



请输入关键词

科研进展

您当前的位置：首页 (<http://nigpas.cas.cn/>) > 科研进展 (./)

缅甸琥珀中发现最古老的蚂蚁模仿者

发布时间：2022-01-11 打印

(<https://nigpas.cas.cn/doi/10.1016/j.earscirev.2021.103914>)

奇翅科被认为是缅甸琥珀中最奇特的昆虫之一，最早仅在白垩纪中期缅甸琥珀中发现，随后在巴西的早白垩世地层和美国的始新世地层中也有少量产出。但是，对于奇翅科的生活习性、系统发育关系和演化历史一直极具争议。

近期，中国科学院南京地质古生物研究所硕士生罗慈航在王博研究员指导下，与研究所的梁昆副研究员、李丽琴博士等合作，基于中、晚白垩世德国、斯洛伐克等国的馆藏标本，利用光学显微镜、激光共聚焦显微镜、Micro-CT三维形态重建、几何形态测量学、系统发育学等技术手段，对奇翅科昆虫的形态、系统发育关系、生态行为等进行了综合分析。同时，研究团队还在缅甸琥珀中发现了一类拟态蚂蚁的奇翅若虫，为拟态行为的早期演化提供了新观点；并论证了这类昆虫的成虫具有拟态蜂类的行为。这项研究揭示了目前已知化石证据中唯一具有转换拟态行为的昆虫类群。研究成果已在线发表在地球科学综合类期刊《地球科学评论》(*Earth-Science Reviews*)。

本研究取得的主要进展和意义如下：

1. 发现了世界上最古老的蚂蚁模仿者。 拟态行为 (myrmecomorphy) 是一些动物从形态和行为上模拟蚂蚁的现象，属于一种特殊的拟态行为，在自然界分布非常广泛。目前已知在11个目2000多种节肢动物中独立演化超过30次。由于研究者很难从化石中发现拟态行为的确切记录，所以我们对拟态行为的起源及其演化机制了解很少。

此次研究团队在缅甸琥珀中发现了一类极为特殊的奇翅科若虫。通过定量的几何形态测量学分析，表明这类奇翅若虫整体的形态特征非常接近缅甸琥珀中的原始蚂蚁 (蜂蚁类)。且这类奇翅若虫的腹部有一定程度的收缩，类似蚂蚁的柄腹。此外，这类奇翅若虫的触角和腿部的形态、比例也非常接近蜂蚁。综合以上证据，显示这类奇翅若虫完美地拟态蜂蚁，即拟态行为在蚂蚁起源不久就出现了。该发现是迄今为止最古老的确切的拟态行为证据，将拟态行为的化石记录提前了近五千万年。

2. 论证了奇翅科存在拟态蜂类的行为和转换拟态行为。 研究团队发现，之前已经报道的一类奇翅成虫的胸腹部具有一定的收缩，类似蜂类的“细腰”。同时这类奇翅虫缩短的前翅类似蜂类的翅基片，后翅的形态也很接近蜂类的翅膀；尤其是身体的形状和大小非常接近缅甸琥珀中的长背泥蜂。这表明这类奇翅虫很可能具有拟态蜂类的行为，这也是目前化石中最古老的蜂类拟态行为的证据。更有趣的是，这类奇翅虫的若虫和成虫分别拟态蚂蚁和蜂类。该发现提供了目前化石证据中唯一已知的转换拟态行为 (transformational mimicry , 即在不同生命阶段拟态不同的对象) 的证据。

3. 首次发现奇翅虫传粉的化石证据。 通过对斯洛伐克馆藏的一块缅甸琥珀的研究，研究团队在奇翅目身体及周围发现了大量裸子植物的花粉，表明奇翅虫很可能是一类传粉昆虫。这是目前在多新翅部 (一类较低等有翅昆虫的总称) 昆虫中发现的唯一的传粉证据。奇翅虫所属的网翅总目 (包含蟑螂、螳螂、白蚁) 在晚古生代和早中生代很繁盛，因此该发现也表明网翅总目可能是最古老的传粉昆虫之一。

4. 修订了异形目的分类地位。 异形目被认为是缅甸琥珀中一类分类位置不清的奇特昆虫。本研究基于大量标本的形态学观察和总结，以确切证据表明了异形目实际上是一类特殊的奇翅若虫。

5. 厘定了奇翅科的分类地位和演化历史。 研究团队选取了39个类群共56个特征进行系统发育分析，结果表明奇翅科是网翅总目内一类特化的类群，与玉门鞘翅近缘。奇翅科不应被单独列为一目，而是应该和玉门鞘翅一起，组成与螳螂目近缘的奇翅目。奇翅目可能起源于晚侏罗世，在早白垩世兴盛，之后走向衰落，是网翅总目占据新生态位的一次“失败的”演化试验。

除此之外，本研究还报道了蛉类幼虫对奇翅若虫的直接捕食行为。上述发现为我们重建白垩纪陆地生态系统提供了直接证据，也再次证明昆虫在白垩纪已经演化出极其复杂的行为，为我们理解现代生态系统的起源和演化提供了新视野。

本研究得到科技部和国家自然科学基金委的资助。南京古生物所杨定华绘制了部分生态复原图，吴素萍提供了Micro-CT的技术支持。感谢黄憶人先生和夏方远先生为本研究提供了部分标本。

论文信息：Luo Cihang, Beutel R.G., Engel M.S., Liang Kun, Li Liqin, Li Jiahao, Xu Chunpeng, Vrsansky P., Jarzembowski E.A., Wang Bo, 2021. Life history and evolution of the enigmatic Cretaceous–Eocene Alienopteridae: A critical review. *Earth-Science Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103914> (<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103914>).

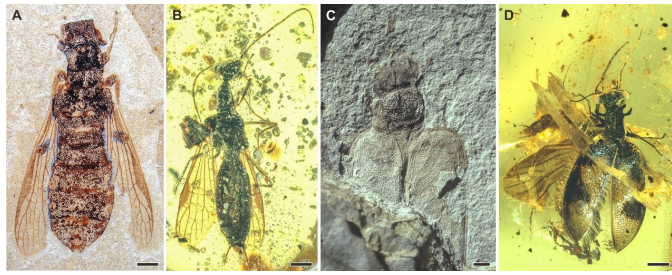


图1 奇翅科及相关类群化石照片

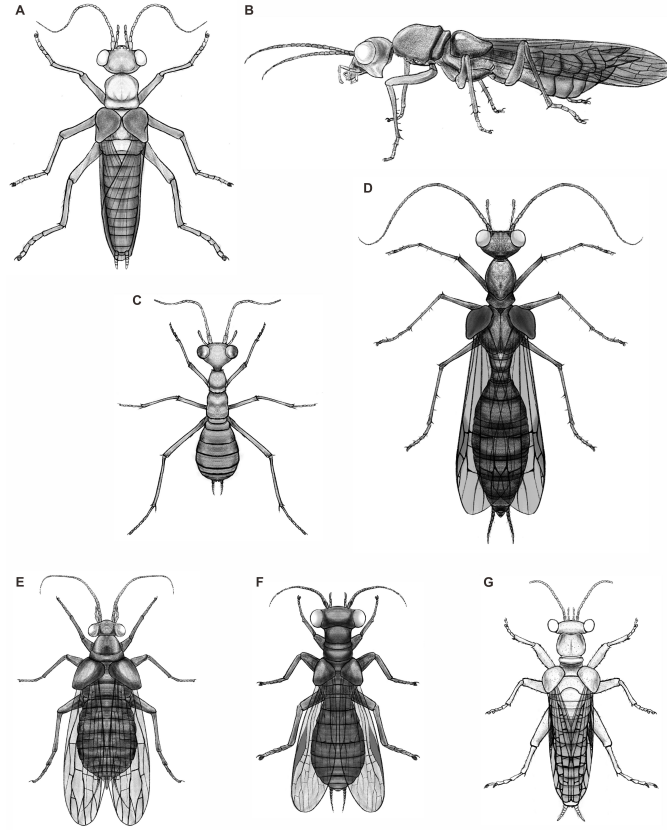


图2 奇翅科复原图 (黎家豪绘制)

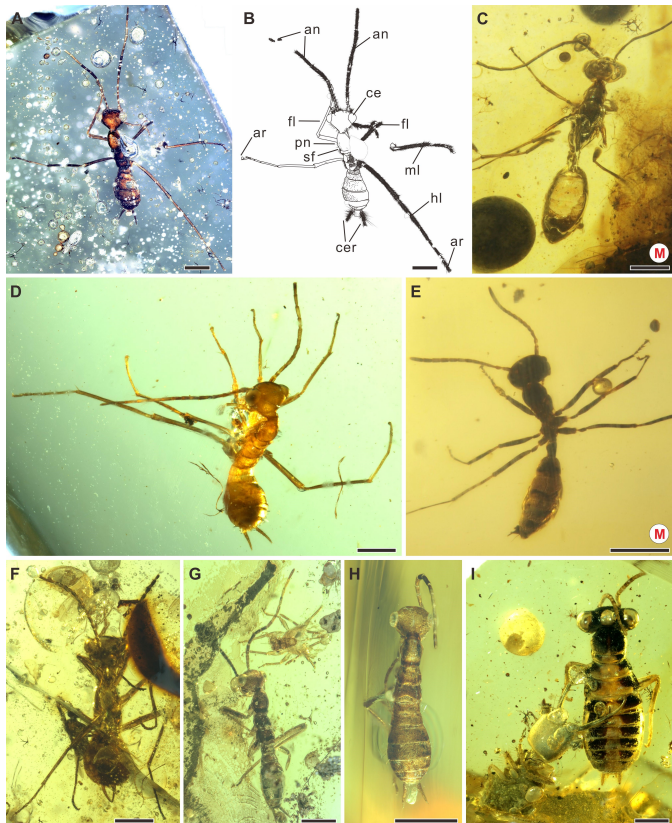


图3 奇翅科若虫和蜂蚁标本照片, 右侧标M的为蜂蚁



图4 奇翅科生态复原图（杨定华绘制）A：若虫，左下侧为奇翅科，右下侧两只为蜂蚁；B：成虫

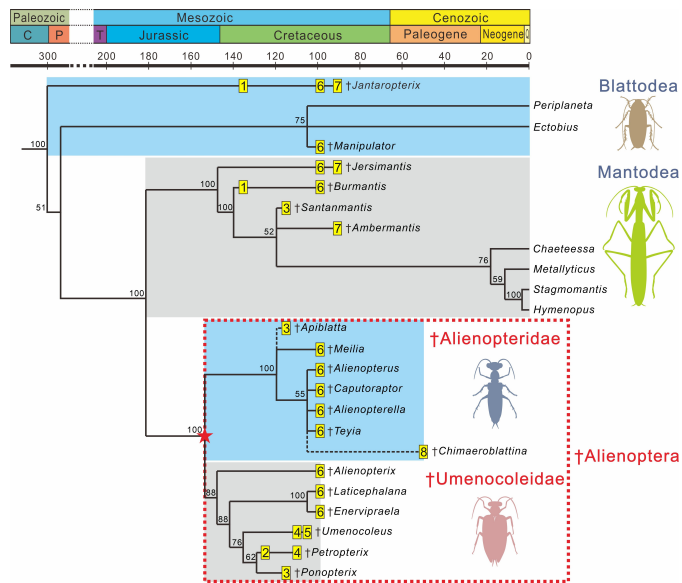


图5 奇翅科及相关类群的系统发育图

(<https://www.cas.cn/>)

地址：南京市北京东路39号（210008）

Tel：025-83282105 Fax：025-83357026

Email：nigb@nigpas.ac.cn (Mailto:nigb@nigpas.ac.cn)



微信公众号

(<https://bszs.conac.cr>
method=show&id=0)

Copyright 2009 中国科学院南京地质古生物研究所 苏ICP备05063896号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>)
苏公网安备32010202010359号 (<https://www.beian.gov.cn/portal/index?login=Y&token>)