

在量子反常霍尔效应研究方面

中国科大和复旦大学合作取得新进展

本报讯 美东时间1月23日,我校合肥微尺度物质科学国家研究中心和物理系陈仙辉课题组与复旦大学物理系张远波课题组和王靖课题组合作,首次在本征磁性拓扑绝缘体中实现量子反常霍尔效应,其实现温度可达到1.4K。该研究成果在线发表于国际权威学术杂志《科学》。

在磁性拓扑绝缘体中,非平庸的拓扑能带结构与长程磁有序的结合将诱导出一系列新奇量子现象和拓扑物态,量子反常霍尔效应和轴子绝缘体

是其中的典型代表。陈仙辉课题组在前期工作中研究了这一系列单晶材料中的本征磁性及拓扑性质,并制备出高质量的单晶材料,为实现理论预言的量子反常霍尔效应奠定了基础。

在前期工作基础上,陈仙辉课题组和张远波课题组及王靖课题组开展合作攻关,通过改良后的机械剥离的方法将MnBi₂Te₄单晶解理成薄层,并成功地在5层厚度的薄层样品中在1.4K温度和零磁场的条件下观察到量子反常霍尔效应。并且通过外磁场进一步

改善薄层样品中的铁磁排列,可以将实现量子化的温度提高到6.5K,这是迄今为止观察到量子反常霍尔效应的最高温度记录。这一工作成功地证明了MnBi₂Te₄是第一个具有量子反常霍尔效应的本征磁性拓扑绝缘体。

陈仙辉教授、张远波教授和王靖教授为论文共同通讯作者。我校博士生石孟竹与复旦大学邓雨君、博士后于逸骏为论文共同第一作者。

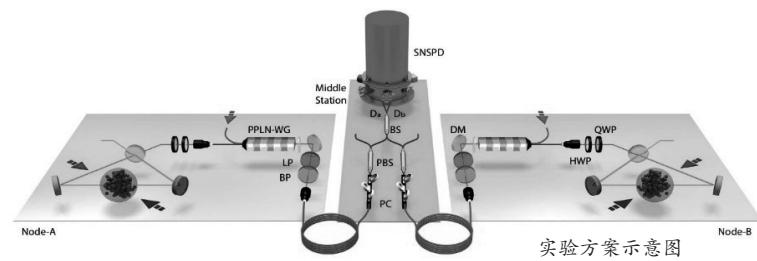
(合肥微尺度物质科学国家研究中心 物理学院 科研部)

我校成功实现量子存储器间远距离纠缠

本报讯 2月13日,国际权威学术期刊《自然》发表的一项研究演示了两个相距50公里的量子存储器的纠缠。

中国科大潘建伟、包小辉、张强等与济南量子技术研究院和中国科学院上海微系统与信息技术研究所合作,在量子中继与量子网络方向取得突破。他们通过发展高亮度光与原子纠缠源、低噪高效单光子频率转换技术和远程单光子精密干涉技术,成功实现远距离量子存储器纠缠,为构建基于量子中继的量子网络奠定了基础。

量子通信需要传输纠缠粒子。而要实现远距离纠缠,需要让纠缠光子在光纤上的节点之间传输或通过卫星传输,但严重的传输损耗限制了光子分发的成功率。而对应普通计算机存储器的量子存储器,其纠缠也一直无



法超越1.3公里的距离,意味着现有系统可能不具有拓展性。

为实现远程单光子干涉,团队设计并实施了双重相位锁定方案,成功地把经过50公里光纤的传输后引起的光程差控制在50纳米。最后,在两个由50公里长光纤连接的节点之间实现了纠缠

——这一距离足以连接两座城市。

结果表明,与纠缠光子相比,多节点之间的原子—光子纠缠可能更适合量子纠缠的远距离传输。该工作得到《自然》审稿人的高度评价:“该结果是非常杰出的,向实现量子中继方向迈出了重要一步。”(新闻中心 杨凡)

中国科大近期科研成果集锦

地球深内部物质和结构 异常成因研究取得重要进展

1月12日,中国科大地球和空间科学学院吴忠庆教授课题组与孙道远教授以及中科院精密测量科学与技术创新研究院倪四道研究员合作,发现俯冲至下地幔的洋壳物质具有明显不同于周围地幔的波速和密度。该研究在线发表在《自然·通讯》上。

论文共同第一作者为王文忠和徐印涵;王文忠和吴忠庆教授为论文共同通讯作者;中国科大为该论文第一单位。

我校实验验证纠缠鲁棒性与拓扑相的关系

1月14日,郭光灿院士团队在量子行走方向取得新进展。该团队李传锋、韩永建和许小治等人首次提出并实验验证量子行走中纠缠鲁棒性在不同拓扑相下存在显著差异,并以此进一步实现了拓扑相及其相变的探测。相关研究成果发表在《Optica》。论文第一作者为中科院量子信息重点实验室博士研究生王琴琴。

甲醇制烃机理研究取得重要进展

1月14日,国家同步辐射实验室潘洋研究员课题组在甲醇制烃机理研究中取得重要进展。相关成果在线发表在著名化学类期刊Angewandte Chemie International Edition。他们研发了原位低压催化反应器结合同步辐射光电子飞行时间质谱的实验装置,可实现MTH反应产物的原位、快速质谱探测及定性和定量。论文第一作者为博士生文武,通讯作者是潘

洋研究员和杨政重工程师。

我校在扭转双层石墨烯 研究中提供新思路

1月17日,合肥微尺度物质科学国家研究中心国际功能材料量子设计中心和物理系秦胜勇教授与武汉大学袁声军教授及其他国内外同行合作,利用扫描隧道显微镜和扫描隧道谱,首次在双层转角石墨烯体系中发现了本征赝磁场存在的证据。相关成果发表于《自然·通讯》上。秦胜勇和袁声军为共同通讯作者;博士生施浩浩和武汉大学博士后詹真为共同第一作者。

我校理论预言基于CoSb 的新型高温超导备选体系

1月17日,合肥微尺度物质科学国家研究中心国际功能材料量子设计中心张振宇和崔萍教授研究团队在理论探索新型高温超导体系研究中取得重要进展,基于“等价电子”法则,预言低维稳定的CoSb层状结构是实现高温超导的新材料体系。该成果在线发表于《物理评论快报》。论文第一作者是ICQD中心博士后丁文隽。

我校实现超越标准量子 香农理论的量子通信

1月24日,郭光灿院士团队在量子通信实验研究中取得重要进展,该实验室李传锋、柳必恒等人与香港大学理论物理学家合作,首次实现量子信道因果序的相干叠加,证实这种非定序因果结构相比标准的量子香农理论在传输经典信息和量子信息上都具有优势,相关成果发表在《物理

评论快报》上。香农理论是经典信息论的基础,其中信息载体是经典系统。李传锋、柳必恒等人通过构造光学量子开关,实现了两个信道两种连接顺序的相干叠加,利用相位锁定技术使得相干叠加操作的保真度达到97%以上。文章第一作者为博士生郭钰。

抗肿瘤超声动力敏化剂 研究取得进展

恶性肿瘤严重威胁人类健康甚至生命,其临床治疗目前最主要要有外科手术、化疗和放疗三种方法。但即使联合应用也疗效未能尽如人意,常伴有肿瘤易复发、病灶易转移等缺点。2月5日,针对这一问题,我校阳丽华副教授课题组与季恒星教授课题组合作,发现压电材料可作为超声动力敏化剂来源,并得到了实验结果的证实。相关研究成果发表在期刊The Journal of Physical Chemistry Letters上。阳丽华和季恒星为共同通讯作者,硕士研究生李志远为论文第一作者。

首创人工智能全自动地 震监测系统

2月6日,经过6年努力,地球和空间科学学院张捷课题组,信息科学技术学院李卫平、陈志波课题组,计算机科学与技术学院陈恩红课题组与中国地震局地震预测研究所赵翠萍团队合作推出世界首个人工智能地震监测系统——“智能地动”监测系统。张捷课题组与李卫平、陈志波课题组联合在Scientific Reports发表论文,论文第一作者为张雄博士,通讯作者为张捷教授。

我校在《Progress in Energy and Combustion Science》再次发表长文综述

2月10日,受能源和燃烧领域国际知名综述类期刊《Progress in Energy and Combustion Science》邀请,火灾科学国家重点实验室孙金华教授作为通讯作者发表长篇综述论文。该论文结合孙金华团队20多年来在反应性化学物质热安全方向的研究成果和国际研究动态,结合现代工业发展趋势,讨论了针对反应性化学物质热危险性评价的三步战略及实用性方法,并对研究方向进行了展望。我校博士生孙琦为论文第一作者,姜林副教授和李宓博士生为论文共同作者。

郭光灿院士团队首次利 用纠缠测量实现量子定向

2月13日,我校郭光灿院士团队在量子定向研究中取得重要进展。该团队李传锋、项国勇研究组与复旦大学朱黄俊和北京理工大学尚江伟合作,基于量子纠缠测量技术实现了高效的量子定向。该研究成果于在线发表在国际知名期刊《物理评论快报》上。博士生唐俊峰和副研究员侯志博为论文共同第一作者。

双钙钛矿太阳能电池激 发态载流子复合机制研究取 得新突破

2月15日,物理学院及合肥微尺度物质科学国家研究中心国际功能材料量子设计中心赵瑾教授研究团队在钙钛矿太阳能电池电子空穴复合机理研究工作中取得新突破,利用团队自主发展的第一性原理激发态动力学程序,揭示了低频振动声子在电子空穴复合机制中的重要作用,该结果发表在Science Advances上,第一作者褚维斌在合肥微尺度物质科学国家研究中心取得博士学位,赵瑾教授与匹兹堡大学Wissam

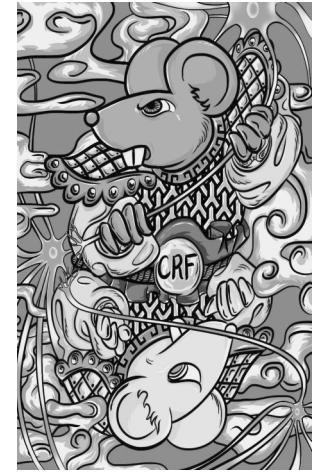
我校发现脑内负责 压力应对行为的神经元

本报讯 2月25日,由中国科大周江宁教授研究组,杨昱鹏、张智教授以及华中科技大学龚辉教授合作,发现了脑内负责压力应对行为的神经元,其研究成果在线发表于Neuron期刊。

我们生活在一个充满压力的自然和社会中,面对压力每一个个体都将做出选择:是主动应对还是被动回避。负责这种抉择能力的脑的生物基础是什么?这是一个著名科学问题,简称之为“战斗或逃跑”的选择。

我校周江宁研究组历经八年的研究发现:在各种行为挑战情景下,内侧前额叶的促肾上腺皮质激素释放激素(CRF)神经元是决定选择“战斗或逃跑”的神经生物学基础。该研究揭示内侧前额叶CRF神经元为脑内负责调控压力应对行为的神经元。这一发现推动了对“压力应对行为抉择”这一重要科学问题的了解。并为改善或治疗负性压力相关紊乱和疾病,提出新的思路和途径。

我校陈鹏博士为论文第一作者,周江宁教授为通讯作者。(生科)



图中,手握宝剑(CRF神经元)的色老鼠强壮勇敢,而失去宝剑的老鼠则胆怯恐惧。

绘图 王晶 陈晓东 徐奇智

A. Saidi教授为共同通讯作者。

金属氧化物表面二氧化碳 光致还原机理研究取得进展

2月15日,物理学院及合肥微尺度物质科学国家研究中心国际功能材料量子设计中心赵瑾教授研究团队在氧化物表面CO₂光致还原机理研究工作中取得新进展,他们利用团队自主发展的第一性原理激发态动力学程序,揭示了氧化物表面的CO₂分子可以通过短暂捕获电子来激发CO₂分子的弯曲和非对称拉伸的振动模式。该研究结果发表在J. Am. Chem. Soc.上。第一作者为褚维斌博士,赵瑾教授为通讯作者。

新型手性无机纳米材料 的研制取得新进展

2月21日,俞书宏院士团队与国家纳米科学中心唐智勇研究员课题组、多伦多大学Edward Sargent教授团队开展多方合作,在新型手性无机纳米材料合成研究中取得突破性进展。该成果在线发表在《自然纳米技术》杂志上。俞书宏院士团队长期开展功能无机纳米材料的合成方法学研究,在胶体纳米晶成核生长方面积累了丰富经验。

超基于主族S区元素发展 高活性电催化O₂还原反应催 化剂研究取得进展

2月18日,我校陈乾旺教授课题组在基于主族S区金属发展高效ORR反应催化剂上取得进展,他们在密度泛函理论的计算指导下,实验合成了含有镁(Mg)辅因子的碳基催化剂,将主族S区金属Mg发展成了活性可比贵金属的ORR电催化剂,相关研究成果发表在《自然·通讯》上。博士生刘帅为论文第一作者,陈乾旺教授为通讯作者。