

中科院发布嫦娥五号月球科研样品最新研究成果

深化对月球演化的认知

本报记者 吴月辉

科技自立自强

月球上火山活动何时停止?曾经的岩浆活动如何维持?月球内部有多少水?19日,中国科学院发布了嫦娥五号月球科研样品最新研究成果,对上述问题进行了解答。研究证明,嫦娥五号月球样品为一类新的月海玄武岩,月球最“年轻”玄武岩年龄为20亿年,比以往月球样品限定的岩浆活动时间延长了约8亿年,其晚期岩浆活动的源区并不富集放射性元素,并且月幔源区几乎没有水。相关研究成果于北京时间10月15日和19日分别发表在《国家科学评论》和《自然》上。

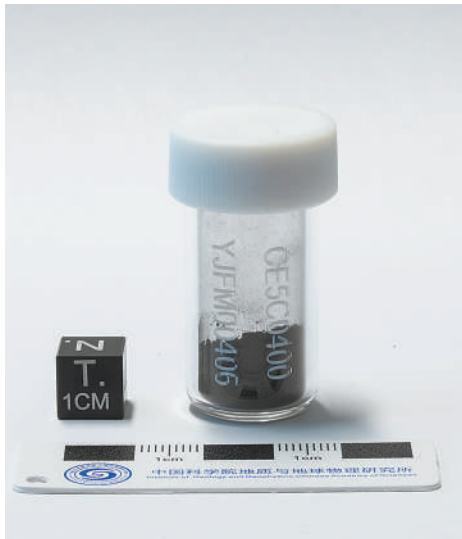
月球直到20亿年前仍存在岩浆活动

2020年12月17日,嫦娥五号样品舱成功着陆内蒙古四子王旗,带回了1731克月球样品,这是我国首次完成地外天体样品采集,也是人类44年来再次取回新的月球样品。

月球玄武岩是月幔部分熔融形成的岩浆经过火山喷发至月表冷却结晶形成的岩石。火山活动是月球具有内动力的表现,火山活动停止表明月球失去了内动力,也就意味着地质意义上的“死亡”。因此,研究火山岩可以揭示月球化学组成和热演化历史。

此前的月球样本和地球上月球陨石研究已证实,月球的生命特征——岩浆活动至少持续到28亿至30亿年前,古老的岩浆喷发活动留下的黑色玄武岩形成了所见的“月海”。但是,对于月球最晚期岩浆活动的成因和岩浆活动停止的确切时间等问题,科学界一直存在争议。

围绕上述问题,中科院地质与地球物理研究所(以下简称地质地球所)和国家天文台主导,联合多家研究机构团队对嫦娥五号月壤样品中的玄武岩岩屑进行了年代学和岩石



嫦娥五号月壤样品。中国科学院供图

地球化学研究。

嫦娥五号这次在月球上的着陆点位于风暴洋西北处吕姆克山附近,远离人类以前的采样点。中科院院士、地质地球所研究员李献华说:“嫦娥五号着陆区是月球最年轻玄武岩单元之一,过去科学家曾以一种统计区域撞击坑的大小和数量的方法,推断这一区域的年龄为10亿至30亿年。但是这种方法存在着极大的不确定性。”

在这次最新的研究中,科研人员利用超高分辨率铀-铅(U-Pb)定年技术,对嫦娥五号月球样品玄武岩岩屑中50余颗富铀矿物(斜锆石、钙钛锆石、静海石)进行分析,确定玄武岩形成年龄为20.30±0.04亿年,证实月球最“年轻”玄武岩年龄为20亿年。也就是说,月球直到20亿年前仍存在岩浆活动,比以往月球样品限定的岩浆活动延长了约8亿年。

“此次嫦娥五号月球样品玄武岩的精确年代学数据为撞击坑统计定年曲线提供了关

键锚点,将大幅提高内太阳系星体表面的撞击坑统计定年精度。”李献华说。

月幔非常“干”,水含量仅为1—5微克/克

2021年7月12日,国家航天局在中科院国家天文台举行嫦娥五号任务第一批月球科研样品发放仪式,国内共有13家科研机构获得样品,其中,地质地球所等7家院属单位参与了此项工作。

团队科研人员拿到嫦娥五号月球样品后,第一时间就对其进行了地球化学分析。

李献华说:“我们分析发现,嫦娥五号月球样品的特性和阿波罗飞船月球样品基本上是一样的,但是粒度更细一点,均值是49.8微米。这是什么概念呢?我们的面粉粒度均值是75微米左右,也就是说月壤摸起来比面粉手感还要细腻一些。”

科研人员还发现,嫦娥五号月球样品中的玄武岩铁含量非常高,镁含量非常低,这是一种全新的类型,且来自于同一期的岩浆喷发事件。

除了月球岩浆活动停止的确切时间外,月球最晚期岩浆活动的成因也一直是未解之谜。目前科学界存在两种可能的解释:岩浆中富含放射性元素以提供热源,或富含水以降低熔点。

最新研究基于地质地球所研发的超高空间分辨同位素分析技术,取得了意料之外的结果:嫦娥五号月球样品玄武岩初始熔融时并没有卷入富集钾、稀土元素、磷的“克里普物质”(这几种元素在地球化学上被称为“不相容元素”,意为不容易进入到固体中的元素)。

李献华说:“嫦娥五号月球样品富集‘克里普物质’的特征,是由于岩浆后期经过大量矿物结晶固化后,残余部分富集而来。这一结果否定了初始岩浆熔融热源来自放射性生热元素的主流假说,揭示了月球晚期岩浆活动过程。”

对于岩浆是否富含水,科研团队利用地质地球所纳米离子探针研发的分析技术,计

算了嫦娥五号月球样品玄武岩中的水含量和氢同位素组成,获得月幔的水含量仅为1—5微克/克,也就是说月幔非常的“干”。

科研人员指出,这一发现也排除了月幔初始熔融时因水含量高而具有低熔点,导致该区域岩浆活动时间异常延长的猜想。

未来月球的探测和研究有了新方向

专家表示,新的研究成果为未来月球的探测和研究开辟了新的方向。“过去认为月球差不多在30亿年到28亿年前就停止了岩浆活动,我们的最新研究确定在20亿年前月球仍存在岩浆活动。那么为什么会有岩浆活动?过去认为,可能是这个地区的放射性元素非常高,或者是富含水,我们的研究也证实并不是这两个原因。看来,我们应该重新思考月球的地球化学和热演化的理论和模型。”李献华说。

该系列成果作为中国人全面主导的原创性工作,得到国际专家的高度评价。德国拜罗伊特大学教授、国际知名行星科学家奥德雷·布维尔说:“精确的年代学研究结果表明,嫦娥五号月球样品玄武岩形成于20亿年前,比以往认为月球岩浆活动停止时间晚了近10亿年。这些研究结果也为月球年轻岩浆活动的成因提出了新的问题和研究方向。”

“迄今为止,月球历史上在30亿年前到10亿年前之间到底有没有岩浆活动,火山喷发的数据记录是一片空白,中国科学家发表的嫦娥五号月球样品研究填补了这项空白。”美国加州大学戴维斯分校教授、国际知名同位素地球化学和宇宙化学家尹庆柱认为,这一重大发现对于太阳系行星表面陨石坑撞击年龄的绝对标定,以及对于进一步研究月球的热历史演化都具有非常重要的意义。

中科院副院长周琪透露:“中科院也在积极推动月球样本研究的国际合作,中科院与法国科研中心在月球样本合作领域方面已达成初步共识。”

新语

发展校外艺术教育,主管部门、艺术院校和校外艺术教育机构应协同一致、精准发力,共同推动形成规范有序、丰富多彩、充满活力的全新格局

构建校外艺术教育新格局

王 峰

校外艺术教育是国民艺术教育体系的重要组成部分,对国民艺术素养提升有着重要的促进作用。当前,校外艺术教育还存在着一些影响美育发展的问题,需要主管部门、艺术院校、校外艺术教育机构等多方力量协同推动解决。

校外艺术教育机构要坚持以美育人,不断完善课程体系、提高教学质量。目前,一些校外艺术教育机构将艺术考级、艺术高考作为艺术学习的主要目标,忽略了学生艺术素养的有效提升。艺术教育是实施美育的重要途径,要摒弃功利性、技术化的培养理念,引导学生在美的体验中不断提升审美能力,向着全面培养艺术技能、艺术兴趣、艺术感受力、艺术理解力、艺术表达力、艺术创造力的方向转变。

艺术院校要通过改善艺术考级制、增强师资力量等方式,为校外艺术教育发展贡献专业力量。艺术考级制度设置的初衷是为学生艺术素养的评价提供客观依据。现行艺术考级教材通常侧重技能和作品的考查,未提供明确的评价标准。此外,艺术考级评委也缺乏相应的履职培训。以艺术院校为主体的考级单位要以艺术素养的全面发展为评价依据,不断改进考级内容和形式,并从考级理念、内容、评分标准等方面对评委进行系统培训。此外,艺术院校还应承担起培训校外艺术教师的任务,切实提高师资水平和校外艺术教育质量。

主管部门要建立校外艺术教育评价制度,强化行政监管,可从3方面开展工作。一是明确艺术考级评价标准。综合考虑既有考级规模、师资力量、学科结构、单位性质、社会影响力等因素,严格遴选艺术考级牵头单位,并由牵头单位协同其他考级单位研究制定科学统一的评价标准。二是建立校外艺术教师资格认证制度。逐步实现校外艺术教师持证上岗,保证师资质量。三是完善校外艺术教育监管机制。强化对校外艺术教育机构的监管,将办学宗旨、教学场所、设施设备、办学经费、教师队伍、教学计划等纳入考核,并对师资质量、教学内容、收费标准、用户体验等进行动态的综合考评,推动行业健康发展。

发展校外艺术教育,主管部门、艺术院校和校外艺术教育机构应协同一致、精准发力,共同推动形成规范有序、丰富多彩、充满活力的全新格局。

(作者为北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心特约研究员)

我国自主研发 推力达500吨 整体式固体火箭发动机试车成功

本报西安10月19日电 (记者龚仕建)19日11时30分许,我国自主研发、推力达500吨的整体式固体火箭发动机在陕西西安试车成功。

该型发动机由中国航天科技集团第四研究院研制,直径3.5米,装药量150吨,推力达500吨,采用高压强总体设计、高性能纤维复合材料壳体、高装填整体烧注成型燃烧室、超大尺寸喷管等多项先进技术,发动机综合性能达到世界领先水平。

航天四院大推力固体发动机总设计师王健儒说,此次直径3.5米、推力达500吨大型发动机的试车成功,打通了我国千吨级推力固体发动机发展的关键技术链路,标志着我国固体运载能力实现大幅提升,为未来大型、重型运载火箭型谱发展提供了更多的动力选择。

据介绍,目前,基于500吨推力整体式固体发动机,航天四院已经在开展直径3.5米级分段发动机的研究,发动机分5段,最大推力将达到千吨以上,可应用于大型、重型运载火箭固体助推器中,满足我国空间装备、深空探测等航天活动对于运载工具的不同发展需求。

我国最早最完整大型木结构建筑出土

本报常德10月19日电 (记者何勇)日前,“考古中国”重大研究项目——长江中游文明进程研究的重点课题“鸡叫城遗址考古发掘”专家现场会在湖南省常德市澧县举行。会上,专家宣布发现一处主体部分至少330平方米、加南廊至少500平方米的木结构房子。这是目前考古发现的中国最早最完整的大型木结构建筑基础,距今4700年左右。

鸡叫城遗址位于澧县澧南镇鸡叫城村,被发现于1978年,是一处新石器时代城址,现为全国重点文物保护单位。2019年,湖南省考古研究所和四川大学合作进行了勘探,2020年秋季对遗址分东、西、南3个区进行了发掘,发掘面积722平方米,揭示出了壕沟、木构建筑、台基等一批重要遗迹,其中木构建筑以63号房址规模最大、保存最好。据现场发掘情况,其单层面积至少有330平方米,加上行廊至少有500平方米。据测算,这栋距今4700年的大院,主体建筑开间在4间以上,除西室外其余开间前后两进。

专家认为,这项最新的发掘成果不仅证明了鸡叫城遗址这座史前古城已进入古国文明,同时,它的建筑形制和文化承前启后,是湖南考古对探索长江中游文明进程的重大贡献。此次发掘的木构建筑遗迹,是新石器时代考古的重要发现,其工艺与式样丰富了史前中国的建筑历史。

本版责编:杨 暄 陈圆圆 曹雪盟

第五届北京纪实影像周启动

本报北京10月19日电 (记者刘阳、任姗姗)近日,以“梦想·见证”为主题的第九届优秀国产纪录片及创作人才推优活动暨第五届北京纪实影像周启动仪式在京举行。本届北京纪实影像周以“纪录·百年荣光”为主题,聚焦时代发展和当下现实,将展开学术论坛、行业培训、纪实影像展览、国内外优秀纪录片展映、提案大会、互动体验、项目洽商、人才培养等活动。

2020年中国纪录片紧紧围绕主题主线,记录了波澜壮阔的脱贫攻坚史诗,弘扬了伟大的抗美援朝精神、伟大的抗疫精神,一批人文、历史、科学和自然主题的纪录片也闪亮荧屏,讲述中国故事,弘扬中华优秀传统文化,振奋民族精神,凝聚奋进力量。

第九届优秀国产纪录片及创作人才推优活动同期启动,旨在进一步加大对国产纪录片的扶持引导力度,发挥优秀作品、制作机构、播出机构和创作人才的引领示范作用,带动国产纪录片不断发展。本届优秀国产纪录片及创作人才推优活动共有12类106项国产纪录片、人才、机构入选。



近年来,陕西省榆林市榆阳区加快推进陕北民歌博物馆、民俗博物馆、非物质文化遗产展示馆、非遗小剧场等文化场馆设施建设,搭建榆林古城文化资源保护、传承的重要平台。

图为陕北说书艺人陈文艺(右)在陕北民歌博物馆为观众表演。

新华社记者 陶 明 摄

第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛闭幕

敢闯会创,绽放青春梦想

本报记者 闫伊乔 丁雅楠

日前,第七届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛闭幕,南昌大学“中科光芯——硅基无荧光粉发光芯片产业化应用”团队获得冠军。

这是一场备受瞩目的国际赛事,共有来自121个国家和地区的4347所院校的228万个项目、956万人参赛,其中1085个项目入围总决赛。

除常规的高教赛道、职教赛道、国际赛道外,今年大赛新设“本科生创意组”,并设置单独的晋级通道。浙江大学“多功能智能打印先行者”项目作为本科生组冠军直通总决赛。“我们能把打印机缩小至钱包大小,让更便捷地打印变为现实。”项目负责人陈天润说。

今年大赛还新增产业命题赛道,瞄准科技前沿和关键领域,目的在于推动高校的智力、技术和项目资源与经济社会发展需求紧

密对接。华中科技大学云图团队将传统的图计算性能实现倍级提升,华南理工大学城联智图团队提出高性能图像风格迁移算法,获得产业命题赛道金奖。

扎根中国大地了解国情民情,在创新创业中增长智慧才干,本届大赛的“青年红色筑梦之旅”活动成果丰富。共有2586所院校的40万个创新创业团队参与其中,对接农户105万户、企业2.1万多家,签订合作协

议3万余项,产生了良好的经济效益和社会效益。

复旦大学博士生医疗服务团获得本次大赛“红旅”赛道金奖。这支行走在大山深处的白衣天使队伍,走进13个省份19个县的29所医院,送医下乡。“能发挥所长做些实事,我们感到光荣与自豪。”今年刚毕业的医学博士莫少波介绍,团队目前有博士生志愿者200余人。

把创新创业教育融入人才培养全过程,高校重任在肩。“学校通过设置创新创业学分、开展多学科交叉融合创新创业项目等方式,助力学生创新创业,努力培养更多拔尖创新人才和团队。”南昌大学创新创业学院院长徐健宇表示,前不久印发的《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》提出,要深化高校创新创业教育改革,加强大学生创新创业服务平台建设,加强对大学生创新创业的财税扶持和金融政策支持等,这些都为实现大学生更加充分更高质量就业提供了保障。

“以赛促学、以赛促教、以赛促创,大赛带动了高等教育人才培养范式变革。”教育部高等教育司司长吴岩表示,创新创业教育培养了大学生敢闯会创的可贵素质,为当代大学生绽放自我、展现风采、服务国家提供了新平台。