

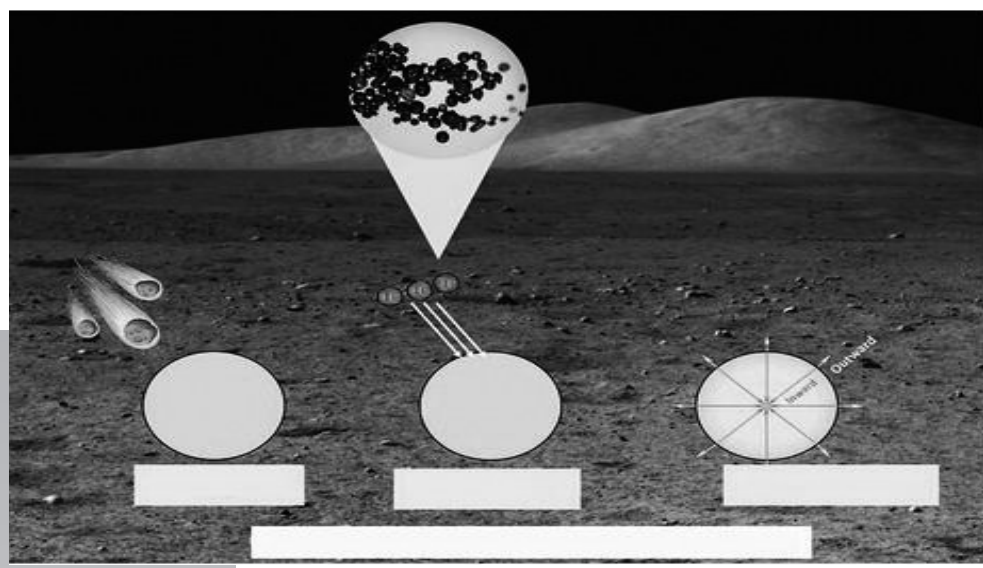
一个意外的发现

过去20年,科学家在月球表面发现了许多存在水的证据。有科学家猜想,月壤深处存在含水层,驱动着整个月球的水循环。那么,月球上的水从哪里来?储存在何处?

现在,中国科学院地质与地球物理研究所(以下简称地质地球所)研究员胡森、南京大学地球科学与工程学院教授惠鹤九等科学家合作发现,撞击玻璃珠可能是月球的“迷你水库”——一吨玻璃珠中平均可含一斤水。

“我们的研究证明撞击玻璃珠可能是一个新的月球储水物质,支持了月表水循环的猜想,也解释了像月球一样没有大气的小行星上水的潜在来源。”论文通讯作者胡森说。

随着对月球探测的日益推进,研究者认为,通过大量玻璃珠提取水前景可期。



月壤撞击玻璃珠内含水量示意图。

# 科学家发现月球『迷你水库』

一吨玻璃珠含一斤水

『打通』月球水循环链条

玻璃珠取水前景可期

关于月表水的来源,科学家有很多猜想。例如,太阳风携带的氢离子注入月表矿物,月球早期形成时含水并保留至今,彗星和小行星撞击月球时携带而来。

事实上,无论是岩浆活动还是撞击天体(携带水源),都可能通过高温熔融形成撞击玻璃珠。研究者如何凭借“环带特征”确定撞击玻璃珠中的“水”来自太阳风呢?

对此,惠鹤九说:“通常,通过高温熔融形成玻璃珠时‘水会向外跑’,因此玻璃珠内更可能出现水丰度‘里高外低’的情况。”

作为元素周期表中质量最轻的氢,科学家可以通过鉴定其同位素(氕、氘、氚)特征识别其来源。通过对玻璃珠内氢同位素进行检测,研究人员发现其与太阳风的氢同位素组成一致,且为极端贫氘。

这些现象使得他们推测撞击玻璃珠或能验证月表水循环猜想;过去数十亿年里,在陨石或小行星撞击作用在月表形成玻

璃珠后,太阳风中的氢离子源源不断到达月球并注入表层的玻璃珠中,形成月球水的来源,维持着月球表面的水循环。

“撞击玻璃珠主要成分是硅酸盐,就像海绵一样。氢注入其中可能会与氧结合形成水,也可能在其他条件下被释放出来。”胡森说,他们也发现有些玻璃珠在后期甚至经历过一定程度的撞击或加热事件,导致含水量剖面叠加了一次去气过程。

数十亿年来,太空天体撞击带来的“翻耕作用”让月壤中普遍存在撞击玻璃珠(含量约为3-5vol%)。研究者估计,月壤中撞击玻璃珠所承载的水量可达到2.7×10<sup>14</sup>千克。“这远比地球四大洋的水储量(约1×10<sup>21</sup>千克)低,但相对来说是挺可观的。”胡森说。

根据这些结果,他们认为,这些直径相当于头发丝粗细的撞击玻璃珠(约30-150微米)是月球表面土壤中的主要水库,但不包括月球两极的冰。

可能存在水,例如灶神星、水星等。研究者表示,这项研究对于了解这些行星低纬度地区水的来源和成因有重要启示。

“后续更深入的研究,例如无大气天体表面水的来源、保存、迁移机制等,对未来深空探测任务原位水资源利用的方案设计和提取策略等都有重要参考价值。”胡森说。

(据《中国科学报》)

2021年冬季的一天,地质地球所地球与行星物理重点实验室博士生何会存用纳米离子探针检测嫦娥五号月壤样品中的撞击玻璃珠时发现,珠内的水丰度从外至内逐渐递减,形成“环带特征”。

她把把这个结果提交给导师胡森。胡森的第一反应是“不敢相信”。

很快,胡森把消息告诉了惠鹤九。尽管二人对月球样品都很熟悉,但这位合作伙伴的反应和他一样:“会不会是实验错了?”

从月球到火星乃至更遥远的其他行星,寻找与“水”相关的线索一直是科学家研究行星历史和生命宜居性的一个出发点。

目前,研究表明月表虽然有水,但含量低,且呈动态变化。例如,月表含水量仅为10-1000ppm(即一吨月壤中含有0.01-1千克水)。同时,其高纬地区含水量明显比低纬地区高,极区可能存在水冰。月表含水量呈现出与月球昼夜相关的变化,相同位置晨昏时刻的含水量明显比中午高。

尽管月球几乎没有大气,但月表同样存在水循环现象。

美国宇航局(NASA)月球大气与尘埃环境探测任务曾检测到,月球空间环境中的水分子逃逸时间与流星雨事件相关。但经计算,流星雨的输入水量明显小于月球空间的水逃逸量,NASA科学家推测流星雨撞击月球时会把月壤中储存的一部分水蒸发到月球空间导致逃逸,并提出了月表

水循环猜想。该猜想认为,月表10厘米到3米区域或存在未被发现的储水层。

然而,近年来,包括胡森在内的国内外很多人对月球不同矿物或组分的研究都不支持这一假设。“这些矿物中的含水量极少。”胡森说,此前他与合作者发现嫦娥五号月球玄武岩中的全岩含水量仅为62-133ppm。

那么,月表水循环猜想究竟是否成立?月壤中是否存在未被发现的储水物质?

胡森与合作者尝试用撞击玻璃珠回答这个问题。撞击玻璃珠是太空中的陨石、小行星等撞击月球后熔融月表的土壤和岩石,熔体溅射形成液滴冷却后形成的。它们有的内部成分单一,有的含有气泡、金属、硫化物等不同成分。嫦娥五号和阿波罗任务中返回的月壤中含有岩石、矿物碎片、火山玻璃珠、撞击玻璃珠等不同成分。此前撞击玻璃珠中的水丰度尚未被详细研究。

初步结果完全超出了他们的预期——玻璃珠内水丰度的“环带特征”说明它很可能来自太阳风。

为了验证这一结果,他们一遍遍反复实验,接连从110多个月壤玻璃珠中选取表面光滑、化学成分与月球玄武岩一致的32个玻璃珠,通过扫描电子显微镜、离子探针和拉曼光谱等多种方式进行测试后发现,结果和最初一致。

他们发现,玻璃珠的水丰度较之月壤岩屑更高,最高近2000ppm。“这相当于一吨样品中约有两公斤水。”胡森解释说。

自然界中,动物们的体色、花纹五花八门,常常让我们看得叫绝。这种体色多态性广泛存在于昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等几乎所有动物类群。但它们是怎样形成的呢?难道真有所谓的“上帝之手”?

近日,中国科学院成都生物研究所李家堂研究团队结合透射电镜、组学测序和功能实验等技术手段,探讨了体色多态性蛇类——绿瘦蛇的体色差异的分子机制,揭示了动物体色是基因的关键突变所致秘密。



绿瘦蛇。

## 同一物种却体色多变

爬行动物的颜色或斑纹主要由发育自神经嵴细胞的3种色素细胞,即

黑色素细胞、黄色素细胞和虹彩细胞形成,这些色素细胞的排列和相互作用最终产生了不同的色彩。而蛇类是体色最为丰富的爬行动物之一,其体

色多态性在不同物种间或同一物种内均有出现,为研究体色多态性的演化提供了良好模型。

绿瘦蛇是我国南方较为典型的树栖体色多态性蛇类,是一种轻微性毒蛇。它具有细长优美的体型,最长能达两米。成蛇的不同个体体色有多种,常见是绿色,也有灰、白、黄、淡蓝色、浅褐色、荧光绿色等,有的身体两侧还有两行浅色的白线。这些丰富色彩的形成机制备受关注。

### 虹彩细胞出现的形态差异

科研团队最终以野外常见的绿瘦蛇的绿色和黄色两种个体为研究对象,发现这两种体色的绿瘦蛇在皮肤色素细胞,尤其是虹彩细胞的排列和形态上存在明显差异。其中黄色个体的皮肤中含有更为无序和相对较厚的虹彩细胞嘌呤晶体;皮肤组织的非靶向代谢组也显示了相同线索。这似乎表示,虹彩细胞的形态差异是绿瘦蛇不同体色的差异基础。

研究进一步测序并组装了绿瘦蛇高质量的染色体水平基因组,并对不

同体色的蛇重新测序。人们发现,一种名为SMARCE1的基因的进化保守区域存在关键性突变,而且可能会影响蛋白结合功能,并导致色素细胞发育出现显著差异。

研究利用斑马鱼胚胎模型进行了基因敲降试验,发现胚胎虹彩细胞发育的确因此产生了明显异常,基因表达也受到影响,从而影响到体色最终出现差异。因此,同一物种体色多变并不是某种变异,只是不同个体的基因表达出现不同的结果。

研究人员认为,研究绿瘦蛇的体色多变的原因,其意义在于可以通过解析其体色形成机制,找到更多关于爬行动物乃至脊椎动物的体色研究的数据和线索。此外,本次的研究还丰富了“结构色”的相关资料——虹彩细胞就属于结构色的主要组分,它本身并不呈现颜色,是靠反射不同波长的光线来形成颜色和花纹的。所以,这个研究未来还具有一定仿生学上的意义,比如在研制仿生迷彩服的布料、花纹时,也可以作为一种参考。

(据《羊城晚报》)

# 绿瘦蛇为啥不一定是绿的?

颜色多变只因基因表达有差异

# 国家乡村振兴重点帮扶县实现国家重点研发计划项目全覆盖

本报讯(记者 赵焯莉)近日,科技部下达“十四五”国家重点研发计划重点专项部省联动项目立项文件,由宁夏农林科学院园艺研究所等单位牵头实施的“宁夏六盘山区农业特色产业提质增效关键技术集成与示范”项目、“西吉县冷凉蔬菜产业绿色高效关键技术集成与示范”课题获批立项,实现了我区5个国家乡村振兴重点帮扶县国家重点研发计划项目全覆盖。

2022年3月,中共中央组织部、科技部等6部委联合印发《关于向国家乡村振兴重点帮扶县选派科技特派团的通知》,组织整合全国涉农科技力量向国家重点帮扶县选派科技特派团,服务重点帮扶县农业产业高质量发展。为贯彻落实中组部、科技部等六部委要求,同年5月,自治区科技厅印发《关于国家乡村振兴重点帮扶县科技特派团工作的实施方案》,支持宁夏5个国家乡村振兴重点帮扶县巩固拓展脱贫攻坚成果,推进科技特派员“组团式”服务取得新成效。

此次实施项目均采用部省联动方式,围绕巩固拓展脱贫攻坚成果,由国家乡村振兴重点帮扶县科技特派团成员担任负责人,按照“一县一课题”原则,聚焦红寺堡区、同心县、海原县、原州区和西吉县5个县(区)主导产业提质增效,开展黄花草木薯、马铃薯、冷凉蔬菜新品种引选、农机农艺融合、水肥精准管理、病虫害绿色防控、采后贮运加工和肉牛良种繁育、高效生态养殖全产业链关键技术集成与集成示范,建立核心示范基地,培育壮大科技型企业,创建可复制可推广的科技示范样板,带动产业提质增效。

“依托项目实施,通过产学研协同创新、国家科技特派团与地方科技特派员协同联动,集中区内外科研力量突破产业关键核心技术,形成标志性科研成果,为我区特色产业高质量发展提供技术体系和系统解决方案,助力全国东西部科技合作引领区建设。”自治区科技厅相关负责人表示。

# 宁夏技术市场“闽宁专场”产学研对接活动举办

本报讯(记者 赵焯莉)近日,自治区生产力促进中心联合彭阳县科技局,依托宁夏技术市场平台成功举办闽宁科技合作交流

活动暨厦门大学与宁夏农垦乳业产学研对接会。对接会上,宁夏农垦乳业相关负责人介绍了企业科技创新现状和后续发展规划,提出了在高端乳制品研发方面的技术创新需求。厦门大学、厦门产业研究院和福建漳州职业技术学院食品工程学院相关专家,分别以视频会议形式对宁夏农垦乳业提出的技术创新需求作了相应成果推介。中化现代农业(甘肃)有限公司、宁夏惠博瑞生态农业科技有限公司分别就山核桃深加工、高品质葡萄培育、草莓新品种引进等技术问题与专家作了深入交流与研讨,并与相关企业就产业链延伸开展资源对接与合作。

活动期间,宁夏技术市场工作人员系统介绍了宁夏技术市场平台的建设背景、运营模式,助力闽宁科技合作的具体做法和取得成效,以及如何以技术需求为导向为企业提供的全流程科技创新服务等。

## 新知

# 飞机噪音将加剧心肌梗死

科学家最新研究表明,飞机噪音将加剧心肌梗死造成的身体损害。德国美因茨大学医学中心心脏病系研究人员发现,老鼠暴露在噪音(平均声压72分贝,峰值85分贝)下4天时间,会导致老鼠促炎动脉基因表达增加。

研究人员发现,噪音会导致血管和心脏组织中炎症细胞粘附和浸润,实验动物心肌梗死前如果暴露在飞机噪音环境,会很大程度加重心血管炎症,导致缺血性心力衰竭。依据动物实验转化结果,如果曾长期接触过噪音的人在晚年患急性心肌梗死,那么病情会更糟糕。

心脏病学家、噪音专家托马斯·穆泽尔指出,这是首次进行飞机噪音对急性心肌梗死影响的转化研究,结果令人震惊。毫无疑问,飞机噪音应作为一个重要的心血管危险因素,它与高胆固醇血症、高血压、吸烟和糖尿病等因素对人体的危害接近。(据《北京日报》)



# 开花植物可能帮助蚂蚁走出森林

新华社北京4月4日电 蚂蚁的远古祖先生活在森林里,它们是如何走向开阔地带,发展到几乎无所不在的?美国一项新研究显示,开花植物的扩散可能为蚂蚁走出森林提供了便利。

美国菲尔德自然历史博物馆等机构研究人员近日在国际学术期刊《进化生物学通讯》上发表论文说,他们综合了化石、基因和现代蚂蚁栖息环境等多方面的数据,追溯了过去6000万年中蚂蚁与开花植物共同发展的历史。分析显示,开花植物的进化促成了树栖蚂蚁的出现,此后开花植物向开阔地带扩张时,蚂蚁也紧随其后,进化出适应草原、沙漠等多种环境的大量新物种。

如今全世界至少有1.4万种蚂蚁,总数超过4000亿只,栖息环境和筑巢地点丰富多样。根据化石证据,最早的蚂蚁生活在一亿多年前的白垩纪,这也是开花植物崛起的时期。研究人员发现,白垩纪的绝大多数蚂蚁生活在森林里,在地下筑巢。当时的森林大部分处于气候寒凉的中高纬度地区,炎热干燥的低纬度地区主要由稀树草原和沙漠覆盖。

在6000多万年前白垩纪晚期至古近纪早期,开花植物的叶片进化出更多气孔,散发出的水蒸气增多,使森林环境更加潮湿,苔藓等附生植物也丰富起来,一些蚂蚁搬到树上,寻找新的筑巢点和觅食机会。又过了几千万年,在古近纪中晚期至新近纪早期,开花植物分化出适应开阔地带干燥气候的新分支,蚂蚁也开始在草原生活。

开花植物在进化过程中还拥有了一些吸引昆虫的手段,如油质体和花外蜜腺,这可能是它们与蚂蚁共同扩散的关键因素。油质体是种子上附着的富含油脂的小块果肉,花外蜜腺则是茎、叶等部位能分泌蜜汁的构造,能吸引蚂蚁帮助植物散播种