
南京古生物所揭秘5亿多年前“麒麟虾”化石

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11659.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，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“寒武纪大爆发”研究团队，经过多年的材料收集和工作积累，在我国云南五亿多年前的澄江动物群中发现了解答“节肢动物起源

”之

谜的关键

过渡型化石——“麒麟虾”。11月5日，相关研究成果在线发表在《自然》（Nature）上。

在距今约5.2亿年前的寒武纪时代，动物界中几乎所有的现代动物门类在极短的时间内爆发式出现，并形成了地球上最早的复杂食物网和海洋动物生态系统。这一里程碑式的重大生命演化事件，被称为“寒武纪大爆发”。一个半世纪前，达尔文在《物种起源》一书中提到，以三叶虫为代表的多门类复杂动物在寒武纪的突然出现，令他深感困惑，成为对进化论的巨大挑战。

1984年由南京古生物所科学家在云南发现的“澄江动物群”更凸显了“寒武纪大爆发”的突发性，将这一谜题的科学研究推向新高潮。澄江动物群化石发现表明，包括脊椎动物在内，几乎所有现代动物门类在5.2亿年前均已出现。30多年以来，澄江动物群中已发现属于20多个动物门类的280多种动物化石，完整展现了当时的动物群落面貌。由于特殊的埋藏条件，这些化石保存了五亿多年前动物精美的软躯体解剖学信息，为揭秘动物门类起源之谜提供了独一无二的直接线索。

澄江动物群中，节肢动物占据主导地位。从寒武纪大爆发开始，节肢动物便是地球上最成功的动物之一。包括蝴蝶、螃蟹、蜈蚣、蜘蛛以及已灭绝的三叶虫在内，这些人们熟知的动物都是节肢动物。它们都具有硬化的表皮和分节的身体，以分节的附肢为特征，比如，感觉用的触角、捕食用的钳子、行走用的腿。节肢动物占据当今地球上大约80%的动物物种数，也是动物界中个体数量最多的动物，在海、陆、空各种环境和极端环境都存在。然而，一百多年来，关于节肢动物起源的问题一直是生物进化研究的重要科学难题，吸引并困扰着一代又一代的科学家。

澄江动物群中的节肢动物大多属于已灭绝的早期节肢动物类群，保存了精细的生物解剖学信息，为解答“节肢动物起源之谜”提供了宝贵的化石证据。这些化石吸引了古生物学、比较解剖学、发育生物学和演化生物学等多学科领域的关注，成为当今生物进化的研究热点之一。数十年来，有关这些化石在节肢动物起源和早期演化中的位置以及它们之间的谱系关系更是争议不休。

研究团队此次在澄江动物群中发现了一种罕见的节肢动物，其身体造型奇异，嵌合了多种寒武纪动

物的

形态特征

，类似中国传统神话中“四不像”瑞兽“麒麟”，因而被命名为“麒麟虾”（Kylinxia）。



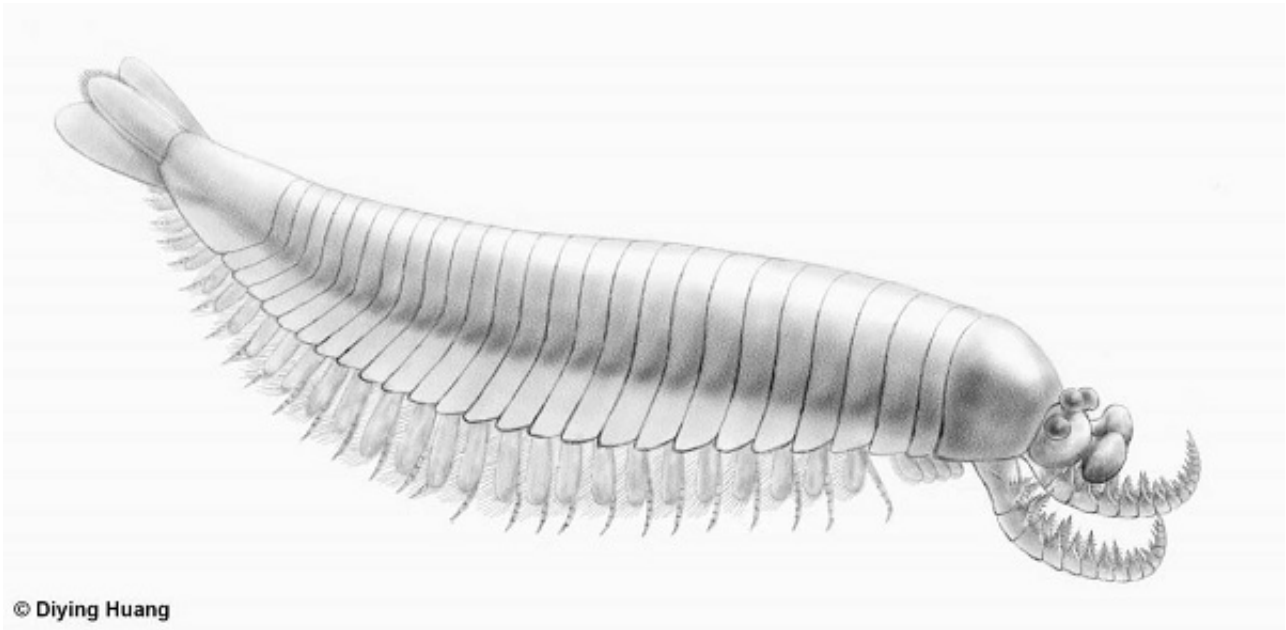
麒麟虾正模标本

借助多种技术手段，研究团队对麒麟虾化石展开精细的解剖学研究。通过扫描电镜元素分析，论证了神经组织和消化系统等在化石中通常难以保存的软躯体构造。比较解剖学研究表明，麒麟虾的身体具有明显的真节肢动物特征，包括硬化的表皮、愈合的头壳、多节的躯干和分节的腿肢。

Opabinia

特有的五只眼睛，以及寒武纪巨型捕食动物——奇虾（Anomalocaris

）的捕食前附肢。因此，麒麟虾嵌合了节肢动物祖先类型和真节肢动物的形态特征，是一种罕见的嵌合动物。



麒麟虾形态复原（黄迪颖指导、孙捷绘图）

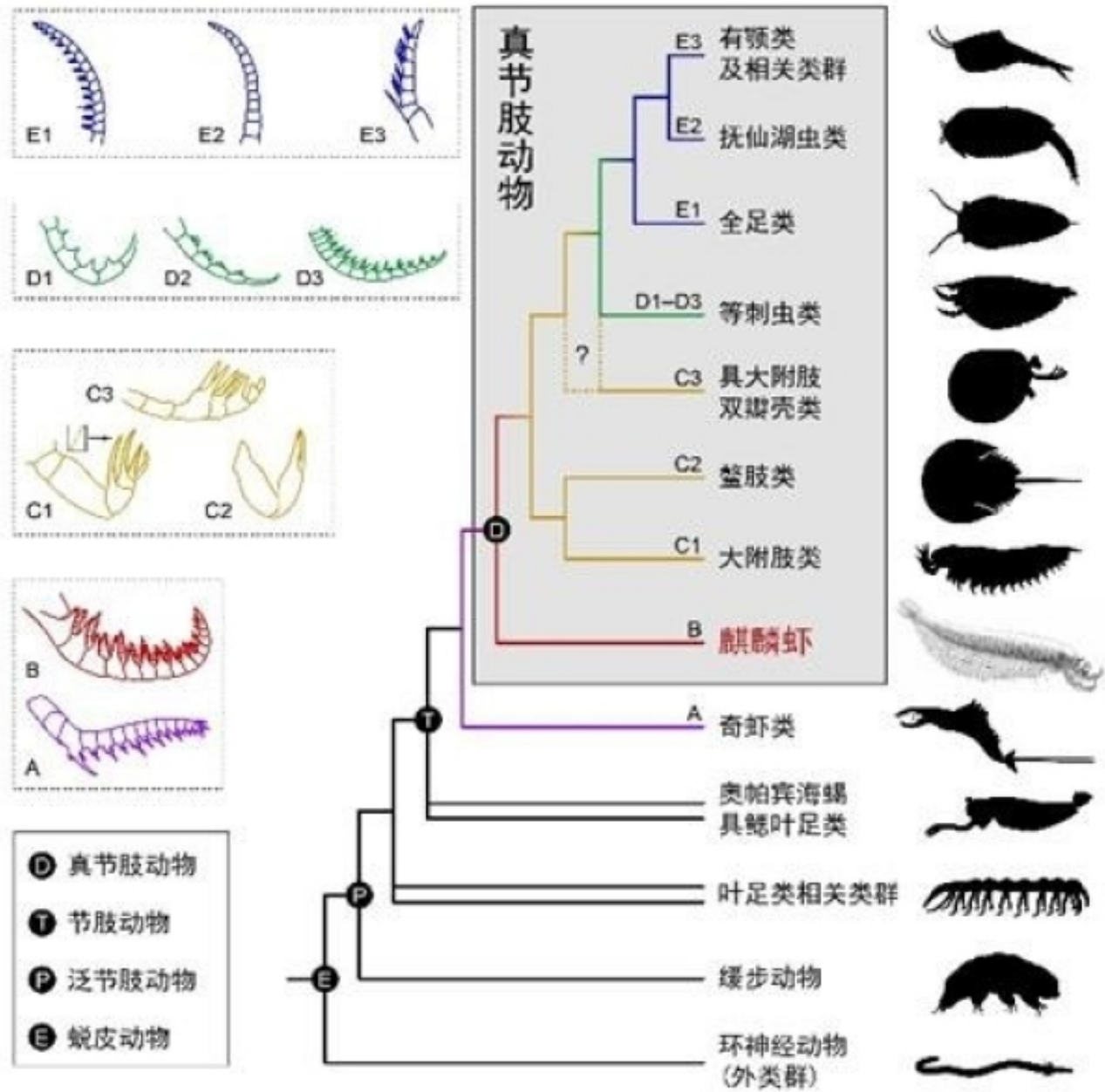


麒麟虾生态复原（黄迪颖指导、孙捷绘图）

为寻找麒麟虾的演化位置、揭示其演化意义，研究团队的博士曾晗在对中国澄江动物群和加拿大布尔吉斯页岩数万块节肢动物化石多年观察研究的基础上，整合了“节肢动物起源和早期演化”领域的二十多个形态数据集，编码了该领域最新的一个包括81个分类群和283个性状的数据矩阵，采用多种模型和参数进行了演化树重建。谱系发生分析结果一致表明，麒麟虾的演化位置位于真节肢动物的最根部，处于奇虾类和其它真节肢动物之间。因此，麒麟虾代表了节肢动物起源过程中的关键过渡类型，它首次填补了从奇虾类到真节肢动物之间的演化空白，为真节肢动物一系列关键演化创新的起源提供了重要参考点，例如，硬化的表皮、分节的腿肢和愈合的头部。

同时，麒麟虾的研究也为解析寒武纪真节肢动物之间的谱系关系提供了最新线索。例如，抚仙湖虫类或等刺虫类等类群曾被认为是真节肢动物的原始类型。麒麟虾的发现和新的谱系分析改变了这些认识，支持了大附肢类和螯肢类是真节肢动物中更基干的类型，而等刺虫类、全足类（包括三叶虫）和抚仙湖虫类则属于朝有颚类演化的支系。

有关节肢动物第一对附肢的演化问题是“节肢动物起源和早期演化”研究的核心内容之一。在冠群节肢动物中，有颚类的第一对附肢是感觉型的触角，而螯肢类的第一对附肢则是捕食型的螯肢。麒麟虾的发现揭示了节肢动物第一对附肢的演化新模式，它的嵌合特征有力支持了奇虾类的爪状前附肢和大附肢类的钳状附肢是同源的。该研究重建的演化模型表明，以奇虾和麒麟虾为代表，节肢动物第一对附肢的原始类型是多节的捕食型附肢，但在螯肢类和有颚类的起源过程中经历了完全不同的演化路径。在螯肢类的起源过程中，第一对附肢的肢节数逐步减少，演化出了钳状的螯肢，保留了捕食功能。而在有颚类的起源过程中，第一对附肢逐渐失去了捕食功能，最终特化为感觉型的触角。



麒麟虾和早期节肢动物之间的演化关系（曾晗制图）颜色和字母表示节肢动物第一对附肢的不同类型

研究工作得到中科院战略性先导科技专项（B类）、国家自然科学基金委、江苏省基础研究计划、现代古生物学和地层学国家重点实验室的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：南京地质古生物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发