

这里的石头会说话

——莱阳白垩纪恐龙化石挖掘现场探访记

本报记者 余惠敏

热点追踪

平原上的峡谷

位于胶东半岛中部的莱阳曾经是恐龙的乐园。莱阳的白垩系地层发育完整,是我国地质古生物学家最早发现恐龙、恐龙蛋、翼龙和昆虫化石的地方,也是世界上罕见的同时共生富集恐龙和恐龙蛋化石的地方。从大约1亿年到6500万年前的晚白垩世时期,是恐龙灭绝前的最后纪元,莱阳约8000万年前的白垩纪陆相红色沉积中的化石记录,就再现了恐龙这最后一段繁盛的岁月。

说起莱阳的白垩系地层,最典型的化石暴露区域不是科考队员们徒手挖掘的,而是在大自然形成的一个个峡谷中。这些由一系列峡谷组成的平原恐龙峡谷群是汪筱林和他带领的科考队在2008年-2010年的野外详细地质调查和地层剖面研究中发现的。记者就和科考队员们一起穿越了莱阳白垩纪平原恐龙峡谷群中多条峡谷。这一地区平均海拔在100米左右,是典型的平原环境,从公路上走过时,你很难想象脚下不远处,就是一条条下切很深的袖珍“V”型峡谷。峡谷中没有路,穿行其中,被草叶划破手脚的皮肤,或者一不小心滑下土坡,都是很常见的事情。

在一条红色的斜坡上,汪筱林捡出几片不起眼的小小黑色碎片。他吹吹上面的灰说:“看,这就是恐龙蛋化石,只剩下破碎的蛋壳,上面还有沟槽状的纹饰,这是窃蛋龙的长形蛋。”

只有这么几块碎蛋壳吗?或许是记者的失望太溢于言表,汪筱林又带着我们来到另一条峡谷,在红褐色的斜坡上,我们看到岩层中露出来的一对黑色椭圆形痕迹的化石。“这是两枚恐龙蛋化石的风化断面。”汪筱林说,这个化石的蛋壳轮廓依然清晰,初步判断可能为窃蛋龙的蛋化石。

想在短短三天的采访中看到完整的恐龙蛋被发掘出来,当然是不可能的事情。不过,在以往的发掘中,莱阳曾发现众多恐龙蛋化石,包括成窝的将军顶圆形蛋,保存十分完整的金剛口椭圆形蛋和数十枚组成的成窝的长形蛋等。

“莱阳的恐龙蛋化石最早发现于1950年,是由山东大学地质矿物学系师生在莱阳实习时发现的,这也是在我国境内由我国学者首次发现的恐龙蛋化石。”中科院古脊椎所副研究员王强说,“古脊椎所杨钟健、周明镇和赵资奎研究员都对莱阳恐龙蛋进行过记述和详细研究。1975年赵资奎提出恐龙蛋详细分类命名体系,成为目前国际通用的恐龙蛋化石分类和命名方法。按这个方法,莱阳所发现的恐龙蛋共有11个蛋种。”

走出峡谷后,汪筱林说:“这些天然下切的峡谷,让大量富含恐龙和恐龙蛋的不同层位的地层裸露出来,成为我们获知莱阳恐龙繁衍生息的百科全书和化石宝库。”

在恐龙峡谷群中,科考队已经发现的含有恐龙骨骼和恐龙蛋化石的层位各有10余层,种类也很多。可以推断,当年这里生活着多种恐龙,而一次又一次突发性的泥石流和洪水,导致了这些恐龙的集群死亡和快速埋藏,为后人留下了许多“会说话”的化石。

无论在科幻电影还是科普杂志中,作为曾经的地球霸主,恐龙一直都是重要主题。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员汪筱林和他的研究团队,了解到许多有趣的科考知识。

东莱阳的白垩纪恐龙化石挖掘现场,采访了中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员汪筱林和他的研究团队,了解到许多有趣的科考知识。



① 恐龙化石峡谷。
②③ 恐龙化石挖掘现场。

给化石打个包

出的骨头是黑色,而外面露天正在发掘的岩层为红色,露出的骨骼是白色。

“红色的岩层代表了炎热的气候环境,灰绿色岩层反映了当时温暖潮湿的环境,恐龙骨头颜色的不同是埋藏环境不同造成的。”汪筱林指着在红色岩中刚刚挖出一薄层灰绿色岩石的工人告诉记者,“在红色岩层中挖掘时,出现颜色的变化如绿色,或者硬度的变化如结核等,就要小心了,这说明此处可能要出现骨骼化石。因为化石周边往往会形成一层石膏壳或者钙质层,这是恐龙骨骼埋藏后,有机质成分析出,和围岩中成分进行物质交换的表现。”

发现化石露头后,队员们再清理骨骼表面,露出一个完整上部表面,之后进行照相、绘图和记录。如果是小块骨骼,就用软纸包起,或收藏在样品袋中,并编号,标明挖掘时间和地点;而大块骨骼,先在断裂的脆弱部位涂上保护的胶水,把骨骼周围的围岩深挖开槽成蘑菇状,再在露出骨骼的部分覆上浇湿的软纸,然后连着围岩一起,用浸了石膏的麻布一层层包裹起来,待石膏干后再反转,在下面包上石膏,就完成一个石膏的打包过程,最后用黑色毛笔或记号笔在石膏包上面写上野外编号以及化石的正反方向。

来,待石膏干后再反转,在下面包上石膏,就完成一个石膏的打包过程,最后用黑色毛笔或记号笔在石膏包上面写上野外编号以及化石的正反方向。

目前2号点已经采集的130余件石膏包中,重量最大的有300多斤。汪筱林说,打包会把骨骼完整地采集下来,在运输过程中不至于破碎。“化石运回到实验室后,技术人员要进行详细修理。修一件复杂的标本要半年到一年甚至更长时间。恐龙研究也有较长的周期性,从发掘到修理再到研究成果发表,一般要好几年。”

2号点挖掘的恐龙的标本不仅将用于科研,也将用于科普。山东莱阳白垩纪国家地质公园已于2011年底成功通过第六批国家级地质公园资格评审,按规定需在三年内完成国家级地质公园的标准化建设。

汪筱林说,要建成地质公园,展馆内不但要有原地埋藏的原始状态保存的恐龙化石,而且还要在遗址博物馆中陈列化石骨架供游人参观和进行科普教育。所以他们现在的野外发掘就是在2号馆东侧发现的恐龙化石富集层中,采集到更多的用来装架恐龙骨架所必需的化石,以及用于科学研究的材料。“这次发掘所发现的化石,绝大部分骨骼较为完整,对于将来装架和科研都非常理想。”

达,是为了附着发达的飞行肌肉。

这些“会说话”的石头,经过数千万年乃至上亿年的岁月后被人们发现并发掘出来,还需要精心的保护,否则很可能因风化而“失语”。

汪筱林领导的科考队从2010年发掘开始,就有针对性地开展了莱阳两个化石遗址及其原地埋藏化石骨骼保护研究。通过连续4年的野外观察,目前已发现影响莱阳这一现代气候条件下,河湖相化石埋藏类型的自然风化破碎的主要因素是水和温度,尤其冬季冰冻作用的破坏力相当突出。“找出原因,才能加以保护。原地暴露恐龙骨骼化石的保护是个大问题,我国70%左右的恐龙化石遗址都是相似的埋藏环境。”

“近20年来世界上最重要的恐龙化石发现都在中国,中国所有重要的发现,都集中在辽西热河生物群。莱阳也有热河生物群的这一套地层,而且发育得非常好。”汪筱林认为,未来在莱阳白垩系地层中进行大规模的考察、发掘和研究,有可能会取得重大发现和突破。

(图片由余惠敏摄)

心理资本与创新系列谈

⑤

团队创新的心理资本

□ 仲理峰

企业创新是一个多层次概念。不管作为结果还是作为过程,企业创新都可以表现为个体创新、团队创新和组织创新三个层次。因此,从结果上看,创新是指个体、团队或者组织产生的新颖且有价值的产品或服务。作为过程的创新是指个体、团队或者组织生产出创意或创新性成果的步骤或行动。

团队创新已经成为学者和管理人员普遍关注的问题。有的学者将团队创新(team creativity)定义为,由员工组成的团队共同工作并产生有关产品、服务、流程和程序的新颖且有用的创意的过程。许多相关研究都表明,团队创新能够影响团队的结果绩效、创新绩效、团队成员的工作满意度、工作参与度以及客户满意度,并最终影响到企业的创新绩效、财务绩效和持续竞争优势。

团队创新受到多种因素影响。首先,个体创新的影响因素也会对团队创新产生作用。比如,吉尔森(Luch L. Gilson)和莎莉(Christina E. Shalley)的研究结果证明,个体和团队目标能够影响个体和团队创新。其次,团队自身因素影响团队创新。比如,研究表明,变革型领导风格、团队成员的差异化(拥有不同的知识、技能、经验和观点等)、团队成员之间的有效沟通、共同的目标、参与式问题解决、知识共享、团队的集体效能感、建设性冲突、支持创新气氛等因素,都有助于提高团队创新的有效性。第三,团队所处的组织环境因素也能影响团队创新结果。这些因素包括组织对团队创新的支持、组织的创新气氛、组织的创新文化和组织管理人员的领导风格等。

最新研究表明,集体心理资本与团队绩效和团队公民行为正相关。集体心理资本(collective psychological capital)是指团队成员所共同拥有的积极情感体验和心理状态。集体心理资本由团队层次的集体自信或效能感、希望、乐观和坚韧性构成。但是,集体心理资本不是每个团队成员的心理资本的加总,而是在团队成员社会化和相互作用过程中形成并共同具有的积极心理状态。一个拥有高心理资本的团队,意味着它是一个自信、充满希望、乐观并具有坚韧性的团队。

作为集体心理资本的一个核心组成部分,团队创新自信能够影响团队创新。团队创新自信是在福特(Cameron M. Ford)和班杜拉等有关创新和集体自信或效能感(collective efficacy)研究基础上提出的一个概念。班杜拉认为,集体自信或效能感是指团队成员对其所在团队有能力完成特定任务持有的共同信念。2007年,学者基于创新和集体自信或效能感研究成果提出了团队创新自信或团队创新效能感(team creative efficacy)概念,并给“团队创新自信”下的定义是,指团队成员对他们的团队产生创意的能力的共同信念。团队创新自信不同于集体自信或效能感,因为集体自信或效能感是指对团队完成特定任务的能力的共同信念,而团队创新自信则强调对团队有能力进行创新的共同信念。也就是说,团队创新自信针对完成具体的团队任务并强调产生新颖且有价值的创意。另外,团队创新自信也不同于团队成员的创新自信,因为后者指的是每个团队成员对其创新能力的信念,是一个个体层次的概念。而前者是有关团队创新能力的共同信念。这种共同信念以及来自团队中其他成员的影响,又会成为提升每个团队成员的创新自信的有利条件。团队创新自信对团队创新至关重要,因为团队创新自信不仅与团队成员的创新动机紧密相关,也与团队的创新过程紧密相连。团队创新自信能够激发团队成员采取创新行动,并影响和引导他们选择做什么、投入多少时间和精力、在遇到挫折和障碍时是否应该继续坚持等。研究表明,团队创新自信不仅能够直接而且能够通过影响团队成员的创新自信间接促进团队创新。

群体情调对团队创新的影响作用近年来越来越受到关注。根据乔治(Jennifer M. George)的定义,群体情调(group affective tone)是指在群体内产生的相对一致或同质的情感反映。群体情调包括积极情调和消极情调两个维度。其中,积极的群体情调是指群体内的积极情感体验或状态,比如,镇定、平静、满足、轻松、有活力等;消极的群体情调则是指集体内的消极情感体验或状态,比如,无助、担心、敌对、焦虑和傲慢等。从积极组织行为学角度看,希望、乐观和坚韧性都有助于在团队中形成积极的群体情调。比如,在一个充满希望的团队中,团队领导和成员都制定了清晰、明确的创新目标,也都有可行的创新方法和路径,他们能够主动采取行动并在创新中投入更多的精力和时间。在乐观的团队中,团队领导和成员关系融洽、心态积极,并能够常常感受令人轻松、愉快的团队氛围。在有坚韧性的团队中,团队领导和成员能够积极主动、坚决果断,能够在应对压力和解决问题时表现出很大耐心和灵活性。研究表明,积极的群体情调能够通过提高信息加工过程中的认知效能和群体成员的工作敬业度来影响团队创新。比如,乔治和蔡启玮(Chi-Wei Tsai)等的研究结果显示,积极的群体情调与团队创新正相关。

总之,集体心理资本是团队所拥有的积极心理资源,它不仅是推动团队从事创新实践活动的集体力量,也是激发团队成员的创新活力、保持他们的创新热情、最终取得优异创新成果的强大支撑。

(作者为应用心理学博士、中国人民大学商学院副教授)



本版编辑 钟云华 殷立春

快论



很多人都记得小时候捧着《十万个为什么》读得津津有味的情景,那真的就像推开了一扇知识宝库的窗,让人对未来有了许多美好憧憬。最近推出的第六版,共有110余位两院院士出任编委会委员,数十位中国第一流的科学家担纲分卷主编和副主编,同时还有一大批科普作家参与,编写总人数达768位。在中国科协于上海主办的“科学家与媒体面对面”座谈会上,10位参与编辑撰写《十万个为什么》的院士、教授围绕“科学家与科普创作”与媒体开展互动,共话科普创作。

科普创作需要科学家们在各自熟悉的专业里融会贯通,再用深入浅出的语言

表述出来。著名天体化学与地球化学家欧阳自远院士说,他在参加中国月球探测工程后,意识到科学传播同样是科学家的责任。孩子们听了他的演讲,纷纷表示以后一定要参加空间探测、月球探测、火星探测,让他受到强烈的震撼和激励。

但目前科普工作还存在很多难点,半导体物理和器件专家褚君浩说,按现行制度规定,众多国家项目不能拨出一部分用作科普,把这些项目非常前沿的新发现传播给大众。著名物理学家陈佳洱院士说,现在的评价体系注重量化指标,过度看重论文的数量,而不是看论文是否对时代发展有贡献,这样的导向使很多年轻的一线

工作的科技工作者远离科普创作。

著名海洋地质学家汪品先希望通过《十万个为什么》弘扬科学的文化层面,告诉孩子、学生和社会公众,科学是有用的,更是有意义的,而这更加重要。一个苹果摔在头上,可以吃掉,也可以像牛顿那样去研究,这就是科学有趣的一面。科学的关键在怀疑。把科学精神传导给大众,这才是科普的方向。

著名医药学家陈凯先院士认为《十万个为什么》好在不断发现问题,探索问题,这是科学发展和人类进步的原动力。他批评现在很多设施豪华、费用高昂的科技馆不是激发孩子们的好奇心,启发他们的

探索精神,而是把结果告诉他们,孩子们在里面可以玩得非常开心,但没有得到什么启发,只是玩了一个科学“玩具”而已。

科普关乎一个国家未来的发展,关乎我国创新型国家的建设,光有科学家们的孜孜以求远远不够。据中国科协书记处书记徐延豪介绍,中国科协与科技部、财政部从去年起就在研究在国家科技计划中增加科普任务这一重大课题,今年年底有望破题。他希望所有科技工作者都能像这些大师那样关注向公众传播科学知识,共同营造“学科学、爱科学”的社会氛围,为真正建成创新型国家共同努力。

□ 沈则瑾