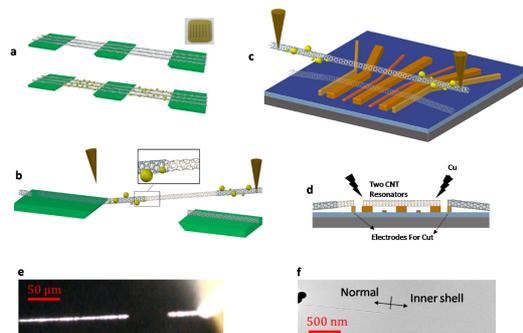


中国科大在纳米机电系统(NEMS)相关研究中取得系列进展

(2017-01-15)

中国科大郭光灿院士领导的中科院量子信息重点实验室在基于碳纳米管的纳米机电系统(NEMS)方面取得系列重要进展。该实验室固态量子芯片组郭国平研究组与清华大学姜开利研究组等合作并成功实现了两个串联碳纳米管谐振器的强耦合、碳纳米管谐振器中两个模式的强耦合,并利用这种耦合实现了声子的相干操控,相关成果分别发表在《纳米快报》(Nano Lett. 16, 5456 (2016), Nano Lett. 17, ASAP (2017))和《纳米尺度》(Nanoscale 8, 14809 (2016))上。

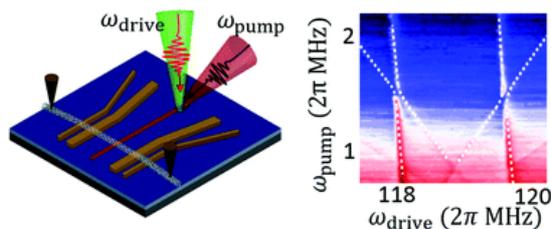
碳纳米管由于其良好的电学性能、优异的力学性能,近年来被广泛应用于纳米机电系统(NEMS)的相关研究,在质量、微力、气体、位移等物理量的测量方面也具有广阔的应用前景。特别地,碳纳米管谐振器的机械模式和单分子磁体、单电子电荷以及自旋等物理量具有较强的耦合,可以用来探索纳米尺度物理现象,是一种品质优良的量子传感器件。在量子信息领域,纳米谐振器中的声子可以保持较长的相干时间,可以保持相干进行远距离的传输,是一种良好的飞行量子比特,被认为是量子数据总线的候选者之一。



碳纳米管的新型转移方法和串联碳纳米管谐振器的样品制备

围绕探索声子作为量子数据总线这一目标,郭国平研究组开展了多机械振子长程耦合方面的研究,并在碳纳米管机械振子上首次实现了两个串联机械振子的强耦合,同时也观测到了两个机械振子分别和量子点的强耦合,研究成果发表在国际权威杂志《纳米快报》(Nano Lett.16, 5456 (2016))上。该新型耦合机械振子器件也为研究电子-声子相干相互作用、电子长程耦合以及电子纠缠态提供了新的平台。利用声子作为飞行比特也为量子数据总线研究领域提供了新思路,新方法和新途径。

在实现了声子的长程耦合、长程传递的基础上,量子数据总线的研究还需要实现对声子的相干操控。机械振动高阶模式的研究对超灵敏传感器、声子的相干操控具有重要意义。目前国际上的多机械模式耦合的相关研究主要集中在百千赫兹的低频谐振器,而要实现更灵敏的传感器,实现更快的声子操控,需要进一步提高谐振器的谐振频率。



碳纳米管中两个机械模式的强耦合

针对高频声子操控的难题,郭国平研究组发现单根碳纳米管中不同方向的振动模式都可以工作在百兆赫兹量级,这两个模式可以通过额外加入一个参量驱动来进行耦合,且通过调节驱动功率可以实现从弱耦合到强耦合的线性调控,这与理论计算的结果完全一致,研究成果发表在7月13日出版的纳米学权威杂志《纳米尺度》(Nanoscale 8, 148

中科院量子创新研究院理事会第三次会议
召开
2020-09-22

陆朝阳获美国物理学会量子计算奖
2020-10-08

-  高等学校创新能力提升计划
-  中国科学技术大学
-  南京大学
-  中科院上海技术物理研究所
-  中科院半导体研究所
-  国防科学技术大学

09 (2016))上。研究组通过控制驱动微波的波形实现了机械振动中声子的相干拉比操作,观测到10次以上的拉比震荡,是目前实验上声子操作次数的最大纪录,此外拉比操作的频率大于500千赫兹,比此前的相关报道高出两个数量级。该研究成果发表在国际权威杂志《纳米快报》(Nano Lett.17, ASAP (2017))上。通过一系列的手段将机械振动冷却到量子基态之后,对声子的相干操控将在量子传感、量子信息领域具有广阔的应用前景。

该系列工作是在中科院量子信息重点实验室郭国平教授和邓光伟副研究员的指导下,主要由该实验室朱栋、孔伟成、李舒啸与清华大学姜开利研究组王新河等合作完成的。该系列工作得到了科技部、国家自然科学基金委、中科院和教育部的资助。

附文章链接:

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b01875>

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2016/NR/C6NR02853E#!divAbstract>

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b04223>

(量子信息与量子科技前沿协同创新中心)

[W020170114633739958716.jpg](#)



高等学校创新能力提升计划(2011计划)
量子信息与量子科技前沿协同创新中心

Copyright 2011-2016

中国科学技术大学、南京大学、上海技术物理研究所、半导体研究所、国防科学技术大学

2011 量子信息与量子科技前沿协同创新中心

All Rights Reserved 皖ICP备12020656