

# 我国空间站科学研究做什么? 委员带你抢先看

科技日报北京3月14日电(记者唐婷)据悉,我国载人空间站的研制已经进入关键阶段,核心舱预计在2020年前后发射。空间站建造完成进入运营阶段后会开展哪些科学任务?记者就此采访了全国政协委员、中国科学院空间应用工程与技术中心主任高铭。

空间站建造完成后,将在轨运行十年以上。高铭介绍,空间站将面向前沿科学探索、人类生存和太空活动,支持开展大规模的空间科学实验、技术试验和空间应用等活动。

目前,空间站的科学研究设施和研究方向已经有了完整的规划,正在加紧研制。空间站规划部署了密封舱内的13个科学实验柜、舱

外暴露实验平台以及共轨飞行的巡天望远镜,支持在轨实施空间天文、空间生命科学与生物技术、微重力基础物理、空间材料科学等9个学科领域30余个研究主题的数百项科学研究与应用项目。

在科学前沿探索方面,空间站安排的巡天望远镜将以接近哈勃望远镜的分辨率和大百倍的视场开展巡天观测,研究宇宙加速膨胀机理、暗物质和暗能量性质、宇宙和生命的起源与演化等重大科学问题,深化人类对宇宙的认知;空间站还将建立高精度时间频率系统和超低温冷原子实验系统,支持开展广义相对论与引力物理、新奇量子物态等前沿实验研究,探索发现新

的物理规律。

同时,在人类生存方面,空间站将围绕人类长期太空生存和提高地面生活质量方面开展研究与应用。将支持开展微生物、植物、动物在分子、细胞、组织、个体、群体等不同层次的空间生物学效应研究,开发减弱和对抗不良效应的措施和手段,为人类在太空的长期生存提供解决方案;同时,开展空间干细胞增殖分化、蛋白质结晶等前沿的生物技术研究,为新型药物研发、新型医疗技术等关乎人类健康的关键技术提供新手段。

在太空活动方面,空间站支持开展遥科学技术、在轨组装与维修维护、人机联合作业等应用技

术试验验证,增强人类的太空活动能力和在轨服务能力,拓展人类的活动范围。另外,将在空间站上开展微重力条件下的流体、燃烧和材料科学研究,掌握空间物质运动本质规律,为人类长期太空探索和空间资源开发利用奠定基础。

高铭介绍说,我国空间站已经面向全国开展了第一批空间应用项目征集,征集到来自全国高校、科研院所、企事业单位的500余份项目建议书。参考国际空间科学项目的遴选办法,对征集到的项目建议书进行综合评估和遴选,形成了空间站第一批立项项目建议书。今年上半年,将面向内地和港澳台地区公开征集第二批载人空间站应用项目建议书。

# 长征十一号火箭 你为啥从海上出发

本报记者 房琳琳

两会前夕,科技日报刊发的一条消息引起航天爱好者的广泛关注——中国航天科技集团一院研制的长征十一号运载火箭,将在今年执行我国首次海上发射任务。

## 海上发射优势何在

一般而言,运载火箭从陆地发射场升空。我国酒泉发射场、太原发射场、西昌发射场和文昌发射场都建在陆地上,国外的拜科努尔、东方、卡纳维拉尔角和库鲁等著名发射场也是陆地发射场。

为什么要在海上平台发射火箭?相对于陆地发射场有哪些优势?雷凯给出几条理由:

首先,能有效降低火箭发射成本。海上发射地点可以尽可能靠近赤道,或者直接从赤道以0°倾角,将运载火箭发射到赤道垂直上空的地球静止轨道。如此一来,能最大限度地利用地球自转的推力,减少火箭升空所需燃料,进而增加火箭的运载能力。“综合下来,可以有效降低发射的单位成本。”

其次,海上发射平台有利于简化测控方案。“此前火箭从陆地发射场升空后,测控信号的发送和收取需

要‘翻山越岭’,而在海上发射,无遮挡的海平面,非常有利于快速、准确进行测控信号的传输和使用。”

再次,海上回收落区对人类影响较小。陆地发射场本身是固定的,发射后的火箭残骸即便考虑落在渺无人烟的区域,但仍难免存在误差。而海上发射火箭可远离人口稠密区,火箭发射后,助推器及第1、2级残骸可直接落入海中,不会殃及平民或地面设施。“火箭残骸的落点控制及相应的安全性会得到提高。”

最后,海上发射的运营成本相对较少。建设陆地发射场需要支付土地征用费,此外,无可避免地需要开发地面基础设施和配套,比如道路交通、能源供给、酒店、学校和医院等。海上平台减少了这些外围成本,“即便需要建造海上平台和接驳船等,但相对而言费用会少一些。”雷凯说。

## 自主创新“牛”在哪儿

业内人士介绍,2018年,我国将执行4次海上发射和1次海上发射。其中,海上发射将是我国运载火箭的海上“首秀”,其强大的快速响应能力和相对较低的价格,在商业航天领域内,可以向市场提供更完善到位的服务。中国航天科技集团公司官微发布信息称,我国海上发射平台将面向全球开展这项商业服务。

近几年来,近赤道、低轨道倾角卫星的发射需求日趋旺盛,北纬5°甚至更小倾角轨道卫星的海

上发射将满足这种需求,同时能够进一步提高我国火箭进入空间能力,增强发射适应性。

据介绍,我国拟用于首次海上发射的长征十一号火箭及海上发射平台,是完全自主创新的设计,具有较强的安全性和灵活性。“这体现在,火箭使用的是固体推进剂,在运送到发射平台之前就能完成燃料添加和封装。满足了‘海上发射前测试工作越便捷越好’的基本原则。”雷凯说。

## 最理想的发射海域怎么选

资料显示,长征十一号火箭作为四级固体小型运载火箭,目前可把350千克有效载荷送入700千米高度太阳同步轨道,低轨运载能力为700千克,经过适当改进,今后还能进一步提高运载能力。而即将亮相的中国火箭海上发射平台,将由万吨级巨型货轮改造而成。

“当然,在海上发射火箭也存在一些不利因素,如容易受到含海盐空气的侵蚀,且海上多雨和台风,天气情况复杂。”雷凯补充道,这对火箭的适应性提出了更高要求,除了发射前的各项准备和测试工作尽可能简捷以外,还要能在发射时,解决发射点基准、海射平台晃动等一系列陆地发射所没有

# 被热炒的“量子球状闪电”,其实是种“粒子”

第二看台

本报记者 张佳星

科学家创造出“量子球状闪电”?近日,新华社报道“量子球状闪电”被造出,极具科幻大片色彩,攫住不少眼球,被多家网站转载,然而研究却和闪电没有一点关系。

其实,此次报道的发表于美国《科学进展》上的研究,既没有阐明出球状闪电的发生机理,也没有在量子世界里再现球状闪电,业内人士揶揄这篇报道中的球状闪电是“脑补的”。那么这篇论文究竟做了哪些研究?获得了哪些创造性进展呢?

## 没有“闪电”,主角是斯格明子

该论文原题为《在三维斯格明子中合成电磁节》,其中根本没有讨论闪电,“故事”的主角是一种被称为“斯格明子”的“粒子”。斯格明子远没有“上帝粒子”“天使粒子”那么“有名”,但同样也被科学家探索了几十年。“斯格明子并不是62种基本粒子之一,它是基于材料中的固有相互作用,形成的一种基本磁性单元。”清华大学副教授于浦解释。资料显示,英国物理学家托尼·斯格明于1962年首次预言这

种粒子的存在。但直到2009年,德国物理学家缪尔等才观测到磁性斯格明子存在的实验证据。

斯格明子的证实让信息社会为之振奋。现代硬盘的磁性单元约为100纳米,斯格明子这一磁性单元在尺度上可以仅为几纳米,这将使得磁性存储的载体变得更小。在可以预见的未来,以斯格明子为单元的TB级别(万亿字节)的硬盘可能只有纽扣大小。

“在非常微弱的电流驱动下,它就能高效运动,这将使得斯格明子作为信息载体在存取信息时速度更快。”清华大学物理系助理教授江万军解释道。此外,在断电的情况下,信息也可以得到完整保存,因而斯格明子被认为是下一代高密度、高速度、低耗能、非易性的自旋存储器件中的优良信息载体,从而得到业界广泛关注。

我国科学家在该领域正在深入探索,并取得了多个原创性成果。为了研究以斯格明子为单元的自旋存储以及逻辑器件,国家重点研发计划纳米专项支持了斯格明子的相关研究,江万军也参与其中。

## 获得更多斯格明子的新途径

在电子显微镜下,斯格明子宛如物质整体中的一个“小蜂巢”,如何让这些“蜂巢”在材料体系中

变得更多、更小,是目前探索新型自旋存储材料的关键问题之一。“当电子跑进斯格明子后,电子的运动方式就不一样了,倾向于跟着斯格明子运动。”江万军说。可以想象,斯格明子更像是一种“金钟罩”的概念。

过往对新材料体系的获取,多是通过各种方法对材料体系的整体进行调整,使其产生斯格明子。例如,通过打破界面反演对称性破缺,江万军等人首先证明了在重金属/铁磁体的磁性纳米材料中也可产生斯格明子。该材料体系中的磁性斯格明子在理论尺度上可以做到更小(3纳米左右),并能在室温下稳定存在。

“传统的固体里面,通过控制材料的内禀特性来控制电子自旋的状态,就可以制备出斯格明子”,于浦解释,而此次的研究却是通过操作原子状态实现的。

“该研究通过电磁场操控,使得钨原子的排列形成了类似斯格明子的结构。同时也拥有了斯格明子的各种拓扑物理性质。”江万军说。

为了能够操作原子,这一研究把钨原子冷却到极低温度,从而形成玻色-爱因斯坦凝聚态(BEC),让原子失去个性,所有原子拥有相同的量子态,以便可以通过电磁场进行操控,从而形成三

维形状的斯格明子自旋结构。

“BEC+磁场,开启时髦研究方向”

“用原子的BEC态模拟凝聚态物理系统中的强关联行为最近变成了一个热门的研究方向。”于浦说,“凝聚态物理研究的是我们现实生活中的固体,固体内部非常复杂,存在各种粒子或准粒子,以及它们相互之间的强电磁作用,而科学家们现在可以利用单一状态的原子来模拟它们的相互作用。”这种研究手段,将为我们了解、重现固体中复杂的内部结构提供解决方案,其中原子的BEC特性会起到非常重要的作用。BEC是科学巨匠爱因斯坦在80年前预言的一种新物态,这里的“凝聚”表示原来不同状态的原子突然“凝聚”到同一状态(一般是基态)。

这样的状态加上变幻的电磁场,就可以用来模拟固体物质内部粒子的不同状态,进而将复杂问题简化,帮助科学家了解复杂固体内部的相互作用。江万军认为,“此次的实验结果更进一步,从2维拓展到3维体系”。利用空间变化的磁场,对微观世界达成可计算、可预测的操控,将为科学家提供更多的问题解决思路。

时还可进入半潜状态,进一步增强稳定性。装配指挥船配备了可对火箭和上面级进行复杂测试的系统及设备,还配有控制火箭上面级飞行的指挥所,以及遥测接收和处理设备、卫星通信站等。其停泊于美国西南部加利福尼亚州的长滩港,可通过巴拿马运河从欧洲抵达发射基地港口。

到2014年5月,“海上发射”公司总共完成36次发射,成功了33次,成功率达到91.6%。该公司打算在2019年12月至2022年间,用这个海上发射平台进行12次发射。

## 新知

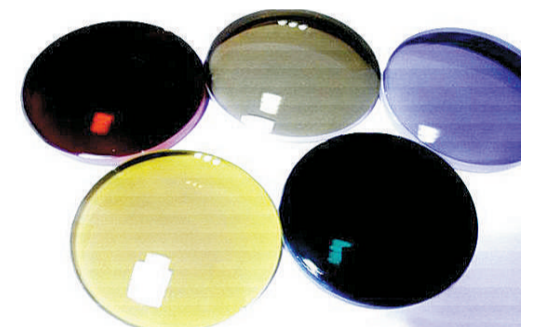


## 显生宙最大冰期事件 来龙去脉有新解

是什么原因导致了显生宙以来最大的一次冰期事件?又是什么导致了冰期的结束?记者13日从中国科学院南京地质古生物研究所获悉,该所陈吉涛研究员等通过对相关地层的铍、碳同位素综合研究,认为显生宙最大的一次冰期事件——晚古生代大冰期的开始,是由大陆风化和有机碳在陆地上的埋藏(形成煤炭)所导致,而有机碳埋藏由大陆转向海洋则导致了冰期的结束。研究成果在线发表于最新一期国际知名地学期刊《地质学》杂志。

晚古生代大冰期与之前新元古代及奥陶纪末期的冰期事件不同,是地球上动植物繁盛以来最重大的冰期事件,记录了陆地自有植被以来,唯一一次从“冰室气候”向“温室气候”的转变。因此,研究其古气候系统对于认识当今地球系统气候转变趋势具有一定的借鉴和启示意义。

本项研究对华南石炭纪—早二叠世连续沉积的斜坡相碳酸盐岩剖面进行了高分辨率、高精度的牙形刺铍同位素研究,重新厘定并填补了石炭纪—早二叠世的海水铍同位素变化趋势,为该时期地层对比提供了较为精确的铍同位素地层,是我国申请石炭系“金钉子”的重要工作之一。(记者张晔)



## 节能玻璃 成本低可变色

加拿大一研究团队近日称,他们开发出一种制备简单、成本较低的技术,有望大规模制造可变色的节能玻璃。节能玻璃可根据建筑和住户需求在透明与有色间变化,动态调整来自太阳的光和热,为建筑物节能。加拿大团队发明的新技术将带有金属离子的乙醇涂在玻璃表面,并用紫外线将其转化为玻璃上的一层膜。研究显示,正常状态下膜完全透明,但电流通过时会变蓝。

当前的电致变色玻璃虽然节能,但制备造价较高,每平方米高达500到1000美元,远高于普通玻璃成本。但这次的新技术不使用复杂的真空设备就制造出动态涂层,且无需在高温下制备,从而降低了成本。(据新华社)



## 给飞机外壳加电 可减少被雷击风险

航空专家估计全球每架商用飞机每年至少会被雷击电中一次,其中90%是飞机自身引发的。美国麻省理工学院研究人员近日发表论文提出,在必要时给飞机外壳加电,能大幅减少被雷击的风险。

飞机在带电的雷雨环境中飞行时,一端积累正电荷,另一端积累负电荷,电压差高到一定程度后,会产生导电的等离子体流,导致飞机更易被雷击电中。

该研究小组提出,用传感器监测飞机外壳带电情况,必要时施加电流调整电荷分布,可以有效预防雷击发生,加电设备所需的能量比一只普通电灯泡还低。他们的初步模拟显示,采用这种防护措施后,外部电场强度要提高50%才会发生雷击。

绝大多数雷击事件不会危及乘客安全,但机体和电子设备可能损坏,遭受雷击后必须及时检修。如果损伤较重,飞机将被迫退役。此外,新型飞机部分使用了碳纤维等非金属材料,更易被雷击损坏,防雷和维修成本高昂。(据新华社)

(本版图片除标注外来源于网络)

扫一扫 欢迎关注 共享科学之美 微信公众号

