

# 4.4亿年前鱼类化石，揭开生命演化奥秘

## 填补脊椎动物“从鱼到人”演化史上缺失的最初始环节

本报记者 吴月辉

### 新语·让好声音成为最强音

## 探索红色经典的创新表达

王莉

习近平总书记在文联十一大、中国作协十大开幕式上的讲话中指出，“希望广大文艺工作者坚持守正创新，用跟上时代的精品力作开拓文艺新境界。”

当我走上今年新落成的中央歌剧院的舞台，参加原创音乐剧《江姐》的首演时，看着台下一张张年轻而有活力的脸庞，我的内心感慨万千。歌剧《江姐》是原空军政治部文工团根据小说《红岩》改编而成的一部红色剧目，自1964年公演以来，作为民族歌剧经典的《江姐》塑造了感人至深的人物形象，留下了《红梅赞》《绣红旗》等经典唱段，影响着一代又一代人。此次以音乐剧的形式将《江姐》搬上舞台，是探索红色经典创新表达的一次尝试。

“历严寒红梅不败，经烈火红岩永生”。经典如何常演常新？这离不开传承与创新。我过去15年来演了超过100场歌剧《江姐》，江姐有勇有谋、有情有义，对革命信仰无比坚定，对敌人对叛徒冷若冰霜，对爱人对孩子满腔柔情，她身上强烈的革命英雄主义、革命浪漫主义有穿越时空的永恒价值，永远给人以启迪和鼓舞，值得每个时代的年轻人认识和了解。这是红色经典传承的坚实基础。

时代在发展，观众的审美需求也在改变。音乐剧《江姐》创作的初衷，就是让年轻人更好地了解红岩精神、读懂红岩精神。音乐剧的特点是年轻化、时代感。此次音乐剧从剧本到音乐、舞台美术、表演等，都遵循创作规律进行了大胆创新。

音乐创作方面，采用流行音乐的写法，融入摇滚、民歌等元素，音乐风格多样、色彩斑斓。在现场乐队演奏下，20首紧贴剧情的唱段时而激越、时而温情，《同根生》《起来》《红梅赞》等歌曲旋律悠扬，打动人心。

舞台美术方面，三层的可升降舞台空间富于变幻，灯光和多媒体背景画面的运用，在剧场营造出沉浸式体验。表演上，大量舞蹈段落运用极具抒情色彩，尤其是反复6次出现的红衣舞者，是独具匠心的诗意语汇，表达着希望、美好和信仰。

音乐剧《江姐》由北京电影学院师生参与创作，我们多次到重庆实地采风，挖掘江姐真实的故事。音乐剧在北京电影学院试演期间，得到了学生们的热情响应，有学生留言“深受震撼”“要在现代语境下讲好中国故事，传承红色血脉”。

探索红色经典的创新表达，是时代赋予文艺工作者的职责和使命，我们要守正创新，努力创作更多集思想深度、审美高度于一体的文艺作品，致敬经典，致敬时代。

(作者为北京电影学院教师)

本版责编：智春丽 陈圆圆 陈世涵

### 科技自立自强

有颌类(有上颌与下巴的脊椎动物)的出现与崛起是脊椎动物演化史上最关键的跃升之一，人类的很多重要器官与身体构型都可追溯到有颌类演化之初。然而，这一跃升具体发生在何时、何地，又是如何发生的？这些问题一直未能得到解答。

近期，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所朱敏团队在我国重庆、贵州等地距今约4.4亿年前的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”，增添了我国又一个世界级的特异埋藏化石库，填补了全球志留纪早期有颌类化石记录的空白，首次为有颌类的崛起与最早期辐射分化提供确切证据。

国际学术期刊《自然》于北京时间9月29日以封面文章形式同期发表团队的4篇学术论文，集中报道了这批有关有颌类起源与最早期演化的研究成果。

### 有颌类的早期演化曾经存在至少3000万年的巨大空白

包括人类在内，地球上现存99.8%的脊椎动物都具有颌骨(上颌与下巴)，统称为有颌脊椎动物或有颌类。

朱敏说：“有颌类的出现是生命演化史上非常重要的一次跃升。有下巴就意味着有一张可以自由活动的嘴，对于脊椎动物从水里到陆地生活时摄取食物至关重要。”

以前，科学家根据基因、胚胎等线索推测，有颌类应该起源于4.5亿年前的奥陶纪晚期，而在志留纪应该就已经很繁盛了。但这种推测一直没有被证实。因为有颌类直到志留纪晚期(4.25亿年前)才出现较完善的化石记录，而分子钟推断的有颌类起源时间不晚于4.5亿年前的奥陶纪晚期，因此，有颌类的早期演化存在一段至少绵延3000万年、横跨整个志留纪的巨大空白，被称为“古生物学史上一个顽固存在的重大空白”。

朱敏说：“由于这个空白的存在，尽管我

### 核心阅读

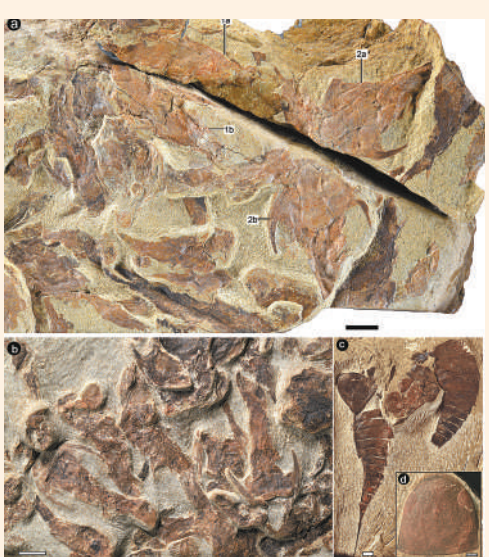
地球上现存99.8%的脊椎动物都具有上颌与下巴，这些器官是怎么演化来的？中国科学院古脊椎动物与古人类研究所朱敏团队在重庆、贵州等地约4.4亿年前的志留纪早期地层中发现两个化石库，首次为有颌类的崛起与最早期辐射分化提供确切证据，并据此取得一系列新发现，填补了脊椎动物“从鱼到人”演化史上缺失的最初始环节。

们知道有颌类在志留纪已经存在，但对它们到底长什么模样、有多大、处于什么生态位、彼此之间如何演化等问题一无所知，甚至不能确定志留纪地层中发现的零星棘刺、鳞片是否属于有颌鱼类。”

化石实证的缺失使得有颌类的起源与崛起，这个脊椎动物演化史上最关键的跃升之一，过去一直笼罩在迷雾之中。近10年来，朱敏团队探寻我国志留纪地层中可能含有鱼类化石的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”，以及其中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。

### 鱼类化石的发现，有助于探寻牙齿、脖子等器官的起源

经过对这两个化石库埋藏化石的挖掘、



图为重庆特异埋藏化石库化石照片。中科院古脊椎动物与古人类研究所供图

采集和研究，团队科研人员判定：“贵州石阡化石库”时代为兰多维尔世(志留纪早期)埃隆期最晚期，约4.39亿年前；“重庆特异埋藏化石库”时代，为兰多维尔世特列奇期，约4.36亿年前。

“贵州石阡化石库”里含有数量多、保存好的有颌类微体化石。团队成员在其中发现了23枚志留纪早期的鱼类牙齿化石标本，长度仅2.5毫米。科研人员通过高精度CT、三维复原以及组织学切片等技术手段对其中的双列黔齿鱼牙齿开展了细致研究。

朱敏介绍，“我们发现双列黔齿鱼的齿状结构，不同于无颌类的咽喉齿和齿状物，它拥有左右两列镜像对称的初级齿单元，并呈‘之’字形排列，基本侧面也还分布了一定数量的侧生齿单元。齿旋弯曲的形状和纵向的齿单元，也很好解释了颌骨在槽内的起源。”

双列黔齿鱼的齿旋代表最古老的有颌类牙齿，成为迄今为止有颌类出现的最早最直观的证据，将牙齿最早化石证据前推了1400万年。同时，也印证了此前科学家们的推测，志留纪早期就有有颌类了。

此外，科学家们还发现了另一个重要器官——脖子的起源。

在“重庆特异埋藏化石库”里，朱敏团队发现了一大批4.36亿年前完整的奇迹秀山鱼化石。

“这种鱼也是有颌的，而且保存非常完整。这也将完整的有颌类化石记录大大前推了1100万年。”团队成员朱幼安进一步解释说：“绝大多数的有颌类都有可以活动的脖子关节，无颌类则没有。秀山鱼作为有颌类的最初形态，处于演化的中间状态。它的头甲中间有一道横向的裂隙，使得头能在呼吸和摄食时抬起和落下，这是更先进的颈椎的雏形。人的头与颈部相连的枕骨就是由秀山鱼头顶的这道裂隙前的骨片演化而来的。”

“重庆特异埋藏化石库”是目前世界上唯一保存志留纪早期完整有颌类化石的特异埋藏化石库，可以说是“鱼类的黎明”。这是继澄江生物群、热河生物群之后，又一个在我国发现的、为探索生命之树演化重要节点提供大量关键证据的世界级特异埋藏化石库。

### 填补了“从鱼到人”演化史上缺失的最初始环节

此次发现在古生物学史上第一次大规模展示了志留纪鱼群特别是有颌类的面貌，揭示了早期有颌类崛起的过程：最迟到4.4亿年前，有颌类各大类群已经在华南地区欣欣向荣；到志留纪晚期，更多样、更大型的有颌类属种出现并开始扩散到全球，开启了鱼类登陆并最终演化成为人类的进程。

朱敏说：“对新发现古鱼类化石的研究，将很多与人类相关的解剖学结构追溯到4.4亿年前的远古鱼类，填补了‘从鱼到人’演化史上缺失的最初始环节，更新了对有颌类起源与崛起的传统认知，进一步夯实了‘从鱼到人’的演化路径。”

国际古脊椎动物学会前主席、澳大利亚弗林德斯大学教授约翰·朗撰文称：“这确实是令人惊叹、改变演化格局的化石发现，改写了有颌脊椎动物早期演化历史的几乎所有方面。”

可以预见，此次新发现的两个化石库，未来还将继续为解开围绕有颌类起源的重重谜团持续作出贡献。

## 《直播电商行业高质量发展报告(2021—2022年度)》蓝皮书发布

# 推进直播电商行业规范化、标准化发展

9月25日，《直播电商行业高质量发展报告(2021—2022年度)》蓝皮书(简称“蓝皮书”)正式发布。蓝皮书由国家市场监督管理总局直属的中国计量科学研究院主编、中国质量认证中心等单位参与编制、美腕(上海)网络科技有限公司(简称“美腕公司”)等企业提供重要研究样本支持。蓝皮书系统梳理了直播电商行业国家监管政策法规、平台监管规则与专项治理行动，分析了直播电商行业标准、检验检测、认证、质量管理水平发展情况，总结了直播电商行业在助力中国品牌发展、经济内循环和乡村振兴中发挥的重要作用，以及行业发展面临的挑战与应对措施。

随着各类扶持政策和监管规章出台，直播电商行业迎来规范化发展新阶段。越来越多的直播平台和直播机构主动完善治理规则，积极

拥抱合规，为用户构建更安全、更放心的直播购物环境，营造消费新场景，拓宽消费新空间，推动行业进一步健康有序发展，为国内消费稳增长提供动力支撑。

### 直播电商行业合规体系日益完善

直播电商平台作为直播营销活动的重要主体之一，也是直播电商行业生态治理的重要一环。2021年以来，多个直播电商平台积极更新完善平台规则，推出管理规范、负面清单、处罚规则等细则促进各方合规经营。部分平台在2021年针对性地开展了虚假宣传、恶俗炒作等违规行为的专项治理活动，对违规商家与主播进行处罚，加速直播电商行业生态的规范化进程。

同时，直播机构也在积极贯彻落实国家相关合规政策。美腕公司作为直播电商行业标准化建设的先行者，结合多年直播实践，2021年发布美腕《直播电商商品质量与合规管理规范》，对直播选品流程、人员管理、合规管理、售后服务等环节进行规范，通过提高选品、质检、宣传、售后等环节的合规质量，推动行业自律。作为参与此次蓝皮书编制发布的直播机构，美腕公司表示，将进一步把合规视为直播电商高质量发展的生命线，严控产品质量、保障消费者权益。

### 多领域标准研制工作全面铺开

为深入贯彻落实党中央、国务院关于发展数字经济、建设数字中国的总体要求，进一步推动“十四五”期间电子商务高质量发展，2021年10月，商务部、中央网信办、发展改革委三部门印发《“十四五”电子商务发展规划》，提出在强化电子商务治理体系和治理能力方面，要重点



开展直播电商、社交电商、农村电商、海外仓等新业态标准研制，加强电子商务监管治理协同，探索建立“互联网+信用”的新监管模式，引导电子商务直播电商平台建立信用评价机制。

目前，直播电商各领域标准制定渐次展开，直播电商行业形成多层次、全方位标准化态势。国家标准和行业标准的权威性和强制性，团体标准的引导和规范作用，以及企业标准中所体现的行业发展最新成果，均有利于引导行业规范化和标准化发展。美腕公司以一线直播实践为研究基础，深度参与相关标准起草工作，共同为直播电商行业的高质量发展贡献力量。

数据来源：中国计量科学研究院

