

《Nano Letters》再度刊登信息光电科技学院兰胜教授课题组研究成果

2021-03-18 08:53:32 2579  3 

科学研究

近期，我校信息光电科技学院兰胜教授课题组与中山大学物理学院的李俊韬教授和刘进教授、电子信息工程学院的余俊聪教授、以及暨南大学信息科学与技术学院的徐毅教授合作，在单晶硅纳米白光光源的研究中取得重要进展，研究成果以“Crystalline Silicon White Light Sources Driven by Optical Resonances”为题发表在国际权威期刊Nano Letters上（影响因子：11.238）。信息光电科技学院博士生向进和潘麦铭成为共同第一作者，兰胜教授和李俊韬教授为共同通讯作者，我校为第一完成单位。

作为二十世纪最重要的发明，集成电路和计算机将人们带入了信息时代。由于构成集成电路的晶体管主要是采用硅（Si）制造的，因此硅被认为是最重要、应用最广泛的半导体。除了电子器件，硅在制造光学器件方面（例如光波导、光探测器以及太阳能电池等）也表现出非常卓越的性能。随着信息技术的发展，人们逐渐认识到光子最终将取代电子成为信息的主要载体，而目前用于信号处理的集成电路也必将被集成光路所替代。因此，用于实现全光信息处理的全硅集成光路便成为这一领域科学家和工程师的奋斗目标。

目前硅已经被用于制作光波导和探测器，但是，硅基光源，尤其是单晶硅光源，仍然是困扰科学家的难题。由于硅是一种间接带隙半导体材料，其体材料光发射的量子效率仅有 10^{-7} 。尽管利用量子尺寸效应，多孔硅和硅量子点光源有所改善，但是它们无法被应用到集成光路中

近年来，兰胜教授课题组在这一国际前沿领域开展研究工作，在基于硅/砷化镓纳米颗粒的发光、显示和探测等方面取得了一系列研究进展，陆续发表在国际权威期刊上[Nano Lett. 17, 4853 (2017); Nat. Commun. 9, 2964 (2018); Laser & Photon. Rev. 12, 1800032 (2018); Adv. Opt. Mater. 8, 2000489 (2020); Nanophotonics 9, 133 (2020); Phys.Rev.Appl.13,014003(2020);Nano.Lett.

(<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.0c04706>, 2021)]。在前期研究的基础上，他们提出了利用各种光学共振进一步提升硅纳米颗粒热电子荧光量子效率的方法。这些光学共振包括石英衬底上硅纳米颗粒的磁偶极共振、金/银膜衬底上硅纳米颗粒的镜像磁偶极共振、以及蓝宝石衬底上硅纳米柱的表面晶格共振。利用飞秒激光脉冲激发硅纳米颗粒的这些光学共振，可以在硅纳米颗粒中注入超高浓度的载流子，同时导致硅颗粒温度的大幅上升，触发硅颗粒的本征载流子激发，为导带提供了大量的热电子同时进一步加剧了俄歇过程。高浓度的载流子显著改变了硅纳米颗粒的载流子动力学行为（包括辐射和非辐射复合寿命），使荧光量子效率相对于体硅大幅提升了7个数量级，最高达到8%左右，导致类似受激辐射放大的行为，出现荧光爆亮。实验发现，在金/银膜衬底上硅纳米颗粒，其荧光爆亮的阈值比石英衬底上的要低一个数量级，而且可以长时间稳定发射白光。这种爆亮行为在利用现代硅片制造工艺制备的硅纳米柱中也被观察到，意味着可集成单晶硅白光光源已经称为可能，并为下一步研制可集成单晶硅激光光源奠定了坚实的理论和实验基础。

论文链接：<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.0c04314>

作者/通讯员：| 来源:信息光电子科技学院 | 编辑:杨柳青

推荐



- ▶ 华南师范大学—林芝校地帮扶，携手共创智慧教育
- ▶ 物电学院青年拔尖人才张善超获批科技部重点研发计划项目
- ▶ AI教师进课堂，同课异构促研学
- ▶ 我校学生团队蝉联金融科技全国高校技术大赛冠军
- ▶ 我校获批29项2020年广东省社科规划项目，立项数全省第一

排行



- ▶ 广东唯一！华南师范大学新闻社获评“2020年十佳高校媒体”称号

- ▶ 首届全国高校教师教学创新大赛广东分赛暨广东省高校教师 教学创新大赛网络预赛圆满完成
- ▶ 学好党史改革开放史，助推学科发展新征程
- ▶ 马卫华副校长赴南海校区调研推进工学部、华南师大阿伯丁数据科学与人工智能学院建设工作
- ▶ 暖心齐携手，帮扶绘新章

影像



欢度元宵



华师粉了！你粉了吗？

版权所有：华南师范大学党委宣传部 华南师范大学新闻中心

Copyright © 2001-2016 news.scnu.edu.cn. All rights reserved.

技术支持：广州可媒

☎ 电话：(0)85211027

✉ 申邮： @m.scnu.edu.cn

☁️ 累积访问量: 89102156

👉 今日访问量: 20302

