



非常之人 立非常之功

『探索一号』再探万米深渊胜利返航

本报海南三亚 3月23日讯(记者丁佳)“三亚你好,我们回来啦!”伴随着响亮的汽笛声,第二次赴马里亚纳海沟海域执行科考任务的中国科学院深渊科考队历时 68 天后,于 3 月 23 日上午搭乘“探索一号”科考船返回海南三亚。

中科院深渊科考队于 1 月 15 日从三亚出发,执行中科院战略性 B 类先导专项“海斗深渊前沿科技问题研究与攻关”及中科院重点部署项目“马里亚纳海沟万米深渊前沿科学问题探索与研究”、国家重点研发计划“深海关键技术与装备”重点专项科技任务,共航行 7929 海里。

在三亚港口码头,中科院副院长丁仲礼迎接了凯旋的科考队员。丁仲礼表示,此次深渊科考任务取得了很多世界水平甚至世界领先的成果,我国自主研发的技术装备得到了验证,取得了大量宝贵的科研样品,展现了独特的深渊科考文化。

“深渊科考队员是非常之人,做非常之事,立非常之功。说明只要中国科学家有信心,以重大科学目标为牵引,坚持自主创新,就能后来者居上。”丁仲礼说,海斗深渊考察是国家能力的一种体现,只有突破了,国家科技创新能力才能一步步提升,不断朝着建设世界科技强国前进。深渊考察的意义除了取得的科技成果外,其取得的经验对国家科技创新事业意义重大,会为国家创新驱动发展战略的实施带来深刻启示。

他说,我国深渊科考才刚刚迈出了一步,前面的路还有很长,能做的事也还有很多。中科院要将这件事作为一个重大事项来做,他也希望各部门通力合作,继续支持中国的深渊科考工作,为国家创新驱动发展做出历史性的贡献。

中科院深渊科考队本次任务问题研究与攻关”首席科学家说:“去年 8 月‘探索一号’的首航,是在万米深渊伸出了一只脚,这次我们不再是点到为止,而是‘做实了一万米’,证明了中国有能力在世界最深的海沟进行引领的科学研究,真正体

现了国家的综合实力。”

根据“精打七千,实做一万”的思路,科考队在马里亚纳海沟挑战者深渊和雅浦海沟,针对地球物理、地球化学、海洋地质、深渊生物、深渊生态及深海装备技术等多个学科领域,执行了 113 项试验与科考任务,取得了一系列科研成果。

例如,科考队使用我国自主研发的深海海底地震仪,在挑战者深渊完成了两条万米级人工地震剖面测线,使我国成为世界上首个获取万米级海洋人工地震剖面数据的数据的国家,标志着我国在大深度海底地震探测技术领域步入国际先进水平。

我国自主研发的海翼号水下滑翔机 3 次突破水下滑翔机的世界下潜深度纪录(6003 米),最大下潜深度达 6329 米,累计工作时间近 88 小时,累计航行达到 135 公里,获得大量高分辨率深海科学数据。

我国自主研发的海斗号自主遥控水下潜水器 5 次下潜进入万米深度,并在 10886 米深处着底,突破万米级长距离微细光纤传输及控制的技术瓶颈,在我国首次实现万米海底的巡航遥控和实时视频影像传输播放。

使用原位实验号、万泉号、天涯号深渊着陆器对我国自主研发的一系列深海装备进行了成功试验和实际应用。其中包括我国首次获得成功的 7 千米级紫外激光拉曼光谱仪、具陶瓷耐压舱结构的高清摄像机、全海深保压气密水体取样器、浮力材、固态锂电池、高清摄像系统、水体微生物原位抽提和固定装置。

使用自主研发的 4 型装备,20 次进入挑战者深渊大于 10800 米的海底,最深达到 10911 米,累计着底作业的时间长达 230 多小时,在世界最深处附近获得了 1200 多升水样、120 升经过原位化学实验培养水样、330 多个海底生物样品、近 4 升海底沉积物样品,以及几十小时的视频资料。所获得的近 2800 毫升保压气密水样是国际上首次在万米深度获得的保压气密水样。这些样品和影像资料将有助于科学界对万米海斗深渊的研究。

在雅浦海沟 7884 米深度获取一尾深海狮子鱼样品,是国际上首次在雅浦海沟发现狮子鱼,也是目前我国在深海获取鱼类样品的最大深度。采用我国研发的深海摄像机在挑战者深渊 8152 米深度记录了狮子鱼的活动,是目前国际上发现鱼类生存的最大深度。

在去年“探索一号”深渊科考取得 7 千米级海底沉积物长柱状样品基础上,科考队在 8638 米和 9373 米深度分别获取了 3.61 和 2.16 米长的海底沉积物柱状样品。这些样品对研究海斗深渊的沉积环境和历史、微生物的活动和分布具有重要价值,刷新了国际上深海长柱状地质取样的深度纪录。

中科院深海所研究员、本航次首席科学家包更生说,这些试验及科考作业不仅说明了万米海斗深渊不再是中国科学家的禁区,也充分表明了我国科学家有能力在这一世界前沿科学领域进行开创性的科研工作,为人类科技进步做出应有的贡献。

中科院深渊科考队本航次共有成员 60 人,分别来自中科院大学、浙江大学、中科院沈阳自动化研究所、中科院地质与地球物理研究所、中科院南海海洋研究所、中科院深海所等 10 所高校、科研机构和企业。



“探索一号”科考船正在靠岸。

本报记者丁佳摄

周末聊吧

朗读者的火爆与赛先生的缺失

■张晶晶

《中国诗词大会》《见字如面》和《朗读者》的热播,被评价为在遍地是明星装疯卖傻的真人秀节目中的“清流”综艺。一时间不“粉”董卿似乎都有点儿说不过去,很容易看上去没文化。

《朗读者》自开播以来可谓是引发了现象级节目效应:豆瓣评分一度高达 9.2,设在各地的朗读亭排起长队……在一片鼓掌叫好声之中,自然也会有针对节目的负面评价,诸如“掉书袋”“太煽情”等等。

一千个人心目中就有一千个哈姆雷特,十个人心中也有模样完全不同的朗读者。多元化本身并非坏事,争论本身也自有其意义。但近日一篇题为《中国不缺《朗读者》,最缺“赛先生”!》的文章,却着实让人有些看不懂了——非要将“朗读者”和“赛先生”作为两个对立方来加以比较评判。赛先生为何不能是朗读者,朗读者又为何不能是赛先生呢?

振兴传统文化一直是近年来各方关注的重点,“坚定文化自信”也被反复强调和提起。无论是《中国诗词大会》《见字如面》,还是最近的《朗读者》,传统文化借助电视媒体这种大众易于接受的形式引发大众的兴趣和关注,如果是要批评其中的谬误或者形式漏洞,笔者认为并无不妥。但如果要将文化类节目的火爆来作为靶子批评科学精神的缺失,将文理对立起来,多少有点儿小肚鸡肠之感。

文化类节目缘何如此火爆,其实并没有那么复杂。所谓“天下大势,分久必合,合久必分”,几年前真人秀横空出世的时候,演播室节目看起来马上就要被时代淘汰了一般;闹腾了几年、“反骨”反够了之后,大家就开始抱怨为什么净给我们看这些没营养的节目。此时如果抛出一个安静有内容的果子,众人纷纷并不奇怪。当然等文化节目看多了以后,《加油!向未来》《最

强大脑》备受追捧也没什么奇怪。

就目前播出的几期《朗读者》来看,邀请嘉宾涵盖明星、名人、素人,各自的领域也是各有不同。就嘉宾比例来看,科学领域的嘉宾似乎偏少。但如果考虑到电视节目的大众属性,也难理解。就像《中国不缺《朗读者》,最缺“赛先生”!》的作者们在文章中“科普”的“非欧空间”“潘罗斯阶梯”一样,每种内容都有最合适的载体,如果非要在电视节目上来呈现涩概念的话,估计没有哪个平台敢在黄金时间段进行这样的冒险。甚至文章作者自己也看到了主打“科学”牌的《最强大脑》的短板。是的,电视的大众属性与理性精神的独立气质天然存在不可调和的矛盾点。

我们当然需要“赛先生”,但也离不开《朗读者》。科学和文化二者着实没什么必要剥离对立,如果非要站队的话,那么请努力扛起自己的旗。

“许昌人”挑战人类起源说

■本报记者 胡瑞琦

2007 年 12 月 17 日是河南文物考古研究所在许昌灵井遗址发掘的最后停工日期。整整三年,考古队发掘出了几千件石制品和动物化石,唯独没有人类化石。

考古人员很清楚,全世界范围内的古人类化石实在太稀少了,发现它们除了要有技术,还得靠直觉和运气。

幸运的是,这一次他们的运气相当不错——几乎是在停工的前一刻,他们找到了一些淡黄色骨头,表面光滑,更重要的是,一侧边上已清楚地显露出了骨髓,这只能是人的化石!

就这样,“许昌人”双性别地出现了!

但是,这个发掘地点位于自流井附近,埋藏文物、化石的地层长期被积水浸泡,尤其到了夏季,泉水加上雨水,导致这里积水更多而无法挖掘,只能等待。河南文物考古研究所研究员李占扬带着考古队经历了 7 年之久才等到继续发掘的合适条件。

直到 2014 年,考古队一共挖掘了 45 块古人类头骨碎片,经过科研人员测量和复原,它们被拼接成两颗较为完整的人类头骨,年代为距今 10.5 万~12.5 万年。

2017 年 3 月 3 日,美国《科学》杂志发表了这项成果——《中国许昌发现晚更新世人类头骨研究》,在全世界范围内引起了轰动。因为这个发现找到了“许昌人”是中国古人类跟尼安德特人交流并向现代人过渡的证据。中国境内古人类连续演化的证据链又增添了非常关键的一环。

李占扬告诉《中国科学报》记者,全世界对于东亚地区的人类演化一直知之甚少,以至于它一直被主流学界所忽略。“许昌人”的出现,终于使得国际学者的目光转向了中国。东亚的人类进化可能比之前人们所想象的要复杂得多,甚至可能存在与其他地区不同的演化模式。

一种新的古老型人类

人类化石被挖掘出土之后,当务之急就是要确认它的年代。

针对“许昌人”的这一关键任务落到了北京大学教育部地表过程分析与模拟重点实验室,它是目前国内测年领域的权威。

实验室周力平教授的研究组应用最新的光释光测年技术,从沉积物中分离出石英和钾长石两种矿物,尝试了多种测量方法,最终获得了精度很高的光释光年龄数据——“许昌人”的化石年代被确认为 10.5 万~12.5 万年前。

要知道,这一时期是现代人类起源的关键时期,这个时期的化石也是第一次在中国境内被发现,而这一结果也得到了国际同行的认可。

“许昌人”头骨化石出土时已破裂成碎片,而这些碎片是与同时出土的动物化石混合在一起的。研究人员要先从一堆零散的碎片中挑出人类化石,总计 45 片。经过鉴定,这些头骨碎片代表了 5 个个体,其中 1 号和 2 号个体相对比较完整。

接下来最重要的是,要把这些化石碎片像拼图一样拼接起来,看看“许昌人”到底长什么模样。

于是,中科院古脊椎所研究员吴秀杰的研究组采用形态观测、高清晰度 CT 扫描、手工及三维虚拟复原等手段,对“许昌人”头骨进行了复原,他们还分别制作了 1 号和 2 号人头骨虚拟及实体的复原头骨及颅内幕。

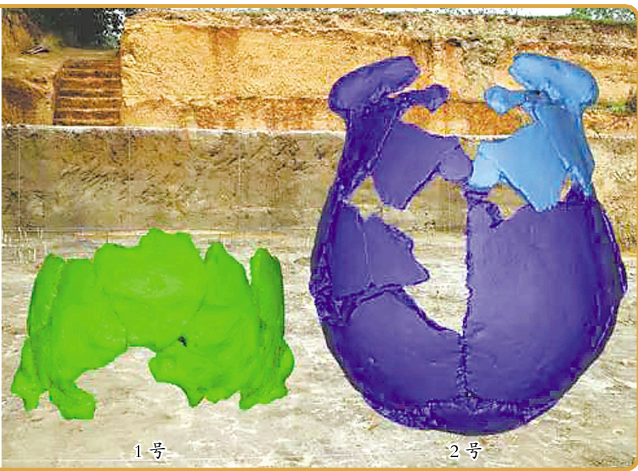
这一过程整整持续了两年,足见它的繁复。

然而,复原的结果让研究人员大感意外——他们在对“许昌人”头骨形态特征、测量数据、脑形态、脑量、颅骨内部结构等特征进行细致研究之后,发现“许昌人”不是早期现代人,不是尼安德特人,不是海德堡人,也不是直立人。这是一种新的古老型人类,目前无法将其归入任何已知的古老型类群之中。

吴秀杰在接受《中国科学报》记者采访时表示,这些头骨呈现出了早期现代人、东亚中更新世直立人以及欧洲尼安德特人的混合特征。

“3 月 3 日,美国《科学》杂志发表了关于“许昌人”的研究成果,在全世界范围内引起了轰动。这次找到的“许昌人”是中国古人类跟尼安德特人交流并向现代人过渡的证据。“许昌人”的出现,使得国际学者的目光转向了中国。

河南灵井遗址发现的“许昌人”1 号和 2 号头骨化石。
吴秀杰供图



首先,“许昌人”的脑颅在扩大,其中一个头骨的颅容量达到了约 1800CC,而且他们骨壁变薄、颅形圆隆、枕圆枕弱化、眉脊厚度中等,这意味着“许昌人”的头骨有纤细化的趋势。“这些恰恰就是早期现代人的特点,由此可以说明,‘许昌人’出现了向现代人演化的萌芽。他还有可能就是华北地区早期现代人的直接祖先。”

此外,“许昌人”头骨穹窿低矮,脑颅中矢状面扁平,最大颅宽的位置靠下,有短小并向内侧倾斜的乳突。吴秀杰表示,这些特征是东亚本地古老型人类比如周口店直立人、和县直立人等也具有的特征。因此,她认为从更新世中、晚期,东亚古老型人类可能具有一定程度的连续演化模式。

有意思的是,研究还发现,“许昌人”与欧洲的古老型人类尼安德特人之间存在基因交流的可能性。因为他具有与典型的尼安德特人相似的两个独特特征:一是不发达的枕圆枕,不明显的枕外隆突伴随其上的凹陷。另外,内耳迷路模式,前半规管相对较小,后半规管相对于前半规管的位置较为靠上。

不过,“许昌人”DNA 提取并没有取得成功,也就无法从分子遗传学层面分析他的基因构成,从而精确推测它与已知的古老型人类或者现代人的亲缘关系。

“即便如此,通过现有的化石证据可以肯定的是,东亚更新世晚期人类演化过去学界认为的要复杂得多。在 10 万~20 万年前,东亚地区可能并存着多种古人类群体,不同群体之间有杂交或者基因交流。”吴秀杰说。

非洲起源说 VS 多地起源说

这个研究结论之所以重要,是因为它与现代人起源有着千丝万缕的联系,尤其是东亚人起源,这是个长期以来总是被忽视的区域问题。

一直以来,关于现代人的起源有两种观点长期对峙,一种是非洲起源说,一种是多地起源说。前者支持所有现代人都是从非洲走出的智人进化而来,他们在不同地区替代了本土的古老型人类而成为霸主,而后者则认为,直立人在各个地区都独立进化出了智人。

吴秀杰说,尤其是在非洲和欧洲,现有证据证明非洲起源说的确更占上风。

目前为止,科学家发现的最早的现代人,即所谓智人的化石出土于埃塞俄比亚奥莫—基比什和赫托遗址,时间为 16 万年前。南部非洲边界洞和克莱斯河河口洞的人类化石也早于 10 万年前。2011—2014 年我国湖南道县发现的 47 颗完全类型的现代人牙齿化石,使得学术界对以往认为的早期现代人在距今 6 万年左右抵达东亚大陆的假说产生了怀疑。

现今在欧洲发现的最早的现代人,为 2015 年在以色列 Manot 洞穴发现的距今 5 万年前人类头盖骨化石,与晚期的尼安德特人生存的时间重叠。此外,欧洲发现的距今 3 万年左右的克罗马农人的形态学证据表明,克罗马农人与尼安德特人很不一样。比如,他们的脑比较短且扁平,鼻子虽然比现代欧洲人更宽,但比尼安德特人要小巧。另外,考古和体质两方面证据表明,他们是外来的,无论是生活方式还是创造的文化都与本地的尼安德特人不同。他们曾与尼安德特人共存,但却不是尼安德特人的后代。

得益于分子遗传技术的发展,非洲起源说所能依靠的还不仅仅是人类化石的直接证据。

其中著名的例子就是“夏娃理论”。美国伯克利大学的几位科学家利用线粒体 DNA 只有母体遗传,因而追溯过程最后会导向一位单一的女性祖先的特点,根据已知的线粒体 DNA 突变速度的计算,认为所有婴儿的线粒体的 DNA 向前追踪,最后追到大约 20 万年前生活在非洲的一个妇女,即所谓的“夏娃”。

此外,已有初步的基因组多样性研究表明,非洲人在所有的现代人群中的多样性是最高的,并且有着广泛的群体分化,这个结果与人类线粒体 DNA 谱系根在非洲的结果也是相吻合的。

由于欧洲寒冷干燥的气候,对化石保存更为有利,科学家成功提取了尼安德特人的古 DNA。结果发现,它非常接近于现代人的序列,同时差异也很明显。尽管他们主要分布在欧洲,但他们与现在欧洲人的相似度,并不比其他地区更高。也就是说,他们与欧洲人之间并没有不

同寻常的关系。

中国人起源的纷与争

“但在东亚地区,目前能够直接证明非洲起源说的化石证据还没有发现。”吴秀杰指出。

原因是,目前为止出现在中国境内的古人类,包括直立人、早期智人、现代人化石在演化时间分布上具有连续性,空间分布上南北都存在。不仅如此,中国的古人类在体质特征、文化遗物上(如发现的石器制作技术)也是一脉相承的。这也是以中科院院士、古人类学家吴新智为代表的一部分古人类学家坚持多地起源说的理由。

2013 年,中国科学家将含量仅占 0.03%的田园洞人 DNA 成功辨识并提纯出来,这是中国到目前为止唯一一个能够获得核 DNA 的早期现代人,距今约 4 万年,也被认为是比较明确的中国地区现代人的直系祖先。分析表明,田园洞人只携带了少量古老型人类——尼安德特人和丹尼索瓦人的 DNA,更多表现为现代人的基因特征,与现在的东亚人种有着密切的血缘关系。

“但这项研究无法证明,占大部分的现代人基因特征是源于非洲的。”吴秀杰说,“况且,化石所表现出的结构特征,依然是接近于中国本土古老型人类的。”在中国,还没有出现像欧洲的克罗马农人那样,能与本土的古老型人类和文化显著区分,并能够证明是外来移民的早期现代人化石。

吴秀杰介绍说,实际上,目前完全全由非洲智人取代世界各地本土古人类的说法早就被推翻了。科学家们研究过的全球除非洲以外的个体都含有大约 2%的尼安德特人的基因组序列,这意味着非洲以外的古人类曾经遭遇过尼安德特人,并与之混血。

因此,关于人类起源又出现了第三种折中观点,认为智人在走出非洲的过程中不断与当地的古人类发生混血、杂交,共同迈向现代人演化的道路。只是,更倾向于非洲起源说的人支持非洲智人的基因对现代人的贡献占绝对主流。而另一种,其实也是多地起源说的支持者认为,世界各地现代人类起源的类型不应该只存在一种模式。吴新智就认为,欧洲是来自非洲为主,本地尼安德特人为辅,东亚可能就是本地为主,外来为辅,澳洲是来自印尼为主、来自其他地区为辅,总之不同地区的演化模式并不相同。

“‘许昌人’的发现,让我们能够确定的是,至少依据形态学证据,证明在 10 万~20 万年前,中国境内的一种古人类已经具有了向现代人演化的趋势,而且,他们还与外来的古老型人类有混血。”吴秀杰说。

吴秀杰认为,从某种程度上,我们可以推测,并不只有非洲直立人进化成了早期现代人,至少在东亚地区同样存在这种可能性。而且,演化的路径比过去我们所认识的要复杂得多。

“但是,严格说,我们的论文本身没有涉及非洲起源说、多地学说或者折中说,因为仅凭这两个化石证据远远无法为这几种说法盖棺论定。”她强调。

目前看来,在主流学界,分子遗传学的证据始终更为强势:早在 2001 年,中国的遗传学家对 1 万多例来自东亚、北亚、东南亚等地区的 100 多个群体的遗传学分析显示,所有这些个体的 Y 染色体单倍型都是从非洲祖先衍生的,而迁徙的时间大约是 3 万~4 万年前;最新的 2016 年 9 月,由哈佛大学医学院遗传学家领衔的国际团队对全世界 270 个地点的个体样本,进行了全新的、高质量的全基因组测序。研究证实了当今所有非洲之外人类的祖先都源自 10 万年前同一走出非洲的种群。

也就是说,现有的利用不同遗传标记,比如线粒体 DNA、Y 染色体以及核基因组的研究结论,基本都是一致的。

不过,因目前的遗传技术手段是通过现生人类的 DNA 变异程度往前推测出古人类的历史,遗传学家所使用的计算方法和模型一直存在争议。所以,事实上还没有一种学说可以提出足够的证据把另外的学说彻底否定。尤其是在东亚,化石证据和遗传学证据之间还无法相互匹配。

“这恰恰说明了古人类学研究有趣的地方。”吴秀杰对这种学术争论十分坦然。在她看来,古人类研究的目的并不是为了要证明一种假说,而是尽可能去接近真相。

“重要的是不能被已有的观点束缚了手脚。”吴秀杰说。