

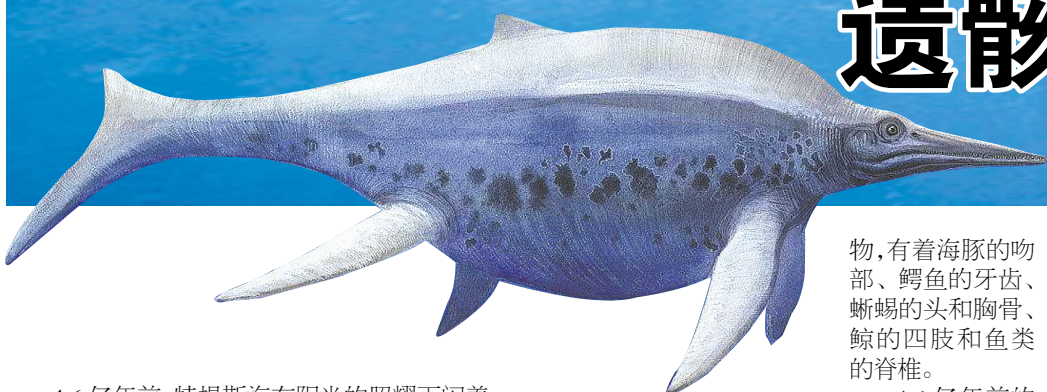
4 自然 NATURE

中国科学报

视点
主笔 胡珉珉

喜马拉雅鱼龙的出现，证明了当今世界屋脊喜马拉雅山早在 1.6 亿年前还是一片汪洋大海。

喜马拉雅鱼龙：遗骸里的沧海桑田



蒋志海制图

1.6 亿年前，特提斯海在阳光的照耀下闪着波光，菊石、海百合在那里自由生长，此时，一头身长十米有余的“巨无霸”高高跃出水面，然后又迅速潜入海底。这头名为喜马拉雅鱼龙的动物就像是海豚和鲸的复合体，自如地在海中游弋，几乎没有有什么海洋动物能够成为它的对手。

可是后来，谁也不知道它突然遭遇了什么变故，被埋在了中生代的地层中。神奇的是，这条鱼龙通过漫长的板块运动，随着地层逐渐上移，慢慢长高，最终成为了喜马拉雅山的一部分。

如果它尚未被人发现，也许，它还将随着山脉的生长而不断“长高”。

中生代的海上霸王

上世纪 60 年代，中国科学家先后两次对珠穆朗玛峰地区进行大规模的科考活动，就在聂拉木县土隆地区 4800 米的高山上，发现一种神奇的生物化石，经科学家鉴定后命名为“喜马拉雅鱼龙”。2002 年，古生物学家在西藏定日县海拔 4700 米的卡贡三叠世地层中又找到了新的化石。

鱼龙是一种 2.45 亿年前早三叠纪晚期出现的非常著名的海生爬行动物，早在恐龙称霸陆地之前，鱼龙已经成为了海上霸王。

法国古生物学家居维叶形容这类奇特的生物，有着海豚的吻部、鳄鱼的牙齿、蜥蜴的头和胸骨、鲸的四肢和鱼类的脊椎。

喜马拉雅鱼龙就有着这样的特点。它的身体整体呈流线型，长度可达 10~20 米，四肢已经进化成桨状鳍，非常适合游泳。又尖又长的嘴巴里面长满了扁锥状的牙齿，脑袋两侧还长有大大小小眼睛。鱼雷状的躯体，看上去与海豚和鲸非常相似。如此庞大的体型，也头鱼龙当时正处于无惧的顶级猎食动物的地位，同时期的蛇颈龙、恐头龙恐怕都不是它的对手。

然而，看着这样的庞然大物，你一定想象不到它诞生之初的样子。这个问题甚至让达尔文也曾深深地陷入困惑，它的祖先是誰？如何演化而来？

2011 年，古生物学家在安徽巢湖马家山地区发现了距今 2.48 亿年，也是目前世界上最早的鱼龙化石巢湖鱼龙。它的体长居然只有区区 40 厘米，堪称史上最迷你成年鱼龙。

这种鱼龙的吻部很短，而且没有牙齿，可能是唯一采取吸食方式取食的鱼龙。它的躯干也短，前肢较大，腕部能像海豹一样弯曲并支撑身体。更特别的是，这头鱼龙当时正处于分娩的“瞬间”，尚未降生的小鱼龙的头部正顶在母亲的骨盆口上。正是这一时刻，表明了鱼龙是卵胎生动物，卵先在体内孵化，发育成新的个体后才产出母体。

最终，巢湖鱼龙被认定为是具有中间过渡特征、最原始的鱼龙形动物——柔腕短吻龙。可见，从蜥蜴一样的早期鱼龙变成巨型的鱼型鱼龙，其间它们经历了“剧烈”的演化过程。

最显著的是，早期鱼龙的四肢向鳍形转变，例如，它们的桡骨、尺骨变短，腕骨和趾骨增多，原本独立的手指和脚趾分别被连成整体，划水更灵活。鱼龙的体型也随之改变，特别是它的尾椎骨，开始向下弯曲，形成像鲸一样的新月状尾鳍，可以帮助它平稳而高速游行。

晚期鱼龙体型变得异常敦实，科学家的解释是，当体重越沉时，肌肉、血以及相关器官所储存的氧气就越多，肌体平均每部分消耗的氧气量也就越少，这非常有利于鱼龙在深海潜行，而不必频繁地返回洋面呼吸。

不过，晚期鱼龙能够成为深潜高手离不开一样利器——一双萌动的大眼睛。侏罗纪中晚期的鱼龙中有一类就被称为大眼睛鱼龙。大眼睛鱼龙的体型并不是最大的，但它的眼球直径最大可达 22~26 厘米，几乎占据了整张面孔，至今没有一种生物能跟它匹敌。

研究表明，眼睛越大，感光细胞数量就越多。科学家还在鱼龙的眼睛里发现了一块环状的骨头，上面附有一层膜组织，正是因为它的存在，可以保障鱼龙的眼睛在巨大的水压下不变形，而巩膜的直径还决定着对光线的敏感程度。绝佳的视力让鱼龙在漆黑一片的洋底也能所向披靡。

为何又重返海洋

中生代是爬行动物的天下，从海洋到陆地，

它们的演化可谓历经磨难。

在距今 4.08 亿年~3.62 亿年的泥盆纪，有一种鱼率先爬上了陆地，变成了四足动物，它们首先形成了像蝶螈、娃娃鱼这样的两栖动物，在泥盆纪晚期，才终于完全适应了陆地生活，演化成了爬行类。

可是，科学家们至今不清楚，陆生的爬行动物为什么又选择重新下海？

他们猜测，这可能与 2.52 亿年前二叠纪末期的一个重大事件相关——生物大灭绝。二叠纪时期的地球气候温暖潮湿，陆地的动植物生长一片繁荣，但到了末期，地球环境突变，大规模的火山喷发事件多次上演，气温越来越高，陆地变得越来越干燥，海平面也显著下降。这次事件直接导致陆地上 75% 以上的物种和海洋中 90% 以上的物种遭到灭绝，也因此成为了古生代和中生代的分界线。至于这次严重的生物大灭绝的原因是什么，科学界一直没有定论。

爬行动物属于冷血动物，陆地温度过高，食物匮乏，不利于它们的生存。而海洋受气候影响相对较小，温度更适合它们生存，经历了海洋生物大灭绝，海洋中的食物竞争也许变得不那么激烈，因此，科学家解释，有些爬行动物重返大海是为了积极求生。事实上，在三叠纪早期，海洋生物先于陆地生物开始复苏。

然而，和它的出现一样，鱼龙的消失同样困扰着古生物学家。在距今约 9000 万年的晚白垩纪，海上霸王鱼龙就逐渐退出了历史舞台，它比恐龙和翼龙因为环境的再次突变而灭绝早了整整 2500 万年。在生态环境相对平稳的时期灭绝，只能说，鱼龙对人类而言真是谜一样的生物。

消失的特提斯海

喜马拉雅鱼龙的出现，证明了当今世界屋脊喜马拉雅山早在 1.6 亿年前还是一片汪洋大海。和喜马拉雅鱼龙一起被发现的，还有菊石类、双壳类、海百合等海生生物化石。而早在 1924 年，探险家诺埃尔·奥德就在珠穆朗玛峰的岩石里找到了海洋化石，以此说明那里曾是海相地层。

事实上，整个青藏高原地区都经历了一段极其漫长的海洋史，最早可以追溯到 6 亿年前。这片海域被称为特提斯海。它的北边是劳亚大陆，包括现在亚洲、欧洲和美洲，南边是冈瓦纳大陆，包括了现在的非洲、南美洲、南极洲、澳大利亚、印度、阿拉伯等地。

这片已经消亡的海洋，对大陆特别是高原、山脉的形成有着决定性的意义。

从中生代起，冈瓦纳大陆就逐渐开始解体，印度洋和南大洋大幅扩张，导致印度与澳洲和南极洲分离，非洲与南美洲分离，并逐渐向北漂移，到了距今约 5000 多万年，与欧亚大陆发生会聚碰撞。

这一系列变化造成了剧烈的地壳构造运动，特提斯洋壳受到强烈的挤压，不断发生褶皱断裂和上升，使得喜马拉雅地区全部露出海面，最终特提斯海全面消失，整个高原地区的海洋史也宣告结束。

自然有道

夏天，蝉卵经过一个月左右即孵化，孵化后若虫自行掘洞钻入树下的土中栖身。它们在地下潜伏的时间，短的也要两三年，长的则有 13 年甚至 17 年之久。

立秋听蝉鸣

赵序茅

蝉是夏季最容易感受到物候的。今虽已立秋，高温不减，一阵一阵此起彼伏的蝉鸣令人徒增烦躁。同为蝉，在不同季节有不同的叫法，伏天的蝉俗称“三伏蝉”，秋天的蝉为“寒蝉”，蝉这种看起来很普通的昆虫，却在中华民族的文化发展史上扮演着重要角色。

据考证，中国夏朝的国号就来源于蝉。甲骨文中，“夏”字的原型就是蝉——有触须、宽宽的额头、网络状的像纱一样的薄翼。蝉的形象在商周之际还广泛用来装饰青铜器。而刻有蝉纹的青铜器多为酒器或食器，这与蝉“食洁”的习性有关，寓意饮食洁净。商朝时玉蝉已经大量出现，大多是悬挂或佩戴的装饰品，以大臣为主，两眼在正面，有的用“臣”字形纹刻画蝉眼，眼下有三道阴刻线。战国的玉蝉双眼部位开始演变，由两侧雕琢而出，胸部有短直线、斜形短线条及绳纹，两翼有阴刻线纹刻画的翼纹，背面运用弧形阴刻表现蝉足。

更有不少骚人墨客借蝉咏怀。西晋文学家陆机在《寒蝉赋》中称蝉有五德：“夫头上有缕，则其文也；含气饮露，则其清也；黍稷不食，则其廉也；处不巢居，则其俭也；应候守

节，则其信也。”蝉在中国传统文化中具有独特的地位。人们赋予蝉不食五谷、不吃秽物、餐风饮露、栖身高洁、出尘泥而不下尘等向来为文人志士称道的品质，这已不仅仅是对蝉的赞美，更体现了儒士对完善自我品德的追求。

现实中我们日常所说的蝉，主要是昆虫纲同翅目蝉科的成员，其中主要是蝉蟪。全世界蝉的种类繁多，有 2000 多种。中国目前已知的有 200 种左右。此外，还有一些带蝉字的昆虫，比如斑衣蜡蝉、鼻沫蝉、黑尾叶蝉、小角蝉等，它们也属于同翅目，但并不是蝉科的成员。

古人多认为蝉餐露宿，象征高洁。其实，蝉以刺吸式口器吸食树的汁液为生，对树木有一定的伤害。不过，在中国北方，从来就没听说过因蝉类过多造成大规模危害树木的情况出现。为了弥补木质部营养成分的匮乏，蝉与细菌发展了精妙的共生关系。与蝉共生的一种细菌叫 *Hodgkinia cicadicola*，可以编码色氨酸。色氨酸是植物体内生长素生物合成的重要物质，在高等植物中普遍存在，可以合成生长素。

蝉的种类不同，鸣叫音量也不一样，大型蝉类的叫声可高达 100~130 分贝，而且不同种类的蝉叫音频谱也有所区别。即便是同一种蝉，鸣声也可以细分为普通鸣声、求偶声、交配声、竞争声、召集声和哀鸣等。蝉的发声器官之所以能发出那么大的声音，是因为蝉是靠腹部的鼓膜震动而发声，如果你离它足够近，可以看见树枝上雄蝉用力振动鼓膜发声的过程。另外，只有雄蝉会鸣叫，雌蝉不会。

蝉的生活史颇为奇特。夏天，蝉卵经过一个月左右即孵化，孵化后若虫自行掘洞钻入树下的土中栖身，从而开始了漫长又暗无天日的地下生活。它们在地下潜伏的时间，短的也要两三年，长的则有 13 年甚至 17 年之久，再次爬上地面开始新的生活。

说到蝉，还必须说到蝉蜕，它其实是蝉的外骨骼，质地坚硬，不能随着蝉的生长而长大，所以，当蝉生长到一定阶段时，外骨骼就会限制蝉的生长，蝉必须将原有的外骨骼蜕去才能长大，它们蜕皮后留下的空壳就是蝉蜕。要蜕壳的蝉先是背上慢慢出现一道裂痕，接下来将身体慢慢挤出壳外，这个过程有个成语叫做“金蝉脱壳”。刚蜕壳的蝉壳嫩鲜黄，所以叫金蝉。蝉蜕背部有一道裂痕，这便是蝉涅槃重生所留下的印迹。蝉蜕是一味中医临床常用的中药材，具有疏风散热、透疹、退热、止痒的作用，常用于治疗感冒发热、咳嗽失音、咽喉肿痛、麻疹不透、风疹痒痒等，以前不少地方的基层供销社都有专门的药材站收购。

博物观察

牛膝治腰膝？

张叔勇

在中科院武汉分院所在的小洪山园中，有几个地方零星分布着牛膝，高度从二三十厘米到一米左右，但因为其茎叶长而平，又无香艳的花朵，估计不会有太多人留意到它们。武汉大学的校园中也有很多牛膝，常常和盐肤木等植物相伴而生，但是这些低调的植物，通常都是被当作无用的杂草而被人忽略了。

其实仔细看，牛膝顶生和腋生的穗状花序还是很耐看的，有点像中国十八般武器中的狼牙棒。这种穗状花序是蕈状植物特点，但唯有牛膝的花序十分挺拔。椭圆形叶片对生，也是其一特点，所以古时候牛膝也有“对节菜”之称。牛膝植株的另一特点就是其叶片着生的茎秆处常常发红且有膨大的现象，看起来就像是牛的膝盖骨，这也是其得名“牛膝”的原因。有趣的是，这种膨大现象并非植物本身的结构，而是因虫瘿感染所致。但我所见到的园中牛膝，植株修长挺拔，关节处

清瘦，并无膨大现象。

牛膝在传统中医药中确实可以用来治疗腰膝骨痛，通常用的是它的根茎。国人对牛膝的认识很早，在《神农本草经》中已有记载，当时已有对节菜等异名。《本草纲目》中说：“牛膝乃足厥阴、少阴之药，所主之药，大抵得酒则能补肝、肾，生用则能去恶血。”这里已经注意到不同有效成分会有脂溶性与水溶性等诸多差异。现代的一些药理学实验则初步证实了牛膝具有抗炎、抗生育、利尿等功能。

在中医典籍中，通常将牛膝分为怀牛膝、川牛膝、土牛膝这三种，其中怀牛膝特指为河南焦作一带产的牛膝，史载具有“长大柔润”等特点，历史上焦作一带属于怀庆府管辖，所以此地产的牛膝被称为“怀牛膝”，名列四大怀药之一。

除药用之外，作为蕈状植物，牛膝的叶子也可以食用，尽管没有莴苣那么好。救荒本草中将其称为山莴苣，食用时需要焯水去掉鞣酸；采苗叶，焯

视觉瞬间



千年大榕树

图/文 余翔林

千年大榕树位于福建霞浦杨家溪渡头村，这里有全球纬度最北的古榕树群。该榕树群共有古榕树 17 棵，树龄最大的是南宋时期种植，至今已近千年，最小的是清代咸丰年种植，距今也有 140 多年。厚重沧桑的老榕树树干粗裂，根茎裸露，却枝繁叶茂，荫庇着大片林地。晴天，阳光穿透华盖般的枝叶如丝雨洒下，婆娑缥缈的晨雾若隐若现，树下劳作的老农、村妇和耕牛穿梭而过，怡然自得。



何旻白摄



张叔勇摄