



我校科研团队在基于原子自旋效应的超高灵敏磁场与惯性测量研究中取得进展

点击数: 1661 | 加入时间:2020-03-23

北航新闻网3月23日电 (通讯员 陶飞) 在国家自然科学基金国家重大科研仪器研制项目(批准号: 61227902)的资助下,我校房建成院士、江雷院士及樊瑜波教授等组成的北航交叉学科团队与华东师范大学褚君浩院士团队、山西大学张天才教授团队、中国科学院化学研究所王春儒研究员团队、中国科学院物理研究所刘伍明研究员团队、中国科学院数学与系统科学研究院张纪峰研究员团队合作,成功研制出了一套基于原子自旋效应的超高灵敏磁场与惯性测量实验研究装置。

基础物理学中的电偶极矩测量、脑科学与地质学研究、高精度惯性导航等领域的突破需要超高灵敏的磁场与惯性测量装置。基于原子自旋效应可实现对磁场与惯性超高灵敏的测量,其理论灵敏度可大幅超越现有方法所达到的精度。项目组深入开展了基于原子自旋效应的超高灵敏磁场与惯性测量技术研究,创新性地突破了高压抗弛豫碱金属气室、高性能低噪声磁屏蔽与磁补偿(论文链接:<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8668799>)、无自旋交换弛豫(SERF)原子自旋精密极化与检测(论文链接:<https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRevA.94.052705>)、金刚石色心自旋量子态操控与检测(论文链接:<https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-27-8-10787>)等关键技术,成功研制出了一套基于原子自旋效应的超高灵敏磁场与惯性测量实验研究装置。该装置包括三个子平台:基于原子自旋SERF效应的超高灵敏磁场测量平台、基于原子自旋效应的超高灵敏惯性测量平台以及结构限域介质材料与内嵌原子操控惯性测量平台。经国防科技工业第一计量测试研究中心和国防科技工业弱磁一级计量站的第三方测试,基于原子自旋SERF效应的超高灵敏磁场测量平台的磁场测量灵敏度达到 $0.089\text{fT}/\text{Hz}^{1/2}@30\sim 39\text{Hz}$,基于原子自旋SERF效应的超高灵敏惯性测量平台的惯性测量灵敏度达到 $6.8\text{E}-8\text{o}/\text{s}/\text{Hz}^{1/2}@85\sim 94\text{Hz}$,结构限域介质材料与内嵌原子操控惯性测量平台的惯性测量灵敏度达到 $4.6\text{E}-5\text{o}/\text{s}/\text{Hz}^{1/2}@3.4\sim 3.6\text{Hz}$ 。三个平台的指标均高于国内外公开报道的最高指标。

打印

发送邮件

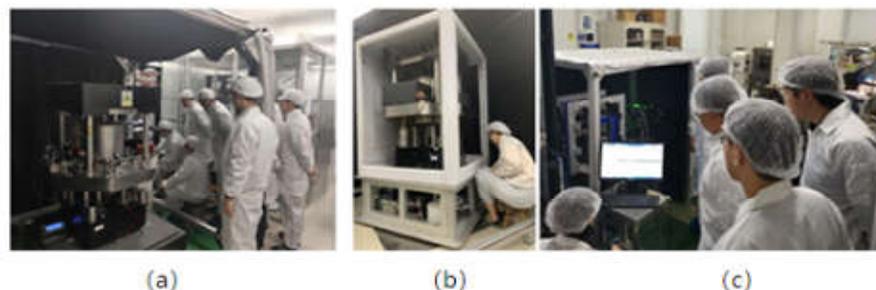
分享



最近新闻



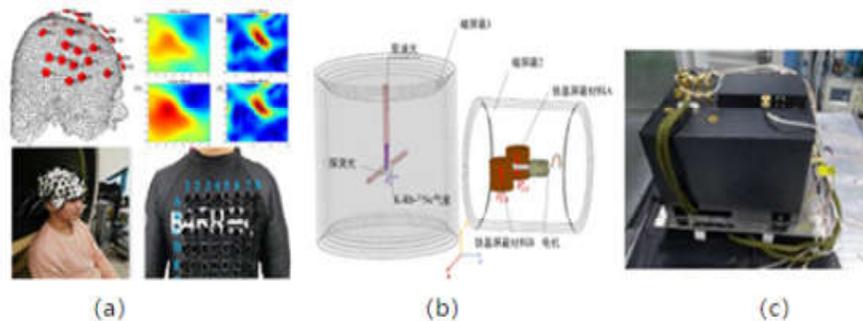
开学第一课|党委书记曹淑敏为万名本研新生讲述新时代北航人的使命担当



(a) 基于原子自旋SERF效应的超高灵敏磁场测量平台 (b) 基于原子自旋SERF效应的超高灵敏惯性测量平台 (c) 结构限域介质材料与内嵌原子操控惯性测量平台

图1. 项目研制的基于原子自旋的超高灵敏磁场与惯性测量实验研究装置

项目研究成果已陆续付诸应用，并取得了重要阶段性成果。例如，在本项目相关成果的牵引下，团队承担了科技部等部门的重大项目，研制的小型化原子自旋陀螺仪原理样机（论文链接：<https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5018015>），其漂移指标达到目前公开报道的最好水平，为长时间高精度惯性导航提供了有力支撑；基于超高灵敏磁场测量技术研制出高灵敏微型SERF原子磁强计和集成脑磁心磁功能成像研究装置，用于儿童自闭症等大脑发育性疾病的诊断和评估、大脑神经外科手术术前评估、以及基于超高灵敏心磁图测量的心脏疾病的评估等医学研究，该装置有望部分代替功能性核磁共振和超导量子干涉脑磁图仪，为人体运动/静止状态下心、脑疾病的非侵入快速诊断提供新一代功能性成像装备；基于SERF超高灵敏惯性测量技术，创新性提出其用于测量自旋和速度相关的新型相互作用力，并在实验上大幅提高了测量灵敏度（论文链接：<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.121.261803>）；以本项目的超高灵敏磁场与惯性测量实验研究装置为基础，瞄准大科学设施建设，后续将继续在之江实验室研制下一代更高灵敏度的科学研究装置。该项目的顺利实施与完成，有力地推动了我国量子精密测量与传感领域相关技术的加速发展。



学校召开人才培养工作领导小组工作会

“怕跟不上年轻人的步伐，所以要先行”——记北京市教学名师张华教授

我校召开分党委书记联席会 传达部署近期重点工作

- (a) 应用于集成脑磁、心磁功能成像的研究
- (b) 应用于新型相互作用力测量的研究
- (c) 研制的小型化原子自旋陀螺仪原理样机

图2. 项目应用情况

(审核: 王荣桥)

编辑: 贾爱平

更多新闻

<p>09月 26</p>  <p>开学第一课 党委书记曹淑敏为万名本研新生讲...</p> <p>点击数:2638 加入时间:2020-09-26</p>	<p>09月 28</p>  <p>学校召开人才培养工作领导小组工作会</p> <p>点击数:1930 加入时间:2020-09-28</p>	<p>09月 27</p>  <p>“怕跟不上年轻人的步伐，所以要先行”——...</p> <p>点击数:3038 加入时间:2020-09-27</p>	<p>09月 24</p>  <p>我校召开分党委书记联席会 传达部署近期重点...</p> <p>点击数:1548 加入时间:2020-09-24</p>
<p>09月 24</p>  <p>我校2021届毕业生秋季校园招聘全面启动</p> <p>点击数:3045 加入时间:2020-09-24</p>	<p>09月 22</p>  <p>中国工程院咨询项目“卫星导航产业政策制度...</p> <p>点击数:1568 加入时间:2020-09-22</p>	<p>09月 22</p>  <p>我校离退休工作荣获工业和信息化部多项表彰</p> <p>点击数:1071 加入时间:2020-09-22</p>	<p>09月 21</p>  <p>我校396名家庭经济困难新生通过绿色通道顺利...</p> <p>点击数:1526 加入时间:2020-09-21</p>

