我国科学家首次在月球上发现新矿物“嫦娥石”

本报记者 冯 华

科技自立自强

9月9日，国家航天局、国家原子能机构联合宣布，中国科学家首次在月球上发现新矿物，并命名为“嫦娥石”。该矿物是人类在月球上发现的第六种新矿物，我国成为世界上第三个在月球发现新矿物的国家，这也是嫦娥五号月球样品研究取得的又一重大科学成果。

距地球38万公里的月球之上，“嫦娥石”存在于哪里？是如何被发现的？我国月球样品研究还有哪些新进展？

“嫦娥石”理想晶体图。 中核集团核地研院供图

发现于嫦娥五号月球样品的玄武岩碎屑中，是一种新的磷酸盐矿物

专家介绍，“嫦娥石”发现于嫦娥五号月球样品的玄武岩碎屑中，是一种新的磷酸盐矿物，属于陨磷钠镁钙石族。呈柱状晶体，颗粒大小为2—30微米。

中核集团核工业北京地质研究院（以下简称中核集团核地研院）月球样品研究团队，通过X射线衍射等一系列技术手段，在14万个月球样品颗粒中，分离出一颗粒径约10微米大小的单晶颗粒，并成功解译其晶体结构。经国际矿物学会（IMA）新矿物命名及分类委员会（CNMNC）投票通过，确证为一种新矿物。据介绍，该矿物是人类在月球上发现的第六种新矿物。

“新矿物的发现，为月球形成和演化提供了更多基础科学数据，深化了人类对月球和太阳系的认知。”国家原子能机构副主任董保同表示，这是我国在空间科学领域取得的一项重大科学成果，也是跨行业跨专业协同合作的一次成功探索。

“嫦娥石”的英文名称为Changesite—(Y)，是研究团队为它精心挑选的名字。“首先，这是纪念我国嫦娥探月工程首次取回的月球样品；其次，它明确了该矿物来自中国传统神话‘嫦娥’（Chang’E）的居住地（site），即月球；同时也表明该矿物取自嫦娥五号（Chang’E）的降落点（site）；最后，‘S’既是中文拼音‘石—Shi’又是英文‘石—Stone’开头的第一个字母，从发音上也更接近‘嫦娥石’，国内国际都很好理解。”团队牵头人、中核集团核地研院重大项目总师李子颖介绍。

据介绍，“嫦娥石”是继“广寒宫”“织女”“河鼓”等35个月球地理实体命名后，月球科学探索领域又一具有中国文化特色并被国际社会认可的月球相关名称，再次展示了科学技术与文化艺术融合的中国式浪漫。

统计了14万个月球样品颗粒，经过详尽矿物学研究

“嫦娥石”的发现过程并不轻松。

2021年7月，嫦娥五号月球样品面向全社会开放申请，中核集团核地研院成为首批获得月球样品的13家研究机构之一。研究人员小心翼翼捧回50毫克的月球样品。

“相当于3颗米粒的重量，而且根据协议，月壤研究过程中，只允许20毫克的损耗。”中核集团核地研院第一批月球样品责任人黄志新研究员说。然而，在显微镜下观察，1毫克月壤又拥有上万个颗粒，“月壤每一颗都非常珍贵，研究团队是一颗一颗挑选着、计算着使用。”黄志新说。

“月壤的挑选不允许引入外来物质污染，只能靠针尖和颗粒之间摩擦产生的一点静电吸附住样品。”中核集团核地研院研究员李婷说。在艰难的实验过程中，研究团队发现了新矿物的蛛丝马迹。这个疑似新矿物的颗粒大小不足10微米。“分析后发现，它的化学成分是全新的，人类已知的矿物没有一种与它的化学成分组成一致。”李子颖说。

一种矿物要被确定为新矿物，除了需要提供化学成分信息，还需要提供晶体结构信息。研究团队再次被难住了。“这个颗粒和辉石交互共生在一起，无论实验手段还是后期的数据处理都没有办法把辉石剔除干净，一直没有获得理想的结构数据。”李婷说。

科研人员将目光投向了申请到的第二个月壤光片样品。“我们统计了样品上14万个颗粒，找到了一些‘嫦娥石’的踪迹，但有希望测到单晶结构的只有一颗，而这一颗还裂成了3小块。”李子颖介绍，研究团队最终抓住了十四万分之一的机会，使用聚焦离子束电镜切出了一颗纯单晶颗粒，然后将颗粒转移到单晶衍射仪上收集数据，最后解译出“嫦娥石”的晶体结构。

经过一系列的拉曼光谱分析、晶体光性描述、物理性质计算等系统详尽的矿物学研究，2021年底，研究团队确定，这是一种从未被发现过的磷酸盐矿物，揭开了“嫦娥石”的神秘面纱。

月球样品研究持续开展，对认识月球起源与演化等有重要意义

2020年12月17日，嫦娥五号携带1731克月球样品返回地球。

据介绍，国家航天局已完成4批152份共计53625.7毫克的月球样品发放，有33家科研单位的98名申请人通过申请。中科院、教育部、自然资源部、中核集团等多个单位获批承担月球样品研究工作，国外科学家、留学生也参加了联合研究。

探月工程副总指挥、探月与航天工程中心主任刘继忠介绍，各科研团队都积极开展研究工作，取得了显著成果。目前已在国内外著名学术期刊上发表文章23篇，申请专利1项。近期发布的成果主要包括岩浆分异、太空风化、氦—3气体以及生物能转化等方面，对认识月球起源与演化，探寻月球资源的有效利用以及实现“零能耗”的地外环境和生命支持系统具有重要启示意义。

目前，关于月球科研样品的研究还在持续开展，第五批样品申请已完成评审，后续将按程序发放。“随着对样品研究的逐步深化，我们预期会有新的更大成果。”刘继忠说。

研究发现月壤中存在高含量的水

本报北京9月13日电 （记者**吴月辉**）遥感探测发现月表普遍存在水（OH/H_2O），然而由于缺乏直接的样品分析证据，月表水的成因和分布一直存在争议。近日，中国科学院地球化学研究所科研团队针对嫦娥五号月壤样品开展了研究，通过红外光谱和纳米离子探针分析，发现嫦娥五号矿物表层中存在大量的太阳风成因水，根据估算，太阳风质子注入为嫦娥五号月壤贡献的水含量至少为170ppm（浓度单位），相当于每吨月壤中至少含有170克的水。该研究证实了月表矿物是水的重要储库，为月表中纬度地区水的分布提供了重要参考。这一成果日前在国际学术期刊《自然·通讯》上发表。

今年1月，我国科研团队首次在月壤中发现水的存在。6月，我国科研团队还发现嫦娥五号着陆区月壤中明显含有羟基形式的“水”，但平均含量较低。同时研究表明，嫦娥五号月壤样品中肯定存在来源于月球内部的原生水。

“未来可以通过月壤的综合开发利用将这些水作为副产品提取出来，也可以作为未来科研站生命保障需求的补充。”中国科学院地球化学研究所副研究员唐红表示。

第十九届群星奖首次将广场舞、群众合唱纳入评奖范围

呈现群众文化的勃勃生机

本报记者 郑海鸥

在以“喜迎二十大 奋进新征程”为主题的第十三届中国艺术节上，第十九届群星奖入围作品实力“圈粉”，这些带有浓浓时代性、烟火气、人情味的作品，集中呈现了我国群众文艺繁荣发展的最新成果。

群星奖是文化和旅游部为繁荣群众文艺创作、推出优秀群众文艺作品、促进群众文化事业繁荣发展、提升全民文化艺术素养、激发全民文化艺术创造活力而设立的国家文化艺术政府奖，自设立以来，推出了3600多部优秀群众文艺作品，为广大人民群众展示艺术才华、实现艺术理想搭建了国家平台。

目前，第十九届群星奖音乐、舞蹈、戏剧、曲艺、广场舞、群众合唱团队等6个门类的获奖名单已向社会公示。其中，既有回望历史，表达对祖国的热爱和对革命先烈的缅怀的作品，也有着眼当下、聚焦现实，反映当代人民生活变化的作品；既有基层工作者兢兢业业、为民奉献的故事，也有生动演绎一线抗疫人员和普通人齐心协力抗击疫情、共渡难关的作品……

为顺应群众文化活动的新趋势、新特点，本届群星奖首次将广场舞、群众合唱纳入评奖范围。湖北省选送的广场舞《舞起来》节奏动感明快，舞蹈编排融合时尚元素和土家族摆手舞民族特色，让人耳目一新；上海市的广场舞代表队是一支平均年龄58岁的“阿姨舞团”，她们的作品《弄堂烟霞》展现了海派风格的优雅。“参演作品经过重重打磨，让人感受到了群众文化的勃勃生机、昂扬活力与灿烂多彩。”文化和旅游部公共服务司相关负责人表示。

主持人带看、多视窗直播、即时互动反馈……为了扩大群星奖的覆盖面和影响力，国家公共文化云平台特别设立了“云上群星奖”专题展播，既有音乐、舞蹈、戏剧、曲艺、群众合唱、广场舞决赛和颁奖晚会的直播，也有群星奖文化惠民演出、优秀作品巡演直播。

“三庙一塔”助力运河文化“活起来”

本报北京9月13日电 （记者**贺勇**）近日，由北京市通州区文旅局主办的沉浸式国风音乐会“山河月明·经典流传”在大运河文化旅游景区北区（“三庙一塔”）上演，成为“三庙一塔”景区打造旅游演艺、助力运河文化“活起来”的全新尝试。

“三庙一塔”是华北地区较大的三教合一古建筑群，是北京大运河文化的重要承载地，同时也是创建国家5A级文化旅游景区的重要组成部分。“三庙一塔”分别指文庙、燃灯塔及其附建的佑胜教寺、紫清宫。景区内燃灯塔始建于北周，距今已有1400多年历史。2020年，“三庙一塔”景区修缮提升工程全面启动。改造提升后的“三庙一塔”，文物古迹全面修缮，基础设施日益齐全，特色体验活动精彩纷呈，已经成为大运河历史文化的集中展示平台。

本版责编：杨 暄 管璇悦 曹雪盟

江西萍乡 传承红色基因 汲取奋进力量

江西省萍乡市是中国工人运动的摇篮、秋收起义的策源地和主要爆发地之一，也是井冈山革命根据地的重要组成部分，红色资源丰富。

萍乡市委、市政府推进红色基因传承，从红色基因中汲取强大信仰力量，不断挖掘红色资源，传承红色基因，加快建设红色基因传承创新区，全力唱响“工运摇篮”品牌。

深挖红色资源 让红色印记永不磨灭

放眼萍乡大地，安源路矿工人运动纪念馆、总平巷、卢德铭烈士纪念馆、莲花县一枝枪纪念馆等红色印记熠熠生辉。

据不完全统计，萍乡拥有99处革命旧址、革命纪念馆（博物馆）和近2200件革命文物。2021年以来，萍乡启动12个红色革命文物保护工程，加大对安源近代工人运动和红色文化资源的保护力度，有序推进安源路矿工人俱乐部讲演厅、盛公祠旧址和总平巷旧址的维修工程，革命文物保护状况持续改善、教育功能不断强化。

传承红色基因，最重要的是挖掘红色资源、赓续红色血脉。萍乡市先后举办了“红色堡垒 百年荣光——纪念中共安源路矿支部成立100周年”研讨会、纪念党领导下第一个消费合作社成立100周年合作经济理论与实践交流会等一系列活动，深入研究总结红色资源的历史地位和时代价值。近期，萍乡还承办了由全国总工会、江西省委共同主办的纪念安源路矿工人运动100周年座谈会、研讨会等系列活动，从更高层面、更宽视野全面加强安源路矿工人运动专题研究。

释放红色效应 让红色精神历久弥新

红色资源不仅是传承红色基因的载体，更是推动地方发展的源泉、惠及百姓的财富。萍乡市坚持“红色旅游”与“红色教育”双轮驱动，不断释放红色效应，让红色精神历久弥新。

“以红色资源为血脉，以工业遗存为骨架，以红色精神为灵魂”，这是萍乡红色旅游的定位。萍乡市积极推动安源路矿旅游景区创建国家5A级旅游景区，重点打造安源路矿工人运动纪念馆红色纪念核心景区、安源老街历史怀旧景区、总平巷等工业遗存景区。围绕“秋收起义路线”“井冈山革命根据地”和“湘赣革命根据地”，建设29个红色名村。秋收起义广场、莲花县一枝枪纪念馆成为红色旅游精品线路“秋收起义·湘赣红旗”的重要节点。

萍乡市持续推进红色教育，加快构建赣湘红色教育培训联合体，主动融入井冈山大红色培训板块，形成了以甘祖昌干部学院为龙头的党性教育基地建设新格局。莲花县沿背村依托甘祖昌干部学院，通过发展红色培训，带动民宿、土特产销售等产业发展，带领当地村民致富。

创新宣传方式 让红色故事焕发光芒

近年来，萍乡市结合红土地上的红色人物、红色文化，采用群众喜闻乐见的形式讲好红色故事，使群众在耳濡目染中接受红色教育，让红色记忆代代相传。

用好红色资源的同时，萍乡市还积极组织红色宣讲队、老兵宣讲队等，依托新时代文明实践中心站所、爱国主义教育基地等阵地，深入开展红色教育。在纪念安源路矿工人运动100周年之际，组织了红色马拉松比赛、歌咏比赛等系列活动，制作了《毛泽东与安源》《永远的追随》等微党课，编撰了《永恒的力量》等红色书籍，让红色文化浸润到每一位萍乡儿女心间。

心中有信仰，脚下有力量。在新时代的长征路上，萍乡不断从红色基因中汲取奋进力量，加快推进“五区”建设，朝着“最美转型城市”的美好愿景阔步向前。

数据来源：中共萍乡市委宣传部

·广告·