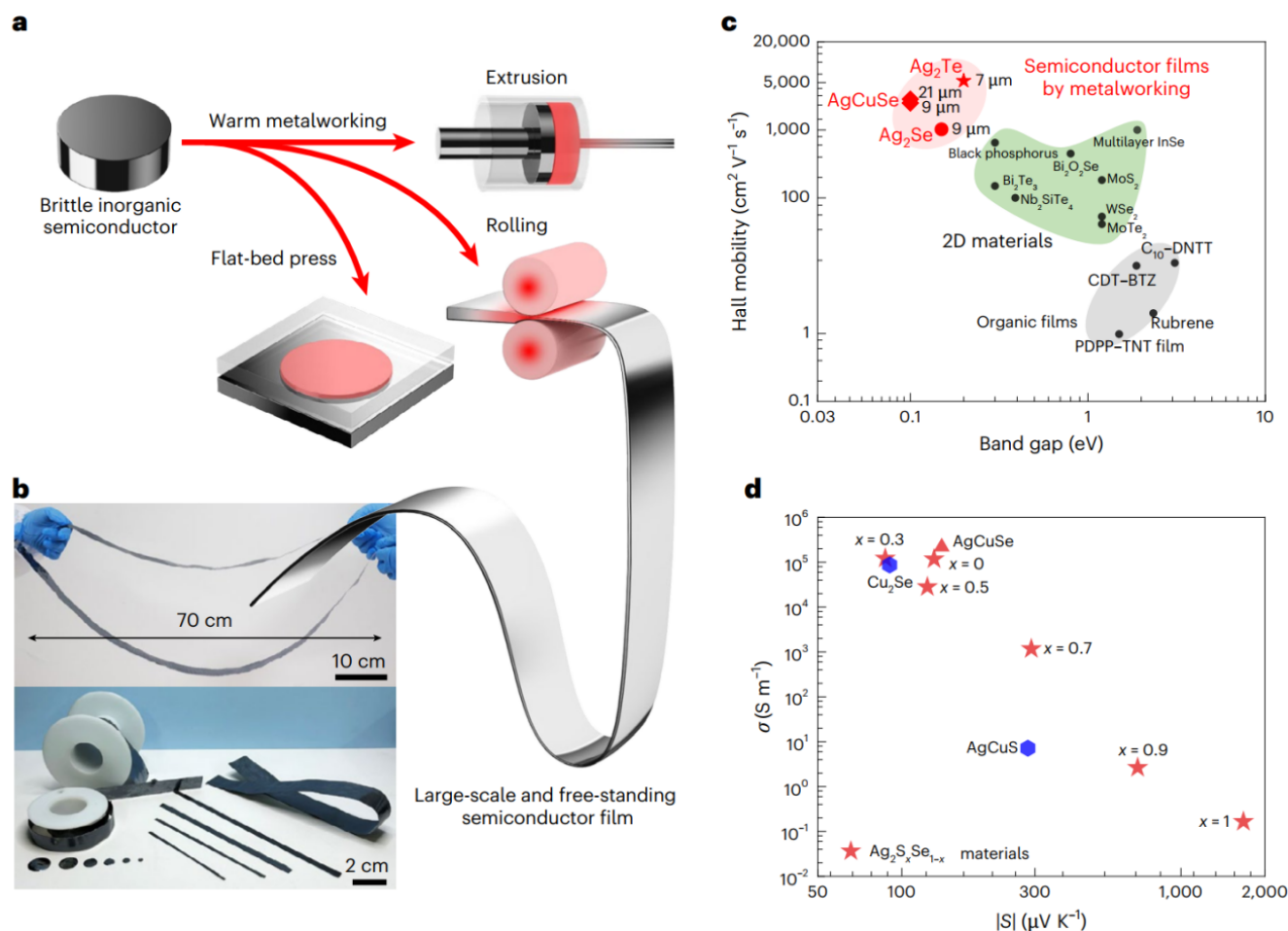
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33084.html>

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！

学者用“温加工”方法制备高性能半导体薄膜。中国科学院上海硅酸盐研究所史迅研究员、陈立东院士团队，联合上海交通大学教授魏天然团队，发现一类特殊的脆性半导体在500K以下具有良好塑性变形和加工能力，并建立了温度相关的塑性物理模型，在半导体中实现了类似金属的塑性加工工艺，为丰富无机半导体加工制造技术、拓展应用场景提供了重要支撑。4月28日，相关研究发表于《自然-材料》。

半导体材料具有丰富可调的功能特性，广泛应用于不同领域。然而，由于其物理特性，半导体材料在室温下加工成本高、工艺流程复杂，依赖于一系列高度精细制备和精密加工技术。近年来，研究人员陆续发现了一些宏观尺度具有室温塑性的无机半导体材料，但具有室温塑性的半导体材料种类仍极为稀缺，物理性能无法满足半导体行业广泛的应用需求。

研究团队发现，一系列典型的窄禁带无机半导体可在略高于室温的条件下进行辊压轧制、平板压、挤压等塑性温加工，且加工后的材料保留了块体优良的物理性能。系列实验证明，塑性温加工方法在制造高质量半导体膜方面的优势包括：避免了衬底带来的各种限制和额外成本；在微米至毫米范围内自由调控薄膜厚度；薄膜结晶性好、元素分布均匀，很好地继承了块体材料优异可调的物理性能。



无机半导体材料的塑性温加工。图片由研究团队提供

?

微结构分析表明，此类材料在略高于室温下发生塑性变形主要由晶粒重整变形以及晶格扭转畸变引起。研究团队进一步提出了变温塑性模型，用于计算与预测无机非金属材料韧脆转变温度，且结论与实验数据高度吻合。

研究团队表示，塑性温加工方法获得的高性能自支撑半导体在电子和能源器件方面有着广阔的应用前景。以热电能量转换为例，研究团队选取了三种高性能热电材料的辊压薄片，并研制了两种面外型薄膜热电器件。得益于热电薄片的高功率因子以及热电臂-电极间的高强低阻界面，两种器件的最大归一化功率密度达到43-54 $\mu\text{W cm}^{-2}\text{K}^{-2}$ ，约为先前报道同类基薄膜热电器件的2倍。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41563-025-02223-9>

作者：史迅等 来源：《自然—材料》

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