

墨子号实现千公里级无中继量子保密通信

新华社北京电(记者 董瑞丰 徐海涛)记者从中国科学院获悉,一支联合科研团队近日利用“墨子号”量子科学实验卫星在国际上首次实现千公里级基于纠缠的量子密钥分发,相关研究论文北京时间近日由国际知名学术期刊《自然》在线发表。

中科院院士、中国科学技术大学教授潘建伟介绍,这一实验成果将无中继量子保密通信的空间距离提高了一个数量级,并通过物理原理确保,即使在卫星被他方控制的极端情况下依然能实现安全的量子保密通信,取得了量子保密通信现实应用的重要突破。

该实验由潘建伟及其同事彭承志、印娟等组成的研究团队,联合牛津大学阿图尔·埃克特、中科院上海技术物理研究所王建宇团队、微小卫星创新研究院、光电技术研究所等相关团队一起完成。

理论上,经过量子加密的通信无法被秘密窃听。这依赖于一种叫量子密钥分发的技术,也就是生成并安全共享用来加密和解密信息的密钥。但从实验室走向广泛应用,还需解决远距离传输造成的损耗问

题,以及现实条件下器件不完美的安全问题等。

通过增加中继节点可有效拓展量子保密通信的距离,但中继节点自身安全需得到人为保障。例如,在之前的星地量子密钥分发过程中,“墨子号”参与了密钥生成,掌握密钥信息,如果卫星被他方控制,就存在信息泄露的风险。

此次,“墨子号”实现了将一对纠缠的光子发送至地面相距1120公里的新疆乌鲁木齐南山站和青海德令哈站。利用获得的量子纠缠态,两个站点可以直接产生密钥,不需要卫星的中转。“墨子号”本身不参与密钥生成,不掌握密钥信息。

对研究论文进行审核的《自然》匿名审稿人表示,该实验结果是向构建全球化量子密钥分发网络甚至量子互联网迈出的重要一步。

“墨子号”量子科学实验卫星是中科院空间科学战略性先导科技专项之一。迄今,“墨子号”研究团队已在《自然》和《科学》期刊发表了5篇研究论文,在量子保密通信技术发展和空间尺度量子物理基本问题检验等领域走在国际前沿。

重庆合长高速公路开展劳动竞赛推进安全生产

本报记者 沈静

6月19日,重庆合长高速公路“安全促发展,建功新时代”劳动竞赛启动仪式暨党员先锋队、青年突击队、工人先锋号授旗仪式在中交隧道局合长高速公路龙溪嘉陵江特大桥东岸举行。记者从现场了解到,目前合长高速建设正有序推进,预计明年将建成通车。届时,重庆三环高速也将全线建成通车。

活动现场,中交隧道工程局重庆合长高速公路项目总承包部党总支书记、工会主席刘解放主持并发言。他说:“举办本次‘安全促发展,建功新时代’主题劳动竞赛,是贯彻落实中共中央、国务院和重庆市委、市政府关于安全生产的各项决策部署,围绕打赢‘三大攻坚战’,实施‘八项行动计划’,主动适应新时代对安全生产工作提出的新要求,大力弘扬生命至上、安全第一的思想,进一步推动企业安全生产和工会劳动保护工作创新发展,团结动员广大职工为全市安全生产形势持续稳定好转建功立业。也是落实中交一局集团‘123456’工作总方针,坚持稳中求进,不断完善合长项目安全治理体系,牢固树立安全发展理念。”

作为重庆三环高速的控制性工程,合长高速龙溪嘉陵江大桥全长1053米,桥梁宽度43.5米,按照双向四车道高速公路加双向四车道市政道路加人行道设计,单幅桥面宽21.5米。该桥存在桥梁跨度大、桥面宽、汛期江面施工困难等情况,加上今年年初的疫情,让大桥施工受到影响。基于这些情况,中交隧道局重庆合长高速公路总承包部总经理崔达表示,开展此次劳动竞赛,目的是深入贯彻落实党中央和重庆市委、市政府的安排和部署,做好疫情防控工作,沉心聚力、增强



竞赛启动仪式现场。 通讯员 雷响玲 摄

紧迫感,在保证安全质量的前提下,力促工程建设火力全开。进一步提升安全治理能力,通过劳动竞赛保安全、保质量、保工期,推进合长高速公路安全生产,确保“任务不减,目标不变”。

据悉,合长高速(合川至长寿)是重庆三环高速公路的最后一段,起于三环高速铜合项目沙溪枢纽互通,与渝武高速相连,经过合川草街、清平,共用渝广高速的华蓥山隧道和静观路段,经北碚静观、三圣、渝北统景、石船、龙兴,止于渝长高速箭沱湾立交。项目全长约76.06公里,采用双向四车道标准建设,设计时速80公里,设服务区2处。

超级电子皮肤可全天候自愈

日前,天津大学张雷、杨静团队成功研发出“全天候自愈合材料”,性能达到国际领先水平,能在严寒、深海与强酸碱等极限条件下快速自愈,有望成为机器人、深海探测器与极端条件下各类高科技设备的“超级电子皮肤”。相关成果已经在国际权威期刊《自然·通讯》发表。

自愈合材料采用先进超分子技术合成。顾名思义,它可以不借助外界能源,模仿人类皮肤组织自我修复,显著提高材料的使用寿命与安全性。但现有自愈合材料在极限条件下表现不佳,亟待攻克相关技术瓶颈。

对此,张雷、杨静团队利用不同性质的亲水基团与双硫基团,成功合成了可在多种极端条件下快速自愈的弹性体材料。实验结果显示,这种新型自愈合材料在室温下可实现10分钟内快速愈合,愈合后可承受超过自身重量500倍的重物。在零下40摄氏度低温、过冷高浓度盐水下,甚至在强酸强碱性环境中,均表现出高效自愈合性能,堪称“全天候”自愈合材料。

“下一步,我们计划将材料应用于电子皮肤传感器,让极限环境下的机器人能够感知体表压力、水流、温度等,为先进电子设备打造真正的‘智能皮肤’。”张雷说。(本报综合)

神经发育障碍性疾病发病机制研究取得重要进展

新华社武汉电(记者 谭元斌)中国科学院水生生物研究所科研团队在神经发育障碍性疾病发病机制研究方面取得重要进展。研究成果揭示了功能依赖性神经保护蛋白突变的致病机制,为相关药物研发提供了新思路。

功能依赖性神经保护蛋白(ADNP)是一种广泛表达在大脑的转录因子,其突变会导致一种罕见的神经发育障碍性疾病。同时,ADNP也是突变频率最高的自闭症易感基因之一。

中科院水生所孙玉华研究员团队利用小鼠胚胎干细胞和斑马鱼作为体外和在体模型,首次揭示了ADNP在神经诱导和分化中的关键作用。进一步研究发现,ADNP通过调控Wnt信号通路关键因子 β -catenin的稳定性,促进神经诱导和分化。

我国科学家“绘出”大豆最全基因组图谱

新华社北京电(记者 董瑞丰)用一个全新的基因组图谱,“打包”不同大豆的主要优点,呈现大豆几乎所有的遗传信息——我国科学家近日在大豆基因组研究方面取得重大进展,有望为大豆的育种改良按下加速键。

论文通讯作者、中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员田志喜介绍,该研究首次在植物中实现了图形结构泛基因组的构建,对大豆基因的测序质量更高、还原程度更精准、包含的遗传多样性更充足。该基因组和相关2898个种质材料遗传变异的发布,将有力推进大豆分子设计育种。

传统研究通常利用单个基因组来获取一个物种的遗传信息。相比其他主粮作物,我国大豆的平均单产在过去数十年间没有明显突破。要提高大豆的基础研究和分子设计育种水平,需要能够代表不同大豆种质材料的全新基因组资源。

科学家揭示新的植物激素信号转导机制

来自中国科学院遗传与发育生物学研究所李家洋院士团队的研究人员,系统鉴定了植物激素——独脚金内酯的早期响应基因,阐明了独脚金内酯调控分枝发育、叶片形状以及花青素积累的分子机制,揭示了一种全新的植物激素信号转导机制。

作为一种新型植物激素,独脚金内酯通过抑制侧芽的生长在株型建成中发挥关键作用,同时调控株高、光形态建成、叶片形状、花青素积累、根系形态等。独脚金内酯作为根际信号可以促进寄主植物与丛枝菌根真菌的共生,有助于植物吸收水分和营养,但也会刺激寄生杂草种子的萌发,造成农作物的严重减产。因此对独脚金内酯信号途径的研究具有重要的科学意义和应用价值。

我国科学家首次构建循环式宇称时间对称量子模拟器

中国科大郭光灿院士团队李传锋、唐建顺、王铁韬等,在国际上首次实现了循环式宇称时间(简称PT,parity-time)对称量子模拟器的构建,并基于该模拟器观测到量子态在PT对称系统中的动态演化行为,为深入研究非厄米量子物理提供了有效的实验平台。该成果日前发表于国际权威物理学期刊《物理评论快报》上。

研究人员基于自主设计的非厄米量子逻辑门及单光子循环演化结构,在线性光学系统中首次实现了循环式PT对称量子模拟器的构建。该量子模拟器可以有效模拟PT对称量子系统的动力学演化过程,并输出离散时间模式下的演化量子态。(本报综合)