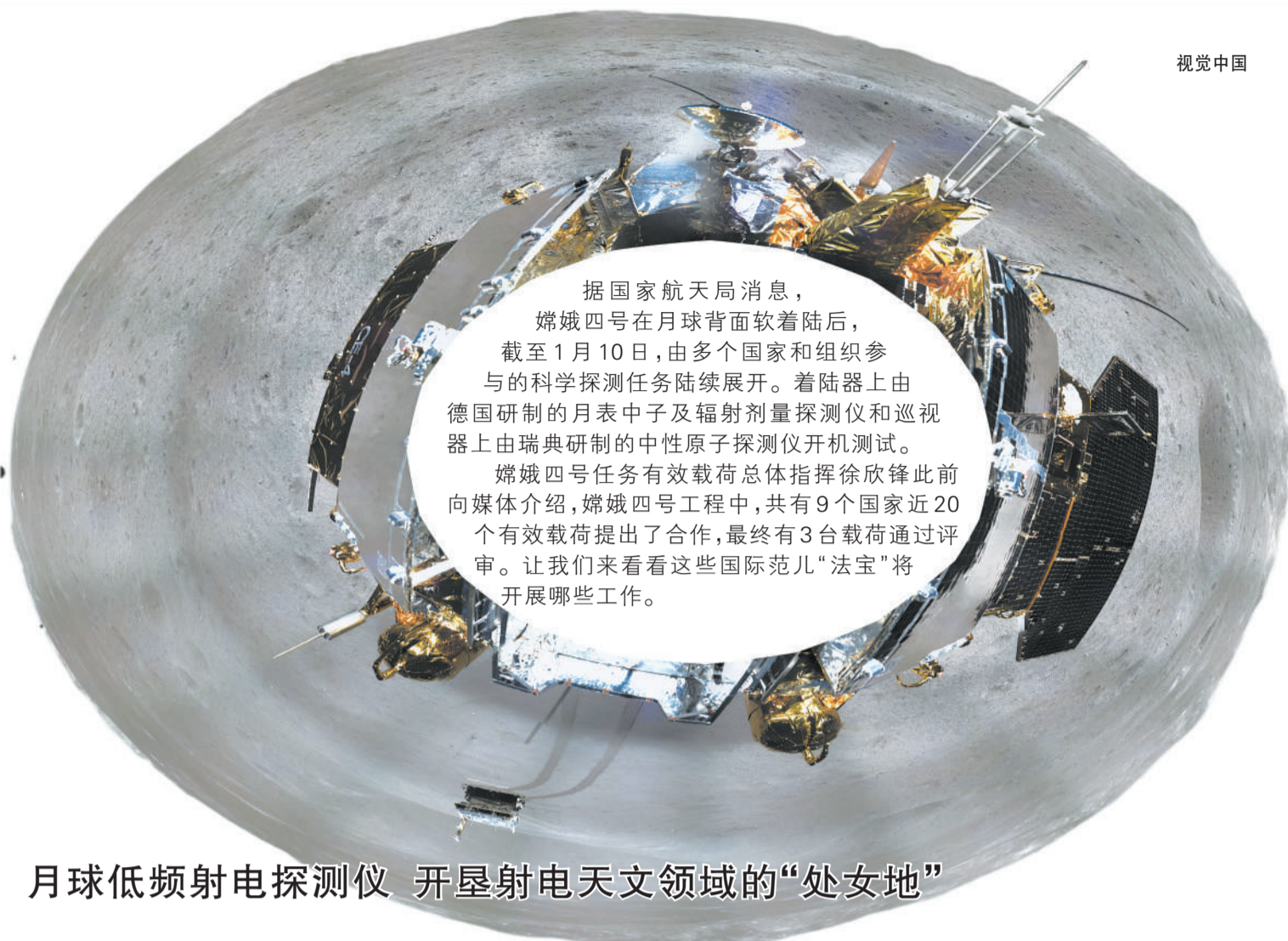


嫦娥四号怀揣着哪些国际范儿「法宝」?

本报记者 付毅飞



视觉中国

据国家航天局消息,嫦娥四号在月球背面软着陆后,截至1月10日,由多个国家和组织参与的科学探测任务陆续展开。着陆器上由德国研制的月表光子及辐射剂量探测仪和巡视器上由瑞典研制的中性原子探测仪开机测试。嫦娥四号任务有效载荷总体指挥徐欣锋此前向媒体介绍,嫦娥四号工程中,共有9个国家近20个有效载荷提出了合作,最终有3台载荷通过评审。让我们来看看这些国际范儿“法宝”将开展哪些工作。

月球低频射电探测仪 开垦射电天文领域的“处女地”

“月球背面的电磁环境非常干净,在那里开展低频射电探测是全世界天文学家梦寐以求的事情,将填补低频射电观测的空白。”国家空间科学中心副主任、月球与深空探测总体部主任邹永廖说。电磁波是天文学家观测天体辐射的核心手段之一。不过,低频电磁波信号会被地球电离层遮挡,无法抵达地面,这个波段成为了射电天文领域一直未被开垦的“处女地”。多年来,科学家试图在太空寻找解决途径,但他们遇到了新的问题。“地球附近的人造天体太多了。”中科院国家天文台研究员、嫦娥四号月球低频射电探测仪中方首席专家平劲松表示,这些卫星以及各类航天器,都在发射人造电磁波,会对观测形成干扰。即使把观测设备架设在月球上,如果面向地球,仍然避开地球

卫星低频无线辐射的噪声。要突破地球电离层的屏蔽、避开卫星的信号,还要遮挡来自太阳的辐射,经过种种约束的筛选,月球背面成为了满足条件、技术可及的最佳选择。嫦娥四号任务为此项研究提供了绝佳的起步机会。2015年10月,荷兰航天局局长访问中国,国家航天局后,低频射电合作项目被两国纳入嫦娥四号工程。中科院国家天文台负责协调与荷方月球低频射电载荷工作事宜。合作项目中,双方研制了两台低频射电探测仪。平劲松介绍,两台载荷的概念设计由中方提出,中荷各研制一台,主要功能基本相当。中方载荷搭载于嫦娥四号着陆器,通过太阳能通电,当着陆区是白天时开展工作;荷方载荷搭载在2018年5月发射的鹊桥号中继卫星上,能持续获得光照,理论上可以一直工作。该项目让科学家们充满期待。平劲松说,低频太阳爆发过去从未观测到,但今后只要遇上,就能观测并且追踪它发生的整个过程,对其机理进行分析。这对研究日地空间的天气效应,构建模型预报太阳灾害事件等有很大帮助。同时,嫦娥四号低频射电探测仪通过对太阳爆发的观测,还能探测月球的电离层环境。中继星上的低频射电探测仪由于处在月拉格朗日L2点,除了探测研究太阳低频射电特征和地月空间低频射电环境,还能连续监测地球千米波辐射爆发,并有望在行星际激波、日冕物质抛射和高能电子束的产生机理等方面取得原创性成果。

月表中子与辐射剂量探测仪 为登月航天员探风险

自古以来,地球上的生命被两层保护伞——磁场和大气层保护着。保护伞外,是宇宙中的高能粒子辐射。“大部分宇宙高能粒子在磁层中会被偏转、束缚,即便粒子逃脱了磁层的束缚,还要面临大气层的阻挡,这些粒子打到大气层上,会被减速,并被分裂成更小的粒子。”中科院国家空间科学中心研究员张坤毅说。而月球上可没有这么安全的环境。张坤毅表示,深空中的太阳宇宙射线会直接打到月球表面。如果将来航天员登陆月球,必然会遭受高能粒子带来的威胁。目前,国际上关于月球辐射情况的有效数据几乎是空白。而嫦娥四号着陆器上计划开展的中德合作项目,

将对月表中子与辐射剂量进行测量。作为该项目的中方首席专家,张坤毅表示此项研究旨在为未来登月航天员的危险度进行前期评估,提供辐射防护的依据。2015年,张坤毅收到一封来自德国基尔大学的邮件。该校教授罗伯特·维默尔-施魏因格鲁伯表达了共同完成月表中子与辐射剂量探测仪研制的愿望。双方经过讨论,合作意向很快达成。“我对中国与欧洲之间的航天合作充满乐观,近年来它们开展了一系列合作项目。当我申请参与嫦娥四号国际载荷项目获得中方批准后,我向德国航天部门申请的项目资金很快便得到支持。”维默尔-施魏因格鲁伯对媒体说。根据协议,月表中子与辐射剂量探测仪的工程硬

中性原子探测仪 寻找月球水源的线索

嫦娥四号落月后不久,玉兔二号月球车就“挣脱”它的怀抱来到月面,留下一串长长的“脚印”。这只“兔子”的任务可不是到处跑到处看那么简单,除了像前辈“玉兔号”一样携带全景相机、红外成像光谱仪和测月雷达,它还背负了一台中国与瑞典合作研发的中性原子探测仪,将实施国际首次在月表开展的能量中性原子探测任务,首批数据有望在今年2月中旬左右发回。该项目中方首席专家、中科院国家空间中心研究员张爱兵介绍,项目主要为了研究太阳风与月表的微观相互作用,以及月表溅射在月球逃逸层形成和维持中的作用。瑞典空间物理研究所研究员、该项目载荷负责人

马丁·威泽向媒体表示,太阳风如何影响月球表面是一个新的研究领域,此项探测数据对于理解这一基本物理过程非常重要。张爱兵说,太阳风为带电粒子,与高能粒子不同的是,太阳风粒子密度很大。由于月球没有大气和磁场,太阳风粒子会直接打到月球表面并被反射,部分会变成中性原子进行逃逸形成月球外逸层。同时,它也会将月表物质成分溅射出来形成中性原子。由于月球表面的地形地貌存在差异,随着巡视器的移动,获取的结果也会不一样。“我们对未来的探测结果十分好奇。”威泽说,“通过监测与研究,我们有可能发现关于月球上水来自何

处的线索。”张爱兵表示,有科学家认为太阳风氢离子与月表中的氧产生羟基形成水,这也成为探测和研究的内容之一。目前,我国还没有用于空间探测的中性原子探测仪,只有一台正在自行研制中,计划用于未来火星探测任务。中科院国家空间中心与瑞典空间物理所的合作始于双星计划,历史悠久、成果丰硕。此次项目载荷也由该所研制,中方参与设备定标测试,以及交付后的相关工作。科学数据将由双方共享,协同开展研究。“嫦娥四号任务从立项时就体现出开放原则,在月球与深空探测领域的国际合作上大胆尝试,达到了良好效果,为我国后续国际合作奠定了基础。”徐欣锋表示。

太阳能转换效率低? 量子裁剪破“魔咒”

第二看台 本报记者 郝晓明 通讯员 罗清

提到太阳能,你也许会想到居民楼上的一个个太阳能热水器,道路两旁的一个个太阳能路灯,又或者在“向阳坡”上成片摆放的反光不透明板子……现今,人们对以太阳能发电为主的清洁能源不再陌生,但如何让面积庞大又笨重的太阳能板变成便于利用又高效的“轻薄透”呢?试想一下,如果有一天科学家们将“轻薄透”的太阳能板与建筑物上的玻璃结合,让家家户户的玻璃能发电,这样的“智能建筑”无疑会让平百姓体验到与清洁能源“牵手”后带来的惊喜。而这一目标的实现,需要突破的是能量转换效率。近日,中国科学院大连化学物理研究所《纳米快报》上发表论文,提出“量子裁剪太阳能聚光板”概念,并基于该概念将量子裁剪应用到荧光型太阳能聚光板上,其原型器件太阳能转换效率比传

统器件提高了一倍。关键要突破效率瓶颈 小时候,你可能玩过利用转动镜面寻找太阳光来点火的小游戏,这其实就是太阳能聚光技术的一个重要分类——几何型聚光。太阳能聚光技术分为几何聚光和荧光型聚光两大类。前者是利用几何光学的基本原理对太阳光实现汇聚;后者涉及的是光和物质的相互作用。荧光型太阳能聚光板于1976年首次提出,作为一种结构相对简单且能大面积捕获太阳能的装置,它由发光团通过涂覆或镶嵌于透明基底(如玻璃板等)构成。发光团在吸收入射到板上的太阳光之后发出光子,由于基底和空气折射率的差别,大约75%的光子会进入全反射模式,进而被波导到板的边缘,用于激发贴在边缘处的太阳能电池,从而实现光能转化为电能。“如果聚光效率足够高,一块荧光型太阳能聚光板加上边缘处的少量太阳能电池,其功能等同于一整块大面积的太阳能电池,这将大大降低光伏产能的

本。”中科院大连化物所光电材料动力学特区研究组组长吴凯丰拿着一块聚光板讲解道,如果我们把这种全透明或半透明的荧光型太阳能聚光板直接集成到建筑物的窗户上,就能将现在的耗能型建筑物转变为可利用能源,从而实现自给自足的产能单元。“但到目前为止,这项技术还未实现商业化,因为荧光型太阳能聚光板的效率仍然太低。”吴凯丰毫不讳言这种结构器件的短板。目前,大多数国家真正投入使用的多是几何聚光装置。与荧光聚光相比,几何聚光装置需要实时追踪太阳光的人射角,从而实现有效的聚光,这导致了较高的成本需求。而荧光聚光可以对各种角度的漫反射和散射光线实现聚光,无需对太阳光进行追踪,但目前到达的聚光效率要远远落后于几何聚光。因此,突破荧光型太阳能聚光板的效率瓶颈,是实现“智能建筑”的关键。实现清洁能源高效利用 传统的荧光型太阳能聚光板发光团的荧光率

通常小于80%,这导致了器件内部光学效率一般小于60%。而量子裁剪是一种新奇的光学现象,基于该效应的材料可吸收一个高能光子,同时又能释放两个低能光子,满足了能量守恒的基本物理规律。“理论上,量子裁剪可将发色团的荧光量子效率翻倍,同时由于发光波长远离材料带边位置,完全能够抑制发色团的自吸收损失。”吴凯丰对此现象解释道,基于量子裁剪效应的荧光型太阳能聚光板概念,这种荧光型太阳能聚光板理论上可以实现200%的荧光量子效率,同时完全抑制自吸收损失。通过大量的实验,他们合成了稀土金属掺杂的金属氯化物纳米晶体,发现其荧光效率高达164%,表现出典型的量子裁剪特征。他们的研究还表明,结合荧光型太阳能聚光板技术构建的温室大棚,能优化农作物生长。吴凯丰表示,通过量子裁剪进一步优化器件并提高太阳光吸收能力,大面积荧光型太阳能聚光板未来在建筑物玻璃幕墙、温室大棚等都可实现应用。

走进自然

一批珍稀濒危鸟类 重返千湖之省越冬

本报记者 刘志伟

去年年末,在湖北荆门漳河绿水青山间的一处水域,一大群中华秋沙鸭正翩翩起舞,61岁的董玉清迅速用长镜头记录下这群“国宝级”越冬候鸟。

经过仔细清点,这群中华秋沙鸭有近40只,数量之多实属罕见。“这是在荆门境内首次发现数量这么多而且极为珍稀的迁徙越冬候鸟。”鸟类观察员曾红旗惊喜地说。

随着社会公众爱鸟护鸟意识不断增强,野生鸟类的栖息环境进一步改善,来湖北越冬的候鸟数量逐年上升。据湖北省林业部门统计,除留鸟外,每年迁徙、栖息湖北省的鸟类有近百种,数量达百余万只。

200多种珍稀鸟类被拍到

中华秋沙鸭是中国特有珍稀鸟类,属国家一级重点保护动物,世界濒危动物,由于数量极其稀少,被誉为“水上飞翔熊猫”。从事新闻摄影工作30多年的董玉清,带领几位鸟类观察员,踏遍荆门的绿水青山、湖泊湿地,用相机记录了200多种珍稀鸟类。

观鸟员周志成说,这些中华秋沙鸭长约49至63厘米,嘴长而窄,呈红色;鼻孔位于嘴峰中部,羽冠长而明显,成双冠状。雄鸟的头和上背及肩羽呈黑色;雌鸟的头和颈呈褐色。“在漳河发现中华秋沙鸭,并用镜头捕捉这种珍稀鸟类实属难得。”

2018年1月,湖北组织了为期10天的越冬水鸟调查,记录到越冬水鸟65种,共计20余万只,观察到国家重点保护鸟类9种,其中,国家一级保护3种,II级保护6种。根据省林业局的统计,截至目前,全省有鸟类456种,其中国家重点保护鸟类79种,一批珍稀濒危物种如白鹤、东方白鹳、黑鹳、中华秋沙鸭、青头潜鸭相继在全省多地被拍到。

消失70年的“稀客”被发现

2016年4月,国网黄石供电公司的一名员工在阳新县黄颡口镇拆除一处高压线上的鸟巢时,意外发现3只不知名的幼鸟,随后送到阳新林业部门。经专家确认,幼鸟竟是珍贵的国家一级野生保护动物东方白鹳。现在,这种只在北方繁衍的世界濒危保护动物,不仅年来阳新越冬,还在这里繁育后代。

在湖北武汉,观鸟者的脚步遍布全市13个行政区,涵盖河流、湖泊、湿地、森林、农田、绿地等不同生境类型。去年全年共实施9批次救助,被救助的北领角鸮、领角鸮、红角鸮、日本鹰鸮、雕鸮、雀鹰、水雉等野生鸟类回归自然。

“8个鸟类新品种在过去70年间未见任何记录。”武汉观鸟协会负责人介绍。每只鸟被观测到都极不容易。比如属鹳形目鸮科的彩鹳,主要分布在欧亚大陆南部、非洲、北美洲和南美洲,在中国极为罕见。上世纪30年代,国内有少量彩鹳的资料记录,但它的生存状况、分布数量、是否有繁殖等一直是未解之谜。之后的70多年里,这种鸟一度在国内“消失”。直到武汉观鸟协会理事谢红钢在府河湿地进行每月例行观鸟监测中,发现一只“稀客”,才有机会让我们重新认识和了解它。

趣图

爆笑坑娃 这些动物爹妈是亲的吗



有那么一些瞬间,我们会怀疑自己是不是多妈亲生的,小动物们也有同样疑惑。比如,小狮打架被扯住尾巴;可怜的小狮子出其不意被爸爸的尿喷了一脸;陷入水洼后顽皮嬉闹的小象,被妈妈伸出长鼻卷了出来……这些看似简单粗暴的动作,是不是也让你看后忍俊不禁?

(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

