

在其他已知的初龙类动物中，没有一种和恐头龙一样，采用胎生的生殖方式。因此，这个发现颠覆了生物学的一个传统认识。

恐头龙：胎生只为称霸？

■本报记者 胡珉琦



恐头龙化石，放大的部分为胚胎骨骼。
刘俊供图

众所周知，绝大多数爬行动物都是卵生动物。初龙类动物是包含现生的鳄鱼和鸟类以及绝灭的恐龙和翼龙等在内的爬行动物，目前约有超过 10000 种现生种类，胎生在这一类群中从未被发现。但近期，科学家却意外发现，在中生代，恐龙的表亲——恐头龙成为了一个特例。合肥工业大学资源与环境工程学院副教授刘俊在一块恐头龙的化石里发现了一只尚未出生但已发育完整的小恐头龙。这项研究成果发表在国际学术期刊《自然·通讯》上，它颠覆了生物学的一个传统认识。

恐头龙不会下蛋

在遥远的二叠纪末，全球范围内发生了大规模的生物灭绝事件。统计显示，当时约有 90% 的海洋生物都灭绝了，陆地生物也经历了同样重大的灾难。

后来，人们所熟悉的恐龙、鳄鱼等初龙类成为了中生代的陆地霸主，而比它们早些时间出现的海生爬行动物——恐头龙、鱼龙、鳍龙类，已经在海洋“所向披靡”了。

这些海洋里的庞然大物演化出各种各样非常特别的体型，尤其是恐头龙，它们有着长长的脖子，颈部比躯干长一倍多，与身体完全不成比例。这也是古生物演化中的一个小小的谜团，它们究竟为何要长出长长的脖子？这个问题至今还没有定论，又一个疑问

随之而来。

2008 年，成都地质矿产研究所研究员张启跃及其团队组织野外发掘，在云南省曲靖市罗平县的罗平国家地质公园采集到了一件恐头龙的化石，距今 2.45 亿年。研究人员花了 3 年时间将它整理修复完成，接下去的一幕，让人异常惊喜。

这件化石标本并不只有一个个体，而是两个，其中一个个体包裹在大恐头龙的体内。这就给研究人员带了不小的难题，小个体究竟是被吞进肚里的猎物，还是大恐头龙怀上的宝宝？

第一个假设很快被排除了。因为刘俊发现，小化石的表面没有被胃酸腐蚀的痕迹，证明它并不是食物。而且他还发现，化石腹部包裹的小恐头龙的躯干整体指向母体的前方，但恐头龙通过长脖子以伏击方式吞食猎物，如果是未消化的猎物，一般其头部都朝后停留在恐头龙体内。

如果小化石的确是恐头龙的孩子，那么它到底是胎生还是卵生？

刘俊进一步观察发现，大恐头龙化石以完全包裹的形式保护着小的个体，它的骨骼已经长成，如果是卵生应该早已排出体外了。而且，该化石中及周围均未检测到钙质的蛋壳成分。最后，考虑到恐头龙脖子那么长，很难上岸产卵孵化，胎生是最好的选择。

刘俊猜测，这只恐头龙应该已经临近产期。

胎生好称霸

恐头龙胎生还是卵生真的那么重要吗？

因为，它可能是初龙类动物中最独一无二的那个！

初龙类也叫主龙类，是双孔亚纲爬行动物的一个主要演化支，包括恐龙和翼龙，在现生动物中包括了鳄鱼、龟鳖类和鸟类。

刘俊表示，恐头龙属于原龙类，是初龙类演化过程中的一个分支。它们主要生活在中生代三叠纪时期特提斯洋东岸的浅海区域，也就是现在的中国华南地区。恐龙、翼龙、鸟类等属于另一个分支，它们互为表亲，只是恐头龙出现的年代更早。

需要强调的是，在其他已知的初龙类动物中，没有一种和恐头龙一样采用胎生的生殖方式。因此，这个发现颠覆了生物学的一个传统认识。

关于爬行动物为什么会重新由陆地入侵海洋，刘俊是这样解释的：在三叠纪早期，由于环境的变化，导致陆地温度过高或者食物匮乏，而爬行动物属于冷血动物，海洋的温度更适合它们生存。也有可能是经历了海洋生物大灭绝，海洋中的食物竞争变得不那么激烈，于是，一部分爬行动物，选择从陆地回到海洋。

对海生爬行动物来说，胎生还是卵生会严重影响它们的种群生存能力。和卵生的生殖方式相比，胚胎在母体中可以获得更充足的营养，而且母亲不必返回陆地产卵、孵化，这也为繁殖行为避免了很多风险。

事实上，不仅仅是恐头龙，它的竞争对手鱼龙和鳍龙类也都采取胎生的方式繁衍后代。这也从一定程度上揭示了，为什么这些体型怪异的海生爬行动物能够成为中生代的海洋霸主。

基因决定性别

除了胎生这一特别的机制，研究人员还发现了恐头龙的另一个不同之处，那就是后代性别决定机制。

在现生的与恐头龙关系最为密切的爬行动物中，比如龟类、鳄鱼，它们的后代性别是由卵的孵化环境温度所决定的。但是，恐头龙却和鸟类、哺乳动物一样，它们的后代性别是由基因决定的。

要确定这一机制，对刘俊而言，是这项研究中最困难的部分。研究团队先对现生羊膜卵动物（包括爬行动物、鸟类、哺乳动物）进行了统计，找到它们的生殖方式和后代性别决定机制之间的关联性。通过谱系模拟的方法，生物在不同的谱系位置，其生殖方式和后代性别决定机制之间的关系是不同的。那么，已知恐头龙在演化谱系树上的位置，最后研究团队推测得到，如果恐头龙是胎生，那么它的后代性别由基因决定的概率超过了 95%。

然而，这还不是研究过程中最费时间的一项。为了找到恐头龙在演化谱系树上的准确位置，从 2014 年开始，刘俊满世界找化石、看文献，把这块化石跟其他原始的初龙类化石骨骼形态作对比研究。他对大量化石进行研究和观察、建立数据矩阵，再用计算机对形态学的数据矩阵进行分析，最终得出结论。这项看似很常规但又极其烦琐的工作，是后续研究最重要的基础。

有些遗憾的是，恐头龙这一支没能持续演化就灭绝了，而研究人员至今也不知道其中的原因。希望未来科学家可以解开这个谜团。

自然可说

把一个物种吃光不难，要恢复它却不容易，恢复穿山甲种群就更难。

明明是鸡年，穿山甲却在中文网络火得一塌糊涂。先有年轻人微博自曝进补穿山甲，炸开话题，转日到了第六个“世界穿山甲日”，又是一轮网络舆论盛宴。舆情汹涌中，除了人云亦云随手转发的廉价同情外，那种隐隐的、欲说还羞的“我不吃，是因为我吃不起”的心态，让人痛心和担忧。

尽管有配额限制，穿山甲仍然是国际贸易量最大的野生动物，直接导致野外种群急剧衰落。去年秋天召开的第 17 届《濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)》缔约方大会上，已经把全部八种穿山甲从 CITES 附录 II 提升至附录 I，意味着将全面禁止对穿山甲制品的一切国际贸易。

大家都知道，穿山甲贸易是因为有人管不住嘴，吃了治病，吃了保健，吃为猎奇尝鲜。虽然不只是中国人在吃，但基本确实是，中国人吃光了自己的，又去运南亚的，南亚的吃得差不多了，再去偷非洲的。与此相一致，在世界自然保护联盟红皮书上，分布在非洲的四种被列为易危物种，分布在亚洲的四种里，印度穿山甲和菲律宾穿山甲被列为濒危物种，而马来穿山甲和中华穿山甲则被列为极危物种。把一个物种吃光不难，要恢复它却不容易，恢复穿山甲种群就更难，因为有关它们的科学信息实在少之又少。

刁嘴灭鲮鲤

■戎可

我猜，很多人关于穿山甲的知识，还停留在《葫芦兄弟》里，那只钻穿了大山，放出了妖精的小家伙身上。跟他们讲穿山甲能“保护堤坝”，别说不信，我都不信。穿山甲名字里的穿山二字，并非凭空而来，它们无论吃啥，还是睡觉，都要钻洞。堤坝最怕有洞，如何能靠钻洞保护？

穿山甲也叫鲮鲤，《本草纲目》说“其形肖鲤，穴陵而居，故曰鲮鲤”，但是它这个“甲”跟鱼鳞仅仅形似而已。鱼类全身被鳞，鱼鳞生在表皮之下，外面的表皮又湿又滑。穿山甲的鳞片只背部有，来自表皮，裸露干燥，其间夹有毛发，这种体表结构在哺乳动物里独一无二。自然界里往往擅攻者有獠牙，擅守者有铠甲。穿山甲长期穴居，视力很差，行动迟缓，攻击乏力。每逢遇敌，它们便蜷成一团护住柔软无甲的腹部，再用宽扁的尾巴包裹住脑袋，露在外面的只有周身鳞片，坚硬而锋利，让捕食者无从也不敢下口。穿山甲的英文名是“pangolin”，来源于马来语“pengguling”，意思就是一团蜷起来的東西，很形象。

说穿山甲能保护堤坝，根据的恐怕是穿山甲的食性。穿山甲吃蚂蚁和白蚁，《本草经集注》里说它们“日中出岸，张开鳞片如死状，诱蚁入甲，即闭而入水，开甲蚁皆浮出，因接而食之”。这个说法十分有趣，倒也可信，因为穿山甲确实会游泳。不过它们更常用的吃法是，用带有利爪的前肢，扒开地面或树上的蚁巢，再伸出细长的舌头把蚂蚁粘进嘴里。它们的舌头直径只有半厘米，长却可达四十厘米，以至于平时舌根不得不下沉到胸部。它们没有牙齿，平时会吃进一些小石粒，帮着在胃里研磨食物。一只穿山甲每天能吃 200 克蚂蚁，想来是不少，不然怎么会有“保护堤坝”一说。此说的提出者大概是想，穿山甲吃得越多，去堤坝的白蚁就越少。但实际上，白蚁去堤坝有去堤坝的原因，如果它们真因为躲避穿山甲，离开山林转去大堤，那穿山甲跟去打洞岂非更麻烦？

说到打洞，穿山甲前肢确有利爪，但这爪只是为了扒开松软的蚁穴。为了保护这吃饭的家伙，穿山甲平时走路基本都靠强壮的后肢，把前爪小心翼翼收起来，所以走得慢之又慢。说它们“穿山”，既无必要，也无可能。围绕着穿山甲的想当然，实在太多。

穿山甲不仅行动迟缓，生育率也极低，种群增长远不及被捕猎的数量，造成了现在这种濒危的局面。可悲的是，因为它们大部分是夜行动物，又穴居，食性刁钻，捕捉它们容易，饲养、研究它们却很难，想人工恢复种群，一时都无从何做起。现在能做的，就是尽最大可能减轻对它们的迫害，等它们自己慢慢恢复。

设立“世界穿山甲日”就是为了普及穿山甲知识，唤醒人们的保护意识，只有人人努力，保护才有希望。这个所谓的节日，由美国非营利教育组织 ANNAMITICUS 于 2012 年提议并创立。在 CITES 大会上发起穿山甲保护倡议的各方中，成立于美国的国际爱护动物基金会也功不可没。讽刺的是，在美国并没有穿山甲分布。是美国人多管闲事，还是我们无所事事？又或者我们嘴刁多事？

这些年，见过很多人为了保护动物，殚精竭虑爬冰卧雪，令人尊敬。也见过太多所谓的保护者，面对野味忽然变脸，换上一副我不入地狱谁入地狱的幽怨表情，瞬间化身饕餮，这才最可怕，让人不寒而栗。但愿，网上那些义愤填膺的人们，不是如此才好。



物语百科

土豆洋芋山药蛋

■付雷

2007 年 8 月到 2008 年 7 月，笔者在宁夏海原县做志愿者教师。位于西海固地区的海原县降水稀少、土地贫瘠，粮食作物产量很小，产量最多的作物恐怕就是洋芋了。这洋芋就是土豆。

土豆，也就是马铃薯，属于被子植物中的茄科茄属，也就是说跟茄子的亲缘关系比较近。土豆是草本植物，我们吃的是植株的地下块茎，而不是它的根。土豆就像大个的鸡蛋一样，但是很不规则，长的、圆的都有。而且，土豆上有很多窟窿眼，叫做“芽眼”。种土豆的时候，可不是播种子，而是把现成的土豆削成块，每一块上都要有芽眼，以后就有芽从这里长出来，然后发育成为植株。

有些土豆在家里放久了，也会自己长出芽来。长芽的土豆就不要食用了，会对人体有害。常见的鲜土豆，外皮是黄色的，里面则是偏白或偏黄。放久的土豆，可能会发育变绿，这样的土豆中对人体有害的物质变多了，也是不宜食用的。

土豆的名字实在太多了。这种西方传来的植物以北方和西南地区为主产区，不过在中国大部分地区都可以见到，但是不同地区的名字却不一样。东北、华北很多地方都叫它土豆，西北地区很多地方叫它洋芋，江浙一带叫做洋番芋，广东地区叫做薯仔，还有一些地方称呼土豆为地蛋。我老家山东泰安地区，则叫它地豆子。同是华北地区的山西，管土豆叫做山药蛋。这还衍生出来一段文学佳话，在我国现代文学史上，有一个著名的“山药蛋派”，其代表人物赵树理就是山西人，他深入群众生活，深入农村，创作了《小二黑结婚》《李有才板话》等乡土气息浓厚的小说作品。

说到山药蛋，我联想到了山药。山药跟山药蛋可不是一回事。山药，又叫薯蓣、淮山等，是被子植物中百合目薯蓣科的植物，食用的部分是植物的根茎，长圆柱形，既可以做蔬菜，还可以入药。山药的外皮比较粗糙，但是削皮之后，里面却很光滑，且有黏液。有的人对山药是过敏的，接触了生的山药，皮肤会发痒。

说起来土豆是更适合食用了，不但产量大，已经被作为水稻、小麦、玉米之后的第四大主粮；而且土豆的吃法也很多，土豆块、土豆片、土豆条、土豆丝、土豆丁、土豆泥，煮着吃、炒着吃、炸着吃，甚至是整个土豆烤着吃，真是名副其实的“主粮”啊！

奇趣天下

野生非洲象为何不爱睡觉

尽管哺乳动物的睡眠模式各不相同，有贪睡的，也有容易“失眠”的，还有两个大脑半球交替睡眠的，比如海豚，但对于所有的哺乳动物来说，睡眠都是必需的。那么，其中睡得最少的是哪种动物呢？最近在美国《科学公共图书馆·综合》杂志上发表的一项研究找到了答案——迄今为止研究发现的睡眠时间最短的动物就是野生非洲象。作为地球上最大的陆地生物，野生非洲象的睡眠时间却少得可怜，平均每天只有两个小时。

这项研究是由南非金山大学等机构的研究人员开展的。为了探索野生大象的睡眠模式，他们使用了非常规的研究方法，将运动传感器植入到博茨瓦纳乔贝国家公园的两头野生母象的象鼻中，开始了 35 天的监测。

研究人员假设，如果象鼻静止状态达到 5 分钟或以上，就记录其在睡觉。这是因为大象

在清醒状态时其象鼻很少会静止不动。最终，研究人员发现，野生非洲象每天平均睡眠时间只有两个小时，并且睡眠是呈阶段性的，即在 24 小时内睡觉数次。两只被监测的母象通常在早上两点至 6 点之间睡觉。在躲避猛兽或者偷猎者袭击时，野生非洲象甚至可以 48 小时坚持不睡觉，持续行进 30 公里，之后也不需要睡觉。

一般来说，大型哺乳动物比小型哺乳动物睡得更多。但也有例外，比如灰鲸每天至少要睡 9 小时，圈养的长颈鹿每天睡 4.6 小时，家马则平均每天睡 2 小时 53 分。

研究人员还发现，这两头非洲象每隔三四天才会在睡眠时出现快速的眼球运动。这对于拥有强大的长期记忆能力的大象来说，这种频率似乎低了点。

“因为有观点认为，这种快速眼动睡眠对记

视觉瞬间

晨雾中的白鹤

■图/文 陈建伟

世界上绝大多数白鹤都在中国长江下游越冬，清晨的鄱阳湖浓雾刚拉开，兴奋的白鹤不断地鸣叫和舞蹈，犹如一幅水墨淡彩的中国画。

