

## “嫦娥”“玉兔”经受日食考验

科技日报北京4月16日电(记者付毅飞)“Hi,又见面了!”备受关注的博士“月球车玉兔”15日傍晚在微博中说道。当日下午,天空上演了今年首次月全食。而对于身处月球的嫦娥三号着陆器、玉兔号月球车来说,则度过了任务实施以来第一次日食。航天专家向科技日报记者介绍,这一期间航天器的测控通信会受到影响,还要在温度、能源方面经受考验。

“航天有个概念叫星蚀,指航天器、测控站和太阳形成一条直线。这时通信信号会受到太阳辐射的影响。”中国航天科工集团公司二院研究员杨宇光说,目前航天测控主要依靠无线电波,而太阳的电磁波谱非常宽广,能对测控通信造成干扰。他表示,航天测控通信是双向链路。当地球处于日月之间,地面测控站向月球探测器发出的信号和太阳电磁波来自同一方向,通讯会因此受到干扰;反之,如果月球挡在地球和太阳中间,月球探测器向地面发回的信号也会被干扰。

同时杨宇光强调,不仅是日食、月食发生时,只要航天器、地球和太阳这三点接近直线,干扰就会出现。他表示,对此最主要的应对措施是采取“回避”方式。

“太阳和月球的运动都是可以精确预测的,甚至可以向前、向后推算几千年。”杨宇光说,历史学家经常根据史料中对日食的记载,来确定某一历史事件的时代。对于“嫦娥”“玉兔”这次遇到日食,科研人员早就算出了准确时间。虽然目前无法消除干扰,但可以提前对航天器的活动制定规划,在可能受到干扰的时候,避免做关键性的动作或进行重要数据的传输。

对于“嫦娥”“玉兔”来说,这次日食发生时,它们才从月夜中苏醒没多久。仿佛刚到天亮,天又黑了。杨宇光说,由于探测器所处区域被地球阴影覆盖了几个小时,会出现温度骤降的情况。但“嫦娥”“玉兔”本身就是按照月昼、月夜两种极端工况设计的,应对这样的温度不会有太大问题。

此外,日食期间探测器供电系统失去了太阳能,杨宇光认为,为避免出现能源问题,可以采取不做动作、关闭科学载荷等方式降低能耗。“就好比让‘嫦娥’‘玉兔’打个盹,睡个‘回笼觉’。”他说。

据悉,“嫦娥”“玉兔”已安全度过这次考验。

可与成百上千架飞机联系,建立它们和地面的网络的通讯。

目前,中国卫星共有12颗卫星在轨运行,不仅覆盖全国,还包括亚太地区、中东甚至非洲,并在全国拥有技术先进、设备完善的大型卫星地面站。柴勇说,该公司将先利用国内卫星、选择国内航线,与国内航空公司合作开展体验性测试。“这项工作今年一定会完成。”

据了解,该公司将不断扩大卫星网络,计划在2015年达到15颗,以提供更多服务。柴勇表示,机载卫星宽带通信项目的应用,将带动航天产业链从卫星设计制造,到卫星应用新领域的新技术研发,以及卫星运营服务,为航天技术应用和航天服务产业快速发展作出贡献。

### ■时政简报

□ 习近平就尼日利亚阿布贾发生炸弹袭击向尼日利亚总统乔纳森致慰问电

□ 李克强主持召开国务院常务会议,分析研究一季度经济形势,部署落实2014年深化改革重点任务,确定金融服务“三农”发展的措施,决定继续并完善支持和促进创业就业的税收政策

□ 李克强应约同匈牙利总理欧尔班通电话

□ 俞正声会见台湾工会界代表

□ 刘云山主持召开座谈会强调,深入学习贯彻习近平总书记系列重要讲话精神,在武装头脑指导实践推动工作上取得新的成效

(均据新华社)

### ■为您导读

○ 国际新闻  
美开发出可自愈的强化纤维材料 (2版)

○ 共享科学  
“另类”科研的另类解读 (5版)

## 国航今日首启空中宽带系统体验之旅 机载卫星宽带系统将于年内试运行

科技日报北京4月16日电(记者付毅飞)16日下午3点,国航北京、成都的对飞航班首次开启“空中宽带系统”体验之旅,乘客可以像在地面上一样自如上网。专家向科技日报记者介绍,目前这套空中宽带系统是空地基站模式,而我国基于通信卫星应用的机载卫星宽带系统也将于年内试运行。

据介绍,目前这套空中宽带系统的基本原理是,沿飞行航线建设地面基站并对空发射无线电波,飞机获取信号后形成空地通讯连接,在舱内创造空中网络运行环境,为乘客提供无线互联网接入。据称,与国外同类低空网络比较,该系统使用了最新的4G技术,速度更快,带宽可达30兆。

记者根据国外类似系统使用情况了解到,空地基站模式最大的问题是会受到地域限制,比如当航线跨越山、湖、海等地形,将给地面基站的建设带来很大困难。此外,要顺着各条航线架基站,还需付出大量成本和时间。

航天科技集团中国卫通集团有限公司科技委副主任柴勇说:“地空网的方案最早在美

国开始应用,但近年已开始向卫星通讯的方式转变。”他表示,卫星通讯与地面基站的方式不同,其信号覆盖是广域的,不受地形、国界影响。目前中国卫通也在与国航开展相关合作。

柴勇介绍,卫星宽带系统的关键技术在于相应卫星网络的组成构建,以及各个环节、节点的系统设备。在组网卫星中,每颗卫星

## 智能响应磷光材料实现光子信息加密

本报记者 张晔 本报通讯员 陶然

“这是一种神奇的材料,给它加热就会发出不同的光。它是一种很好的光信息储存材料,再利用时间分辨成像技术,就可以实现信息的加密和解密。”南京工业大学先进材料研究院副研究员孙会彬说。

近日,南京工业大学校长、中科院院士黄维领导的先进材料创新团队,在国际首创一种多功能磷光金属配合物,并利用其电刺激响应特征开发出一种全新的光子信息加密技术,为下一代光子计算机解密创造了新路径。

### 光子计算机硬加密成为可能

4月7日,该成果的相关论文发表在《自然通讯》期刊上。

该论文的第一作者孙会彬介绍,“光子比电子速度快,光子计算机的运行速度可高达一

万亿次,存储量是现代电子计算机的几倍。早在十多年前,科学家就在描绘光子计算机的美好未来”。

但是,一直以来,使用光学信号作为存储的器件只具备信息记录功能,而没有解密加密的信息保护功能,这成了光子计算机研究领域的一大“缺陷”。

光子计算机是以光学信号作为信息载体,它不同于传统的电或者磁为信息传输的载体,如何对光信号进行有效地解密是一个考量科学家智慧的难题。

“现有的计算机加密有两种形式,一种是硬件加密,另一种是软件加密。软件加密是通过算法实现的,只要时间足够都有可能被破译。所以,各国都在寻找为光子计算机实现硬件加密的办法。”孙会彬说。

由南京邮电大学和南京工业大学科研人员组成的团队,在研究中巧妙地运用磷光金属配合物的长寿命发光优势,再结合时间分辨成像技术,使得原本只具备信息记录功能的光学信息存储,如虎添翼般增加了信息保护功能。

“我们用发光寿命长但强度弱的磷光金属配合物记录信息,用发光寿命短但强度高荧光染料作背景,在读取光信号时,背景荧光就会掩盖磷光金属配合物上记录的信息,就像在阳光强烈的白天,人类的肉眼无法看到星星。”孙会彬解释说。

该团队研究发现,利用磷光金属配合物的长寿命发光优势,结合短寿命的背景荧光,在复合光学信号的过程中,以一个发光“时间差”,就能顺利实现信息解密。

该项研究负责人之一,南京邮电大学有机

电子与信息显示国家重点实验室培育基地赵强教授在演示时说,我们将信息记录在磷光金属配合物上,在常规状态下背景荧光染料的光信号会直接掩盖磷光金属配合物的光信号,从而实现信息加密;然后,当我们需要对信息解密时,我们就利用它们的发光时间差异,通过时间分辨光学成像技术,将发光寿命短的背景荧光扣除出来,保留磷光信号,这样信息就可以读取出来。

### 智能光电材料中的“多面手”

这种能发不同光的磷光金属配合物究竟是什么?

其实,它就是有机物和金属离子相互整合形成的一种介于无机物与有机物之间的材料类型。

近年来,磷光金属配合物光电功能材料具有丰富的激发态性质、磷光发射效率高、发光寿命长等诸多性能优势,从而形成了磷光光子学这一新兴研究领域。

“我们开发的这种磷光金属配合物,在国际上首次实现了集三种功能于一身,它对加热、压力和气体刺激都有明确的响应,在光电器件制备领域展现出巨大的应用潜力和广阔的应用空间。”孙会彬介绍。

在实验室,记者看到,原来绿色发光的金属配合物粉末用手一擦一下就会转变为黄色发光,而遇到易挥发性气体时,它的发光颜色会从黄色重新变回绿色。利用这一性质,研究人员制备了基于这类材料的黄色发光薄膜,可用特制的“气体笔”进行信息的记录。

(下转第三版)

## 港珠澳大桥工程进入技术深水区

科技日报北京4月16日电(记者付毅飞 通讯员黄玲 刘喆)长132.6米、宽33.1米、重2912.6吨的钢箱梁由两艘大型浮吊船联袂吊起,平稳地落在墩台上并精确定位。记者16日从中船重工集团公司获悉,这是港珠澳大桥跨度最大、重量最大、施工难度最大的上部钢结构标段,其吊装成功,标志着该工程进入技术深水区。

港珠澳大桥是粤、港、澳三地首次合作共建的超大型基础设施,它横跨伶仃洋,东连香港,西接珠海、澳门,是我国继三峡工程、青藏铁路、南水北调、西气东输、京沪高铁之后又一重大基础设施项目,总投资超过1050亿元。港珠澳大桥工程包括三项内容:

一是海中桥隧工程,二是香港、珠海和澳门的人工岛口岸,三是香港、珠海、澳门三个城市的配套连接线。该桥海中桥隧工程总长约35.6公里,主体工程分为桥梁工程和岛隧工程两部分,其中桥梁工程长约22.9公里,其桥隧组合规模目前在世界绝无仅有,技术标准世界最高。

此次吊装的钢箱梁是大桥的主要组成部分,吊装完成后就是大桥的桥面。这是中船重工武昌集团承建桥梁工程CB02合同段的一节。该标段为整个工程中难度最大的标段,全长7.154公里,包括非通航孔桥、江海直达船航道桥钢箱梁和江海直达船航道桥钢索塔塔的制作,工程用钢量达16.3万吨。

## 科学家合成三个分子组成的互锁分子 为现代有机合成提供了新思路

科技日报讯(记者王小龙)化学领域一个巨大挑战,就是让两种或两种以上在化学上不反应的个体分子依靠分子间相互作用结合在一起。日前,爱尔兰都柏林大学三一学院的化学家首次通过单点合成了由三个分子组成的、具有机械互锁结构的分子。

这种复杂的、有组织的超分子,保持了一定的完整性,具有明确的微观结构和宏观特性。在纳米技术领域具有重要的应用价值。

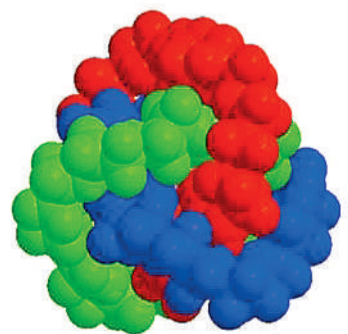
相关论文发表在由英国皇家化学会主办的《化学通讯》杂志上,该研究同时也被4月出版的《自然·化学》杂志选为当月科技亮点。

物理学家组织网4月16日报道称,互锁分子在纳米技术领域具有重要的应用价值,因为它们可以被用作分子梭和分子开关,用它们制成的分子马达能够模仿很多生物体内的独特功能。互锁分子的个体分子就如同圆环一样互相嵌套在一起,形成稳定的物

理结构。其独特性在于,它们不是通过化学键结合在一起,每个个体的化学性质都能得以保留,这些新型拓扑结构分子能实现很多传统分子无法实现的功能,为现代有机合成提供了新思路。

领导这项研究的都柏林大学三一学院化学教授索尔·格拉格森说,这项工作为复杂的超分子自组装结构的开发提供了新的路径。他和他的团队正在积极寻找能制造互锁分子的其他元素和这种互锁结构在更多领域的用途。他相信合成由三个分子组成的互锁分子只是一个开端,今后还有更多令人兴奋的发现等着他们。

用分子链来概括互锁分子更加确切,互锁分子就像链锁,它的每个环有不同的结构、材质和作用,因此就能实现不同的功能,这在分子尺度上提供了一个组分子级别的机械机构的方法。原来科学家只能把两个环套在一起,已经被视为构建人工活细胞系统的前奏,现在实现了三个分子的操作,在分子维度、结构、性能等方面,都给了我们更加丰富的研究空间,这很可能创造一个分子制造业的新领域。



图片显示了三个分子是如何结合在一起的。



## 技术“防火墙”不足以防治地下水污染

本报记者 贾婧

### ■关注重金属污染④

上周发生的兰州自来水苯污染事件再次将水安全问题推向风口浪尖。比这一突发事故更令人揪心的,是我国多地地下水安全常年亮着“红灯”。

去年8月《科学》杂志刊文称,以世界卫生组织规定的10微克/升为限值计,中国约有1960万人可能存在饮用水超标风险。此报道引发了新一轮对于地下水安全的关注。

“我国北方地区多抽取地下水为水源,因此我们更该关注地下水苯污染。”中科院生态环境研究中心副研究员刘锐平说。

### 地下水污染多为自然原因

“苯是自然界一种常见的准金属元素,在地壳中通常与氧、硫、氯等元素伴生。”刘锐平

告诉科技日报记者,在天然地球化学循环过程中,岩石、矿物中的苯通过风化、脱附、还原溶解等作用溶出释放到地下水中导致苯污染。这种时间尺度可能长达数十万年的地球化学过程,是世界范围内地下水超标的主要原因。当人类以含苯地下水为饮用水源时,就可能存在通过饮用水途径的苯暴露风险。

除此之外,刘锐平表示,我国还存在一些由于人类活动导致的饮用水源重金属污染,其中包括苯污染。这些污染有些是突发性污染,历时较短,也有一些是常年持续性的污染,而涉及重金属行业较多的省区往往发生污染的频次较高。例如湖南湘江是我国典型的重金属污染较为严重的河流。2011年3月,国家正式批复《湘江流域重金属污染治理实施方案》,涉及规划项目927个,总投资595亿元。

“如果水厂以重金属污染水体为水源,但在

技术上缺乏经济有效的处理手段,出厂水就有可能存在重金属超标。”刘锐平说,百姓就有可能由于喝了受污染的饮用水而影响身体健康。

### 新技术新材料为水安全护航

站在河南某自来水厂的跌水曝气池旁可以看到,从十几公里外黄河河滩深井采出的地下水输送到此,通过曝气充氧和滤池过滤作用完成了水中亚铁离子和锰离子的去除。缓缓流过的水很清澈,让人有伸手掬起一捧一解干渴的冲动。但你也无法想象,从地下开采抽取上来的水中含有俗称砷的三价砷,若不经过处理长期直接饮用,会影响人体正常代谢,并可能引发癌变风险。

刘锐平表示,地下水处于还原性环境,水中的砷主要以三价砷形式存在。三价砷毒性比五价砷高60倍,且为电中性,因此很难通

过吸附、混凝等方法去除。“一般方式是将三价砷氧化成毒性更弱的五价砷,而五价砷带负电,更容易被去除。”他表示,目前国际通用的是投加氯或臭氧等强氧化剂进行氧化,但这种方式不仅工艺复杂,不易在农村地区应用,更重要的是还会产生具有强致癌性的氧化副产物。

围绕三价砷与五价砷同时一步去除的难题,中国科学院生态环境研究中心开展了长期的基础性研究,成功研发出一种兼具氧化与吸附性能、可同时高效去除三价砷与五价砷的净水新材料——铁锰复合金属氧化物。“它不是传统意义上的仅具有吸附功能的材料,用它来除砷,不需要额外投入氧化剂,工艺非常简单;此外,由于它具有很强的选择性,所以净水效率高、处理成本低。”刘锐平说。

(下转第三版)