

# 科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY  
www.stdaily.com 2017年7月26日 星期三

## “墨子号”首次实现白天远距离量子密钥分发

科技日报合肥7月25日电(记者吴长锋)中国科学技术大学潘建伟教授及其同事在国际上首次实现了白天远距离(53公里)自由空间量子密钥分发,通过地基实验在信道损耗和噪声水平方面验证了未来构建基于量子星座的星地、星间量子通信网络的可行性。相关成果7月24日在线发表于《自然·光子学》上。

基于卫星平台的量子通信是构建覆盖全球量子通信网络最为可行的手段,“墨子号”目前已经在国际上成功实现了首次星地量子通信。然而由于阳光噪声的影响,“墨子号”卫星只能在夜晚工作,单颗该类低轨道卫星至少需

要三天才能完成全球范围内地面站点的覆盖。为了提高通信覆盖率,一种可行的解决途径是构建由多颗卫星组成的量子星座,建立覆盖全球的实时量子通信网络。为了构建量子星座,需要突破以下两个技术难题:一是通信距离较远导致的链路损耗较大,星地通信链路损耗典型值大于40—45分贝;二是随着卫星轨道的升高,卫星被太阳光照射的概率增大。

为抑制白天阳光背景噪声,潘建伟团队从三个方面发展关键技术,阳光背景噪声主要包括太阳光直射部分和经大气分子散射部分,太阳光谱中1550纳米波段光子成分较低,大气

散射对该波段散射也较小,利用这个特点采用1550纳米波段光子开展实验,优化光学系统,将噪声降低超过一个数量级;发展频率上转换单光子探测技术,在保持单光子高效探测的同时,实现了光谱维度的窄带滤波,降低噪声约两个数量级;发展自由空间光束单模光纤耦合技术,实现了高效耦合和空间维度的窄场滤波,降低噪声约两个数量级。

研究小组在青海湖相距53公里的两点间完成了白天阳光背景下的量子密钥分发实验,实验结果验证了太阳光背景下开展星地、星间量子密钥分发的可行性。

## 习近平在中共中央政治局第四十二次集体学习时强调 推动国防和军队改革向纵深发展

新华社北京7月25日电 中共中央政治局7月24日下午就推进军队规模结构和力量编成改革,重塑中国特色现代军事力量体系进行第四十二次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调,深化国防和军队改革是一场攻坚战,军队要全力以赴,全党全国要大力支持,坚持军地一盘棋,齐心协力完成跨军地改革任务,以实际行动支持国防和军队改革,把军政军民团结的政治优势转化为助推改革强军的巨大力量。

中央军委深化国防和军队改革领导小组专家咨询组组长蔡红硕同志就这个问题进行讲解,并谈了意见和建议。

中共中央政治局各位同志认真听取了她的讲解,并就有关问题进行了讨论。

习近平在主持学习时发表了讲话。他指出,再过几天,就是中国人民解放军建军90周年了,我们特地安排一个关于国防和军队建设的题目。这是党的十八大以来中央政治局集体学习第三次以国防和军队建设为题了。去年7月,我们围绕军队领导指挥体制改革,了解“脖子以上”改革情况。这次集体学习安排军队规模结构和力量编成改革的内容,目的是了解“脖子以下”改革情况,了解改革后我军力量体系新面貌,研究进一步把国防和军队改革向纵深推进。

习近平强调,强军是强国的重要战略支撑,也是我们党的一项重要战略任务。党的十八大以来,党中央审时度势,领导我军开启强军兴军新征程,朝着实现强军目标,把人民军队建设成为世界一流军队砥砺前行。我们把深化国防和军队改革纳入全面深化改革大盘子,作为强军兴军的关键一招。5年来,国防和军队改革大刀阔斧、蹄疾步稳,在主要领域迈出历史性步伐、实现历史性突破、取得历史性成果。这场重塑重构使我军体制和结构焕然一新,发展格局焕然一新,部队面貌焕然一新,为强军事业增添了强大动力,为国防和军队现代化奠定了坚实基础。

习近平指出,优化我军规模结构和力量编成,解决制约国防和军队发展的结构性矛盾,是深化国防和军队改革的重要内容。我们要聚焦改革目标,深入实施改革强军战略,深入落实改革总体设计,一鼓作气把改革推向前进。调整之后,我军规模更加精干,结构更加优化,编成更加科学,从根本上改变了长期以来陆战型的力量结构,改变了国土防御型的兵力布势,改变了重兵集团、以量取胜的制胜模式,迈出了由数量规模型向质量效能型、人力密集型向科技密集型转变的一大步,以精锐作战力量为主体的联合作战力量体系正在形成。(下转第三版)

## 盛夏时节 憧憬园居生活

为丰富暑期生活,北京的中国园林博物馆开展了丰富多彩的夏令营活动。来自全国各地多个省市的小营员们在这里体验传统插花、学习品茗之礼,感受古代文人雅士“必备”的园居生活要素。经过了一天的园林文化体验之后,小营员们不仅加深了对山水文化的认识,更是对传统山水中的园居生活充满了热爱。

图为25日在博物馆学习插花的孩子。视觉中国



## 科技日报扶贫报道引江苏企业献爱心

科技日报讯(记者华凌)看到科技日报记者参加精准扶贫驻村调研后于6月刊发的一篇提到用科技力量解决川南贫困山村取暖问题的报道,民营企业江苏科暖便积极通过驻村记者与四川资中县高楼镇雨台村取得联系。7月21日,该企业为当地留守儿童及贫困户捐赠了一批石墨烯材料电采暖产品,以实际行动

助力我国西南贫困山村的精准扶贫。石墨烯被称为“新材料之王”,具有超薄、超轻、超高强度等特性以及优异的室温导热和透光性,结构稳定,应用非常广泛。

在6月18日中央电视台《对话》栏目播出的“精准扶贫驻村调研一月间”节目中,科技日报驻村记者讲述了对四川资中县高楼镇雨

台村留守儿童的采访经历。看到这一幕的科暖特别为雨台村孩子们捐赠了一组石墨烯材料电采暖产品。

在捐赠仪式上,江苏科暖西南片区负责人文彦表示:“捐赠石墨烯材料电采暖产品,是公司对于四川贫困山区人民的一点心意。我们专门针对雨台村气候特点和各户情况设计

了捐赠产品的安装方案,希望能够切实让贫困户和留守儿童感受到社会的温暖。”

四川资中县高楼镇镇长袁黎表示:“非常感谢企业为留守儿童和贫困户赠送高科技冬季供暖设备,不仅给予了他们身上的温暖,更重要的是暖心,让他们感受到来自社会各界的关注和关怀。”

## “发现”号在南海采集到大量冷泉生物

据新华社“科学”号7月25日电(记者张旭东)我国新一代远洋综合科考船“科学”号搭载的“发现”号遥控无人潜水器25日从南海一冷泉区带回大量生物样品,包括100多只潜盾蛤、贻贝和阿尔文虾等生物样品,并拍摄了大量海底高清视频资料。

“发现”号于24日19时左右被布放到水

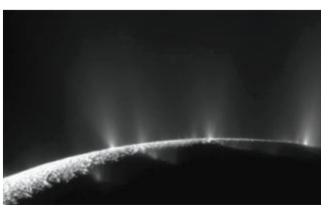
中,25日7时左右被回收至甲板上,水下工作时间约12小时,水深超过1000米。在生物采样桶内,记者看到有白色的潜盾蛤、棕色的贻贝和少量的阿尔文虾,其中不少潜盾蛤和阿尔文虾还在水中活动。

“科学”号正在南海执行中国科学院战略性先导专项“热带西太平洋关键区域海

洋系统物质能量交换”2017年南海综合考察航次,航次首席科学家孙松说:“这些冷泉生物从1000多米的海底到船上还活着,一方面是采集了原位海水,另一方面是‘发现’号慢慢将它们从海底带上来,这些动物有了一个适应压力和温度等环境因素变化的过程。”

中国科学院海洋研究所副研究员蒋维说,冷泉区生物和常见的近海生物有很大区别,它们生活在海底,没有光,所以眼睛都退化了。同时,它们身上或者体内都附着了很多微生物,它们就依靠食用这些微生物而生存,而这些微生物是依靠甲烷等化能而生存。当日凌晨5时30分左右,科考队员将中国科学院沈阳自动化研究所自主研发的深海着陆器布放到这一冷泉区,用于长期观察冷泉区生物的习性和变化,这一着陆器将在海底持续工作3个月。

## 美研发数字全息显微镜搜寻外星生命 可有效对外太阳系微生物进行采样识别



NASA的“卡西尼-惠更斯”号飞船证明土卫二会喷发水冰和蒸汽。图片来源:NASA

科技日报北京7月25日电(记者张梦然)据“每日太空网”24日消息称,美国科学家团队正在研发一种全新的显微镜技术,并将

利用它来确定外星生命是否真的存在。该设备是一种数字全息显微镜,可有效地对外太阳系微生物进行采样和识别。

尽管科学界一直对如何最有效地继续搜索外星生命存在争议,但普遍认为如果是在一颗星球上,那么寻找水是首先要做的,美国国家航空航天局(NASA)也一直贯彻这一原则。但当找到水冰甚至水源后,面临的重大问题就是如何确定其中的成分。以太阳系的土卫二(Enceladus)为例,该星球存在大量间歇泉和水蒸气喷发现象,但即使其中确实存在某种生命形式,地球上的科学家也很难从7.9亿英里(12.7亿公里)远的地方确定这些微生物。

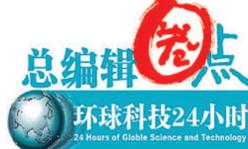
美国加州理工学院此次通过研发数字全息显微镜,提供了一种全新观测方法,即不是

使用镜头来聚焦目标,而是使用激光显示微观颗粒的3D运动。研究人员将通过分析该运动,确定目标对象是否是生物体或非生物体。研究人员表示,目前提供的证据表明,使用激光记录3D图像的数字全息显微镜技术,可能是人类发现太空微生物的最佳选择。

团队成员希望利用这款设备深入研究土卫二。就在今年4月14日,NASA召开发布会宣布土卫二上已具备生命所需的所有元素,而情况相似的木卫二同样有发现生命的潜在可能。

科学家下一步将继续对该装置进行测试。而近期其他机构也在加紧寻找外星生命的步伐。一周前,著名的“搜寻地外文明”项目(SETI)宣布将会在全球各地建造观测台并启用激光持续搜寻整个天空。

我们寻找外星微生物,很自然的思路是把它放到显微镜下看一看,但美国科学家的新点子却很妙:在远处看看它到底像不像活的。其实猎人的眼睛和大脑就是这么判断的,我们却出于习惯性思维忽略了这条最自然的路径。当然,或许也可能出现像是活蹦乱跳的东西,捕来一看却不是生物,但那也将是科学上的有趣发现。



## 杨煤参1井获高产稳产工业气流 创西南地区煤层气直井稳产日产气量新高

科技日报北京7月25日电(记者谢宏)记者25日从中国地质调查局获悉,贵州六盘水地区实施的杨煤参1井获得高产稳产工业气流,连续50天稳产在每天3600立方米以上,最高日产气量达4656立方米,创西南地区煤层气直井单井日产量新高和稳产日产量新高,实现了我国煤层气(煤层气、页岩气、致密砂岩气)综合调查的重大突破。

据统计,该井现已累计产气26.92万立方米,其所在的杨梅树向斜煤层气地质资源丰度达每平方公里4.79亿立方米,煤层气资源量达366亿立方米,比单纯的煤层气提高了6倍。

煤层气是优质清洁能源和化工原料。我国煤层气资源丰富,但其产业化发展受到基础研究薄弱、平均单井产量低、生产周期短、投资效益低等问题的制约。中国地

调局坚持以科技创新为引领,从单一“煤层”为目标层拓展为煤层系中的“煤层、炭质泥岩、致密砂岩”多个目标层,对整个煤层系中的煤层气进行综合评价,大幅拓展了传统“煤层气”的储层岩性和储层厚度,揭示了煤层气的巨大资源潜力。在实践中,工作人员通过完善钻井和压裂改造工艺,采用液面、井底流压、套压等一体化的精细压差控制排采技术,确保了单井持续稳定的生产能力。

经鉴定,该成果对西南地区煤层气综合勘查开发具有重要的引领作用。下一步,中国地调局将进一步总结完善和推广煤层气勘查的新理论、新技术、新方法,加快推进贵州六盘水、黑龙江鸡西等地区煤层气勘查示范工程建设,引领煤层气勘查开发,助推煤炭企业转型发展,支撑国家煤层气“十三五”规划目标的实现。

## 太空营救十六天 ——『中星9A』绝处逢生的幕后故事

本报记者 付毅飞

最近,中国航天在太空中上演了一部“拯救大兵”大片,原本受关注度并不高的“中星9A”广播电视直播卫星竟成为主角,受到全球瞩目。

6月19日凌晨,“中星9A”在西昌卫星发射中心由长征三号乙运载火箭发射升空,因火箭出现异常,远离预定轨道,几乎陷入绝境。然而经过航天人16天全力抢救,最终让它绝处逢生。

近日,记者来到中国西安卫星测控中心,听亲历者讲述了这次太空营救的幕后故事。

“希望渺茫”,故障出现时,西安测控中心测控技术部副总工程师杨永安脑海中闪现出这个词。

负责轨道控制的工程师孙守明介绍,“中星9A”的预定初始轨道远地点高度为41991公里,而实际入轨后远地点高度只有16420公里,误差超过2.5万公里。

有时候,没有人轨并不代表任务失败。孙守明说,地面可以控制卫星用自身推进器实施变轨,抬高轨道实现“自救”。此前,该中心有多次成功处置太空险情的经验,曾使十余颗重大故障卫星“起死回生”。

然而这次入轨偏差如此之大,在国际同步卫星发射历史上极为罕见,形势相当严峻。

“对于高轨卫星来说,如果初始轨道的远地点在2万公里以下,通常就没救了。”杨永安说。一时间,大家心里都没了底。不过他们清楚,卫星轨道还会下降,当务之急是迅速判断卫星是否有救,制定并实施抢救措施。

中心与卫星研制方中国航天科技集团公司五院密切配合,对卫星工作状态进行了测试。杨永安说,首先要看星敏感器,如果它不能工作,变轨动作就无法实施。该设备的正常工作高度是21000公里,这也是通常把卫星抢救“门槛”定为2万公里左右的原因。经测试,“中星9A”星敏感器的设计余量较大,在14000公里高度就能运行。

接下来,工作人员又完成了星载陀螺仪检测、太阳翼展开等工作。当“卫星工况正常”口令响起时,大家稍稍放心了一些:能救。

接下来的问题是怎么救。选择最省燃料的变轨策略是重中之重。如果卫星燃料消耗过多,就算进入定点位置,也会很快成为一颗“死星”。“不仅要往卫星送回去,还要尽量让它‘活’得更久。”杨永安说。

按照常规轨道策略,首先要将卫星近地点轨道高度升至5000公里,但这将直接导致卫星燃料耗尽。杨永安说,工作人员将原有方案推倒,分析了7种应急策略,分别是先将近地点高度升到200公里、500公里、1000公里等。一方面,抬得越高,卫星燃料消耗越多,3000公里是极限;另一方面,卫星变轨要满足至少25分钟的测控条件,弧段太低在时间上不允许。综合考虑后,工作人员选择了实施条件极为苛刻,但能节省省燃料的1000公里方案。

第一次变轨很快完成,误差只有几十

米,这为后续动作顺利实施奠定了基础。经讨论,大家决定共实施5次近地点变轨,将远地点抬高到36000公里,再通过5次远地点变轨,将近地点抬高到36000公里,最后完成卫星定点捕获。

这样的变轨在我国前所未有。鉴于卫星所处的特殊轨道,西安测控中心紧急启用了相关陆基测控站,调用了远望五号、六号、七号测量船,在数小时内完成了信息连通和状态设置,为抢救工作提供了测控通信保障。(下转第三版)



扫一扫 关注科技日报

总第10995期 今日8版  
本版责编:句艳华 刘岁哈  
电话:010 58884051  
传真:010 58884050  
本报微博:新浪@科技日报  
国内统一刊号:CN11-0078  
代号:1-97