
中国科大实现通讯波段碳化硅色心的室温自旋操控

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9899.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！

中国科学院院士、中国科学技术大学教授郭光灿团队在碳化硅色心自旋操控研究中取得新进展。该团队李传锋、许金时、王俊峰等人与其合作者在国际上首次实现了碳化硅中氮-空位（NV）色心的室温相干操纵，并且实现了单个NV色心的可控制备和光探测磁共振谱的探测。这种色心的发光波长在通讯波段，在量子通信和量子网络中具有重要用途。该成果于6月1日发表于国际物理学期刊《物理评论快报》，并被美国物理学家组织网Phys.org专题报道。

具有通讯波段荧光和可调控自旋的固态色心体系是远距离量子中继和分布式量子计算的重要平台。碳化硅色心自旋操控是近几年新兴的研究方向。碳化硅是一种应用广泛的宽禁带半导体材料，有成熟的生长和微纳加工工艺以及掺杂技术，并且晶型多样，可供研究的色心类型非常丰富。而且在相同条件下碳化硅色心自旋的相干时间要比金刚石NV色心的长。基于碳化硅色心自旋的量子器件十分适合光电集成以及产业化。

目前碳化硅中主要研究的自旋色心有硅空位色心（缺失一个硅原子）和双空位色心（缺失硅原子和近邻的碳原子），然而它们的荧光光谱只是处于近红外波段。最近的研究发现碳化硅中存在带负电的NV色心（一个碳原子被氮原子取代同时缺失了近邻的硅原子）并且其荧光光谱处于通讯波段。但是之前的工作局限在对其低温光谱和电子顺磁共振的研究，自旋相干性质和单个NV色心的可控制备尚缺乏相关报道。

研究组通过优化注入条件和退火温度实现了碳化硅中NV色心浓度的6倍增强，从而有效地排除了其他色心的干扰。在此基础上，研究组实现了碳化硅NV色心系综的室温光探测磁共振谱的检测，并且实现了室温自旋相干操纵，其相干时间 T_2 达到17.1 μs 。而且发现其退相位时间 T_2^* 随着注入剂量的增加而降低。研究组还进一步实现了单个NV色心阵列的制备和光探测磁共振谱的检测。本实验为利用加工技术成熟的碳化硅材料中的NV色心实现可扩展量子信息处理奠定了重要基础。

该工作得到审稿人的高度评价：“这是第一篇关于室温的碳化硅中NV色心报道，尤其是观测和证明了单个NV色心”，“我认为这些结果意义重大，将会引起很多研究色心体系的量子信息物理学家的兴趣。”该工作被美国物理学家组织网Phys.org以Manufacturing-friendly SiC boasts quantum credentials at telecom wavelengths 为题专题报道。

中科院量子信息重点实验室教授李传锋、许金时为论文共同通讯作者，副研究员王俊峰为论文第一作者。该工作得到科技部、国家基金委、中科院、安徽省以及中国科大的资助。

[论文链接](#)

图(a) 碳化硅NV色心系综的室温光探测磁共振谱, (b) 碳化硅NV色心系综的室温自旋回波, (c) 碳化硅材料中单NV色心阵列的荧光成像图, (d) 单个NV色心的光探测磁共振谱 (插图是单个NV色心发光的二阶关联函数, 展示了单光子发光特性)。

研究团队单位：中国科学技术大学

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](http://www.iikx.com)转发