
缅甸琥珀揭示被子植物甲虫传粉的直接证据

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13451.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！

中国科学院南京地质古生物研究所研究员蔡晨阳（兼任英国布里斯托大学荣誉研究员）等与博士李丽琴等合作，在白垩纪中期缅甸琥珀（距今约9900万年前）中发现了一枚罕见的短翅花甲化石，在其身体表面和附近发现高等被子植物的花粉和花粉簇，以及两枚由大量花粉组成的甲虫粪便。这为白垩纪甲虫取食花粉的提供了直接证据，揭示了白垩纪中期被子植物传粉甲虫的多样性。4月12日，相关研究成果以长文形式在线发表在《自然-植物》上。

陆地生态系统被子植物（也称开花植物）占主导地位，多数被子植物是依靠昆虫或其他动物传粉来维持植物种群的繁衍。被子植物的传粉者在陆地生态系统中具有重要作用。例如，蜜蜂、蝴蝶、蛾子、甲虫、蝇类等访花昆虫对维持生态系统正常运作、全球农业生产和为人类提供营养物质方面起着关键作用。然而，目前人们对被子植物的虫媒传粉模式的起源知之甚少，有助于阐释被子植物传粉起源的化石证据更是罕见。

甲虫是自然界种类最多、分布广泛、适应性强的一类昆虫，有着漫长的演化历史，被认为是被子植物最早的传粉者。白垩纪甲虫和被子植物之间的密切关系促进了这两大类群的辐射演化。目前，甲虫传粉的化石证据大都基于传粉昆虫与花粉粒保存在一起，或是基于与传粉相适应的形态特征，或是根据以花粉为食的现生类型进行推断，导致解释甲虫和早期被子植物相互作用的化石记录具有不确定性。

近年来，南京地质古生物所中生代陆地生态系统研究中心研究员蔡晨阳和黄迪颖，系统收集和探究了大量缅甸琥珀昆虫化石，初步揭示了“白垩纪陆地革命”以来（距今1.25亿年~8000万年前），被子植物逐渐替代裸子植物而主宰陆地过程中昆虫与植物之间的传粉关系。黄迪颖等于2016年报道了缅甸琥珀发现的腹部中保存有大量紫树花粉的二叠甲虫，首次揭示了白垩纪中期昆虫与高等被子植物的传粉关系。蔡晨阳等于2018年在缅甸琥珀中发现了一类独特的扁甲及其取食的苏铁（俗称铁树，裸子植物）花粉，证明了甲虫与苏铁之间传粉关系的建立不晚于侏罗纪早期，远早于被子植物及其传粉者的起源和兴盛。美国学者Stephen Carmichael撰文评价，蔡晨阳等首次证明了化石记录中的昆虫传粉行为出现得远比之前认识的早。随后，王博研究团队于2019年报道了缅甸琥珀中携带大量高等被子植物花粉的原始花蚤，证明真双子叶植物的虫媒传粉机制已于1亿年前出现。

此次，蔡晨阳、黄迪颖等通过对大量中生代甲虫化石的系统收集和研究，在白垩纪中期缅甸琥珀中发现了一枚罕见且保存精美的甲虫化石。该化石被鉴定为短翅花甲科（Kateretidae）的1新属1新种，即新生粉花甲（*Pelretes vivificus*）。

短翅花甲科是鞘翅目扁甲总科中一个较小的科，已描述14个现生属，约95种，主要分布在温带和

亚热带地区。短翅花甲的幼虫和成虫都是食花的：在交配期和产卵期成虫是专一的访花者（只访问同科的花），而在其他时间是非专性的，可以访问多种花。幼虫的食花专一性很强，同属的甲虫只访问同属或几个近缘属的花。

琥珀中发现的新生粉花甲与现生类型相似，在其身体结构上进化出与访花和取食花粉相适应的特征，如下颚须末端的感受器、跗节腹面用于攀附的柔毛以及腹部背面密布的可携带花粉的柔毛等。研究人员还在这枚甲虫的身体表面（腹部、腿部等）和虫体附近发现了许多高等被子植物的花粉和花粉簇。研究团队对琥珀标本打磨处理后，利用实体显微镜、生物荧光显微镜和激光共聚焦显微镜进行观察研究，发现甲虫被超过100枚花粉颗粒包围，甲虫附近有四个聚集而成花粉簇。这些花粉属于典型的三沟型花粉，花粉颗粒呈椭圆形，直径约20

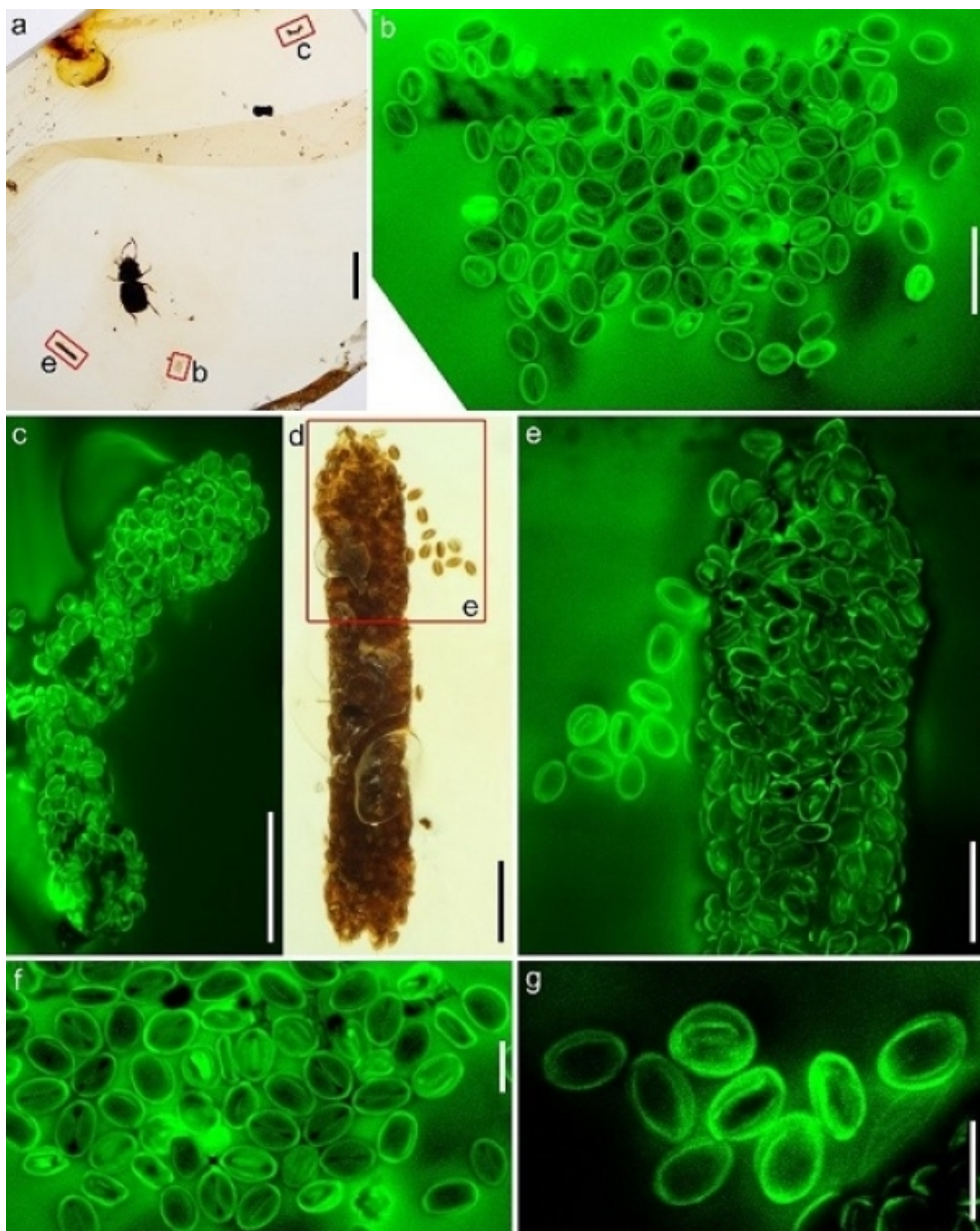
μm。经李丽琴鉴定，可归入化石形态属Tricolpopollenites中，Tricolpopollenites属于真双子叶植物，与菊亚纲和蔷薇亚纲植物的花粉接近。植物花粉簇的形成表明其很可能是一类虫媒植物。而风媒植物的花粉通常是以单粒的形式散播。研究人员首次在琥珀化石中发现了两枚三维保存的、由三沟型花粉（Tricolpopollenites）组成的长柱状粪便，与甲虫距离最近的粪化石不到2 mm。通过对粪化石形状、大小、组分等综合研究表明其与现生甲虫粪便和在植物化石中发现的甲虫粪便相似。

以上一系列证据为白垩纪中期甲虫取食花粉这一生态关系的建立提供了直接可靠的证据，证明了白垩纪中期甲虫与高等真双子叶植物之间已建立了一直延续至今的传粉关系，揭示了白垩纪中期高等被子植物传粉甲虫的多样性，为研究现代陆地生态系统中昆虫与被子植物的协同演化关系的演化提供了关键例证。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员会和第二次青藏高原综合科学考察研究的资助。

[论文链接](#)



白垩纪中期缅甸琥珀中发现的新生粉花甲（*Pelretes vivificus*）及其传粉相关的适应性特征（绿色为激光共聚焦图）



缅甸琥珀中与新生粉花甲保存在一起的三沟型花粉簇以及两枚由同样花粉组成的甲虫粪便化石（绿色为激光共聚焦图）



甲虫为早期高等被子植物传粉的生态复原图（孙捷绘制）

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](https://www.iikx.com)转发