



视觉中国

3亿年前,鱼儿为什么要上岸

实习记者 代小佩

如今人人都想要一条能带来好运的“锦鲤”,但其其实3亿多年前,那条从水中慢慢爬向陆地的小鱼才是整个动物世界包括全人类的“锦鲤”。这些上岸的鱼类开枝散叶,演化成两栖类、爬行类、鸟类,以及哺乳类,包括人。

那么,是什么让鱼离开熟悉的水域登上陌生的陆地?这些来自水中的鱼儿们又是如何适应陆地环境的呢?生命演化的过程间,存在着许许多多的未解之谜。

为何辗转至陆地 科学家进行了各种猜测

鱼类为何如此大费周折辗转至陆地呢?对此科学家们进行了各种研究猜测。

一篇发表在《美国博物学家》杂志上的文章显示,科学家对生活在拉罗汤加岛上的鲎进行了研究,这种鱼善于在陆地上生活,处于鱼类进化到陆地动物过程之间。它们大多数时间在水里,涨潮前会花很多时间四处觅食,但涨潮时,它们就开始向海岸边的岩石上移动。虽然只有鳃,但在岸边它们仍能从飞溅的海水,以及潮湿的岩缝中获取所需的氧气。

不过,为什么它们会在涨潮的时候上岸呢?研究人员发现,涨潮的时候,一些捕食者正在追捕猎食它们,比如目鱼、石斑鱼、鲈鱼和海鳗。但是这些鱼没有一个可以跟着鲎爬上岸的。该研究的主要负责人说:“拉罗汤加岛的鲎首次证明了环境压力是驱使鱼从水里迁移到岸上的一个原因。”

当然,对于刚上岸的鱼类来说,也有很多食肉动物生活在陆上。但4亿年前,大海里有很多可怕的食肉动物,陆地上却没有多少威胁,或许这使得鱼类慢慢地迁移进化到陆地上。

此外,2017年西北大学学者提出,看到远方也许是鱼类离开海洋的助力之一。虽然鱼类

早已拥有视觉,但水下环境无法让它们把视物物尽其用。

根据化石资料,在鱼类登陆的过程中,眼部结构的改变让它们越来越多地享用到视觉带来的好处。在大约3.9亿至2.5亿年前,一种先进的鱼类——希望鲎逐渐脱离水生。化石测量显示,它们的双眼尺寸增长到原来的3倍,这意味着与视觉能力息息相关的瞳孔大小出现增长。与此同时,和其它一些鱼类一样,它们的眼睛由两侧移到顶部顶端。在这个位置,鱼可以通过贴近水面,看到水面之上的虫类猎物,甚至可以吧眼睛探出水面。

如果一只动物只能看到附近的事物,这意味着它们大部分行为只是对即将发生的刺激做出反应,而看到更远的地方,让复杂决定的出现成为可能。如何能更有效地攻击猎物、躲避捕食者的突袭,爬上陆地或许是水下生命作出的一个重要决定。

然而,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员卢静告诉科技日报记者:“演化的原因非常复杂,受各种因素的影响与制约。比如身体结构的变化、环境的变化等。”如果生活环境一直不变,鱼类或许最后也不会爬上陆地。

凭啥能够离开水 4次演化事件打下基础

“鱼类最终顺利登陆跟4次大的演化事件有关。”卢静说,鱼类爬上陆地的过程发生在志留纪到泥盆纪之间,也就是4.2亿年前至3.6亿年前。

首先是有颌鱼类的出现。“无颌类主要靠寄生或以滤食为生,有颌类就是鱼类出现颌骨,这意味着它们可以主动捕食了。”卢静表示,从演化顺序来看,这是一个简单到复杂的过程。“从原先无法捕食到现在能够捕食,有颌类在整个演化链上就更有选择权,可以适应更多生活方式。这为以后生存带来更大好处。”

随着时间的流逝,有颌类中的重要一支演化成了硬骨鱼类。“我们平时见的鲨鱼、鲑鱼属于软骨鱼类,整个骨架都是软的。软骨鱼类柔软的骨头根本无法在陆地上支撑沉重的体重。”卢静解释道,与软骨鱼类不同,硬骨鱼类全身的骨骼变得更加坚固,为上岸生存提供了更多可能。

硬骨鱼类有一支叫做肉鳍鱼类,这支鱼类的偶鳍(对等的肉鳍)中有内骨骼,卢静指出,肉鳍的内骨骼非常重要,没有它们,鱼类就不能支撑自己的身体,也就难以登陆。而

且它们还是四足动物四肢的前身。比如人的胳膊,从手臂到前臂分为肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨和指骨,“肉鳍鱼类的鱼鳍中具备这些骨骼的雏形才会为演化成真正的四足动物提供条件”。

肉鳍鱼有很多不同类型,但最后只有一支成功爬上陆地,形成了现在的四足动物。这一支肉鳍鱼和其它的肉鳍鱼有什么不同呢?卢静告诉记者,内鼻孔结构的出现是四足动物形成的先决条件。“因为上岸就要呼吸,而鱼是用鳃呼吸的,它们原来的鼻孔是两个外鼻孔,不是呼吸器官。”

但包括人类在内的所有四足动物都用肺呼吸。因此,必须要有与外鼻孔相通的内鼻孔,这样才能使外部空气顺利进入肺部,保证动物对氧气的需要。内鼻孔形成鼻腔和口腔之间的通道,当嘴巴闭合或动物取食时,内鼻孔就成为四足动物呼吸的唯一通道。

卢静称,这支肉鳍鱼类除了有内鼻孔外,一些与陆地生存相适应的其他结构也逐渐演化出来。“比如内耳附近颅顶区域有一个很大的喷水孔,这个喷水孔开始是没有用的,但它恰恰就是四足动物听觉器官中耳的前身。”

最早从哪里上岸 登陆点至今尚无定论

从志留纪到泥盆纪,鱼类登陆历经上百万年。然而鱼类最早在什么地方登上陆地还是未解之谜。目前发现的证据表明,最早的四足动物的脚印化石位于在波兰中泥盆世早期的地层中,距今约3.97亿年前。泥盆纪四足动物化石分布主要集中在欧洲和北冰圈,尤其是东格陵兰岛附近。

然而卢静告诉记者,四足动物的祖先鱼类最早的化石记录却是在中国云南曲靖、昭通等地发现的。

2009年,科学家在云南发现了迄今世界上最

古老、保存最完整的有颌类化石——梦幻鬼鱼;2013年,科学家又发现了初始全颌鱼。它有着一张硬骨鱼的典型面部,但身体却是盾皮鱼类。

这些研究表明,从志留纪到泥盆纪中期的漫长时间里,中国有颌脊椎动物化石的形态比其他地方同期的化石都要原始一些,并且多样性极高。

“所以也有假说认为,欧洲地区发现的早期四足动物是从中国迁移、扩散过去的,但由于目前化石记录很不完整,对此尚无定论。”卢静说。

奇观



庞然大物 澳公牛重量堪比汽车

近日,澳大利亚最大的公牛“尼克斯”成为很多媒体的头条新闻。此牛全身黑白相间,身高1.94米,体重1400公斤,超过一辆普通小汽车。牛的主人、来自西澳大利亚州的杰夫·皮尔森说:“每当它站起来走路,就会有数百头牛跟着。”因此放牧时皮尔森很容易找到牛群。

奶牛研究专家称,尼克斯巨大的体型与它的基因有关。同时,若一头公牛年轻时就被阉割,并自然老去,那么它的生长开关就会一直处于打开的状态,最后就会长成尼克斯一样的庞然大物。



鸡中巨人 婆罗门鸡高91厘米

近日,一只名为梅拉克利的巨型婆罗门鸡在围栏里昂首阔步的视频在网上走红。它住在科索沃的一个农场里,身高约91厘米,体重7.7公斤。当梅拉克利的视频第一次出现在网上时,网友们都觉得不可思议,有网友认为这段视频是伪造的,有些人甚至认为这只鸡是一个人假扮的。据悉,婆罗门鸡被认为是世界上最大的鸡。这种鸡是由原产于中国的鸟类培育出来的大型鸡种,平均体重5.5公斤。



白色精灵 摄影师邂逅纯白驯鹿

挪威奥斯陆摄影师和友人外出时惊喜邂逅了一只纯白的驯鹿幼崽,这个可爱的小家伙就像是童话故事里走出来的小精灵,通体雪白几乎和雪地融为一体,美得不可思议。虽然很少遇到人类,但是这只小驯鹿却一点也不怕生,看到摄影师的镜头后开始大方凹造型,模样可爱极了。



纠缠不清 三条蛇交织“共舞”

近日,在印度南部一个村庄中,3条蛇缠绕在一起的奇异景象,引得许多路人驻足围观,甚至造成了交通堵塞。

只见这3条蛇绕在一起,像是在跳舞一般。其实,这只是两条雄蛇在争夺与一条雌蛇的交配权。最终,一条雄蛇在“战斗”中胜利,既赢得了与雌蛇交配的权力,也守卫住了自己的领地。随后3条蛇分开,一个接一个地钻进了地洞。

(本版图片除标注外来源于网络)

唐代镇河巨兽居然这么“牛”

第二看台

本报记者 王海滨

近日,泰东高速黄河大桥主塔全部封顶,宝泉黄河大桥项目顺利通过竣工验收,禹门口黄河大桥西引桥完成“空中转体”……为了方便两岸交通,我们在黄河上架起了许许多多的桥。但在黄河上有这样一座古老的桥——蒲津浮桥,它的桥身虽在岁月的长河中灰飞烟灭,但却留下了几个

传世之宝——1200多年前的黄河铁牛。在山西省永济市蒲州城西的黄河古道岸边,这4尊铸于唐开元十二年(724年)的铁牛,连同赶牛的4位铁人成了当地一景,也留下了不解之谜。

中国最有分量的国宝

如今,4尊铁牛雄风依旧,身长3米有余,身高从1.5米到1.7米不等。一号、二号铁牛均重55吨,是比较轻的两尊;三号铁牛重75吨;四号铁牛是一

只小牛犊,却是4只牛中最重的一只,足有78吨。

每只铁牛边上还有一位牵牛的铁人。他们身高1.9米,而且其中有3个是当时西北地区的少数民族样貌。一号铁人个子高、鼻子大,是明显的回鹘人;二号铁人头戴束帽,体型剽悍,是突厥人;三号铁人头上梳着小辫子,是西域的吐蕃人,也就是现在的西藏人;四号铁人是汉人,他的衣服也很有意思,看上去就是个大翻领,非常像今天的西服。

“据史料称,原有8尊铁牛分别伏卧于黄河东西两岸,将铁索控系其身,连接舟船,便建起了黄河上最早、最长、最大的大浮桥——蒲津浮桥,该桥也是沟通山西、陕西、河南三省的重要纽带。这4尊铁牛就是其中的4只。”曾任蒲津渡遗址博物馆副馆长10年的现山西永济市文联主席杨孟冬说。

从唐开元十二年到元朝初年,这座桥500年间一直在使用。金元之际,浮桥毁于战火,只剩下两岸的铁牛,至清代黄河改道,蒲津渡废弃。20世纪40年代,因三门峡水库蓄洪使河床淤积河水西移,铁牛被埋入河滩,直到1988年,才重见天日。

铁牛铸造工艺成谜

蒲津渡遗址发掘的铁牛、铁人等铁质文物,将冶金、铸造、雕塑工艺融为一体,将技术同艺术

有机结合起来,是历史最早、工艺水平最高、造型最优美的铸铁文物,在国内外都极为罕见。

那么这些铁牛、铁人是如何铸造的呢?北京科技大学通过对铁牛进行金相分析和硫印试验,初步得出结论:大铁牛属于冶铁浑铸的产物,铁质成分含锡量高,含硫量低,判断当是木炭融铁聚流而成。

杨孟冬说:“当时为铸造这几尊铁牛,光铁就用了160多万斤,这是什么概念?用掉了当时全国产铁量的五分之四。”

中国科学院院士柯俊等多位专家对大铁牛进行了现场考察。他们推断,大铁牛采用的是失蜡法群炉铸造:即先用蜡把牛的模型做好,在其表面涂上一层胶泥,自然阴干后,用火加热,蜡模融化,形成牛形空心模具。当时还没有大型高炉,黄河岸边汇集了100多个熔炉同时炼铁,铁液通过导槽浇灌进入模具,现场浇铸,一次成形。可以想象,当时黄河河滩上人声鼎沸、烟尘滚滚、铁水奔流的场面是何等壮观。

虽然科学家对大铁牛的铸造过程有了一些推测,但我们始终无法确切了解到,在公元8世纪,先祖们究竟是如何创造这一世界奇迹的。100多铁炉同时炼铁,需要多大场地,多少人工;多长的导槽既能保证铁液输送,又能保证其不会在输送过程中凝结;浇注铁液时如何保证模型不被融化或破漏……关于铁牛的铸造流程以及技术,今人依旧充满幻想,仍在试图予以破解。



扫一扫 欢迎关注 科技之谜 微信公众号