

# 长颈鹿的脖子为何那么长？ 四万年前古代老虎长啥样？

## 2022年度中国古生物学十大进展发布 众多古生物之谜被揭开

云南虫生态复原图。

“从鱼到人”演化关键环节是在何时、何地，又是如何发生的？长颈鹿的脖子为何那么长？距今43500年前的古代老虎长什么样？3月17日，中国古生物学会在南京发布“2022年度中国古生物学十大进展”评选结果。来自中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国科学院南京地质古生物研究所等科研院所和高校领衔完成的一批具有国际水平的科研成果入选。

### 亮点解读

#### 我国科学家发现 “从鱼到人”进化证据

包括人类在内，地球上99.8%的脊椎动物都有上颌和下巴，被统称为有颌类。有颌类的出现和崛起，是“从鱼到人”脊椎动物演化史上最关键跃升之一。那么我们的下巴是怎么演化来的？这个问题一直困扰着古生物学家。

2022年9月29日，国际期刊《自然》(Nature)杂志以封面文章形式，同期发表中国科学院古脊椎动物与古人类研究所朱敏院士团队的4篇学术论文，向世界展示了一批距今约4.4亿年的志留纪早期鱼类化石，填补了全球志留纪早期有颌类化石记录的空白，首次为有颌类崛起与最早期辐射分化提供确切证据，进一步夯实了“从鱼到人”的演化路径。

据悉，这是中国学者在国际学术期刊上首次实现一次性发布4篇报道，刷新了学术界对于人类起源的认知。登上Nature杂志封面的是最新发现的5种志留纪古鱼新属种，分别为蠕纹沈氏棘鱼、新塑梵净山鱼、双列黔齿鱼、灵动土家鱼和奇迹秀山鱼。

从世界范围内来看，距今4.4亿年至4.1亿年前的志留纪期间，发现的有颌类化石凤毛麟角，关于早期有颌类生物仍存在3500万年的化石记录空白。近10年来，朱敏团队踏遍我国志留纪地层可能含鱼的200多个地点，终于在华南志留纪早期地层中发现“重庆特异埋藏化石库”和“贵州石阡化石库”，发现大量特异埋藏保存的完整志留纪早期鱼类化石，找到了破解有颌类最初崛起与辐射分化之谜的钥匙。

#### 长颈鹿进化长脖子 不是为了吃树叶

长颈鹿的脖子为什么这么长？有说法是脖子长是为了吃到高处的叶子。这个答案看似合理，但中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、美国纽约自然历史博物馆合作完成的一项研究发现，长颈鹿脖子长，目的可能不是为了吃到高处的树叶，而是利用头颈部打击对手，在求偶中获得优势地位。

在新疆准噶尔盆地北部的戈壁滩中，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国科学院南京地质古生物研究所等科研院所和高校领衔完成。

古人类研究所的考察人员有了重要的发现。考察人员找到了一件神秘的化石，根据测定结果，这件化石距今约1700万年，是一件大型反刍动物的脑颅化石。让研究人员感到惊讶的是，这个脑颅化石异常厚实，头顶还有圆盘状的骨质角，根据化石头顶上的独角，研究人员将其命名为獬豸盘角鹿。“獬豸”(xie zhi)是中国古代神话中一种长有独角的神兽。

研究人员对早期长颈鹿獬豸盘角鹿头颈部特异性演化进行研究，研究表明，雄性长颈鹿类在争夺配偶的斗争中，具有利用颈部控制头部进行激烈斗争的行为，不同的斗争方式强烈塑造了颈部的形态演化。研究为从性选择的角度，解释长颈鹿长脖子的演化提供了全新的视角，有力地扩充了达尔文用自然选择解释长颈鹿长脖子演化的传统观点。

#### 地球上最古老的脊椎动物 是云南虫

现代脊椎动物从何而来？最古老的脊椎动物是什么？在地球生命演化的历程中，有关脊椎动物起源的问题始终是最吸引人的科学热点。

演化生物学家通常根据现生头索动物文昌鱼的特征，推测脊椎动物的祖先是一类具有脊索、背神经管和鳃裂的后口动物。然而，这一假想的脊椎动物祖先始终没有得到化石证据的支撑。

这些重大古生物学问题的谜底，藏在位于我国云南的澄江动物群中。2022年7月8日，由中国科学院南京地质古生物研究所研究员朱茂炎领导的“地球-生命系统早期演化”研究团队和南京大学地球科学与工程学院教授姜宝玉课题组密切合作完成的一项研究成果发表在《科学》杂志。研究发现，5.18亿年前的寒武纪澄江动物群产出的云南虫，其咽弓具有脊椎动物独有的细胞软骨结构，确认了云南虫是脊椎动物的最原始类群。

研究团队利用三维X射线断层扫描显微镜、傅立叶红外光谱、拉曼光谱、扫描电镜和透射电镜等多种现代实验技术手段，从微观解剖学结构上重新研究了一种此前分类存疑的动物：云南虫。

通过对127块云南虫标本的鳃弓结构的再分析，研究团队首次在云南虫咽弓上发现了微纳尺度三维保存的叠盘状细胞结构和蛋白微原纤维构造，证明云南虫具有脊椎动物独有的、由细胞软骨构成的咽弓，表明云南虫属于原始脊椎动物。

“研究成果支持了云南虫是一种干群脊椎动物，为脊椎动物的起源和早期演化提供了关键证据，对脊椎动物咽颌关键特征演化的探索将产生深远影响。”中科院南京地质古生物研究所研究员赵方巨表示，从另一个角度看，该研究再一次展示了澄江动物群化石具有保存微纳尺度精细生物学结构的潜力。

化提供了关键证据，对脊椎动物咽颌关键特征演化的探索将产生深远影响。”中科院南京地质古生物研究所研究员赵方巨表示，从另一个角度看，该研究再一次展示了澄江动物群化石具有保存微纳尺度精细生物学结构的潜力。

#### 虎化石新发现 找到现代老虎“远房亲戚”

中国地质大学(武汉)赖旭龙研究团队与丹麦哥本哈根大学、吉林大学专家团队合作，于2022年7月27日在《英国皇家学会会刊》(Proceedings B)发表了世界首例老虎古基因组研究成果。

2003年，吉林大学考古团队在吉林省通化市大安镇的一处溶洞中，发掘出大量古生物化石，并将其部分斑鬃狗化石提供给中国地质大学(武汉)古DNA研究团队开展合作研究。通过对化石中残存DNA的分析鉴定，研究人员意外发现其中一块残破的下颌骨(标本编号：CADG482)并非斑鬃狗，而属于一类古代老虎(以下简称“大安虎”)，其年代已超过43500年。

在生物学分类上，老虎属于猫科、豹属、虎种，是大型猫科动物中的“明星”，其演化历史、生存状态均受到社会和学界的广泛关注。当前老虎主要包括六个地理亚种：西伯利亚虎(东北虎)、华南虎、印支虎、孟加拉虎(印度虎)、马来虎、苏门答腊虎。已有研究认为，它们均分化自一个距今约11万年的祖先种群。

为探究大安虎与现生老虎各地理亚种的亲缘关系，研究人员加大对大安虎下颌骨化石的古DNA提取及二代测序文库构建等工作，从24个测序文库中，组装得到大安虎近完整的线粒体基因组及部分核基因组信息。

基于大安虎和所有现生老虎遗传成分对比分析及系统发育树构建，发现大安虎不同于任何现生老虎，属于此前未知且现已灭绝的遗传支系，它所代表的遗传支系与现生老虎的祖先，在约26万年前就已分道扬镳。与现生老虎的祖先随后在各地辐射分化形成不同地理亚种不同，大安虎代表的遗传支系，随后走上绝灭之路。

据介绍，对于现生老虎的研究，只能揭示它们直系祖先的演化历史。大安虎基因组的测定和解析，表明在老虎演化历程中，有部分遗传支系丢失，所有现代老虎只是其中一个支系的后代。

迄今为止，最古老的老虎化石发现于我国甘肃，距今超过200万年的早更新世，其他中、晚更新世的老虎化石也遍及东亚。研究人员表示，在得到古DNA数据之前，消失老虎支系的遗传信息，一直被尘封在破碎、易被误读的化石中，古基因组研究使得绝灭的老虎支系重见天日，为系统全面探究老虎的演化历史提供必要、不可替代的分子依据。

### 名单一览

#### 2022年度 中国古生物学 十大进展

- ◆志留纪化石库揭示早期有颌脊椎动物崛起与多样性
- ◆古基因组揭示新疆五千年人群的形成历史
- ◆超微结构揭示云南虫具有原始脊椎动物咽部骨骼
- ◆皱囊虫是早期蜕皮动物，而不是最早的后口动物
- ◆性选择促进长颈鹿类头颈部特异性演化
- ◆四万年前东亚现代人的颜料加工和创新性复合工具使用
- ◆中生代昆虫关键生态行为的演化
- ◆世界首例老虎古基因组
- ◆大气二氧化碳含量变化揭秘二叠纪末生物大灭绝机制
- ◆晚古生代冰室气候下的全球变暖及海洋缺氧(并列进展十)
- ◆三叠纪-侏罗纪之交火山作用与陆地生态系统波动影响(并列进展十)

### “十大进展”

#### 2017年首次发布 世界古生物学 风向标

据悉，每一年度“中国古生物学十大进展”的评选和发布展示该年度中国在古生物学领域取得的重大发现和科研成果，推动中国乃至国际古生物学的发展和科学传播。

本次入选成果由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、中国科学院南京地质古生物研究所、中国地质大学(武汉)、北京大学、南京大学、长安大学等科研院所和高校领衔完成。“十大进展”从31项提名成果中选出，进展涉及自寒武纪到第四纪的多个地质年代。

“自2017年‘十大进展’首次发布以来，中国古生物学十大进展已经成为世界古生物学的一个风向标。”中国古生物学会秘书长张元动告诉记者，除古生物学外，本次“十大进展”还涉及非常多的相关学科，例如地层学、古生态学、古人类学、地球化学以及大地构造学等，是十几个学科融合交叉的研究进展。

据《南方都市报》



獬豸盘角鹿雄性求偶斗争复原。