高品质SiGe半导体纤维及其柔性传感器

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/26162.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！

高品质SiGe半导体纤维及其柔性传感器。北京时间2月1日凌晨，中国科学院深圳先进技术研究院材料所光子信息与能源材料研究中心杨春雷课题组的陈明研究团队与新加坡南洋理工大学魏磊教授和高华健院士团队、中国科学院苏州纳米所张其冲研究员团队合作，在Nature杂志上发表了题为High-quality Semiconductor Fibres via Mechanical Design的论文，报道了一种基于热拉制工艺的大规模生产高质量半导体硅、锗纤维的制备技术，成功实现了硅、锗等传统脆性半导体的纤维化和柔性化，并以光电纤维pn结为例演示了半导体纤维在柔性电子领域的创新应用。

一维纤维作为一种新兴的无机半导体材料应用形态，具有细和柔的独特优势，它为柔性电子器件与人们日常衣着的无缝融合、柔性电子设备与日常生活的无感链接提供了全新的可能性。然而，快速和大长度的高质量半导体纤维制备技术仍然是科学界的巨大挑战。研究团队从传统的光纤制备及热拉制工艺中获得灵感，将单一材料纤维的热拉制法扩展为多材料的制备工艺，并从固体力学和流体力学的角度出发，解决了无机半导体纤维热拉制过程中的多材料体系应力失配和流体不稳定性问题，成功实现了每分钟数米至数十米高速拉制长达数百米的Si/Ge半导体纤维制备策略。研究团队进一步采用收敛热拉制法，在单根头发丝粗细的纤维内建立绝缘体、导体和半导体之间紧密稳固的材料界面，在一次拉制的同时就完成了器件的装配及封装，形成的光电纤维探测器在极端环境下仍表现出优异稳定性，可以在水下三千米甚至更深的压力环境下稳定工作。

这种柔韧稳定的头发丝型传感器既可以单独使用，也可以编织进布料中，从而将被动式的衣物打造成功能性智能穿着，其在未来的智能穿戴、元宇宙、人工智能、极端环境传感器、脑机接口等领域都将具有广阔应用前景。本项工作首次明确了‘纤芯-包层’力学相互作用，提出了半导体纤维拉制的普适性策略，突破了无机半导体纤芯拉丝制备过程中无裂纹结晶的长期科学难题。

这项工作也获得了审稿人的高度评价：作者们展示了令人印象深刻的一系列对于光电纤维及其应用于可穿戴器件的重要进步和创新；重要且打破了传统思维以及过去十年中可穿戴电子突飞猛进，而这项工作是该领域重大成就的代表之一。

新加坡南洋理工大学的魏磊教授和高华健院士、中国科学院深圳先进技术研究院陈明副研究员、中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所张其冲研究员为该论文共同通讯作者，汪志勋，李栋和王哲为文章共同第一作者。该研究也得到了中国科学院青年创新促进会，广东省自然科学基金和深圳市科技计划等项目的支持。（来源：中国科学院深圳先进技术研究院）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-023-06946-0

作者：杨春雷等 来源：《自然》

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