

2021年7月9日  
星期五  
第192期

主管主办单位:科技日报社

国内统一刊号:  
CN11-0303  
邮发代号:1-178

总编辑 陈磊

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高,就难以建立起宏大的高素质创新大军,难以实现科技成果快速转化。

——习近平

## 霍金面积定理首次在观测上被证实

黑洞的事件视界面积永远不会缩小,这是有关黑洞的一个中心定律预测。该理论1971年由物理学家斯蒂芬·霍金推导出,最后被命名为霍金面积定理。在此之前,霍金面积定理只在数学上得到证实,但从未在自然界中观测到。

日前,一项最新研究利用引力波得出证据,表明黑洞事件视界的总面积永远不会减少。麻省理工学院和其他地方的物理学家利用对引力波的观测,首次证实了霍金提出的面积定理。这一研究结果于2021年7月1日发表于《物理评论快报》上。

研究人员仔细观察了激光干涉引力波天文台(LIGO)在2015年探测到的第一个引力波信号GW150914,这是两个内旋黑洞合并产生一个新的黑洞,并释放大量的能量,这些能量以引力波的形式在时空中荡漾。

如果霍金的面积定理成立,那么新黑洞的事件视界面积应该不会小于其两个母黑洞的事件视界总面积。在这项新的研究中,物理学家发现,两个黑洞合并之后,事件视界的总面积确实没有减少——他们以95%的置信度发表了这一结果。

这一发现标志着对霍金面积定理的首次直接观测证实。该研究团队计划测试未来的引力波信号,以期进一步证实霍金的定理,或证明这是一个新的违反物理定律的标志。

霍金面积定理与热力学第二定律出奇地相似,因为热力学第二定律指出,熵,或物体内部的无序程度也永远不会减少。两个定理之间的相似性表明,黑洞或可表现为热的、散发热量的物体——这是一个令人困惑的主张,因为就黑洞的本质而言,人们认为黑洞永远不会让能量逃逸或辐射。霍金最终在1974年解释了这两个观点,提出如果考虑到黑洞的量子效应,黑洞可能在极长的时间尺度上具有熵并释放辐射。这一现象被称为“霍金辐射”,并且依然是关于黑洞的最基础启示之一。

该研究主要作者马西米利亚诺·伊西表示:“数据显示,合并后的事件视界面积毫无疑问增加了,而且满足面积定理的概率十分之高。这非常令人欣慰,我们的结果于我们预期的范式一致,并且确实证实了我们对这些复杂黑洞合并的理解。”

据悉,该研究团队计划未来进一步使用来自LIGO和Virgo(位于意大利比萨附近的探测引力波的干涉仪)的数据,检测霍金的面积定理和其他长期存在的黑洞物理学理论。

(科文)

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kepushibao@kepu.gov.cn



## 探营 上海天文馆

7月5日,上海天文馆举行媒体探营活动。上海天文馆(上海科技馆分馆)计划于7月17日正式开馆,18日起对公众开放。上海天文馆位于上海自贸区临港新片区,建筑面积约3.8万平方米。上海天文馆展陈分为“家园”“宇宙”“征程”三大主题展区,以及“中华问天”“好奇星球”“航向火星”等特色展区。

左图:参观者在名为“太阳的邻居”的装置展品前驻足观看。

右图:参观者行走在“家园”主题展区。

新华社记者 方喆 摄

## 成功出舱! 太空行走有多难?

□ 庞之浩

7月4日11时02分,航天员刘伯明、汤洪波身着中国自主研发的新一代“飞天”舱外航天服,先后从天和核心舱的节点舱成功出舱。接着,他们在机械臂的支持下相互配合,在舱外完成了抬升舱外全景摄像机位置的任务。7月4日14时57分,经过约7小时的出舱活动,神舟十二号航天员乘组密切协同,圆满完成出舱活动期间全部既定任务,航天员安全返回天和核心舱,标志着我国空间站阶段航天员首次出舱活动取得圆满成功。

### 航天员为何要出舱

简单地说,太空行走主要有六大用途:一是在太空组装、扩建空间站;二是在太空维修、维护航天器;三是回收、维护与释放卫星;四是完成一些科研任务;五是进行紧急太空救援;六是载人登月和载人登火星等。所以,太空行走很重要。

美国曾通过太空行走修复了刚一发射上天就出现重大故障的“天空实验室”空间站,使它“起死回生”。苏俄航天员则多次出舱活动修理“和平号”空间站,使它转危为安。当前

在轨运行的“国际空间站”更是由航天员通过多次太空行走才完成在轨组装的。美国还通过太空行走5次维修“哈勃空间望远镜”等卫星,使它们延年益寿。美国“阿波罗”登月航天员在月面行走时完成了多项科学实验。

随着太空行走技术的发展,太空行走的方式也越来越多。按出舱活动的目的和任务可分为4种:第一种是验证类出舱活动;第二种是组装类出舱活动;第三种是维修类出舱活动;第四种是有效载荷类出舱活动,即回收、修理和释放卫星或在月面安装实验装置、采集月岩标本等。

2008年,航天员翟志刚进行的我国第一次太空行走属于验证类出舱活动,而这次神舟十二号航天员进行的太空行走属于组装类出舱活动或有效载荷类出舱活动。由于这次太空行走时间很长,而且还要完成复杂的舱外安装任务,包括进行首次人和机械臂的协同配合,用机械臂把航天员载到舱外作业点附近工作,所以

难度比翟志刚首次太空行走大不少。

此次航天员出舱活动,3名航天员都有明确分工。指令长聂海胜负责在舱内操作机械臂。出舱有两名航天员,刘伯明要为机械臂安装上臂支架,包括脚限位器、工具台等,随后借助机械臂进行移动;汤洪波借助舱壁上安装的扶手,爬行一段距离到作业点进行辅助工作,其间还要进行一次应急返回验证。

### “飞天”舱外航天服长啥样

出舱前航天员必须通过载人航天器上装的一个小舱室——气闸舱才行,否则不仅会使整个舱内的所有气体迅速泄光,造成气体大量浪费,而且航天员也会由于压差突然变大而得减压病。

我国今年发射的空间站天和核心舱的节点舱兼有气闸舱的功能,供今年出舱的航天员使用,其上方有一个出舱口。天舟二号货运飞船已为核心舱运去了两套第二代“飞天”舱外航天服,然后由神舟十二号航天员取出来送到节点舱内组装。等到明年发射

了“问天”实验舱后,由于该舱配有主份气闸舱,所以到时可从那里出舱。

由于人一旦暴露在太空中将面临失压、缺氧、低温和辐射损伤等危险,因此航天员出舱时必须穿舱外服,从而把身体与太空恶劣环境隔离开来,并向航天员提供一个相当于地面的环境。舱外服其实就是一种微型载人航天器。

有的舱外服装有饮用水袋和食物,供长时间太空行走的航天员饮用。由于穿了舱外服后手伸不到脸部,所以有的舱外服中还有搔痒工具。舱外服内有“尿不湿”,在太空行走期间可以小便,但一般不能大便,所以出舱前一般吃低产气、低纤维、高能量密度的食品。

翟志刚2008年穿的第一代“飞天”舱外服配有生命保障系统背包。它从内到外分6层:舒适层、备份气密层、主气密层、限制层、隔热层、外防护层,具备防辐射、温度调节和压力调节等功能,还有完备的生命保障系统。

(下转第2版)

## 陨石:揭示太阳系形成与演化的标本

□ 石玉若

7月5日,迎来首批观众的上海天文馆揭开神秘面纱。作为全球建筑规模最大的天文馆,将于7月18日正式开馆的上海天文馆选取象征性的“三体”建筑构件,常设展区面积约15000平方米。其中,陨石展区陈列的各种珍稀陨石七十多种,吸引了大量天文及陨石爱好者的关注,进而引发一波强大的陨石热潮。

作为“来自星星的你”,陨石大多是行星带内小行星、月球和火星的碎片陨落到地球的岩石样品。陨石根据其矿物组成通常分为三大类:石陨石、铁陨石和石铁陨石。石陨石的主要组成是硅酸盐矿物,包括球粒陨石和无球粒陨石;铁陨石主要由铁镍金属矿物铁纹石和镍纹石组成;石铁陨石是由铁镍金属矿物和硅酸盐矿物组成的,包括中铁陨石和橄辉陨石。

随着研究的深入,近年来根据陨石结构、矿物-岩石学特征、化学组成及氧同位素特征,将陨石划分为未分异球粒陨石、部分分异原

始无球粒陨石和分异无球粒陨石。球粒陨石又进一步划分为普通球粒陨石、碳质球粒陨石和顽辉球粒陨石等;原始无球粒陨石包括橄辉石无球粒陨石、橄辉无球粒陨石、橄辉古铜无球粒陨石、橄辉古铜陨铁、辉石无球粒陨石,以及一些与辉石无球粒陨石成因关系密切的铁陨石等;分异无球粒陨石包括铁陨石、顽辉无球粒陨石、古铜钙长无球粒陨石、钙长辉无球粒陨石、古铜无球粒陨石、火星陨石、月球陨石、中铁陨石、橄辉陨铁,以及部分铁陨石等。

目前,国际陨石数据库中显示65744件有效陨石的录入,其中普通球粒陨石56115件,碳质球粒陨石2684件,火星陨石307件,月球陨石465件。这些珍贵陨石样品是认识太阳系形成和演化的直接实物标本。

阿连地球陨石于1969年被目击坠落于墨西哥,其中所含的富钙、铝包体形成于太阳系演化的初始阶段,近年来研究者根据铀钍

正铅-钍法测年结果,认为太阳系形成于距今约45.67亿年前,并在接下来的500万年内,完成了原始星盘和球粒陨石的形成。

研究人员根据灭绝核素法(铝-镁法)测得未分异无球粒陨石EC 002(该陨石为2020年在阿尔及利亚沙漠中发现的无球粒陨石)和NWA 11119(该陨石为2016年在毛里塔尼亚发现的无球粒陨石)的形成时代为45.65亿年,代表了太阳系内最早期的火山活动,对于探讨太阳系早期行星的形成以及行星原始星壳的形成具有非常重要的科学意义。

古铜钙长无球粒陨石、钙长辉无球粒陨石、古铜无球粒陨石和中铁陨石通常被认为是来自灶神星。科学家们根据灭绝核素法(铅-钍法)测得部分灶神星陨石形成于太阳系形成后的300万年内,约45.64亿年前,时代上与未分异无球粒陨石EC 002和NWA 11119相当。一些灶神星陨石所含锆石铀-铅年龄显示它们大多形成于45.6-45.5亿年前,代表灶神星形成后广泛的岩浆活动。

科学家们对地球样品和各类陨石铀-钍同位素组成研究计算出地球核幔分异发生在太阳系形成后的1000-2900万年内,月球则大约形成于太阳系形成后的2900万年。月球通常被认为某一星子与原始地球相互撞击后,由抛射物聚集形成的。支持这一假说的最主要证据是月球与地球具有一致的氧同位素组成。

那么陨石如何识别呢?由于陨石在穿过地球大气层的时候,与大气摩擦发生燃烧,所以对于新鲜的目击陨石,其表面会残留熔壳、熔流纹和气印等典型特征,比较容易辨认。对于很久以前陨落的发现陨石,由于受到后期的风化作用,熔壳已被剥蚀,则不易辨认。无论是球粒陨石,还是无球粒陨石,都需要通过科研部门(天文台或地质研究单位)仪器检测才能做最终确认并判定陨石类型。

(作者系中国地质科学院地质研究所研究员)

近期,深圳大鹏湾海域连续多日发现鲸鱼身影,这一景象在给公众带来惊喜的同时,也让大家不禁问:当野生动物开始频频靠近人类生活区时,我们准备好了吗?

### “鲸”喜降临是偶然还是必然?

6月29日,一头鲸鱼在深圳大鹏湾捕食的视频刷屏了深圳人的朋友圈。

几天来,深圳渔政部门和科研人员记录到鲸鱼捕食行为逾百次。根据视频、图片以及现场观测,专家判断其为国家一级重点保护野生动物布氏鲸。该布氏鲸体长8米左右,专家判断倾向于亚成体。据估算,它每天要吃掉180公斤鱼。

鲸类研究专家、广西社科院副研究员陈默介绍,布氏鲸是一种主要分布在热带和亚热带海域的大型须鲸。近年来,中国沿海的布氏鲸主要集中在广西北部湾海域。在20世纪50年代至70年代,深圳周边海域也曾广泛分布须鲸类鲸鱼,但1980年之后,该区域的鲸鱼出现记录逐渐减少。

“近年来,深圳对整个东部海域的生态环境进行了大力保护修复,鲸鱼的出现可以说是必然结果。”中国(深圳)综合开发研究院可持续发展与海洋经济研究所执行所长安然说。

有专家认为,这头布氏鲸与北部湾布氏鲸定期性活动不同,应是偶然性行为。南海5月1日开始禁渔,深圳近海鱼类增多,也不排除该鲸鱼为香港布氏鲸群体因追逐鱼群而落单进入大鹏湾。

### “鲸”喜可否成为常驻风景?

短时间内,这头被取名“小布”的鲸鱼迅速走红。为给“小布”营造宜居环境,深圳相关部门动员多方力量,管控船只、劝退围观游客、清理海洋垃圾、检测水质,同时协调香港、惠州等地建立鲸豚救护联动机制……整个护鲸行动多方联动、迅速响应。

深圳人欣喜地发现,一周过去,“小布”依然活跃在大鹏湾。而更让市民和网友关心的是,这样的风景能否成为常态?

陈默认为,如果之后大鹏湾海域发生鲸类大规模聚集并持续稳定出现,说明深圳近年来针对海洋生态环境的治理和修复取得标志性进展。

近年来,深圳全面打响污染防治攻坚战,大力补齐环境短板。

而在民间,越来越多的志愿者开始参与珊瑚保育、海底垃圾清理等活动,修复和维护海洋生态系统。随着周边海域海水水质和海洋生态环境显著改善,海豚等生物频频现身深圳。近年来,深圳大鹏湾、大亚湾周边的居民越来越频繁观察到海域内嬉戏捕食。

### 人与动物如何和谐相处?

近年来,野生动物频频靠近人类生活区,这既是我国生态环境明显改善的信号,也为人类与野生动物和谐相处带来新的问题和挑战。

“想相处好,先得规划好。”安然认为,对野生动物的迁徙和繁衍,有了预期目标才能规划出较为合理的保护区和栖息地范围,同时设立缓冲带,保持一定的安全距离,进而有效避免人兽冲突。

在不少专业人士眼里,感知、探测、摄像等科技手段的利用也能帮助人类在尽量维护野生动物“安全感”的基础上,对它们进行更为精准的观测、保护和必要的干预。

要做到“护而不扰”,安然认为需要通过深入的宣传工作,让公众了解野生动物,遵守与野生动物相处的规则,并掌握必要的自我保护知识和技能。

责编:陈杰 美编:纪云丰  
编辑部热线:010-58884135  
发行热线:010-58884190



中国科普网微信公众号 欢迎关注科普时报

当野生动物『纷至沓来』,我们准备好了吗?

新华社记者 毛思倩 王丰