
热河哺乳形新物种现身！它们的前爪能挖洞……

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13378.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！

热河哺乳形新物种现身！它们的前爪能挖洞……。手能抓握、腰可挺直……人类的脊椎究竟是如何通过与环境的相互作用演化而来的，这个问题还得从上亿年前的哺乳形动物化石中去找答案。

4月7日，由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所（以下简称古脊椎所）、美国自然历史博物馆的研究人员发现的，来自早白垩纪（约1.3-1.1亿年前）的三列齿兽中国掘兽（*Fossiomanus senensis*）和真三尖齿兽陈氏掘尖齿兽（*Jueconodon cheni*）登上了《自然》杂志。研究人员把它们和现生动物进行对比，发现了哺乳动物脊柱的多型性并因此产生物种多样性的原因。



中国掘兽和陈氏掘尖齿兽生态复原（赵闯绘制）

哺乳形动物趋同演化的证据

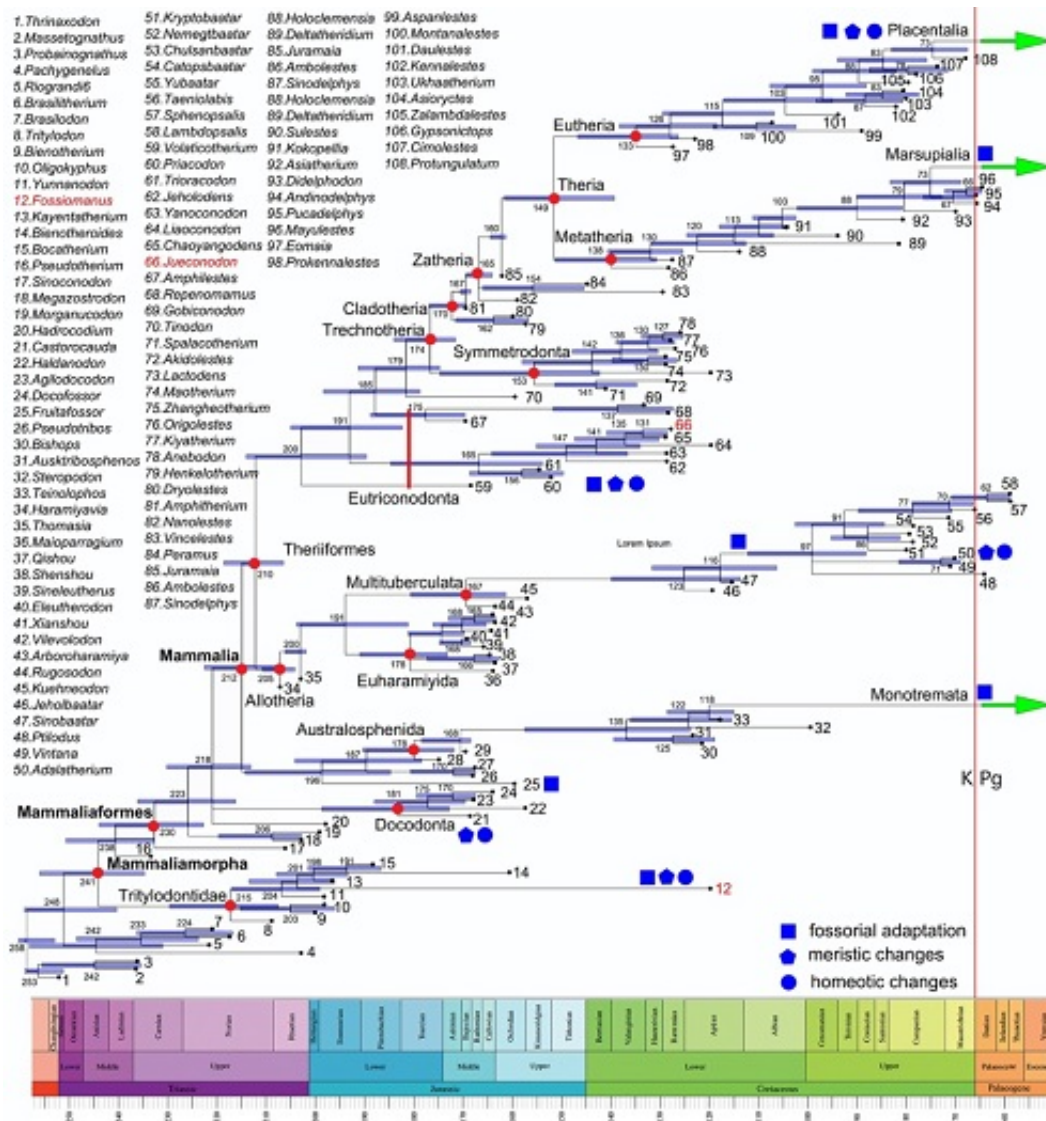
这两个哺乳形动物新种来自世界级化石库——中国辽西热河生物群。其中，中国掘兽的标本不仅保存着已报道的三列齿兽类中最完整的头后骨骼，还是热河生物群里首次发现的基于哺乳形动物化石。



中国掘兽（左）和陈氏掘尖齿兽（右）正型标本（毛方园提供）

中国掘兽是哺乳形动物，但不是传统意义上的哺乳动物，而是与其亲缘关系最近的似哺乳爬行动物。论文通讯作者之一、美国自然历史博物馆研究员孟津解释。哺乳形动物是一个更广泛的概念，是在系统发育框架上以中国掘兽所在的三列齿兽类为节点所界定的，也包括现生哺乳动物这一分支。

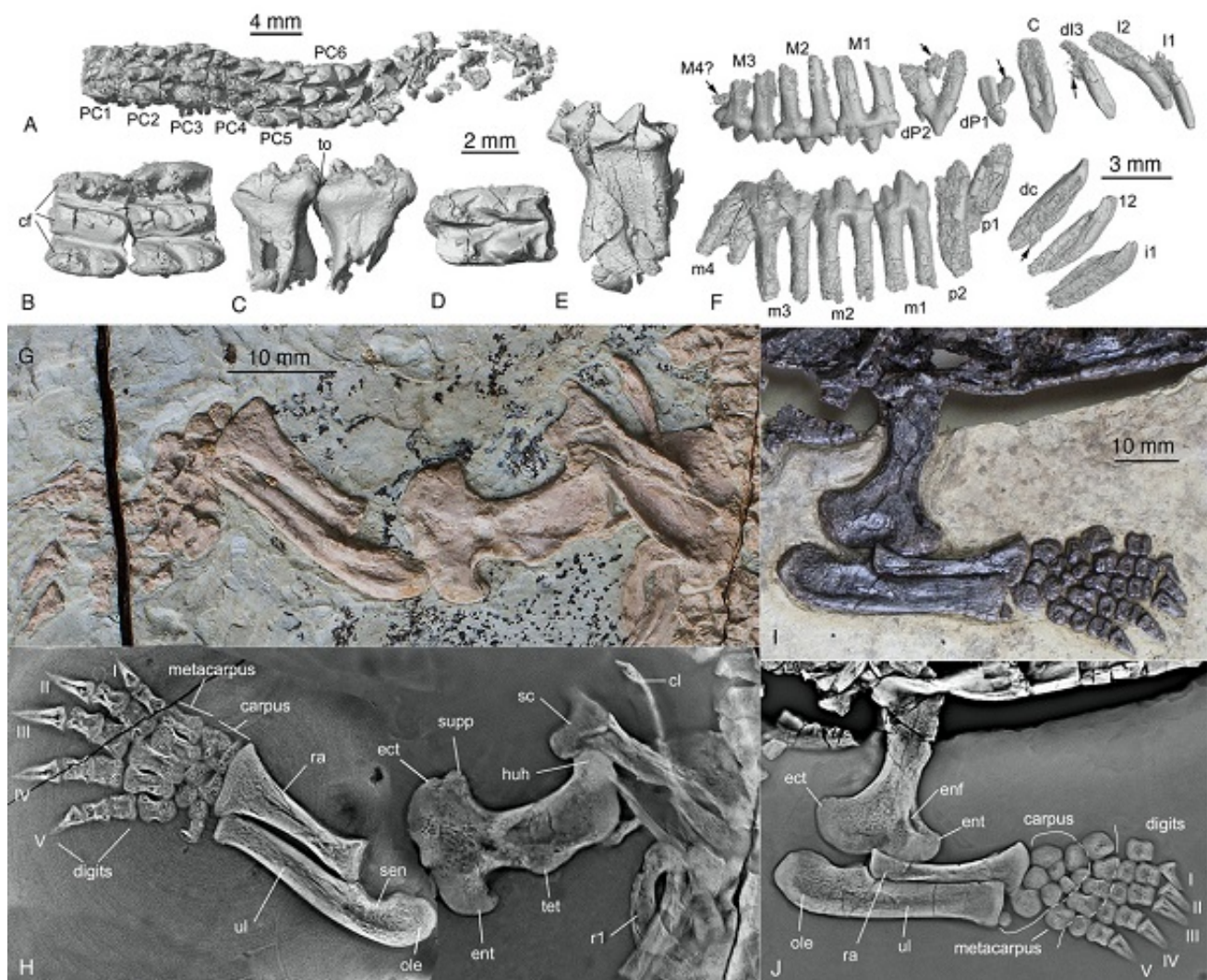
论文第一兼共同通讯作者、古脊椎所副研究员毛方园告诉《中国科学报》，陈氏掘尖齿兽属于哺乳动物，所以从系统发育角度来看，中国掘兽和陈氏掘尖齿兽虽然生活在近似时代，但亲缘关系却相隔很远。



哺乳形系统发育框架及主要类群的分异时间（课题组成员张弛分析）

有意思的是，它们的骨骼形态又有很相似的地方，比如都具有明显适应掘土、穴居生活的肢骨特化，这也是热河生物群中首次发现的前爪挖掘型穴居哺乳形动物。毛方园说。

从形态上看，这两种动物的肢骨粗短，特别是前肢，前爪显得更为宽阔，爪子长而结实。它们的躯干较长，脖子短粗有力，尾巴小，这些外形特征都可以有效减少阻力，为挖掘提供方便。



采取高精度（亚微米级）CT处理后中国掘兽和陈氏掘尖齿兽牙齿和肢骨对比（毛方园提供）

研究人员认为，这些都是挖掘型穴居动物肢骨常见的适应性变化，也是两个物种趋同演化的证据之一。

中国掘兽和陈氏掘尖齿兽代表了它们各自类群中目前首次知道的挖掘穴居的生活类型，这代表早期哺乳形动物的适应演化已经涉及到了现今哺乳动物中见到的挖掘、穴居生活类型，也体现了早期哺乳动物和相关类群演化适应的多样性。孟津表示。

哺乳动物的脊柱为什么不同

除了穴居这个共同点，中国掘兽和陈氏掘尖齿兽还有一大共性是与脊柱有关的，那就是荐前椎数量的增加。荐前椎数指的是胸椎、腰椎、荐椎数量的总和，它的变化原因非常复杂。

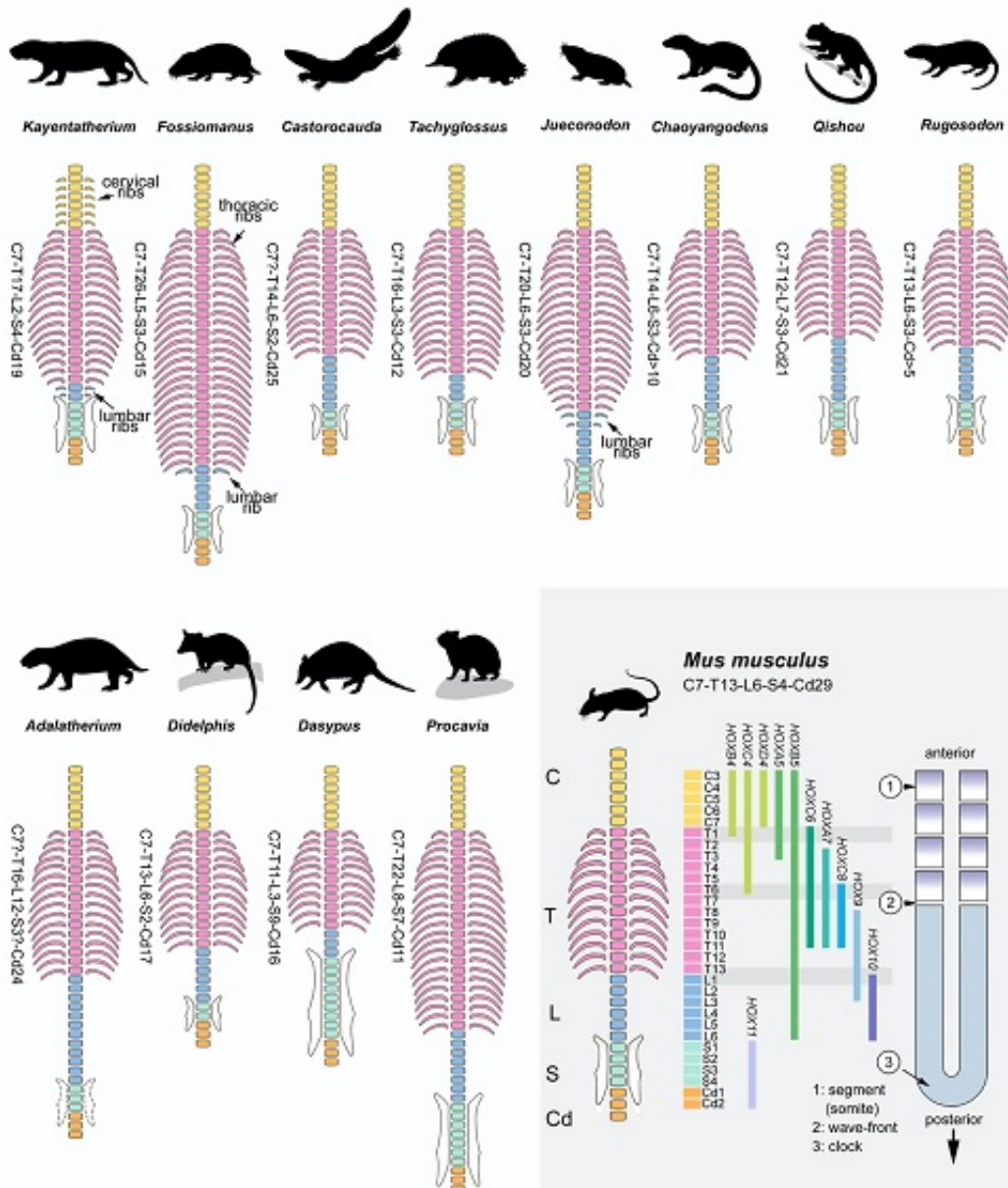
毛方园介绍，从演化发育的角度来看，哺乳动物脊柱的变化主要体现在脊椎的形变和量变上。

形变是指相邻两区的脊椎在形态和功能上的替换，主要涉及脊柱的形态功能分区有颈椎、胸椎、腰椎、荐椎和尾椎，它主要受同源异形（Hox）基因组的调控，其中，荐前椎体主要受hox4-11基因的调控；而量变指的是脊椎数量的变化，受体节发育中的分节时钟控制。分节时钟呈一种周期性的振荡表达模式，周期快慢控制体节数量和大小，进而决定了脊椎数量的多少。

研究人员发现，通过颈椎数和荐前椎数的比例（CP，cervical to presacral vertebrae）可以用来估测化石中脊椎的形变和量变。当这个比例数变小而荐前椎体数增加时，说明脊椎形变和量变同时发生。

中国掘兽具有已知哺乳形动物最小的CP值，但它的荐前脊椎数却是最大的，意味着中国掘兽椎体节数和椎体形变同时发生。毛方园解释，掘尖齿兽也有类似的情况，但变化程度较低。

这项研究通过比较发现，哺乳形动物化石的脊椎数量、形态的变化，和现生哺乳动物有相类似的变化范围。这表明现生哺乳动物中观察到的受基因调控的发育机制具有一定程度的可塑性，这个机制在哺乳动物的共同祖先甚至更早的类群中就已经形成。孟津表示。



中生代哺乳形类主要生态习性代表门类轴骨对比及基因调控下演化发育机制示意图（毛方园提供）

此外，研究人员推测，从生物演化上看，物种脊椎数量和形态上的变化也和它们适应环境的能力有关。比如，行动缓慢的物种，脊椎数量趋于明显增加，而猫科动物等具有快速奔跑时背部需要大幅运动特性的物种，脊椎数量趋于稳定，因为脊椎数量过多会不利于快速奔跑。

发育机制的可塑性和生态环境造成的压力，共同对哺乳形动物中脊柱形态多样性演化起到了关键作用。毛方园说，但化石里也存在一些发育生物学还不能解释的现象，还有一些尚未可知的基因表达调控机理，都需要今后不断去探索解决。

她表示，现阶段该研究还是停留在报道新标本等基础层面，未来在两个标本的具体形态方面还有很多研究空间，也可以借助更多生物统计学等辅助手段进行更深入细致的研究。

我们希望可以在古生物学的研究中融入更多的现代生物学方法，也希望古生物学实验以后可重复性能够更高。毛方园说。（来源：中国科学报张思璇 胡珉琦）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03433-2>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：毛方园 来源：《自然》

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](https://www.iikx.com)转发