



Weekly Seminar

基于金刚石中固态自旋体系的量子精密测量实验研究

荣星

物理学院, 中国科学技术大学



Time: 3:00pm, Oct. 19, 2022 (Wednesday)

时间: 2022年10月19日 (周三) 下午3:00

腾讯会议链接: <https://meeting.tencent.com/dm/3qGaaU2rAb1L>

腾讯会议ID: 331-439-760

Abstract

金刚石中存在一类氮-空位缺陷 (NV色心), 是一个电子自旋和核自旋耦合的固态自旋体系, 因为具有独特的发光性质和磁敏感特性, 近年来成为量子精密测量领域中的一个热点体系。本报告介绍我们课题组基于该体系展开的两个研究方向:

1. 基于单自旋体系的非厄米量子物理实验研究。我们就量子体系如何实现非厄密量子力学演化提出了一种“扩张”的方法, 并且在金刚石NV体系中展示了对时间-宇称破缺物理的实验观测^[1]。随后我们对非厄密量子物理中关心的量子态演化问题做了一系列研究, 从而可以观察到厄米哈密顿量支配体系演化时所无法观察到的一些有趣的性质^[2]。
2. 当我们掌握对NV色心体系哈密顿量精密调控能力的时候, 我们可以将其用作一种新颖的磁场传感器。我们将介绍两类特殊的用途。一种是利用单个NV色心构筑微纳尺度的磁传感器, 在亚微米尺度对物理学基本规律开展检验, 希望从中对非标准模型新物理所预言的实验现象开展探索^[3,4]。另外一种是利用大量的NV色心构筑高灵敏度的磁传感单元。特别介绍最近我们发现能够将自然界太阳光驱动量子磁传感器, 实现对磁场的精密测量^[5]。



References

- [1] Yang Wu, Wenquan Liu, Jianpei Geng, Xingrui Song, Xiangyu Ye, Chang-Kui Duan, Xing Rong, and Jiangfeng Du, Observation of parity-time symmetry breaking in a single-spin system, Science 364, 878 (2019)
- [2] Wenquan Liu, Yang Wu, Chang-Kui Duan, Xing Rong, and Jiangfeng Du, Dynamically Encircling an Exceptional Point in a Real Quantum System, Physical Review Letters 126, 170506(2021).
- [3] Man Jiao, Maosen Guo, Xing Rong, Yi-Fu Cai, and Jiangfeng Du, Experimental Constraint on an Exotic Parity-Odd Spin-and Velocity-Dependent Interaction with a Single Electron Spin Quantum Sensor, Physical Review Letters 127, 010501(2021)
- [4] Xing Rong, Man Jiao, Jianpei Geng, Bo Zhang, Tianyu Xie, Fazhan Shi, Chang-Kui Duan, Yi-Fu Cai, and Jiangfeng Du, Constraints on a Spin-Dependent Exotic Interaction between Electrons with Single Electron Spin Quantum Sensors, Physical Review Letters 121, 080402 (2018)
- [5] Y. Zhu et al. Sunlight-driven quantum magnetometry. Physical Review X Energy, in press, 2022.

About the speaker

荣星师从杜江峰院士, 2011年在中科大物理学院获得博士学位。博士毕业后就留在中科大物理学院从事科研工作, 历经博士后和特任研究员阶段, 现任物理学院教授。他主要研究兴趣是研究发展电子顺磁共振方法和仪器, 将之用于量子物理与量子精密测量领域的研究中。因为从事磁共振仪器研制的业绩, 获得了第二届“科苑名匠”。他还获得过教育部长江学者特岗教授, 中组部青年拔尖人才和中科院青促会优秀成员等。他的更多信息可以从其所在单位中科院微观磁共振重点实验室网站上获得<http://lmmr.ustc.edu.cn/>