

[中科院量子信息与量子科技创新研究院理事会会议暨2018年度工作会议在合肥召开](#)

[我校量子信息成果“入选”习近平主席2018年新年贺词](#)

[两项量子信息成果同时入选2017年度中国十大科技进展新闻](#)

[我校第九届教代会第四次会议开幕](#)

[中国科大百人会与中国科大战略合作框架协议签约暨捐赠仪式举行](#)

[“墨子号”量子卫星成功实现洲际量子密钥分发](#)

[非催化加氢驱动二氧化钒相变——神奇的“点铁成氢”](#)

[我校主导完成的成果入选2017年度中国科学十大进展之首](#)

[蒋一副书记出席团委工会领导班子民主生活会](#)

[我校师生爱心助农踊跃购买定点扶贫村农产品](#)

[安徽省科学技术奖励大会召开 我校15项成果或个人获奖](#)

- [中国科学院](#)
- [中国科学技术大学](#)
- [中国科大历史文化网](#)
- [中国科大新闻中心](#)
- [中国科大新浪微博](#)
- [瀚海星云](#)
- [科大校友创新基金会](#)
- [中国高校传媒联盟](#)
- [全院办校专题网站](#)
- [中国科大60周年校庆](#)
- [中国科大邮箱](#)

中国科大研制成功用于搜寻标准模型以外新粒子的单自旋量子传感器

2

分享到： [QQ空间](#) [新浪微博](#) [腾讯微博](#) [人人网](#)

中国科学技术大学杜江峰院士领导的中科院微观磁共振重点实验室提出并实现了用轴子的单电子自旋量子传感器，将搜寻的力程拓展到亚微米尺度。该成果以“Searching exotic spin-dependent interaction with a single electron-spin quantum sensor”表在2月21日的《自然·通讯》上[Nature Communications 9, 739 (2018)]。

寻找粒子物理标准模型之外的新粒子对于探索新物理至关重要。因为这些新粒子致力于填补当前粒子物理学、天体物理和宇宙学等多方面的理论缺陷，例如，粒子质量等级CP疑难、正反物质不对称性、以及暗物质和暗能量的物理本质。在诸多解决方案中，一效的理论假设是引入一类超轻质量的轴子或类轴子粒子。人们猜测这类新粒子或许在电子的相互作用当中扮演着新的传递媒介，因此这类相互作用为实验探索新粒子提供了宝贵。近年来，人们发展了一系列精巧的实验装置，在20微米以上的力程范围内开展了电子与轴子的搜寻。然而，在更短的力程范围内开展实验研究面临一系列挑战：如何构筑一个微小的传感器？如何设计传感器的几何形状从而允许电子和核子充分接近？如何提升传感度，从而给出有意义的限定？如何有效隔离好环境噪声，尤其是不可避免电磁噪声？

本工作中，杜江峰团队提出并实现了一种崭新的探测方法，即将金刚石近表面NV色心自旋用作传感器来搜寻小于20微米范围的电子与核子相互作用。团队制备了离金刚石表面以内的NV色心作为探测器，开发了相应的电子学设备和量子控制方法，一举解决了上述探索的系列难题。实验表明新传感器可以探索的力程范围是0.1微米到23微米。研究人效力程范围尚未发现新粒子存在的证据，为电子-核子相互作用的探索提供了新的观测约新方法也可以推广到其它自旋相关的新相互作用的研究，从而为利用单自旋量子传感器提出标准模型的新物理提供了可能性，有望激发宇宙学、天体物理和高能物理等多个基础泛兴趣。审稿人高度评价该工作“是一个新颖的实验方法，我相信这个技术会同时激发力和磁测量两个领域的兴趣”，“所展示的方法...十分具有说服力，为直接探测较大质量辟了一个实验窗口”。

本工作也是中国科大多个学科领域交叉合作的成果，共同第一作者是中科院微观磁共振实验室的荣星、耿建培和王孟琪，合作者有中国科大物理学院天文学系蔡一夫教授和国射实验室邹崇文副研究员。

该项研究得到了科技部、国家自然科学基金委、中国科学院和安徽省的资助。

(中科院微观磁共振重点实验室、物理学院、合肥微尺度物质科学国家研究中心、中科院量子信息与量子科技创新研究院、科研部)

文章链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-018-03152-9>

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email : news@ustc.edu.cn

主办：中国科学技术大学 承办：新闻中心 技术支持：网络信息中心

地址：安徽省合肥市金寨路96号 邮编：230026