



请输入关键字

[首页](#) (../../) > [科研进展](#) (../)

科研人员首次利用GeV重离子曝光制备亚5nm纳米线

文章来源: | 发布时间: 2021-03-11 | [【打印】](#) [【关闭】](#)

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结构一直面临巨大挑战。

近日，湖南大学段辉高教授课题组与中科院近代物理研究所杜广华研究员课题组合作，利用兰州重离子加速器高能微束装置提供的2.15 GeV 氮离子作为曝光源，在光刻负胶HSQ（氢硅倍半环氧乙烷）中获得了特征尺寸小于5nm的超长径比纳米线结构。

这种由单个的高能氮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，这为利用重离子精确制备微纳光刻结构提供了理论基础。



该项工作不仅首次展示了利用单个重离子进行单纳米光刻的潜力，也证明了无机负胶HSQ具有可靠的亚5nm光刻分辨能力。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的作用，同时可用于先进光刻胶分辨率极限的评价。

该工作得到国家自然科学基金及大科学装置联合基金（#U1632271等）支持，相关成果以“Sub-5 nm Lithography with Single GeV Heavy Ions Using Inorganic Resist”为题，于2021年3月8日发表在纳米科技顶级期刊Nano Letters上。

文章链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.0c04304>
(<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.0c04304>)

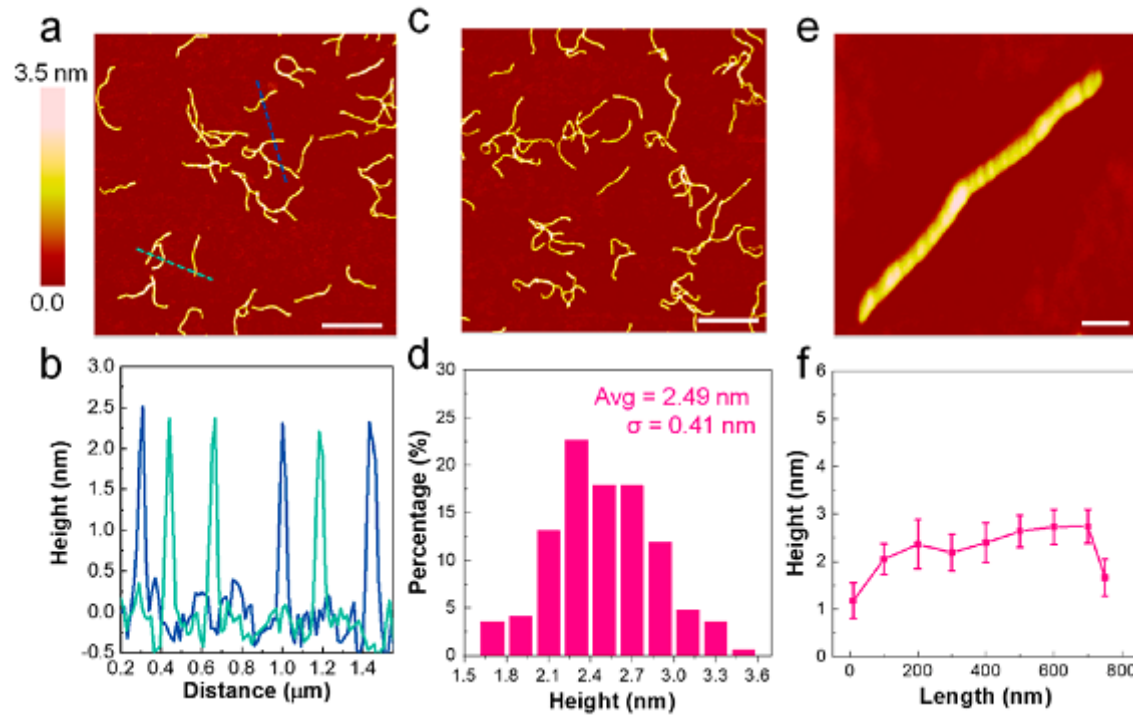


图1：利用氦离子束曝光制备的HSQ纳米线结构



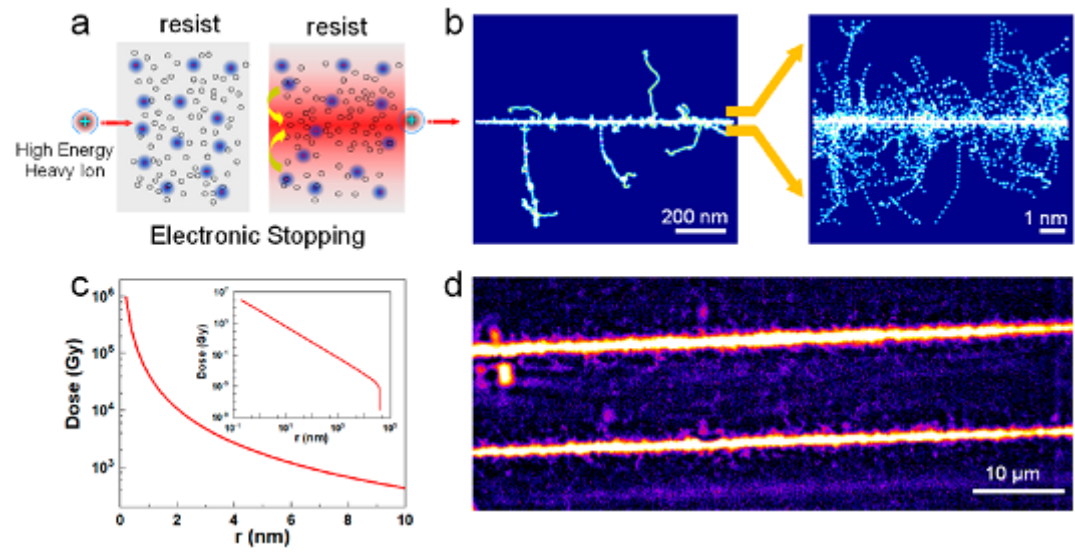


图2：氮离子径迹中心能量沉积模拟计算及其在探测器中的显微观测

（材料辐照效应室 供稿）





(<http://www.cas.cn/>)

中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院近代物理研究所 中国·兰州
地址：甘肃省兰州市南昌路509号 邮编：730000
电话：0931 - 4969220 E-mail: office@impcas.ac.cn
ICP备案号：陇ICP备05000649号-1
(<https://beian.miit.gov.cn>)



甘公网安备 62010202000713号

(<http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?recordcode=62010202000713>)



(<http://bszs.cc>)

