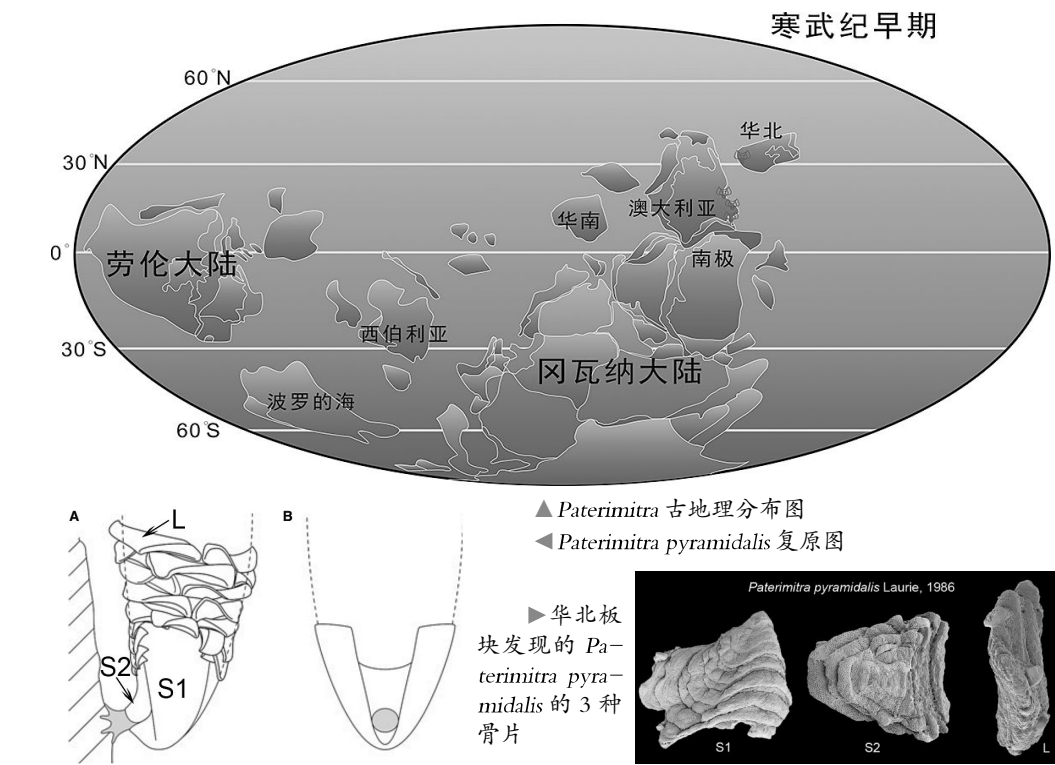


打开标本馆 主笔 袁一雪

“神秘”壳类现身华北板块



在人类出现之前,地球是什么样子?七大洲四大洋也是按照现在的样子分布吗?为了弄清事实,科学家们正在通过种种证据试图还原地球曾经不同时期的海陆分布。

近日,南京地质古生物研究所博士研究生潘兵在与澳大利亚及瑞典的合作者在华北板块下寒武统辛集组中发现了托莫特壳类化石 *Paterimitrapyramidalis*,这是此类化石首次在华北板块被发现。

一次尝试

在寒武纪早期有许多微小的骨片化石,虽然它们来源于不同的动物门类,但通常都被统一称作小壳化石。托莫特壳类是其中一类离散骨片化石的统称,其壳壁由有机质和磷酸钙组成,形态多样,诸如塔状、帽状和鞍状等,仅见于寒武系地层,是在寒武纪动物大爆发过程中所出现的奇特造型动物。此次被发现的 *Paterimitrapyramidalis* 中文翻译为“金字塔形神父帽壳”。“起初建立该种时只发现了一种金字塔形的单一骨片,也是该属种名来源的根据。”潘兵在接受《中国科学报》采访时说。

但长久以来,由于没有发现完整较合的骨片化石,托莫特壳类一直被当作一类分类不明的疑难动物化石。而这种“神秘”的微小骨片化石在全球寒武纪早期地层中被广为发现,却在我国的华北地台一直未有报道。

这次能够找到 *Paterimitrapyramidalis* 也有一定的偶然性。辛集组是华北板块南缘寒武纪最早沉积的一段地层记录之一。事实上,前人已经在许多个剖面的辛集组中发现了丰富的小壳化石,但依然还有很多地方的辛集组并没有被研究过。潘兵等人就是在在一个未被研究过的剖面发现了这些托莫特壳化石。

值得注意的是,以往,研究人员通常更注重采集碳酸盐岩中的小壳化石,因为碳酸盐岩中的小壳化石易于处理且保存较好。但此次发现的小壳化石却不是来碳酸盐岩,而是钙质粉砂岩,通俗地讲就是含有碳酸钙的粉砂岩。“虽然在野外用放大镜能够观察到这些岩石里的化石,但采集含有化石的岩石样品时,我们并不能确定在实验室就一定能够用醋酸溶解掉这些岩石中的围岩部分,从而获得小壳化石。所以我们抱着尝试的心态去做了实验处理,结果却获得了很多保存较为精美的小壳化石。”潘兵说。

此前,国际上已有学者研究根据大量材料研究,对 *Paterimitrapyramidalis* 身体结构进行了复原,其壳体总共由有三种类型骨片构成,分别为 S1、S2 及 L 骨片。其中,S1 与 S2 分别只有一片骨骼,L 骨片有多块,具体数量不同。金字塔形的 S1 型骨片与鞍状的 S2 型骨片围成一个倒锥形的上端开放的腔室,另外它们的后部连接在一起并围成一个圆形开口,此开口可能为肉茎伸出体外的通道;数量不定的 L 型骨片则附着在 S1 与 S2 骨片围成的腔室上端开口边缘,增大腔室的空间,腔室内可能有用于滤食的类似触手冠的结构。这种独特的身体构造明显不同于其他的托莫特壳。

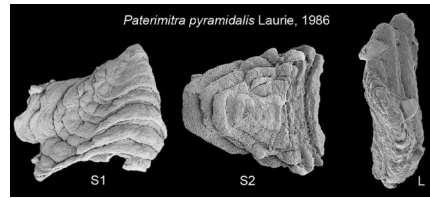
最初,潘兵等砂样中只在发现了 S1 和 L 型骨片。但通过对所有砂样仔细检查后,他们最终发现了包括 S2 骨片在内的三种骨片类型。由于发现的化石个体太小,在普通光学显微镜下,很多细微的结构特征难以观察。想要知道它们的详细形态结构与细微纹饰还需要使用电子显微镜。所以潘兵等人一边用电子显微镜照相,一边将观察到的结构与纹饰与已经报道的澳大利亚的化石进行对比。“当我们在电子显微镜下看到华北这些化石的真实形态与纹饰后,不禁惊叹它们与

澳大利亚的化石太相似了。”潘兵回忆说。

具有一定的古地理参考价值

目前关于华北板块在寒武纪早期的古地理位置还没有定论,因为不同学者根据不同的方法和证据得到的结论不太一样。潘兵介绍说,学术界主要有四种观点:第一种观点认为华北板块位于冈瓦纳西缘且与相当于现今的印度东北缘毗邻;第二种观点也认为华北板块位于冈瓦纳西缘,但古纬度在南纬 30 度左右;第三种观点则认为华北板块作为独立的板块靠近于冈瓦纳北缘(今天的澳大利亚北部或东北部);第四种观点认为华北板块也是个独立的板块,但却漂在离冈瓦纳东岸很远的古太平洋中。

而本次在华北发现的 *Paterimitrapyramidalis* 是一种很特殊的托莫特壳化石,它们只在寒武纪早期澳大利亚东缘的海岸有发现过,在全球其他地区的同时代地层中还从来没有被报道过。那么,这一发现就说明华北地块与澳大利亚地块相距不远吗?



▲ *Paterimitra* 古地理分布图 ▲ *Paterimitra pyramidalis* 复原图 ▲ 华北板块发现的 *Paterimitra pyramidalis* 的 3 种骨片

潘兵表示证据尚不足。因为这种化石在当时的澳大利亚东部的陆表海中有较为广泛的且数量非常丰富,这说明这个物种对当时的海洋环境还是比较适应的,并且能够在小范围内扩散分布,但可能还不具备跨板块进行远洋传播扩散能力。“有科学家曾经根据对发现于澳大利亚化石的这些化石的形态结构研究后,推测它们的成体进行底栖固着生活,幼虫阶段可能具有一定的浮游能力。”潘兵说,通常情况下,一个物种幼虫阶段浮游能力的强弱以及时间长短对一个物种在海洋的分布范围有着非常重要的影响。而潘兵等人的发现支持了 *Paterimitrapyramidalis* 幼虫具有一定的浮游能力这个观点,同时也说明当时的华北板块南缘与澳大利亚东海岸离得不是很远,不然可能都扩散不到华北。

但要确定一个板块的古地理位置,还有许多其他重要的证据需要考虑,例如古地磁、古构造活动、沉积记录以及生物古地理等。而生物古地理通常是要通过对不同地区大量的属种分析后才能得到较为可靠的证据。“*Paterimitrapyramidalis* 虽然具有重要的古地理意义,但还不能起到决定性作用,还需要将来结合其他方法进行更加综合的分析来印证。”潘兵补充道。

继续研究谱系演化

在这之前几乎各个板块都有发现过托莫特壳化石,只不过在不同的地区多样性与丰富度会有较大差异,其中以澳大利亚、西伯利亚以及中国华南的报道最多,但在此次华北板块中找到这类化石的痕迹还是给了研究人员极大的信心。根据前人研究推断,托莫特壳类很可能是属于冠轮动物里的一个并系类群,虽然目前关于其亲缘关系还没有明确的定论,但已有越来越多的证明表明它们中有一类与腕足类有着非常密切的亲缘关系,很可能属于早期腕足类的干群。

下一步,他们将寻找更多的骨片系标本,特别是希望在华南的澄江生物群化石库和南澳大利亚的阿德莱德页岩化石库等特异埋藏化石库里找到软躯体标本,以此来确定不同骨片的排列方式,推断原来动物的身体构造,进而分析它们的亲缘关系与谱系演化等。“目前关于托莫特壳,最为核心的问题就是确定它们原先骨片系的形态及其亲缘关系与谱系演化等。所以我们希望能够发现一些对解释该类化石亲缘关系与演化具有重要意义的新的化石。”潘兵说。

拉近科学共同体与公众的距离

刘润达 许佳军

谁拉开了科学与公众的距离

19 世纪中叶以前,科学还没有成为一门专业,科学家也并未成为正式职业,人们往往凭借个人的爱好开展科学研究,并且向公众积极地普及和扩散其最新的研究成果。对于从事科学的人来说,与公众进行互动和交流、开展科学普及是其“分内事”。

随着科研活动的繁盛,专职的科学家或科研人员成为一种社会职业,他们信奉同样的范式系统,并组成了科学共同体。科学共同体成员通过信件、论文、会议等形式开展内部交流、研讨和纠错等,逐渐形成了一整套的运作机制。

科研共同体的这种运作机制一方面保障了科学知识的迅速生成和积累,加快科学的进步;另一方面也构建起了科学的壁垒,科学共同体与公众之间的交流互动越来越少,科研人员不重视科普。对公众的科普由教育机构为主导,极端的情况下,不得不过由政府作为中间人推动科研人员参与科普。

科研人员的科普积极性不高

科学共同体与公众互动交流是一种很重要的科普形式,有必要重新审视。而造成互动交流不受重视的原因很多,包括科研评价体系中有鲜有科普方面的指标;科研人员缺少开展科学传播的专门训练等。

科研人员不愿意与公众经常性分享科研进展还有一个重要原因,即科学本身的“可证伪性”特点。这意味着一些当下产生的科学理论日后可能会被证实是错误的,或者被更加高级的理论所覆盖,如“天鹅都是白色的”这一结论在澳大利亚发现黑天鹅后被推翻。这造成很多科研人员不愿轻易地在公共领域传播自己的研究结论。

另外,一些与公众利益直接相关的细分学科方向很容易招致质疑,比如应用于农业的转基因技术的研发和推广,雾霾形成机理及消除措施等,这也无形地限制了科研人员在公众发声的意愿。

打破禁锢 推动互动交流

尽管有上述困难存在,但并不意味科研人员就不需要直接面对公众,不需要把科研信息进行科普化加工后传播给公众。在安全可控的前提下,应打破禁锢,推动科学共同体与公众互动交流,提升公众的创新精神,促进形成良好的创新生态。

一是要求科研团队就项目成果进行科普。对于一般的科研项目,要在预算中安排一定比例的资金用于科普。通过协议的形式,将科普活动注入科研项目流程中,将科学共同体面向公众互动交流转化为必要行为,从机制上扭转目前重科研、轻科普的现状。

二是引导在科研过程中开展面向公众的科学传播。采取措施引导、帮助科研人员在项目、发论文之外,开展与公众的网络互动,增加科研人员在科学传播链条上的分量,获得更多有启发性的反馈。

三是做大做强科技媒体。繁荣科技类报纸、网站、科普频道,以及科技类微博、微信、科技短视频等新媒体,加强媒体对科研过程以及前沿科学进展的相关报道和解读力度。

四是升级科技出版业态。支持科技期刊、期刊数据库、科研人员以及资助机构共同行动,解决科技文献阅读付费等阻碍科学传播问题。如采用开放获取的方式,使科研同行更容易获取研究的进展信息,也让科技媒体人员和科普工作者更易于对前沿科学进展解读。

五是鼓励科研人员坚守领域科普阵地。网络社会的形成、数字经济的发展以及社交媒体的出现,使特定科学领域的谣言和误解大量出现。科学共同体面对社会公共议题,要改变沉默或窃窃私语的状态,科研人员在自己的专业领域要及时介入,努力成为“话题引导者”,不仅力争在学界引领,也要成为公众关注科学问题的“风向标”。

(作者单位:中国科学技术交流中心)

读心有术

若想记忆久 还是动动手

日前,《心理科学》上发表的一项研究称,人们在触摸物体时,即使没有刻意记忆它的细节,也会形成详细且持久的记忆。

德国雷根斯堡大学的研究员 Fabian Huttmacher 称:“参与者能够在视觉上识别出一个他们从未见过,而仅在一周前没有刻意记忆的情况下碰过的物体。更值得注意的是,测试中使用的对照物属于同一类别。换句话说,想要识别出原本接触的物体,只能通过触觉的细微差异,而无法通过视觉细节进行区分。”

在第一项实验中,参与者戴上眼罩,然后对钢笔等 168 种日常用品进行了触摸,每个物体限时 10 秒。研究人员会提前告诉参与者,稍后将有一个关于这些物体的测试,让他们注意每件物体的质地、形状和重量。

蒙着眼睛的测试者在探索完这些物体后,立即完成了其中一半的触觉记忆测试。他们需要区分自己摸索过的以及类似的对照物。对照物与原物体仅能通过一些细微的细节分辨出来。一周后,他们完成了另一半物体的记忆测试。

在随后的测试中,参与者表现出了几乎完美的记忆力,他们能正确识别出 94% 自己探索过的物体。值得注意的是,参与者在一周后仍表现出对原始物体的牢固记忆,而且准确率达到了 84%。但如果不是有意记忆这些物品,他们还能记得那么清楚吗?通过触摸感知的物体能否通过不同的感知方式识别出来呢?

在第二项实验中,一组新的参与者在不知道会进行测试的情况下,对相同的 168 个物体进行了摸索。不同的是,实验人员说他们正在进行审美判断的调查,并要求参与者根据质地、形状和重量对每件物体的舒适性进行评分。

一周后这些参与者回到实验室,他们被蒙住眼睛,并完成了一半物体的触觉识别测试。剩下的物体,他们进行了一个视觉识别测试。在这个测试中,他们会看到原始物体和一个相似物体,他们要识别出之前摸索过的那个。每次测试结束后,参与者还要告知研究人员他们的回答是基于对于触摸细节的回忆,还是感到似曾相识,或者仅仅是他们的猜测。

测试结果再次表明,参与者对这些物体的记忆非常准确。在蒙着眼睛的测试中,参与者测试的准确率达到了 79%。而在后来的视觉测试中,参与者识别出正确物体的准确率达到了 73%。

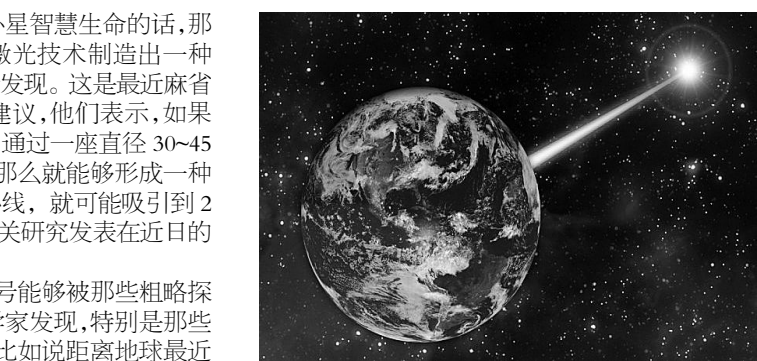
在这两项测试中,参与者声称自己对记住细节的物体判断最准确,对那些似曾相识的物体判断比较准确,对那些他们猜测的物体判断最不准确。此外,即使参与者声称自己是猜的,但他们仍表现出比随机猜测更准确的识别能力。

(邱成刚)

相关论文信息:DOI:10.1177/0956797618803644

前沿观察

建个“灯塔”,让外星人发现我们



如果我们银河系某处存在外星智慧生命的话,那么我们可以借助地球上的激光技术制造出一种类似于“灯塔”的物体以便于发现。这是麻省理工学院给出的一项研究建议,他们表示,如果一道 1~2 兆瓦的高能激光,通过一座直径 30~45 米的天文望远镜射入太空,那么就能够吸引一种比太阳能还要更强烈的红外线,就可能吸引到 2 万光年外外星人的注意。相关研究发表在近期的《天体物理学》杂志上。

研究人员表示,这种信号能够被那些粗略探测银河系区域的外星天文学家发现,特别是那些生活在附近星系的外星人,比如说距离地球最近的恒星比邻星(4 光年远),或者距离我们大约 40 光年的恒星 TRAPPIST-1。如果从这些附近的星系接收到信号,我们还可以借助这种激光脉冲发送一种类似于摩尔斯电码的简短信息。

麻省理工学院航空航天系研究生 James Clark 称:“如果能成功与外星人建立联系,我们就能够以大约每秒一百比特的传输速度发送信息,这些数据只需要几年时间就能够到达那里。”虽然这种通过灯塔吸引外星人关注的概念有点牵强附会,但是 Clark 认为借助现有技术 and 短期研发的技术就有可能实现这一壮举。

“现在人们所打造的激光器和望远镜就能够

兆瓦激光器和 45 米直径望远镜组合,TRAPPIST-1 星系内的天文学家就能够探测到清晰的信号。Clark 推测,两种组合中的任意一种都能够产生一种 2 万光年外的信号,都达不到兆瓦级别的概念涉及的技术都还没有研发出来。

Clark 建议,这些巨大的望远镜和激光器应当被建造在山顶上,这样激光需要穿透的大气层会达到最小化。他也承认,达到兆瓦级别的激光器会带来一些安全问题。如果人们直接观察会损伤视力,而且有可能让碰巧从穿过的宇宙飞船出现摄像机故障。他声称:“可以将它们建造在月球的远端,那里将成为最安全的地方。这只是一项可行性研究,还需要继续讨论。”

在确定这样一种灯塔的技术可行性之后,Clark 想要查明,如果这样一种信号出现在银河系的任意位置,现存的成像技术是否能够探测到。

“假设外星人存在并且正在发射一种灯塔信号,假如外星人在并且正在发射一种灯塔信号,那么他们的方法和技术都不大可能探测到。”Clark 希望,这项研究能够推动红外成像技术的发展,不仅是为了观测到潜在在外星天文学家发射的任何激光束,也是为了识别遥远行星的大气是否适宜生命存活。

(邱成刚)

相关论文信息:DOI: 10.3847/1538-4357/aae380

新型生物反应器或让肢体再生



目前,科学家最新设计一种生物反应器,可以通过“启动”身体组织来修复截肢部位,并在非洲爪蛙得以验证。这项研究发表在近期的《细胞报告》杂志上。

研究报告合著者、美国塔夫斯大学文化探索中心发育生物学家 Michael Levin 说:“通常情况下,成年爪蛙只能重新长出一根没有生物特征的细长软骨刺,我们的手术就是激活它们从未出现过的再生反应,从而形成更大、更具结构特征的附体。这种生物反应器装置引发非常复杂的肢体再生,是生物工程师无法直接做处理的。”

科学家使用硅材料 3D 打印这种生物反应器,在里面填充水凝胶。他们在水凝胶中加入促进愈合和再生的蛋白质,然后加入黄体酮。黄体酮已被证实可以促进神经、血管和骨组织修复。

研究人员将这些爪蛙分成了 3 组:实验组、控制组和对照组。在控制组和对照组中,当爪蛙被截肢后,立即对它们缝合了生物反应器。而在实验组爪蛙中,不仅缝合了生物反应器,还要求生物反应器将黄体酮释放到截肢部位。24 小时之后,所有爪蛙都被移除了生物反应器。

他们在 9.5 个月的时间里不同时间段,实验组爪蛙的生物反应器似乎引发了某种程度的肢体再生,但在其他两组中未观察到该现象。

Michael Levin 说:“生物反应器将对截肢伤口创建一个支持性环境,身体组织可以像胚胎阶段那样生长发育。非常短暂的生物反应器应用,载荷物质将引发几个月的组织和结构生长。”

此外,不同于控制组和对比如,接受生物反应器治疗的实验组爪蛙的再生肢体更结实,骨骼更发达,神经和血管组织分布更广泛。通过分析水池中爪蛙的视频,他们注意到再生肢体爪蛙游

动状况更接近正常未截肢爪蛙。

RNA 测序和转录组分析表明,生物反应器改变了截肢部位细胞中的基因表达。基因涉及氧化应激、血清素激活信号和白细胞活跃上调,而其他一些与信号相关的基因则下调。

同时,研究人员还观察到,经过生物反应器处理过的爪蛙出现结疤和免疫反应下调,这表明身体添加黄体酮抑制了身体对损伤的自然反应,从而有利于再生过程。

据悉,莱文实验室将继续以诱导脊髓再生和肿瘤重编程的生物电过程为目标。同时,他们希望在哺乳动物身体上复制这种生物反应器实验。之前研究是,老鼠在适当条件下部分再生被截肢趾尖,但是老鼠在陆地生活期间再生能力出现停滞。

Michael Levin 说:“几乎所有具有再生能力的动物都是水栖,而一只老鼠失去一根脚趾,在四处爬行时会把脆弱的再生细胞磨擦,因此不太可能经历显著的再生。”

未来研究团队将在生物反应器上添加传感器,用于远程监测和光发生刺激,希望改善损伤之后对细胞决策的控制。

(杨艳)

相关论文信息:DOI: 10.1016/j.celrep.2018.10.010