琦点　主笔 胡珉琦

西藏披毛犀给《物种起源》纠错

西藏披毛犀生态复原　Julie Naylor 绘

在一片天寒地冻的雪原上，一个浑身覆盖了长毛的巨大身影正在雪地上挪动，每走几步，它就会低下头来，用它那硕大的鼻角刮开前方的积雪，寻找干草。1 万年以前，古老人类曾与这种生物打过照面，他们甚至曾一同生活过，欧洲洞穴里的古老壁画就是最好的证明。

它，就是已灭绝的最著名的冰期动物之一——披毛犀。

冰期动物究竟从何而来，科学家一直没有十足的把握来回答。直到青藏高原上出现了一头穿越 370 万年的披毛犀，它迫切想要告诉我们被错失近两个世纪的真相。

披毛犀“认祖”事件

札达，在藏语里是“下游有草的地方”。它的南缘就是喜马拉雅山，几百万年前，山脉迅速抬升，分化也越来越强烈，因此，札达的湖盆里堆了很厚的沉积物。

直到有一天，象泉河从盆地穿过，切开了重重地层，形成大面积的露头和优良剖面。方圆近几百平方公里的札达盆地，满眼望去，都是高低错落、形态各异的“土林”。得天独厚的地层保存条件，让札达盆地也成为了古生物化石的富集区。

十年前，就是在那里，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、美国洛杉矶自然历史博物馆和佛罗里达州立大学等研究机构组成的考察队收到了来自 370 万年前的一头披毛犀发出的讯息。

信号先是一枚暴露在外的犀牛寰椎，然后是一排犀牛上颊齿列。经过一周的发掘，古生物学家意外地找到了同一个体的完整头骨、下颌骨和颈椎。最后，这具犀牛头骨在中科院古脊椎所的实验室里被复原了出来。经过一系列鉴定，它被确认为是一个全新的物种——西藏披毛犀。

在冰河世纪，披毛犀和猛犸象曾被列为最著名的冰期动物。它总共分为三种，早更新世 250 万年前在中国北方的泥河湾披毛犀、中更新世约 75 万年前在西伯利亚和西欧的托洛戈伊披毛犀，以及晚更新世在欧亚大陆北部广布的最后披毛犀。

在很多动物博物馆里，人们都能见到复原的披毛犀——它们有着非常粗壮的骨架，覆盖着又长又厚的毛发，当然，最显眼的还是那只长达 1 米的巨大鼻角。鼻角的存在并不是为了争斗，而是一边走一边刮开冰雪，好让自己找到可以取食的干草。

可是，犀牛角本身非常特殊，它是由毛发组成的无骨质角心的角，和覆盖其全身的长毛一样，因为会腐烂而无法被保存为化石。那么科学家又是如何准确得知它们的用途的？

中科院古脊椎所研究员邓涛说，这得感谢西伯利亚冻土和沥青沉积，埋藏了披毛犀的完整干尸。于是，古生物学家可以清晰地看到，披毛犀鼻角的前缘通常都存在磨损，磨蚀面还被一条垂直的中棱分为左右两部分，可以想象，这就是它左右摆动头部刮雪留下的痕迹；而且，它的鼻角并不像现生犀牛角那样呈圆锥状，而是侧扁形的，这就可以有效增加刮雪的面积。另外，向后倾斜的头骨枕面使披毛犀能够自如地放低头部。

根据他们的分析，西藏披毛犀的头骨具有披毛犀的典型特征，比如修长的头骨、骨化的鼻中隔、下倾的鼻骨、高大的齿冠等等。虽然没留下鼻角化石，但在鼻骨上存在着宽阔且扁的鼻角角座，足以证明它在活着的时候拥有一只巨大的侧扁状的鼻角。

这也意味着，早在泥河湾披毛犀出现的 100 多万年前，生长在青藏高原的披毛犀就已经演化出了可以适应寒冷气候的性状。事实上，目前已知的生物学证据证明，青藏高原在上新世的确已经达到了现代的高度，冬季便是一片荒芜的雪原。

不过，另一方面，西藏披毛犀又有它独特的地方。邓涛介绍说，披毛犀有一个构造叫鼻中隔，起初，它只是一块软骨，但随着适应环境的需要，鼻角越长越大，作为支撑的鼻中隔也逐渐演化成了一块完整的骨头。与此后出现的三种披毛犀不同，西藏披毛犀的鼻中隔还只是一块相当不完全的硬骨，显示出它比其他披毛犀更原始。

事实上，经过系统发育分析证实，西藏披毛犀正是其他三种披毛犀的祖先！

达尔文的失误

然而，这起“认祖”事件并没有就此结束，它的背后蕴藏着一个更大的秘密。那得从冰河世纪说起。

距今 250 多万年前，地球气温骤然下降，大陆冰盖不断扩大增厚，引起海平面大幅度下降。这种剧烈变化，必定会直接影响动植物的演化和分布。

达尔文在《物种起源》里这样解释：当寒冷到来，随着每一个较为南部一点的地带变得适于北极生物，而不适于原来的较为温带的生物时，后者便会被排除，而北极生物便会取而代之。

尽管这只是他的一种假设，但这种冰期物种的扩散方式看上去的确合情合理。于是，一直以来，科学界相信，遍及整个欧亚大陆北部的冰期动物是起源于北极圈的。

在此期间，科学家长期在极地苔原和干冷草原上寻找这些动物化石，试图为这个假设增添更为确凿的证据。但令人不解的是，他们还不曾成功过。

邓涛认为，一种可以自圆其说的解释是，北极圈地区特别是西伯利亚，是个稳定的地台，它的沉积物非常少。没有沉积物，动物死后就无法保存为化石，所以科学家才找不到它们。

但是，西藏披毛犀的出现彻底打破了这种假设。早在冰河世纪到来之前，这种适应寒冷环境的生物已经演化而来。而且，基于达尔文关于“地理分布”中最重要的一个基本假设——每一物种最初皆产生于单一地区之内，披毛犀这种冰期物种的起源地只可能是青藏高原，而非北极。

当然，我们不能苛求一个伟大的科学家在 150 多年前没有任何失误，事实上，一段更有意思的插曲透露，当年达尔文的这个失误也许只是因为运气不好。

1839 年，在印度工作的英国博物学家法尔康那在伦敦地质学会上发表了一篇论文，内容是关于西藏新近纪地层的犀牛化石的，这个报告也是研究中国脊椎动物化石的第一篇科学论文。不过，法尔康那从未到过西藏，那些化石是他从几名在加尔各答做贸易的藏族商人身上寻来的“圣物”。藏族商人只记得，它们来自海拔 5000 多米的尼提山口。随后，法尔康那鉴定显示，那是几块犀牛的腿骨碎片，并认为，它与生活在印度、适应炎热环境的独角犀是同一类型。

那一年，达尔文正在撰写《物种起源》。

法尔康那去世后，他的报告、论文被整理出版。如今，科学家通过细致的分析发现，法尔康那的化石并非来自尼提山口，而是山口北面的札达盆地，因为札达盆地的地层就属于新近纪晚期到第四纪的沉积物。而他所找到的犀牛化石其实正是西藏披毛犀！

邓涛想象着，也许，当年身为伦敦地质学会会员的达尔文就在现场聆听过法尔康那的报告。但是，由于那些化石并不是具有关键鉴定特征的头骨，因此被误认为是独角犀，使得他们都错过了这个重要的发现。

冰河时代“训练营”

不过，要说现在的古生物学家全凭运气才纠正了达尔文的失误，恐怕也是不公平的。

早在 2000 年，中科院古脊椎所的研究人员在甘肃临夏盆地更新世初期约 250 万年前的地层里发现了完整的泥河湾披毛犀头骨化石时，就对“北极起源”起了疑心。因为这个地质年龄是冰河世纪刚开始的时间，古老的披毛犀如此迅速就出现在远离北极而靠南的地方，似乎有些不寻常。而且，临夏盆地就位于青藏高原的东北边缘，他们自然而然地想到，披毛犀祖先可能来自青藏高原。

当他们进一步看到了法尔康那的报告，并且从地质资料得知札达盆地的地层年代，有意把目标对准了那里。

可以说，这次发现是科学家预先分析、精确瞄准的结果。

顺着这种逻辑，他们又提出了一个新的疑问：披毛犀会是唯一起源于青藏高原的冰期动物吗？毕竟，现在高纬度、高海拔地区仍然存在不少耐寒动物，比如雪豹、盘羊、北极狐等等。

在此之后，科学家相继在札达盆地发现了雪豹祖先——布氏豹、所有盘羊现生种的最近共同祖先——喜马拉雅原羊，以及在札达盆地和昆仑山口盆地发现的北极狐的早期类型——邱氏狐。

在邓涛看来，青藏高原因隆升而创造出的独特地理环境俨然使它成为了冰期动物群提前适应冰河时代的“训练营”。“不仅如此，由于冰河世纪的过滤作用，这些从高原上来的动物，有的继续保持它们原有的耐寒习性，有的后代可以发展出更多的适应性，扩散到世界各地，从而形成了我们今天生物多样性的一个基础。”

蒋志海制版

绿色视野

气候变化的科学认识和政治共识

■茆京来

位于南太平洋的图瓦卢由 9 个环形珊瑚岛群组成，风景四季如画。这个世界上面积第四小的国家已被海水侵蚀得千疮百孔，岛上淡水日益减少，土壤盐碱化让粮食和蔬菜无法正常生长，从 1993 年到 2012 年图瓦卢的海平面共上升了 9.15 厘米，照此速度，其大部分国土将在 50 年后被海水淹没。2001 年，该国领导人宣布他们将举国迁徙新西兰，成为世界首批“环境难民”。随着任性的特朗普正式宣布美国退出《巴黎协定》，图瓦卢的“环境难民”们不得不加快他们举国搬迁的进度。

研究发现，地球平均温度自工业化革命以来有异常上升趋势，这被称为全球气候变暖。但随后的研究表明，气候异常现象还有极端天气更加频繁以及局部地区气候变冷等现象，这些气候异常现象被统称为气候变化。气候变化是指长时期内气候状态的变化，主要包含平均值的变化和变率的变化，在学术上和政治上有着不同的定义，两者的差异主要为是否包含自然因素引起的气候变化。气候变化在学术上是指“气候随时间的任何变化，无论其原因是自然变率，还是人类活动的结果”，在政治上是指“经过相当一段时间的观察，在自然气候变化之外由人类活动直接或间接地改变全球大气组成所导致的气候改变”，目前在使用气候变化一词时通常指政治上的定义。

气候变化主要包括全球气候变暖、酸雨和臭氧层破坏这三方面内容，其中全球气候变暖是目前人类最为关注的问题。2016 年全球表面平均温度继续刷新最暖纪录，高出工业革命前 1.1℃，自从有现代气象观测记录以来，历史上的 17 个最暖年份中，除 1998 年外，其他 16 个最暖年份就是本世纪的 16 个年份。全球气候变暖并非只是让人们在日常生活中感到冬天变暖，夏天高温天气变多，也造成了地球“第三极”青藏高原上的冰川消融减退、南北极冰带减少等重大环境危机。

全球气候变暖对环境产生巨大影响，尤其是产生的负面影响引起全世界广泛关注。研究表明，若全球平均气温升温超 2℃，许多适应性差的物种将面临灭绝；若平均升温超 4℃，粮食产量会大减，渔业生产力也会大大降低，全球粮食安全将面临巨大风险。除此以外，全球气候变暖增强了极端天气发生的频率和强度，加快了冰川这一地球上最大淡水水库的融化及退缩速度，加快了海平面上升的速度，这意味着数以千万计的人口将面临洪水、干旱、台风、饮用水减少以及海中岛屿和低洼沿海城市被淹没等环境威胁。

影响气候变化的因素很多，既有自然因素，也有人为因素。目前科学界的主流观点认为，人为因素是导致全球气候变暖的主要因素。工业革命以来，人类活动特别是发达国家工业化过程中大量消耗了能源资源，使得大气中温室气体浓度不断增加，也许这就是全球气候变暖的最重要的原因。例如有记录以来全球表面平均温度最暖的年份是 2016 年，而这一年也是全球二氧化碳平均浓度最高的年份，突破了 400ppm(百万分比)的警示线。

温室气体的大量排放影响了全球气候变化，还带来了雾霾、海洋酸化等环境问题，从 1992 年的《联合国气候变化框架公约》，到 1997 年的《京都议定书》，再到 2015 年的《巴黎协定》，国际社会关于气候变化议题和温室气体减排的努力已超过 25 年。《巴黎协定》为削减温室气体的排放设定了“宏伟目标”，确立了 2020 年后以国家自主贡献为主体的国际应对气候变化机制安排，重申了《联合国气候变化框架公约》的共同但有区别的责任原则。《巴黎协定》是国际社会在历史上首次达成共识、同心协力应对气候变化问题，是世界政治体系首次对环境威胁做出了“合乎比例”的应对方式，让政界和学界在这一问题上站在了同一个认知高度。

美国作为全球环境治理体系中的劣等生，退出《巴黎协定》并不意外，目前全球仅有美国、叙利亚和尼加拉瓜这三个国家没有加入《巴黎协定》，16 年前美国也是在签署《京都议定书》后出尔反尔，未等到正式生效便单方面宣布退出。此外，美国还一直拒绝加入旨在保护濒临灭绝的动物和植物，最大限度保护地球上多种多样生物资源的《联合国生物多样性公约》，这个公约目前有 188 个签署国，仅美国、索马里、梵蒂冈、安道尔和伊拉克没有签署。美国退出《巴黎协定》并不影响全世界继续为气候变化问题而努力，也从侧面反映了世界各国对气候变化问题认识的高度一致，美国作为工业化最发达、人均累计碳排放量最高的国家理应承担其相应的责任，其退出的决定只不过是再次利用霸权主义和各国讨价还价的政治伎俩，是美国新总统特朗普回馈自己那些石化企业、原油出产国等政治盟友的礼物，无法影响大局。

虽说气候变化谈判的背后隐藏着很多政治和经济方面的博弈，但这些都不会改变历史发展的进程和趋势，人类社会已经对气候变化问题达成了非常明确的科学认识和初步统一的政治共识，终有一天，气候变化所带来的环境威胁将不再困扰我们。

博物观察

照亮晚归路的四照花

■张叔勇

四照花

去年 5 月，我曾经在鄂西南的一座大山中随伙伴们做“鸟调”。一日傍晚结束调查，很是疲惫，拖着铅沉的双腿沿着盘山路往回走，沿路的树木山花也都失去了阳光下的华彩，变得越来越灰暗。

突然，前面黯淡的山路竟然有了一抹亮色，放眼望去，原来路边有一片密密麻麻开放着白色花朵的高大乔木，这片白色的花屏就像一面玉镜一样挂在山路旁照亮了返程的道路，不觉心头一暖，急忙上前审视这带来光明的吉祥之花到底是什么。

走近了，看见四片大大的白色“花瓣”和花心部分聚集而成的“花球”，饶是以前只是在图片上见过，我也识得眼前便是那传说中的“四照花”了。

四照花（*Cronus japonica var.chinensis*）是山茱萸科的植物，这个科的植物多数在城市中并不常见。我曾经在市区一处荒地上拍过山茱萸科的青荚叶，结果不小心误删掉了，所以相册里这个科的图谱空了很久，拍到绿化树种洒金桃叶珊瑚才补上，不过是另外一个属的了。感觉山茱萸科的成员都很好看且有特点。

科学而言，四照花那四片大大的白色“花瓣”并非花瓣，而是白色的苞片，后来在野外也常见有淡黄色的；而那花心部分聚集而成的、黄绿色的、看起来像个“花球”的部分才是其真正的花，就是所谓的头状花序。从生物学角度来讲，巨大的花苞增加了对传粉昆虫的吸引力，有利于花朵的传粉和受孕。

说起来，四照花还是有历史渊源的植物，在《山海经》中就有关于四照花的陈述：“南山经之首曰鹊山。其首曰招摇之山，临于西海之上，多桂，多金玉。有草焉，其状如韭而青华，其名曰祝余，食之不饥。有木焉，其状如穀而黑理，其华四照，其名曰迷谷，佩之不迷。”文中说，这种长得像构树的“迷谷”花，树干较黑，开花的时候光华四照，佩戴着可以不迷路。关于鹊山，也有很多说法，个人认为应该是云南的高黎贡山。

这么美好的花，当然不应该只埋藏在深山之中。曾经看过武汉市园林局的一篇论文，说四照花可以短期抵抗 70 多摄氏度的高温，在城市中是可以很好地生存的。期待不久，在城市中也可以看到这种和《山海经》一样古老而吉祥的指路之花。

听蝈蝈　斗蛐蛐

夏季是鸣虫的季节。夏日的夜晚，如果你凑近草丛去听一听，就能听到虫鸣，而且可能不只一种虫鸣，其中就有蝈蝈和蛐蛐。

蝈蝈属于昆虫纲螽斯科，是一种短翅的鸣虫。蝈蝈的体色是绿色或褐色的，看上去有些像蝗虫。不过二者也比较好区分，蝈蝈的翅膀比身体短，会鸣叫；蝗虫的翅膀比身体长，不会鸣叫。蝈蝈的鸣叫不是喊出来的，而是靠前翅的摩擦。当然，也不是所有的蝈蝈都会鸣叫，只有雄性的才可以。因为蝈蝈的鸣叫声比较响亮，所以就有爱好者捉了来养着听声。

也有人捉蛐蛐的，不过不是为了听声，而是为了比赛斗蛐蛐。蛐蛐，即是蟋蟀，又叫做促织，属于昆虫纲蟋蟀科。蛐蛐的体色有黄褐色或黑褐色等。除了体色外，蛐蛐和蝈蝈的触角也有差别。蝈蝈的触角比较长，但一般不会超过身体的长度；而蛐蛐的触角更长，远远超过自身的体长。雄性的蛐蛐也可以鸣叫，也是通过翅膀的摩擦产生的。蛐蛐的个头比蝈蝈小，鸣叫声也不如蝈蝈响亮。人们喜爱蛐蛐，主要是因为蛐蛐善斗。中国民间有很多斗蛐蛐的团体和活动，到了秋天，各地就开斗蛐蛐大会了。蟋蟀科里还有一种叫做油葫芦的，有人形容其鸣叫的声音像油从葫芦里倒出来一样，人们捉来主要是听声的。

中国古代对于蝈蝈和蛐蛐有很多记载，诗词歌赋里也不少见。《诗经·国风》中就有专门的《螽斯》和《蟋蟀》篇，吟咏的就分别是蝈蝈和蛐蛐。《诗经·豳风·七月》对于这两种昆虫都有描述。蒲松龄的《聊斋志异》中有一篇《促织》，讲的是地方官为迎合上级斗蛐蛐的爱好而历尽磨难，最终儿子被逼自杀化身为蛐蛐的故事。

还有一种鸣虫跟蝈蝈和蛐蛐有些像的，叫做纺织娘，属于昆虫纲纺织娘科。身体是绿色或褐色的，与蝈蝈和蛐蛐的不同在于，它的翅膀比较长，可以达到腹部长度的两倍。纺织娘的翅膀摩擦也可以产生鸣声，类似于“轧织、轧织”的声音，这也是它得名的由来。

夏秋的夜晚，你的身边是否也有小虫在鸣唱呢？　（付雷）

视觉瞬间

图中望远镜为 LAMOST 望远镜，又称郭守敬望远镜。2010 年 4 月 17 日，国家天文台在兴隆观测站举行了“郭守敬望远镜”冠名仪式。

守望星空

■图 / 文 王强

位于河北兴隆县燕山主峰南麓的中国科学院国家天文台兴隆站，平均海拔约 960 米，距离北京约 145 公里。始建于 1965 年，1968 年初步建成投入运行。基地隶属于中国科学院国家天文台光学开放实验室，是国家天文台恒星与星系光学天文观测基地，设有大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜（LAMOST）、2.16 米光学望远镜、1.26 米红外望远镜、60/90 厘米施密特望远镜、85 厘米反射望远镜、80 厘米反射望远镜、60 厘米反光望远镜。