

## 我实现零容量信道量子信息有效传输

### 最新发现与创新

科技日报讯(记者吴长锋 通讯员杨保国)中科院量子信息重点实验室李传锋、许金时研究组与其合作者,在实验中首次实现了零容量量子信道中量子信息的双向传输,突破了以前标准的量子信道理论,该成果近日发表在《科学》子刊《科学·进展》上。

信道容量是指信道在噪声环境下有效传输信息的能力,是通讯领域最基本的课题。量子信道不仅可以传输经典信息,还可以传输私密信息和量子信息,每种情况对应

一个信道容量。标准的量子信道理论与经典理论相似,都是假定信道之间是相互独立的,但真实的量子信道并非如此。

李传锋、许金时等人选择保偏光纤进行深入研究。保偏光纤具有极端的相位消相干,原本不能用来有效传输量子信息。研究组利用量子通讯领域最近发展的理论工具来度量光纤的信道容量。他们首先实验测定一根120米左右长度的保偏光纤的量子容量为零,即一次性使用单根保偏光纤是不能传输量子信息的。随后他们对两根相同的保偏光纤进行编码,构成一个量子信道干涉仪,从而把量子容

量为零的保偏光纤激活。激活后两个保偏光纤不再独立,而是相互关联起来构成一个无消耗量子空间,从而有效地进行量子信息传输。

为了提高光纤噪声的关联度,他们将两根光纤缠绕在一起,实验测得两根量子容量为零的保偏光纤联合使用时的量子容量大于0.6(理想的量子信道容量为1)。量子信道干涉仪内有两个输入和两个输出,通过改变干涉仪内半波片的设置,可以实现量子信息在噪声信道中的单向传输或双向传输。

本成果为构建小型量子纠缠网络提供了新思路。

## 光度比太阳强5700亿倍极亮超新星发现

### 是整个银河系恒星总光度20倍 目前超新星理论难以解释

科技日报北京1月15日电(记者李大庆)中外科学家发现了一颗罕见的极亮超新星,其最高光度比太阳强5700亿倍。科学家认为,目前的超新星理论难以对这颗星的爆发机制和能量来源给予令人满意的解释。相关研究成果刊登在15日出版的《科学》杂志上。

超新星是恒星在生命终点的剧烈爆发现象。约两千年前,中国的《后汉书》中记载了人类历史上最早的超新星爆发,这颗(现称为SN 185)超新星被天文学家划归为Ia型,自那以来,人类记录了上万颗超新星爆发,其中最常见类别就是Ia型。

而中科院“宇宙结构起源”战略先导专项的核心成员、北京大学物理天文与天体物理研究所“青年千人”研究员东苏勃领导的国际团队发现的一颗极亮的超新星(被命名为ASASSN-15lh)震惊了国际天文界,其爆发强度超过了Ia型超新星约200倍,是目前记录保持者的两倍以上。

ASASSN-15lh距离地球38亿光年,属于罕见的“极亮型超新星”家族中的一员。它所达到的最高光度比太阳强5700亿倍,是整个银河系千亿颗恒星总光度的20倍左右。它的发现有望为天文学家揭开极

亮型超新星的爆发之谜提供重要线索。东苏勃称:“ASASSN-15lh是迄今为止人类记录到的最强的超新星爆发。由于它辐射的能量太高,目前的超新星理论难以对它的爆发机制和能量来源给予令人满意的解释。”

ASASSN-15lh是去年6月由两座架于智利安第斯山脉托洛洛山顶的14厘米口径望远镜发现的。发现当天,东苏勃与其合作者立即将有关信息开始全球的超新星研究者,很快便引起了天文学家们的强烈兴趣,世界上诸多大型望远镜和美国NASA的“雨燕”太

空望远镜马上开始了后续观测。时至今日,研究者们还在从光学到X射线再到射电等诸多波段观测这颗超新星。

东苏勃指出,以往发现的I型极亮超新星多在黯淡的矮星系中,但ASASSN-15lh的宿主星系比银河系还要亮数倍。随着超新星逐渐变暗,后续观测将可以更好地了解宿主星系,这对理解贫氢极亮型超新星的爆发环境具有重要意义。据了解,东苏勃团队将利用哈勃空间望远镜等强大的天文仪器对ASASSN-15lh超新星和其宿主星系做进一步的研究。

## 《高新技术企业认定管理办法》修订

### 小企业研发费占比下调 可享受高企政策优惠

科技日报北京1月15日电(记者刘垠)今后,小企业研发费占比将由6%调整为5%,更多中小企业可享受高新技术企业政策的优惠。

15日,记者从国新办举行的国务院政策吹风会上获悉,根据加大支持新兴产业和中小企业力度的新要求,科技部、财政部、税务总局对《高新技术企业认定管理办法》进行修订完善,将于近日印发。同时,三部正在编制新的《高新技术企业认定管理工作指引》。

“到2015年底,全国共有高新技术企业7.9万家,高企政策有力促进了企业的创新发展。2014年高企的营业收入同比增长12%,比规模以上工业企业增速高出5个百分点,高新技术企业的研发经费投入占全国企业研发经费的一半以上,高新技术企业已成为加快产业结构调整,促进经济提质增效的骨干力量。”科技部副部长阴和俊说,认定办法实施8年以来,逐渐暴露出跟不上产业发展变化、对中小企业支持力度不够等问题,需要优化认定条件程序以及加强后续监管。

据悉,本次修订完善包括四个方面:适当放宽认定条件,简化认定工作流程,加强认定和后续监管,扩充重点支持的高新技术领域。

“适当放宽认定条件,将小企业研发经费的占比由6%调整为5%,使更多中小企业享受到高企政策的优惠。”阴和俊介绍说,将企业科研人员占比由不低于30%调整为不低于10%,以更适应企业研发外包、众包等发展新趋势,取消近3年内获得知识产权的限制与5年以上独占许可可获得知识产权的方式,以鼓励企业自主研发和技术转让。

此外,简化认定工作流程,缩短公示时间,由15个工作日改为10个工作日;加强认定和后续监管,建立随机抽查与重点检查机制;扩充重点支持的高新技术领域,剔除一批落后技术。

阴和俊表示,此次修订完善坚持高新技术导向,突出支持企业创新发展的政策定位,将战略性新兴产业、现代服务业和新业态等纳入支持范围。同时,加大对科技型中小企业的倾斜支持,并坚持放管结合。



将于美国当地时间1月15日向公众正式展出的“泰坦巨龙”骨架长约37.2米,成为纽约美国自然历史博物馆永久展品。化石于2014年在阿根廷巴塔哥尼亚地区被发现,古生物学家推断这种恐龙可能是迄今地球上已知最大生物。由于体型过于巨大,“泰坦巨龙”头部不得不伸出展览大厅。图为当地时间1月14日人们参观“泰坦巨龙”骨架。新华社记者 李畅翔摄

## 西非埃博拉疫情结束

科技日报联合国1月14日电(记者王心见)世界卫生组织14日宣布,随着利比里亚的埃博拉疫情14日结束,2015年11月7日塞拉利昂疫情宣告结束,12月29日几内亚疫情结束。

西非地区所有已知的埃博拉病毒传播链均已得到抑制。

根据世卫组织规定,超过42天没有新增埃博拉病例即可宣告疫情结束。14日距利比里亚最后一位确诊病人经两次检测均呈阴性已达42天。利比里亚曾于2015年5月首次宣布没有埃博拉传播,但此后再度出现了病毒重新输入情况。最新一次病例发生在2015年11月。

利比里亚埃博拉疫情结束标志着自两年前前发生疫情以来,利比里亚和几内亚、塞拉利昂三个受影响最严重的西非国家,首次在至少42天内实现零病例报告。

世卫组织总干事陈冯富珍表示,发现和摧毁每条病毒传播链是西非里程碑式的成就,这取决于西非三国政府、英雄般的医护人员、地方和国际组织以及慷慨合作伙伴的共同努力。

联合国秘书长潘基文通过发言人表示,对埃博拉疫情影响的国家当局所展现的领导力和决心以及社区在制止疫情爆发方面所展现的主人翁和参与精神予以赞扬。

本埃博拉疫情夺走了超过1.13万条生命,受感染人数超过2.85万例,给受影响国家、家庭、社区以及卫生和经济造成巨大影响。

不过,世卫组织提醒说,像在利比里亚以前出现的情况那样,三个国家依然处于发生更多小型埃博拉疫情的高度危险之中。到目前为止,已经确认出现了不属于最初疫情的10次病例突发情况,并且有可能是由于康复之后病毒在幸存者体内持续存在造成的。有证据显示,该病毒在幸存者体内消失得相对较快,但在极少数情况下会传给亲密伴侣。

世卫组织表示将与合作伙伴及西非三国政府合作,确保康复患者获得医疗与心理护理,检测现存病毒,提供咨询和教育,帮助他们融入家庭与社区生活,并尽量将病毒再次传播的风险降至最低。

## 彗星67P表面发现大片水冰

### 解开由来已久的谜团 有助研究彗星上部动力层

科技日报北京1月15日电(记者华凌)通过欧空局“罗塞塔”飞船上的科学仪器,科学家首次在彗星“67P/丘留莫夫-格拉西缅科”表面发现大片水冰,解开了彗星上是否有水冰这个由来已久的谜团。新发现有助于对彗星上部动力层及其进化的研究。

科学家已知道彗星的挥发,即彗核周围膨胀的气

的空隙凝结。

研究论文的作者、美国加州喷气实验室行星科学家默西说:“这次发现水冰令人兴奋,由此我们可以开始了解彗星的上部动力层,以及它们是如何进化的。”

彗星67P的表面像大部分彗星一样,主要被几乎是黑色的有机物质覆盖。这是因为当彗星飞向太阳,暴露在高温下,其表面像冰一样的物质蒸发,从固态变成气体。但彗星地壳上的硅酸盐类物质,类似地球上的岩石、沙子、泥土和含碳物,不易挥发,会随着时间的推移富集在彗星表面。

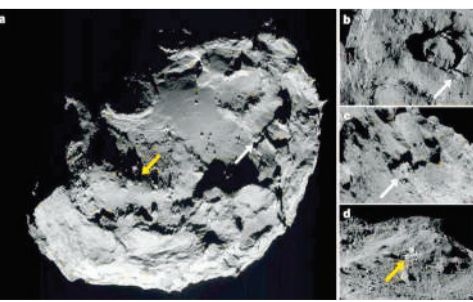
彗星区别于其他天体的明显标志,莫过于蓬松的“头发”和飘逸的“尾巴”。距离太阳越近,彗星就越“妖娆”。然而,真正能让人类得以亲近的,恐怕只有67P了。“罗塞塔”母船和“菲莱”着陆器的每次探测结论都颇有看点——观其形,其形好似大鸭蛋;嗅其味,其味犹如臭鸡蛋;查其质,内核确实为水冰……现在,“菲莱”已然陷入沉默,或将永远告别地球,因此在“白天”时水又回到挥发。更大的冰粒有几毫米,一种可能的解释是,当彗星飞近太阳,其浅层地下的冰会蒸发,然后向下移动到较冷的下表面,又在那里

的空隙凝结。

研究论文的作者、美国加州喷气实验室行星科学家默西说:“这次发现水冰令人兴奋,由此我们可以开始了解彗星的上部动力层,以及它们是如何进化的。”

彗星67P的表面像大部分彗星一样,主要被几乎是黑色的有机物质覆盖。这是因为当彗星飞向太阳,暴露在高温下,其表面像冰一样的物质蒸发,从固态变成气体。但彗星地壳上的硅酸盐类物质,类似地球上的岩石、沙子、泥土和含碳物,不易挥发,会随着时间的推移富集在彗星表面。

彗星区别于其他天体的明显标志,莫过于蓬松的“头发”和飘逸的“尾巴”。距离太阳越近,彗星就越“妖娆”。然而,真正能让人类得以亲近的,恐怕只有67P了。“罗塞塔”母船和“菲莱”着陆器的每次探测结论都颇有看点——观其形,其形好似大鸭蛋;嗅其味,其味犹如臭鸡蛋;查其质,内核确实为水冰……现在,“菲莱”已然陷入沉默,或将永远告别地球,因此在“白天”时水又回到挥发。更大的冰粒有几毫米,一种可能的解释是,当彗星飞近太阳,其浅层地下的冰会蒸发,然后向下移动到较冷的下表面,又在那里



“罗塞塔”飞船上紫外成像光谱仪拍摄到的彗星上岩屑崩塌处图像。

## 2019年我国有望建成海上浮动核电站

科技日报北京1月15日电(记者陈瑜)有用电需求时将电站拉过来,不需要用船将电站拉走,记者15日从中核集团旗下中国核动力研究设计院(以下简称核动力院)了解到,该院联合国内船体平台研发、设计和制造单位,已完成针对我国海域海上浮动核电站初步设计和关键技术攻关,计划2016年底启动示范堆建设,2019年有望建成运行这种“招之即来挥之即去”的海上浮动核电站。

日前,国家发改委正式复函,同意中核集团申报的海上浮动核电站ACPI105纳入能源创新“十三五”规划。ACPI105是ACPI100的海上应用型号,是中核集团完全自主研发、自主设计的小型海上反应堆型号,单堆电功率100MW(兆瓦)。作为国家高新技术产业发展项目,2011年“多用途模块化小型压水堆ACP100”已获国家能源局批复,且已完成所有科研攻关工作。

在国际原子能机构(IAEA)定义中,“小型”机组是指电功率300MW以下的机组,轻水堆是其主堆型。2004年6月,IAEA宣布重新启动中小型反应堆的开发计划,美国、俄罗斯、韩国等核电强国已着手小堆研发和应用。

近年来,我国包括中核集团在内的核电企业,加快

小型核反应堆研发和推广,虽起步时间不同,但为海上钻井平台、海岛开发、偏远地区等提供热电等能源需求,满足供电、供热、海水淡化、核能制冷等多元化发展需求成为共识。

核动力院多用途模块化小型压水堆总设计师宋丹戎表示,基于50年的海上小堆研发经验,该院自主研发的浮动核电站ACP系列已实现型谱化,包括ACP105、ACP25S、ACP100S等不同功率规模的浮动式核电站堆型,并可在此基础上进行单双堆组合,实现不同功率规模集成的浮动式核电站。他透露,核动力院与国际最大的英国劳氏船级社和IAEA签订合作协议,正在开展浮动核电站安全评估和法规标准制定工作。



中核集团研发的浮动核电站ACPI105。

## 航天科技专家澄清有关不实传言

### 「离子喷气发动机」不靠谱

航天科技集团公司近日发布消息称,该集团五院502所为某卫星研制的磁聚霍尔电推进系统顺利完成交付。消息传出后受到众多媒体关注,被广为转载。

这两天,502所专家发现有关消息越传越不靠谱。“比如有媒体报道中说成离子喷气发动机。其实磁聚霍尔电推进系统属于稳态等离子体电推进,与离子推力器属于两种不同工作原理的电推进技术。”502所高级工程师、电推进系统主任设计师高俊对科技日报记者说。

宇航推进系统是利用反作用原理,靠对物质加速喷出为航天器提供推力,目前应用最多的主要有两大类。传统的化学推力器,主要通过推进剂催化反应或氧化剂燃烧剂反应产生高温,将推进剂加热后喷出;新型电推力器则通过电磁场对推进剂进行电离,然后加速喷出。两者都要消耗推进剂,但消耗量有很大区别。

“对于同样的宇航任务,电推进消耗的推进剂约为化学推进的十分之一甚至更少。”高俊说。

表示宇航推进技术性能优劣的主要指标叫“比冲”,即消耗单位质量推进剂所能产生的冲量。比冲越大,意味着推进技术性能越高。而比冲的大小则主要取决于推进剂的喷出速度。

高俊介绍,化学推力器受限于推进剂的化学焓能,推进剂喷出速度有限,约为每秒2至4公里;采用电推进技术则能打破这一约束,喷出速度可达每秒15至80公里,比冲是化学推进技术的十倍以上。

上世纪60年代起,美国和苏联开始了电推进技术研究。美国首先在离子和电弧电推进技术上取得突破,由此发展了相关产品并最早实现应用。目前美国在轨应用的离子推力器比冲达到3000至4100秒,性能当属最优。

俄罗斯则率先掌握霍尔电推进技术,其比冲约为1500至1600秒。

高俊表示,离子推力器比冲高,消耗推进剂更少,但技术复杂,尺寸、重量较大;霍尔发动机比冲较低,但技术简单、可靠性更高,尺寸、重量较小。“两者各有优势,适用于不同的航天任务。”他说。

上世纪90年代,美国也开始霍尔推进技术研究及产品研制,已应用于对地静止轨道卫星平台。俄罗斯则已开展第二代霍尔推进技术研究,以磁聚霍尔为主要技术路线,可将比冲提高到1800秒以上。目前其已完成样机研制,并进行了地面验证,但尚未开展在轨飞行验证。

“502所本次交付的磁聚霍尔电推进系统就属于第二代霍尔推进技术,比冲达1850秒,性能相比目前在轨应用的霍尔电推进系统提高20%以上,与俄罗斯二代样机指标基本一致。”高俊说,该系统将在国际上首次进行在轨飞行验证。

(科技日报北京1月15日电)