

嫦娥五号月壤解密月球年轻火山成因

科普时报讯（记者陆成宽）10月22日，我国科学家根据对嫦娥五号月壤的研究提出了新的月球热演化模型，成功揭开“为何月球在距今20亿年前依然有火山活动”这一长期困扰学术界的谜团。相关成果日前在线发表在《科学进展》杂志上。

月球形成于约45亿年前，质量只有地球的1%左右，理论上它应该快速冷却，很早就停止火山活动成为“死亡”星球。

“去年10月，我国科学家对嫦娥五号玄武岩的研究却发现，月球火山活动一直持续到20亿年前。”中国科学院地质与地球物理研究所研究员陈意告诉记者，这不仅刷新了人类对月球岩浆活动和热演化历史的认知，也提出了新的科学问题：月球火山活动为什么持续如此之久？

月球玄武岩是月幔部分熔融形成的岩

浆，经火山喷发后来到月球表面冷却结晶形成的岩石。对于持续冷却的月幔发生部分熔融这一怪事，国际学术界一般有两种可能的解释：一种认为，放射性元素生热导致月幔升温；另一种观点认为，加水降低月幔熔点。

我国科学家对嫦娥五号玄武岩的研究揭示，月幔源区并不富含放射性生热元素，且非常“干”。“这就意味着，以前提出的两种假设都不可能造成持续冷却的月幔发生部分熔融。”陈意说。

那么，月球火山活动为什么持续如此之久呢？

为此，陈意率队科研团队选取了27颗具有代表性的嫦娥五号玄武岩岩屑，采用最新研发的扫描电镜能谱定量扫描技术分析岩屑的全岩主要成分，成功恢复了嫦娥五号玄武岩的初始岩浆成分，并与阿波罗

样品的初始岩浆进行对比，推算出它们的起源深度和温度。

研究发现，嫦娥五号玄武岩的初始岩浆含有更多的钙和钛，表明嫦娥五号玄武岩的月幔源区有更多的富钙富钛物质的加入。这部分物质恰恰是月球岩浆洋晚期结晶的产物，且具有易熔的特性，它的加入会显著降低月幔的熔点，诱发月幔部分熔融形成年轻的月球玄武岩。进一步的模拟计算结果显示，月球内部经历十几亿年的持续冷却，温度仅仅降低了约80摄氏度。

陈意说，该项研究表明尽管月球内部在持续缓慢冷却，但随着月球岩浆洋晚期结晶的易熔组分不断加入到深部月幔，不仅为月幔“补钙补钛”，还降低了月幔的熔点，从而克服了月球内部缓慢冷却的环境影响，引发长期持续的月球火山作用。

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

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

科普时报

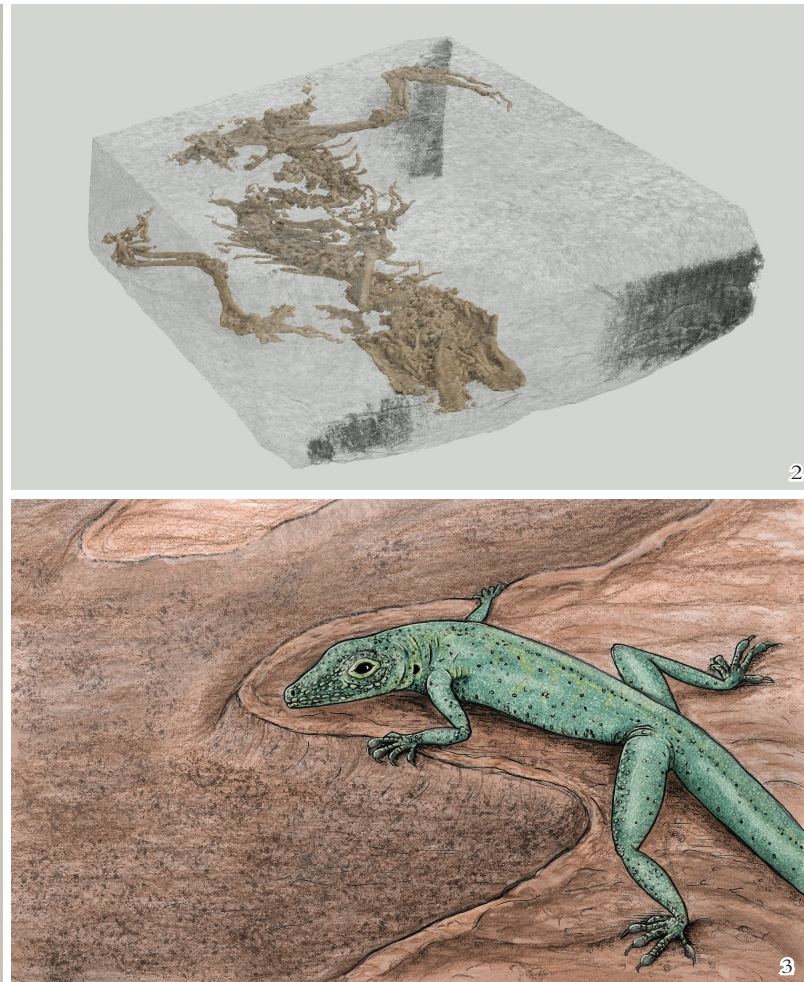
2022年10月28日
星期五
第257期
今日8版
科技日报社主管主办
科普时报社出版
国内统一连续出版物号
CN 11-0303
代号1-178
社长 尹传红
总编辑 陈磊



化石揭示爬行动物的演化

有鳞类是一个爬行动物类群，由于早期化石记录的空白以及对分子和形态学假说的持续争辩，科学界对有鳞类动物躯体结构起源和演化的理解一直有限。

近日，《自然》发表的一篇文章描述了来自中侏罗世（约1.67亿年前）苏格兰的一个早期爬行动物的近完整骨架Bellairsia gracilis，科研人员利用高分辨X射线成像分析了这具骨架化石，发现其上既有祖先性状（遗传自有鳞类共同祖先），也有衍生性状（来自趋异演化），揭示了对有鳞类躯体结构演化的新认知。该化石



和其他有鳞类物种之间的预测相似性反映了早期高级有鳞类物种可能曾生活在陆地种群中，时间至少持续到白垩纪中期（约1.2亿年前）。

图1为侏罗纪爬行动物化石实物照片，图2为侏罗纪爬行动物化石数字照片，图3为侏罗纪爬行动物艺术复原图。（图1、图3来自Elsa Panciroli，图2来自Matthew Humpage）

不用扎针，“甜口”的吸入式新冠疫苗来了

科普时报记者 史诗 张佳星

深呼一口气，口含雾化杯吸嘴，深吸至杯中无雾，憋气5秒以上，然后正常呼吸，接种结束……无需打针，轻松呼吸即可完成免疫。

10月26日，上海市启动吸入用重组新冠病毒疫苗（5型腺病毒载体）加强免疫。已全程接种肌注式重组新冠病毒疫苗6个月的18岁及以上人群，均可选用吸入用重组新冠病毒疫苗开展1剂次加强免疫接种。

创新给药方式，激发黏膜免疫反应

吸入用重组新冠病毒疫苗取名“克威莎雾化”，利用对人体无害的腺病毒载体，将表达S蛋白的遗传物质递送进入人体，利用雾化器将疫苗雾化成微小的颗粒，通过吸入的方式经口腔呼吸到达肺组织，激发黏膜、体液、细胞三重免疫。

疫苗研发单位、康希诺生物首席科学官朱涛告诉记者，相较于肌肉注射的方式，吸入方式能多刺激了一种免疫反应，即黏膜免疫。世界卫生组织也对黏膜免疫的免疫方式进行了推荐，认为开发诱导黏膜免疫的疫苗是未来的方向。“吸入式

疫苗在有效提高液体中中和抗体水平的同时，还可以在呼吸道的黏膜中产生抗体IgA，能够弥补现阶段疫苗无法阻止奥密克戎感染上呼吸道的短板。”

康希诺生物首席商务官王靖介绍，不论是“吸”的接种方式，还是装疫苗的杯子设计，灵感来源都是“喝咖啡”。

“在不改变该疫苗成分的基础上，创新给药方式将疫苗雾化成微小液滴，模拟病毒入侵人体过程，为呼吸系统戴上“隐形口罩”。康希诺生物战略市场部产品组副总监杨震东告诉记者。

目前，灭活疫苗由于需使用铝佐剂，还无法通过雾化设备形成合适大小的微粒，mRNA的结构则相对脆弱，在雾化过程中容易失活，因此这两种疫苗短期内无法改为吸入式。

节省剂量，中和抗体水平更强

根据相关接种要求，吸入剂型每次用药量为0.1毫升。

“五分之一的肌注剂量，使得接种后不良反应整体上下降很多，与

吸入给药方式的组合，同时实现了整个接种过程无痛、安全、便捷。”朱涛表示，疫苗的辅料里加入了很低浓度的蔗糖，不仅让吸入时味道有点甜，也有利于提高腺病毒载体的稳定性。

“需要注意的是，吸入后雾化杯内存有明显的雾状气体，或吸入过程中（包括5秒憋气期间）发生咳嗽、提前吐气等情况，需重新吸一次，且仅允许重复吸入一次。”杨震东说，吸入用重组新冠病毒疫苗在我国18岁及以上健康成年人中开展的与新型冠状病毒灭活疫苗序贯加强免疫的临床研究结果显示，采用吸入用重组新冠病毒疫苗序贯加强免疫可以显著增强免疫应答。

目前，吸入用新冠疫苗已完成过万人临床试验。《柳叶刀》等全球顶级医学期刊发表的多篇研究结果显示，采用“克威莎雾化”序贯加强，针对奥密克戎变异株的中和抗体水平更高，保护力至少可以维持6个月。

疫苗接种禁忌有哪些

吸入式疫苗常见的全身不良反应包括疲劳、头痛、发热、口干和

咽喉肿等症状，一般无需特殊处理，可自行恢复。

针对吸入用重组新冠病毒疫苗的接种禁忌的问题，上海市卫生健康委员会提示，既往发生过疫苗严重过敏反应者（如急性过敏反应、血管神经性水肿、呼吸困难等）是新冠病毒疫苗的接种禁忌群体。

此外，慢性疾病处于急性发作期暂缓接种。特别是有惊厥、癫痫、脑病或精神疾病史或家族史者；有哮喘病史、慢性阻塞性肺疾病史及肺纤维化等基础性疾病或肺功能异常者；免疫功能受损（例如恶性肿瘤、肾病综合征、其他免疫缺陷病）患者慎用。

对于既往新冠肺炎病毒感染者，在充分告知基础上，可在6个月接种1剂。

随着天气逐渐转凉，秋冬流感疫苗的接种被不少人提上了日程。专家表示，包括流感在内的其他疫苗与新冠病毒疫苗的接种间隔应大于14天。当因动物致伤、外伤等原因需接种狂犬病疫苗、破伤风疫苗、免疫球蛋白时，可不考虑与新冠病毒疫苗的接种间隔。

科苑视点

AI从来不会向人类展现其无所不能，时不时会给我们带来一些惊喜，但近来其在艺术领域的表现，却让人们为之震惊！

日前，一幅名为《太空歌剧院》的作品在一场艺术博览会上夺得数字艺术类别冠军，这幅气势恢宏、笔触细腻画作的作者并非人类，而是AI绘画工具Midjourney。无独有偶，不久前一幅名为《埃德蒙·贝拉米画像》的AI画在佳士得拍卖会上拍出了40多万美元的高价……

基于AI在绘画领域的惊艳表现，不少人认为“AI绘画元年已经到来”。在国内，一些AI作画工具更是推波助澜——原来只需AI助力，人人都可以成为“画家”！通过AI艺术和创意辅助平台，基于大模型智能就可生成多样化的AI创意图片，也能辅助用户打破创意瓶颈。

AI的逻辑，其实是海量图文对应的数据中学习到了“语言描述”与“艺术画面”的关联，在此基础上人们只需输入一段语言描述，AI就能调动以上学习到的知识和能力，以随机化的起点开始，数百轮不断修正，最终形成在审美上与人类经验与知识高度一致的作品。

如此来看，乐观的人认为动物嘴就能成为艺术家也不是“天方夜谭”。当然，AI作画“翻车”也不少，一些AI鬼畜画作甚至让人们哭笑不得。也有悲观者认为，AI已经智能到会玩艺术了，且比人类艺术家玩得还溜，这不是惊喜，而是惊吓！

是非难有论断，但不可否认的是，AI技术的运用已经在人文艺术领域进入爆发期，各式各样创作风格的AI工具如雨后春笋般冒出来，大量AI画作也展现出了十分惊人的想象力，一些工具甚至已经能够捕捉到艺术作品中微妙的“氛围感”。

也大可不必因此就去吹嘘“AI产生意识”，毕竟与高水平的AI应用场景相比，AI绘画的门槛偏低。

早在2012年，谷歌用1.6万个CPU训练了一个深度学习神经网络，在3天时间分析了1000万张猫脸图片后，AI终于获得了一个非常模糊的猫脸模型。而10年之后的今天，AI已经能够理解“中世纪铠甲骑士猫”这样的二次元生物了。

十年间，技能有了突飞猛进的提升，但AI绘画的基本原理依然是通过大量学习，识别人类艺术家绘画图中的对象以及风格，在引用足够多的素材后从而调教出一张合格的AI画作。正如百度文心一格技术负责人所言：AI作画是具有有一定随机性的，因此会产生质量上的差别。“相信随着AI技术的不断进步，会看到越来越多的AI作画精品。”

目前来看，AI绘画就是一个工具，但有一些担心也很有必要。特别是当AI通过模仿得到的画风越来越逼真时，艺术家应该有被替代的危机感。

AI替代人类的争议不断，而且还在继续。不过，在绘画等艺术领域，被AI替代并非近忧，更为迫切的是，当AI作画已然可以乱真时，AI会不会“终结”艺术的价值，进而“杀死”艺术呢？

其实，艺术被宣告死亡并非第一次。早在照相机被发明时，就有过同样的质疑。而后的情况已众所周知，摄影不仅没有“杀死”艺术，反而促使艺术向“非写实”的方向有了长足发展，同时摄影艺术本身也变成了艺术的一个专门分支。

AI绘画可以无上限地模仿艺术家的风格，甚至是艺术气息，但真正的艺术，是人类艺术家通过长时间的临摹、练习、思考，才建立出具有个人辨识度的题材与风格，在没有诞生人类意识的前提下，AI挑战艺术的努力只不过是人类自身技术上的徒劳，甚至不值一提。

作为一种新兴的工具，AI绘画或将会使艺术创作过程实现AI协同进化，AI生成初稿后再由人工修改，亦或会自成体系，就此形成一种新的艺术流派。至于当下能明确的是，AI在绘画领域已然创造出了新的机会。

AI作画，无关艺术！

陈杰

完善激励机制 让科普成为“份内事”

——《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》解读之五

科普时报记者 史诗

让科学家“自觉参与”体制机制要跟上

科学家的声音越小，用来攻击反科学或伪科学言论的观点就越匮乏。若要科学家能够“自觉参与”科普工作，离不开体制机制的保障。

“给予科普工作更高的定位，建立和完善培养和奖励机制，增加科普工作的获得感。”某大型国企负责科普工作的同志认为，将科技资源科普化的动力就是体制机制要跟上。比如，一方面，对具有丰富科技资源的企事业单位，特别是国家队，要提出科普任务要求，在考核中为科普工作设立“加分项”等政策；另一方面，完善科普从业者的职业上升通道，鼓励把科普工作成效作为职称评聘和业绩考核的重要参考。

中国科学院空间应用工程与技术中心研究员张伟是航天科普队伍的一员，也是《科学公开课》系列

直播中的嘉宾常客，他会用通俗易懂的方式向大家揭示太空实验的“前世今生”。“现阶段来说，要科学家自觉参与，最重要的就是科研评价考核机制。”张伟也建议，将参与科普作为科学家评价考核的一个方面，以制度的形式鼓励和促使科学家更多参与其中。

提升科普能力 增加科普工作“安全感”

《意见》还指出，“广大科技工作者要发挥自身优势和专长，积极参与和支持科普事业，自觉承担科普责任。注重提升科普能力，运用公众易于理解、接受和参与的方式开展科普。”

“从科研人员参与科普活动的兴趣和整体意愿看，还是比较积极的，目前顾虑来源主要是同行的评价。”中国物理学会科普工作委员会主任、中科院物理所研究员魏红

祥告诉科普时报记者，“大多数科研人员愿意多做少说，只做不说，参加科普活动不但要多说还要说得好，一不小心就会被同行认为说得不严谨，甚至说错了。”魏红祥直言，如果被同行贴上“说话不严谨，爱出风头”的标签，自身的职业生涯就会面临很大挑战。

“自觉参与”不仅需要相关机制促进实现，科研人员也需要提升自己的科普能力。

让魏红祥顾虑的是，科研人员专业素养好，对受众的知识水平、接受能力普遍了解不够深入。“如何组织科普内容，提高表达能力，怎么讲得通俗易懂，都需要系统的培训。”

张伟则认为，科研人员提升科普能力的途径关键还是实践，通过具体的科普活动才能捕捉受众需求，进而改进自己的知识表达方式。

（下转第2版）

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
发行热线：010-58884190
印刷：新华社印务有限责任公司
印厂地址：北京市西城区宣武门西大街97号



中国科普网微信公众号