
上海微系统所在3D电子束光刻技术研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15445.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！

电子束光刻精度极高，通常是二维微纳加工获得最小尺寸的标准工具，如何把电子束光刻的能力拓展到真三维微纳加工是研究的努力方向。相较于传统电子束光刻用高电压（几十kV）和薄胶（几十纳米）以保证光刻的准直度和分辨率，中国科学院上海微系统所研究员陶虎团队反其道而行，从低电压（几kV）和厚胶（几微米）入手，与上海交通大学教授夏小霞、钱志刚合作，创新开发出基因重组蜘蛛丝蛋白光刻胶，优化重组蜘蛛丝基因片段和分子量，结合基于百万级数量电子的大规模仿真模拟，实时控制加速电压调控电子在丝蛋白光刻胶里的穿透深度、停留位置和能量吸收峰，实现了分子级别精度的真三维纳米功能器件直写。该技术加工精度可达14 nm，接近天然丝蛋白单分子尺寸（~10 nm），较之前技术提升了1个数量级。蜘蛛丝蛋白优异的机械强度为复杂三维纳米结构提供了关键支持，良好的生物相容性允许进一步通过功能化，实现可载药、可驱动、可降解的4D纳米功能器件（时空可变形），在智能仿生感知、药物递送纳米机器人、类器官芯片等研究领域具有明确的应用前景。

8月26日，相关研究成果以3D electron-beam writing at sub-15 nm resolution using spider silk as a resist为题，发表在Nature Communications

上。该工作的第一通讯单位是上海微系统所。研究工作得到科技创新2030-重大项目、国家重点研发计划、国家自然科学基金优秀青年科学基金、中科院基础前沿科学研究计划“从0到1”原始创新项目、上海市优秀学术带头人计划等的支持。

至此，陶虎团队已基本完成丝蛋白全套二维和三维微纳加工体系的建立，包括2D3D电子束光刻、2D2.5D离子束光刻、2D紫外光刻、2D近场光刻、2D3D软光刻、2D3D纳米压印、2D3D自组装、2D喷墨打印，涵盖纳米、微米到毫米以及晶圆级尺度，实现了丝蛋白从传统纺织材料到医用材料再到集成电路和传感器材料的转身。

[论文链接](#)

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/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发