
科学家利用GeV重离子曝光制备出亚5nm纳米线

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13017.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！

纳米光刻是芯片制造和微纳加工中的一项关键技术。高性能、小型化、新概念纳米器件的研发对纳米光刻技术提出了越来越高的要求。传统的粒子束光刻工艺采用聚焦的光子束、电子束、keV离子束曝光产生高分辨纳米结构，但是受材料特性、粒子散射和非限域能量沉积等影响，制备超高长径比的亚10nm结构一直面临挑战。

湖南大学教授段辉高课题组与中国科学院近代物理研究所研究员杜广华课题组合作，利用兰州重离子加速器高能微束装置提供的2.15 GeV 氦离子作为曝光源，在光刻负胶HSQ（氢硅倍半环氧乙烷）中获得特征尺寸小于5nm的超长径比纳米线结构。这种由单个的高能氦离子曝光制备纳米结构的方法，既不同于传统微纳加工中的聚焦粒子束曝光方法，也不同于快重离子径迹蚀刻的微纳加工技术。通过离子在光刻胶中的径向能量沉积分布模拟计算，研究人员发现离子径迹中心纳米尺度内的致密能量沉积达数千戈瑞，这是HSQ纳米光刻结构形成的根本机制。此外，对比曝光实验证明，该方法得到的纳米结构极限尺寸与离子径向能量沉积和材料类型直接相关，为利用重离子精确制备微纳光刻结构提供了理论基础。

该工作首次展示了利用单个重离子进行单纳米光刻的潜力，证明了无机负胶HSQ具有可靠的亚5nm光刻分辨能力。通过利用先进的重离子微束直写技术和单离子辐照技术，单个重离子曝光技术有望在极小尺度加工中发挥独特作用，并可用于先进光刻胶分辨率极限的评价。

研究工作得到国家自然科学基金及大科学装置联合基金的支持，相关研究成果以Sub-5 nm Lithography with Single GeV Heavy Ions Using Inorganic Resist为题，发表在Nano Letters上。

[论文链接](#)

图2.氦离子径迹中心能量沉积模拟计算及其在探测器中的显微观测

研究团队单位：近代物理研究所

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