



琥珀里的花 与达尔文的烦恼

文、图 / 王鑫

尘封了亿万年的琥珀里保存了一只刚刚吸饱恐龙血的蚊子，科学家从中获得了恐龙的DNA，通过基因工程成功克隆了恐龙……这是电影《侏罗纪公园》里令很多人着迷的情节。现实世界可就没有那么浪漫了，至少到目前为止科学家还没有在琥珀中发现过液态的血。不过也别太失望，琥珀可是保存化石的好材料。不久前，科学家发现了一朵保存在琥珀中的花——静子花。

● 缅甸琥珀中的静子花

古老且微小的静子花

静子花 (*Lijianthus revoluta*) 是以女诗人李静的名字命名的。它安静地躺在一块约9900万年前的缅甸琥珀中。这块淡黄色的琥珀只有手指头大小，清亮透彻，静子花的一切细节都栩栩如生地保存下来。

静子花很小，直径只有约6毫米；花底部有一个细长的柄；花柄的尽头是5片小小的相互分离的萼片，接着是5片分离、背卷的薄如蝉翼的花瓣，再往上是几枚长在细长的花丝顶端、已经散尽花粉的花药，中央是1枚由3个心皮愈合而成的雌蕊；雌蕊的底部有蜜盘，花丝就着生在这个蜜盘上。幸运的是，散落的花粉并没有走远，至少有800多粒三沟型花粉围绕在花朵周围。多么美丽雅致的一朵

花啊！

静子花具有被子植物（有花植物）中典型花朵的所有器官，包括花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊，这样的花在植物学中被称为“完全花”。按照目前人们对植物的认识，静子花属于被子植物中最大的类群——真双子叶植物，大约70%的被子植物种类都属于这个类群。更为重要的是，静子花并不是花萼和花瓣还未分化，或者虽然分化了但是排列不整齐的、比较原始的基部双子叶植物，而是属于核心真双子叶植物中的五瓣花类。

为达尔文纾困解忧

140年前，英国生物学家和进化论的奠基人达



尔文对于被子植物在白垩纪中期（约1亿年前）突然且大量的出现百思不得其解。因为按照他当时提出不久的生物演化理论，一切生物类群都有一个从少到多的发展过程。显然，这些“不听话”的被子植物给达尔文平添了不少烦恼。他在给友人的信件中坦承了自己的困境，并将被子植物的起源称为“讨厌之谜”。此后一个多世纪里，每当植物学家提到被子植物的起源时，都会想到达尔文的“讨厌之谜”。

百余年后的今天，被子植物的起源时间已经被科学家追溯到更早的时代了。全球各地的古植物学家不仅在1亿多年前的下白垩统发现不少被子植物化石，在更早的侏罗系也发现了被子植物的身影。所以，被子植物的起源时间肯定是在更遥远的地质时代，而非白垩纪中期。这么一来，再提达尔文的“讨厌之谜”似乎是杞人忧天了。实际上，这个所谓的白垩纪中期的“被子植物起源”还真值得说道说道。

静子花的发现促使人们重新审视白垩纪中期的化石记录。美丽的静子花并不孤独，它既不是那个时代唯一的花，也不是最早的真双子叶植物。人们已经在世界各地时代相近的地层中发现了多种类型的花和果实化石，与更老地层中此类化石的缺失形成了强烈对比。这些化石告诉人们，真双子叶植物在白垩纪中期经历了一次全球爆发。19世纪的古植物学研究并不十分深入，故当时人们以为被子植物“起源”于白垩纪中期，达尔文也不能摆脱这种认识的影响。现在看来，达尔文所说的“被子植物起源”实际上只是真双子叶植物的爆发而已，并不是真正的被子植物起源。

既然达尔文不需要为被子植物的起源犯愁了，那他就不用烦恼了吗？不，虽然被子植物的起源时间很可能早于白垩纪，但是真双子叶植物的爆发对达尔文主张渐变的演化理论仍然构成了不小的挑战。

走向巅峰的被子植物

真双子叶植物为什么会爆发？与当时的自然环境有什么关系？现在看来，白垩纪中期的许多重大事件都可能和植物界的这个突发事件有关。首先，被子植物的迅速分化与昆虫的协同演化密切相关。昆虫化石研究表明：昆虫的分化与被子植物在这一时期的迅速分化有一定的耦合关系。化石证据还表明，昆虫在早白垩世或者更早时期已经开始分化，与真双子叶植物的爆发存在一定关系但并不完全同步。这可以解释为，该时期昆虫和被子植物间的互利关系比以前更加成熟，为已经开始的被子植物分

化锦上添花，并促进了被子植物生态系统地位的转变。但二者之间的互利，在多大程度上促成了真双子叶植物的爆发？这个问题还有待深入研究。

其次，从环境角度看，白垩纪中期的海洋中发生了一系列缺氧事件，似乎在时间和真双子叶植物的爆发有重合。古环境研究表明，缺氧事件引起海洋环境的变化，从而带动陆地环境（气候、降水和温度等）发生变化，进而影响各植物类群间微妙的竞争平衡，并引发植被的变化和生态异位。应该说，由于陆地环境地域性强、横向变化较大，目前人们对于白垩纪中期陆地环境的研究远不如同期海洋环境那样深入，对陆地环境与被子植物迅速分化间的关系更是知之甚少。

有资料表明，早白垩世尼藤类（裸子植物）的多样性和丰富度也非常高，尼藤类和被子植物在早白垩世都迅速分化。接近早白垩世末期时，被子植物的分化有增无减，并迅速挤占了其他裸子植物的生态位。进入晚白垩世后，本内苏铁和尼藤类经历了大幅衰退；至新生代，被子植物已成为植物界的主导类群，特别是草本被子植物，它们生命周期短、演化迅速，多样性和适应性大幅提高，远超曾经与之平起平坐的裸子植物。

被子植物的起源时间

目前，不断发现的化石证据将被子植物的起源时间从达尔文时期认定的白垩纪中期向前追溯到了更加遥远的侏罗纪。如：发现于辽西地区上中侏罗统的中华施氏果、中华星学花和潘氏真花，内蒙古中侏罗统的道虎沟太阳花和勃大侏罗草等化石。这些发现表明，当时被子植物已经呈现一定的多样性。而产自德国下侏罗统的小穗施氏果和新近在我国南京发现的南京花，可能把被子植物的起源时间往前推到了2亿多年前的三叠纪。无独有偶，

欧洲科学家在三叠系地层分离出了无法和被子植物花粉区分的花粉化石。当然，目前要确认三叠纪已经出现被子植物还需要更加可靠的化石等证据。真正解开被子植物起源之谜，还有很长一段路要走。

（作者单位：中国科学院南京地质古生物研究所）

●静子花复原图，雌蕊底部的蜜盘表明静子花的传粉可能与昆虫有关

