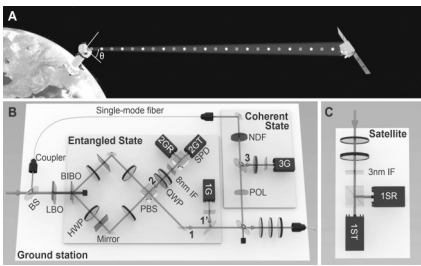


中国科大利用“墨子号”卫星首次太空实验 尝试结合量子力学与广义相对论

本报讯 近日,中国科大潘建伟教授及其同事彭承志、范靖云等与美国加州理工学院、澳大利亚昆士兰大学等机构的科学家合作,利用我国“墨子号”量子科学实验卫星对一类预言引力场导致量子退相干的理论模型进行了实验检验。这也是国际上首次利用量子卫星,在地球引力场中对尝试结合量子力学与广义相对论理论进行实验检验。北京时间9月20日,国际权威学术期刊《科学》发表了该成果。

量子力学和广义相对论是现代物理学的两大支柱。近百年来,国际科学界试图融合量子力学和广义相对论的工作遇到极大困难。在目前已知的四种基本相互作用中,电磁、弱相互作用和强相互作用都已量子化,而且已经统一,唯有关于引力作用的量子化问题一直悬而未决。目前关于如何融合量子力学和引力理论的讨论,模型众多,但都缺乏实验检验。

近年来,有澳大利亚学者提出了一个“事件形式”理论模型,探讨了引力可能导致的量



检测引力致纠缠退相干现象的实验示意图

子退相干效应,并提出一个现实可行的试验方案。该方案预言,纠缠光子对在地球引力场中的传播,其关联性会概率性地损失。

我国发射的全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”正是检验这一理论的理想平台。近期,中国科学技术大学潘建伟教授及其同事彭承志、范靖云等与美国加州理工学院、澳大利亚昆士兰大学等单位的科研工作人员合作,在国际上率先在太空开展引力诱导量子

纠缠退相干实验检验,对穿越地球引力场的量子纠缠光子退相干情况展开测试。

通过一系列精巧的实验设计和理论分析,他们的实验令人信服地排除了“事件形式”理论所预言的引力导致纠缠退相干现象;在实验观测结果的基础上,该工作对之前的理论模型进行了修正和完善。修正后的理论表明,在“墨子号”现有500公里轨道高度下,纠缠退相干现象将表现得比较微弱,为了进一步进行确定性的验证,未来需要在更高轨道的实验平台开展研究。

据悉,这是国际上首次利用量子卫星在地球引力场中对尝试结合量子力学与广义相对论的理论进行实验检验,将极大地推动相关物理学基础理论和实验研究。

这是国际上首次利用量子卫星在地球引力场中对尝试融合量子力学与广义相对论的理论进行实验检验,将极大地推动相关物理学基础理论和实验研究。

(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)

科学表演超级秀精彩呈现

2019全国科学实验展演汇演活动在中国科大举办



本报讯 9月19-21日,2019年全国科学实验展演汇演活动在中国科大东校区举行。来自全国101支实验展演团队齐聚合肥,为公众呈现了一场精彩纷呈、妙趣横生的科学表演超级秀。汇演活动以“科技强国 科普惠民”为主题,旨在向全社会广泛普及科学知识,弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法。

在第一阶段的展演汇演中,参赛队伍分3组进行展演。完成大赛规定的常规实验,展现各自基本科学素养。选手以物理、化学、生物、医学、工程等领域中有趣科学现象和生活中日常活动为切入点,表演了极具创意的自选实验,将科学知识与多种艺术形式巧妙融合,既有经典科学实验的重新编排演绎,又有前沿科研成果的通俗形象化展示。经过角逐,共产生30个队伍参加第二阶段的展演汇演。

中国科大校长包信和院士在致辞中欢迎各代表队的到来,并预祝他们取得好成绩,希望下一届科学实验展演活动仍能在科大举办,



并向大学生、中小學生进行开放。

21日第二阶段的展演汇演更加激烈精彩,分为自选实验、知识问答和评委提问3个环节。

中国科大赵政国院士、中国特种设备检测研究院李光海研究员、同济大学贺鹏飞教授、广东省人民医院主任医师林纯莹、浙江大学朱善宽教授、中国农业大学张超教授、安徽电视台姜相民主任记者等7人组成强大的专家评委阵容。我校物理学院副院长韩良教授、党委巡察办公室汤茜副处长担任本次活动监督员。

现场观众纷纷对实验新颖的创意和丰富的想象力表示赞叹,为参赛队伍娴熟的科研技能和通俗化展示点赞。经过评审,最终产生一、二、三等奖,专项奖,优秀奖和优秀组织奖。广东科学中心和西北工业大学分别凭“我和科学有个约会——材料篇”和“从荷叶到液体橡皮泥”获得最佳实验创意奖,上海化工研究院有限公司和黑龙江省消防救援总队的“见‘圾’行事”和黑龙江省消防救援总队“逃出生天——



火海奇遇记”则分别捧得最佳表演奖。广东科学中心等10家参赛单位获一等奖,重庆市科学技术局等27个单位获优秀组织奖。

校长包信和院士、党委常委、副校长罗喜胜,中科院科学传播局局长周德进、四级职员高级业务主管徐雁龙、科技部引智司科普处处长邱成利、科普处副处长马强,以及我校科研部部长黄方、教育基金会秘书长周宇和联想集团代表孟祥初等出席活动并为获奖选手颁发证书和奖杯。

紧张的实验竞赛间隙,校合唱团、著名科普大V袁岚峰副研究员还带来了精彩表演。

活动由中科院、科技部主办,中科院科学传播局、科技部引进国外智力管理司、中国科大承办,中国科大教育基金会、联想集团提供支持。中科院、科技部有关部门以及社会各界人士出席活动。众多中央和地方媒体将对活动进行报道,网络媒体全程跟踪报道和宣传展映,上万网友观看了在线直播。(新闻中心科研部 文/图)

在高活性高稳定性单原子催化剂设计方面 中国科大取得重要进展

本报讯 近日,中国科大路军岭教授课题组与韦世强教授、张文华副教授合作,通过利用金属-载体之间的电子相互作用,调控金属单原子的d轨道能级,设计出了高活性和高稳定性的单原子催化剂。研究成果发表在国际权威期刊J. Am. Chem. Soc.杂志上,并被选为当期封面,论文共同第一作者是博士研究生李俊杰、关桥桥和吴红。

在氨硼烷水解制氢反应中,作者发现EM-SIs对其活性和稳定性有着重要影响。发现



Pt1/Co3O4单原子催化剂表现出来的活性和稳定性均远高于其他三个Pt单原子催化剂。张文华副教授课题组通过密度泛函理论对Pt 5d

轨道进行了密度态分析,发现Pt1/Co3O4中Pt的5d电子轨道状态得到了调制,使得氨硼烷分子在Pt单原子上的吸附适中,而且对氢气的吸附大大弱化,进而促进了其催化活性的提高。这种通过EM-SIs同时提升催化剂活性和稳定性的思路,同样可以推广至Pd1/Co3O4单原子催化剂以及其他催化反应中。因此,该工作为人们提出了一种新的制备高活性、高稳定单原子催化剂的普适方法。

(化学与材料科学学院 科研部)

中国科大成功举办新兴量子技术国际会议

本报讯 9月15日至20日,由中国科学院量子信息与量子科技创新研究院举办、合肥微尺度物质科学国家研究中心共同承办的新兴量子技术国际会议在合肥成功举办。来自中国、美国、德国、奥地利、英国、法国、瑞士、澳大利亚、加拿大等国的著名研究机构和大学的包括多名诺贝尔物理学奖获得者、沃尔夫物理学奖获得者在内约500余位量子信息技术研究领域知名专家学者参加了会议。

中国科大党委书记舒歌群致欢迎词,并简要介绍了我校量子信息研究的基本情况和最新进展。

会议围绕量子通信、量子计算和模拟、量子精密测量、量子物理基础等前沿研究方向,交流研讨最新研究进展和量子信息技术的未来发展趋势。在为期6天的会议中,发明大数分解算法和量子纠错编码的Peter Shor教授,提出可扩展量子计算、量子模拟和量子中继物理实现方法的Ignacio Cirac教授和Peter Zoller教授,在囚禁离子物理体系量子计算实验领域做出先驱性卓越贡献的David J. Wineland教授和Rainer Blatt教授,提出量子密码协议、量子隐形传态、纠缠交换以及纠缠纯化理论方案的Charles H. Bennett教授、Gilles Brassard教授和Artur Ekert教授,完成多光子纠缠和干涉以及自由空间量子传输等多项开创性实验、使现实安全的广域量子通信成为可能的潘建伟教授和Anton Zeilinger教授等专家带来了精彩的50分钟大会报告,其他专家做了40余场口头报告,并有100多篇论文进行了墙报交流。

会议期间,9月18日下午,隆重举行了首届“墨子量子奖”颁奖典礼。在颁奖典礼结束后的采访中,获奖嘉宾对中国学者在量子信息领域取得的成就给予了高度评价。David J. Wineland教授说:“中国量子科技在国际上已经取得领先地位,已经实现了很多非常伟大的发现。”Peter Shor教授则认为“中国的量子科技研究正在飞速进步的阶段,很快就能成为世界引领者。”

在ICEQT2019国际会议常规日程之外,9月19日晚和9月20日晚,在中国科大还另外举行了“合肥大师论坛”暨“墨子沙龙”学术报告会, Anton Zeilinger、Artur Ekert、Charles H. Bennett、Gilles Brassard、David J. Wineland、Peter Shor和Peter Zoller七位教授为科大师生及民众做了精彩的科普性学术报告并进行圆桌会谈,分享了他们在量子通信及量子计算等领域的科学历程和突破性成就。现场近千名观众到场,网上30多万观众一同参与。

ICEQT的前身是量子物理基础与技术国际会议(International Conference on Quantum Foundation and Technology, ICQFT)。ICQFT会议是量子物理与量子信息研究领域具有重要国际影响力的系列会议,此前已成功举办四届。(中科院量子信息与量子科技创新研究院、合肥微尺度物质科学国家研究中心)

中国科大取得新进展 在量子密钥分发实际安全性研究方面

在量子密钥分发实际安全性研究方面

本报讯 9月11日,我校郭光灿院士团队的王双、陈巍、银振强、韩正甫等人提出并验证了一种可以有效抵御量子密钥分发系统探测器控制攻击的方法,为提高实用化BB84量子密钥分发系统的安全性提供了新思路,成果发表在权威期刊《Optica》上。

量子密钥分发是量子信息领域实用化程度最高的技术,它在协议上允许异地通信双方共享信息论安全的密钥。由于实际器件的不完美,单光子探测器是量子密钥分发系统接收端最容易被攻击的核心器件。

为了有效抵御探测器控制攻击,韩正甫研究组提出一种可变衰减探测器防御模型:该模型将单光子探测器作为一个黑盒子,通过在单光子探测器前增加一个可变衰减器,并随机改变可变衰减器的衰减度。

该防御方法只需将现有量子密钥分发系统中的单光子探测器替换成可变衰减单光子探测器,在系统实际安全性和复杂性之间取得了较好的平衡。该方法提供的新思路不依赖于探测器的具体技术参数,具有普适性,可有效用于量子密钥分发系统的安全性测评和标准化。博士生钱泳君和高级工程师何德勇是共同第一作者,王双教授为通讯作者。(宗合)