

中国科学报

主 中国科学院 中国工程院
办 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

CHINA SCIENCE DAILY



扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

扫二维码 问医生答

总第 6568 期

2016年6月23日 星期四

今日 8 版

新浪: <http://weibo.com/kexuebao>

腾讯: <http://t.qq.com/kexueshibao>-2008

国内统一刊号: CN11-0084

邮发代号: 1-82

全民科学素质行动实施工作电视电话会议举行,刘延东强调 把科普由“软任务”变成“硬措施”

本报北京6月22日讯(记者潘希)全民科学素质行动实施工作电视电话会议今天在京举行。中共中央政治局委员、国务院副总理刘延东出席会议时强调,要深入学习贯彻全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会精神,扎实推进实施全民科学素质行动,为建设世界科技强国提供强大支撑。

刘延东指出,“十二五”以来,我国公民科学素质快速提高,科普基础条件明显改善,公共服务能力明显提升,科普事业发展成绩显著。她强调,“十三五”时期是实施全民科学素质行动计划纲要的收官阶段,要聚焦青少年、

新型职业农民、城镇劳动者、领导干部和公务员队伍等重点人群,瞄准社区、农村特别是边远贫困地区等关键环节,补齐短板、精准发力,分类实施科普活动,推动全民科学素质实现新跨越。要进一步健全科普共建机制,创新科普理念,完善科普设施,创作科普作品,弘扬创新文化,落实好政策激励措施,动员鼓励科研人员等全社会力量参与科普活动。

刘延东要求,各地区各部门要把提升全民科学素质工作摆在重要议事日程,切实增强责任感、使命感,把科普工作由“软任务”变成“硬措施”,共同推进公民科学素质建设。

据调查,2015年我国公民具备科学素质

比例达到6.2%,比2010年提高近90%,全国达标科技馆总数155座,流动科技馆220个,科普大篷车1071辆,全国123家科技馆免费开放取得显著成效。

中国科协党组书记、常务副主席尚勇在大会发言中表示,在“十二五”期间,全民科学素质纲要各项目标任务圆满完成。但也要认识到,公民科学素质不高仍是制约我国创新发展的短板,科普工作的地位还远远没有摆在与科技创新同等重要的位置,还存在区域发展不平衡,科普投入严重不足,社会力量动员不充分,科普工作体制机制与现代科普发展需要不相适应等问题。

尚勇指出,实现全民科学素质跨越式发展,打牢向世界科技强国进军的深厚群众基础和社会基础,是“十三五”期间一项重大而紧迫的任务。一是要如期实现具备科学素质比例超过10%的目标;二是要带动公民科学素质全面提升;三是加快信息化,创新和丰富科普内容与形式;四是强化大协作,创新完善联合推动的体制机制;五是完善科普设施建设,推动政策落实。

会议由全国政协副主席、中国科协主席、科技部部长万钢主持,教育部副部长郝平,农业部副部长张桃林,山东省副省长王书坚,新华网总裁田舒斌等作了大会发言。

中科大学开拓 量子信息应用新方向

本报讯 中国科技大学潘建伟及其同事张强、李力等,与中科院上海微系统所、美国麻省理工学院的科研人员合作,在20公里的光纤线路中实现了量子指纹识别,并在国际上首次突破了经典通信的极限。成果近日发表于《物理评论快报》。

随着互联网技术和多媒体应用的快速发展,特别是大数据时代的到来,光通信网络的业务量正在以指数级的速度迅速增长。在光纤线路资源有限的情况下,如何传递最少的信息和提高光纤信道容量是目前光通信学术界和工业界的核心问题。指纹识别主要应用于遥远双方的信息比对,假设需要比对的信息量为100个单位,经典的指纹识别方法需要传送的最小信息量为10个单位,而通过量子指纹识别方法,利用量子力学的叠加原理,在理论上只需传送两个单位的信息量就可以了。

量子指纹识别理论早在2001年就被研究人员提出,但国际上以往的实验都未能突破经典方法的极限。此次研究,最终实现了传输信息量相比经典极限降低84%的量子指纹识别。该实验不但是世界上首次突破经典极限的量子指纹识别,也是首次在实验中观测到量子信道容量相比经典信道的优越性。

《物理评论快报》审稿人评论称,这一实验“提供了量子密钥分发之外量子信息的重要应用”。国际著名量子通信专家Norbert Luetkenhaus认为,这项研究将开启其他很多(量子通信)方面的应用。(刘爱华)

科学家观测到 全新太阳物理现象

本报讯(记者丁佳)记者6月21日从中科院云南天文台获悉,天文学家首次观测到太阳上一个全新物理现象——磁重联可以释放磁扭结。他们利用我国自主研发设备首次观测到了这种新物理现象,又通过磁流体力学数值模拟重现了这一物理过程,成果近日发表于《自然-通讯》。

这项由中科院云南天文台、南京紫金山天文台、北京国家天文台、南京大学、德国波茨坦大学等合作的研究,主要利用云南天文台抚仙湖观测站“一米新真空太阳望远镜”的观测数据,研究了发生在2014年10月3日活动区12178中的暗条爆发中的磁重联过程,发现了在暗条细丝和周围的色球纤维之间发生了磁重联,并首次观测到通过磁重联把暗条的磁扭结快速释放出去的物理过程。

“扭结的磁结构可以形象地比喻成非常缠绕的绳子,如果从绳子两头向相反的方向使劲拧绳子,这样绳子就会越来越缠绕,达到一定程度发生形变,最终导致断裂。”论文通讯作者、中科院云南天文台副研究员闫晓理解释说:“这跟太阳上扭结磁结构的爆发有点类似。当太阳上的磁结构的扭结达到一定程度时就会不稳定,开始爆发并释放出能量。该研究就是发现具有扭结磁结构的暗条不稳定开始爆发,爆发过程中通过磁重联把暗条中磁扭结释放出去。”

太阳暗条是在太阳球面单色像上呈现出的细长暗黑条纹结构,是日珥在日面上的投影,是一个低温、高密度的结构。观测表明,活动区暗条一般具有非常强的扭结磁结构。闫晓理告诉《中国科学报》记者,暗条爆发往往伴有耀斑和日冕物质抛射,是灾害性空间天气的重要来源。

科学时评

主持:张林 彭科峰 邮箱:zhang@stimes.cn

且慢以超算第一强国自居

赵广立

新一期全球超级计算机TOP500榜单6月20日公布,中国一夜之间成为世界超算舞台上的最大赢家:使用中国自主芯片制造的“神威·太湖之光”取代“天河二号”登上榜首;且中国超算上榜总数首次超越美国名列第一。

此外,中国超算在效能排行榜Green500榜单的前10名中,也占据了半壁江山,包括“神威·太湖之光”、中科曙光3台、浪潮1台、联想1台。

其中最大的惊喜当属“神威·太湖之光”。我国科研人员用几乎落后两代的工艺制造出能与英特尔下一代众核相当的产品,还比后者先一步投入应用。没有使用英特尔芯片、没有计算资源闲置空耗的诟病,“神威·太湖之光”的登顶几乎是中国超算对美国超算的一次完美逆袭。

那么,今天中国可以超算第一强国自居了吗?笔者认为,

还没到火候。全球超算TOP500的发起人杰克·唐加拉曾讲,超级计算机要尽量简单好用。这是他对最好(超级)计算机的定义。唐加拉指出了超算行业无法回避的问题,即实用性。

在此前我国“天河二号”登顶TOP500的时代,我国超算一直遭受这样的质疑:中国超级计算机是否好用?是否过剩?有没有用好?

我国在超算应用上的确有弱点。首先是缺乏应用软件,很多应用依赖商业软件,主动研发相对较少;其次是缺乏大量的超算专门人才;再次是我国在超算应用中缺乏有效合作。

超算设备的硬件和系统都是专业的人做专业的事,但其应用环境却是跨学科的。如果缺乏有效合作,应用开发的“硬骨头”就没法愿意去啃。此外,把高性能计算机的应用环境做得更利于用户使用,也是目前高性能计算发展中较大的瓶颈。

超算人才的培养也是构建超算生态的重要一环。未来10年,超级计算机技术还会有更加突飞猛进的发展,未来千万亿次超算的体积可能只有模块大小,其面临的功耗、稳定性等一系列技术挑战尚有待于年轻一代解决。而我国普通高等教育中,还没有“并行计算”这个专业。

说到底,我们需要完善高性能计算的生态环境,才能实现超算产业的健康、可持续发展。“神威·太湖之光”带给中国的惊喜以及中国夺取入选数量上的“头把交椅”的确给了我们超算领域的自信和勇气,不过,在还没有培育出健康的生态环境之前,我们最好还是不要以“超算第一强国”自居。倒不如踏踏实实做好眼下该做的事,蓄积实力,等待水到渠成那一天。



6月21日,在成都大熊猫繁育研究基地拍摄的刚出生的大熊猫双胞胎中的一只。
6月20日,该繁育基地的雌性大熊猫“雅莉”诞下一对雌性双胞胎宝宝,它们成为2016年全球首对新生圈养大熊猫双胞胎。
新华社记者薛玉斌摄

掀开马约拉纳费米子“盖头” 新发现或敲开量子计算机世界大门

本报记者 黄辛 冯丽妃

6月22日,以中国上海交通大学领衔的合作团队宣称,他们已经找到了过去近80年来物理学家一直在苦苦探索的一种基本粒子——马约拉纳费米子。研究或帮助人类敲开量子计算时代的大门。

这项基于超导材料等一系列创新成果的发现,被国内外科学家认为是该领域的一个里程碑,为研究马约拉纳物理及后续实验打开了一扇新窗口。相关成果6月22日在线发表于《物理评论快报》。

揭开神秘粒子的“面纱”

在物理学最小的基本粒子世界里有着“两大家族”:费米子家族(如电子、质子)和玻色子家族(如光子、介子)。一般认为,每一种粒子都有其反粒子,如费米子与其反粒子就像一对长相一样但脾气相反的生孿子,一见面就“大打出手”,产生的能量甚至会让他们瞬间湮灭。

1937年,意大利物理学家埃托雷·马约拉纳预言,自然界中或存在一类特殊费米子,该粒子与其反粒子长相、脾气完全相同,这种费米子被称为“马约拉纳费米子”。粒子物理标准模型里的中微子或是一种潜在的马约拉纳费米子。但要证明这一点非常困难。

2016年初,中国科学家终于发现了这类神秘粒子存在的迹象。上海交大贾金锋研究员与浙江大学许祝安、张富春研究员,南京大学李绍春研究员及美国麻省理工学院傅亮等合作,率先观测到拓扑超导态中存在该粒子的重要证据。“事实上,

我们发现的马约拉纳费米子并不是一个传统意义上的粒子,而是一种准粒子,但它同样符合马约拉纳的预言。”贾金锋说。

准粒子是描述某种体系中大量粒子集体行为的一种方法,即把传统意义上某种粒子集体行为的某些表现,看作是一个粒子的行为。这样可以简化模型,便于正确表述某些具体物理现象背后的机理。

“粒子和准粒子就像球员和球队的关系。”贾金锋比喻说,“我们可能不了解队中每个球员的特点以及球员之间的配合情况,但整支球队却像一个准粒子一样,可以比较简单地被认识。”

拓扑超导与原子指针

几年前,理论物理学家曾预言,马约拉纳费米子可能存在于拓扑超导体的涡旋中心。然而,自然界中却一直未能发现拓扑超导体。那么,贾金锋团队是怎样使马约拉纳费米子“露面”的呢?

“理论预言,在拓扑绝缘体上放置超导材料就能实现拓扑超导。”贾金锋说,“这听起来容易,但在材料科学领域却是一大难题。而且由于上方超导材料的覆盖,马约拉纳费米子很难被探测到。”

对此,研究团队在2012年另辟蹊径,把超导材料放在了拓扑绝缘体下面,直接把喜欢捉迷藏的马约拉纳费米子从“暗处”翻到了“明面”上,为寻找其踪迹奠定了重要的材料基础。

2014年底,一篇理论文章预言了马约拉纳费米子的磁学性质。贾金锋敏锐地意识到,可以用自旋极化的扫描隧道显微镜探测马约拉纳费米子。“地球有南极和北极,磁性材料表面的不同位置也

有南与北。”他说,“自旋极化的扫描隧道显微镜的针尖具有磁性,它就像一个‘原子指南针’,能准确探测一个原子的磁性特征,帮助我们找到隐藏在拓扑超导体涡旋中的马约拉纳费米子。”

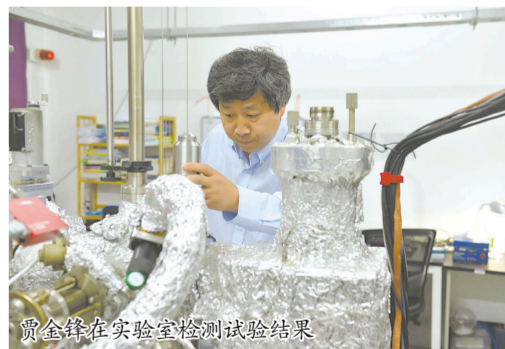
由于该粒子磁性极弱,研究团队与南京大学合作,利用其刚刚建设的一台40毫克的灵敏、低温扫描隧道显微镜系统,在人造拓扑超导薄膜表面的涡旋中心进行了仔细测量。2015年年底,合作团队终于直接观察到该粒子存在的有力证据。“我们观察到了由马约拉纳费米子引起的特有自旋极化电流,这是其存在的确定性证据。”贾金锋说。

随后,他们又与浙大合作进行了理论计算等工作。2016年初,研究发现,理论计算结果完全支持实验观测到的结果。通过反复对比实验,研究人员认为,只有马约拉纳费米子才能产生这种自旋极化电流的现象。至此,马约拉纳费米子的神秘面纱终于被揭开。

或推进量子计算

这是科学家首次观测到马约拉纳费米子的自旋相关性,同时也提供了一种用相互作用调控马约拉纳费米子存在的有效方法,还为观察神秘的马约拉纳费米子提供了一个直接测量的办法。

“这项实验把最高水平的样品生长和扫描隧道显微镜测量结合在一起,在一个真空中完成,是一项‘即’世科学杰作。”美国科学院院士、麻省理工学院教授Patrick Lee评价说,“这是第一个研究涡旋中马约拉纳态自旋相关特性的实验,实验数据与理论预期呈定性一致,强烈说明马约拉纳态的存在,为研究马约拉纳物理打开了一扇新窗口。”



贾金锋在实验室检测试验结果

清华大学副校长薛其坤院士认为,该团队在国际上首先制备出拓扑绝缘体/超导体异质结是材料科学的一个突破,也使其“在这场竞赛中占据了战略制高点”。此次研究不仅首次证明了马约拉纳费米子的存在,也使其利用其进行拓扑量子计算成为可能。

“这项研究更关键的是在极小的磁场下发现了马约拉纳费米子,说明拓扑绝缘体-超导体异质结是一个非常可靠的材料平台,具有潜在的器件应用前景。”该研究合作者傅亮说。

科学家预期,马约拉纳费米子是制造量子计算机的绝佳选择之一。与普通计算机通过二进制方式处理数据不同,基于量子物理原理计算机数据处理速度惊人。它们能对海量已经合成的新材料,乃至对未合成的概念材料进行精确高效的计算,为材料科学带来革命性的进步。

然而,迄今尚未制造出量子计算机的一个重要原因是,目前用于量子计算的粒子的量子态并不稳定,电磁干扰或物理干扰可轻松打乱其本应进行的计算。而马约拉纳费米子的反粒子就是自己本身,它的状态非常稳定。这些属性或是使量子计算机的制造变成现实的一个关键,贾金锋说。

也有科学家认为,至今尚未观测到的中性超对称费米子,很可能组成了宇宙中大多数甚至全部暗物质,而这种中性超对称费米子可能就是一种马约拉纳费米子。因此,此次观测到可能的马约拉纳费米子,或让揭开暗物质谜团又近了一步。