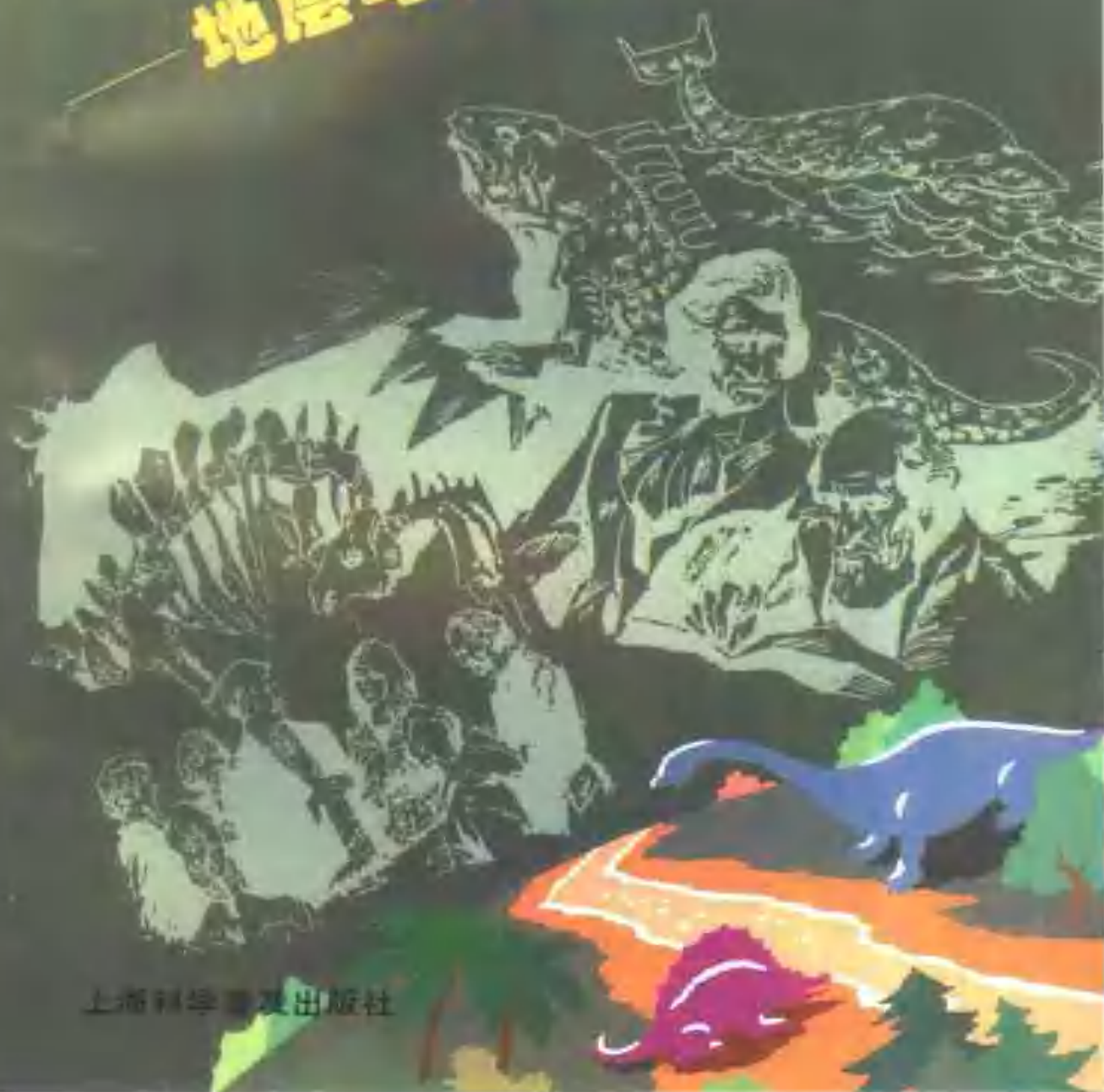


地理故事
丛书

夏树芳 编著

远古生物留踪迹

地层与化石的故事



上海科学普及出版社

地理故事丛书

远古生物留踪迹

——地层与化石的故事

夏树芳 编著

上海科学普及出版社

地理故事丛书

追求科学需要特殊的勇

敢。

——伽利略

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 毛增南

远古生物留踪迹

地层与化石的故事

夏树芳 编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.375 插页 2 字数 76000

1996 年 6 月第 1 版 1997 年 5 月第 3 次印刷

印数 28501—38500

ISBN 7-5427-1063-X/K · 21 定价:4.00 元

前 言

在中学各门功课中,地理并非主课,所以有的同学常常不够重视,记得我的中学时代,地理课教师在讲述天地间的自然现象时,颇有解谜效应,令我的思路“豁然开朗”,顿觉宇宙虽奥妙无垠,亦能穷其秘境。其次,祖国各地的明山秀水,颇有吸引我去观光旅游的魅力,结合语文课上的唐诗宋词,更羡慕诗人墨客的履痕所至,希冀有朝一日自己也能身历其境,乃平生一大快事。于是也就渐渐地爱上地理课了。

如今,许多政治家和科学家的目光都转移到“人类的未来”这个至关重要的问题上来,他们认为,今后各国政府必须考虑“人口、粮食、环境、资源”这四大难题,即人口急剧增加,一个地球已不堪重负,必须控制生育;由于人口的剧增,粮食显得不足,必须设法增产粮食,解决亿万人的吃饭问题;随着工业迅速发展,环境将会恶化,人们生活的空间质量也会愈来愈下降,为了保障人体的健康,必须改善或净化环境;供人类利用的各种资源,包括能源、矿产、水各方面都显得日益紧张,如何开发新的、能再生的资源,节约使用非再生的资源,成为当今人类的重要责任之一。总之,我们只有一个地球,必须考虑到我们的子孙后代如何生活得更好些,是我们每个人不可推卸的职责!

在这有关人类未来的四大难题中,有三个都直接与地球科学有关。所以在巴黎召开的国际第26届地质大会向全世界

地学家们发出呼吁,希望大家努力开展地球科学的研究工作,为解决这些“难题”而共同奋斗。

我国地大物博,人口众多,在解决上述“难题”时,对于世界的未来影响无疑是重要的。我国的地学工作者也因此而担负起艰巨而光荣的任务。但是,要完成这项任务,光靠现有的地学家是不够的,因为这项造福于孙万代的伟业必须长期进行下去,并把希望寄托在我们的青年朋友身上!

可是,学习一门课程,或者说一门科学,仅仅只有学生的热情和教师在课堂上认真的讲授是不够的,还必须创造课外的学习环境,通过自学或者从课外补充读物那里获得有关的知识。我们撰写《地理故事丛书》的宗旨就在于使广大青年朋友们在学习时产生兴趣,并更加热爱科学。同时,该丛书告诉我们:只要稍加注意,在日常生活中、在生活环境的各个方面,每时每刻都充满地球科学的内容,只要留意观察,几乎到处都是我们学习地球科学的大课堂。

夏树芳

1993. 7. 25. 于南京大学

目 录

1. 我国古代学者研究化石的故事…… (1)
 - 沈括鉴定“竹笋”化石…… (1)
 - 黄庭坚也找到“竹笋”化石…… (5)
 - 韦应物研究琥珀…… (8)
 - 从韩愈谏迎佛骨说起…… (10)
 - 孔夫子鉴定化石…… (14)
2. 地层古生物学家们的故事…… (17)
 - 达·芬奇向上帝挑战…… (17)
 - 居维叶绝技解迷团…… (20)
 - 史密斯发现化石层序律…… (24)
3. 化石见闻漫记…… (29)
 - “精忠柏”的来历…… (29)
 - 石燕,非燕之谜…… (34)
 - 蝙蝠石非蝙蝠成石…… (38)
 - 点传师的鬼把戏…… (41)
 - 巨猿还是巨人…… (43)
 - 小姑娘解决鱼龙悬案…… (45)
 - “曙人”的骗局…… (48)

寻找“始祖”鸟	(51)
化石公园之谜	(57)
莫斯科的“猛犸象宴”	(61)
4. 难解的恐龙绝灭之谜	(68)
生物绝灭的五大特点	(70)
生物绝灭的两大因素	(70)
恐龙绝灭假说种种	(72)
白垩纪末期事件及其质疑	(80)
5. 古生物钟的奥秘	(89)
生物钟现象	(89)
树木年轮带来的信息	(91)
揭开古生物钟的奥秘	(94)

1.

我国古代学者研究化石的故事

沈括鉴定“竹笋”化石

沈括(公元1031—1095年)是北宋时代著名的政治家,又是一位卓越的自然科学家。他积极支持并参加王安石的变法革新活动,主张耕战,致力于农田水利建设、抗击西夏入侵、出使契丹……,在富国强兵方面做出许多贡献。他对自然科学、人文科学、医药卫生、工程技术各方面都进行过考察和研究;在天文、数学、地理、地质、气象、测绘等方面都有独到的见解和突出的成就。特别是他记载过许多劳动人民的创造发明,为研究我国古代科技成就提供了极为宝贵的资料。



沈括像

宋神宗元丰年间(公元1080年前后),沈括担任陕西鄜(州)延(州)经略安抚使,带兵抗击西夏,驻扎在延州(今延川县)永宁关。一天下午,他处理公务完毕感到头脑发胀,就来到黄河岸上散步,借此消除疲劳。当时连日的大雨初过,河水暴涨,汹涌澎湃的波涛发出震耳的响声,后浪推着前浪向南奔腾而去。沈括看着惊涛骇浪,陷入沉思:这

不是世事的写照吗？丞相推行新政，不正像浪涛的前进吗？人事沧桑竟和大自然的演变如此吻合？抗击西夏的入侵，正是保护新政的推行……

走着，走着，沈括的目光从波涛转向河岸，见到一处刚刚被洪水冲坍的岸坡，乱石散落，水花四溅。沈括停住脚步定睛一看，似乎找到了什么。

“侍童！你看这乱石堆上有样东西！”沈括向身边的侍童打招呼，并伸出手指向前方。

“大人！是不是那块有些淡紫色的石头上有件黑东西？”

他俩一面对话，一面更靠近新崩河岸的乱石堆。“大人！我下去捡来！”

“好！小心，踏稳，别滑到水里去！”

到底是小伙子，手脚利索，话音刚落，他已经抓起那块淡紫色带黑印的石头，很快就爬上岸来递给沈括。

“呀！是竹笋吗？”沈括托着石头，不禁惊呼起来。在这块石头上，貌似竹笋的化石有好几条，连“竹节”也清清楚楚。

意外的巧遇，不由得沈括也走到乱石堆上，细看了一番，这些“竹笋”，出产在离地面几十米的地层深处，纵横交错，“竹节”分明，细细数来，足有几百根，相互间断续相连。沈括面对着整丛的“竹笋”化石，站立良久。最后，沈括选择了几块比较清楚的，随手拂去表面的泥土，兴致勃勃地带回军营研究。当时，过路的人也感到新奇，拿走几块，说是准备当作“贡品”，送给皇帝看看。

夜深了，处理完几件临时公务以后，本应准备就寝，但当他看到放在桌上几件“竹笋”化石，脑子又不得休息，考虑起问题来了。

他又沉思着：关于化石，我过去在浙江婺州金华山也见过，那里有松石、核桃、芦根、鱼、蟹之类，但它们都是浙

江中部一带的本地产品，倒是没有什么值得奇怪的；而今天，我在延州碰到“竹笋”，不得不奇怪了。因为竹子是生长在南方气候温和、雨量充沛的地方。而现在的延州，地处干燥的黄土高原上，不可能生长竹子。据我的经验，秦岭—淮河以北，已经见不到竹林了。值得思索的是，为什么在地下深处的岩层里会留下如此多的竹丛？这些“竹笋”化石，无疑是更古老年代里生长在山野之间的。照这样看来，延州这个地方古代与现在不一样，或许曾经像南方地带那样，也是温暖湿润的气候环境啊！

根据现代地质古生物学的知识，沈括所说的“竹笋”化石，实际上是中生代时期的一种芦木植物，称为“新芦木”（是现代生长在温暖气候区水塘边的木贼草的祖先）。但是，在古生物鉴定属种具体名称问题上的差错并不损害沈括由此推断古地理、古气候方面的创见。仍然反映了富有实践经验的沈括在古地理学方面所发挥的卓越智慧与才能。首先，他认识了这数百棵已经石化了的“竹笋”的客观事实，进而分析到“延郡素无竹”的情况得出结论：“无乃旷古以前，地卑气湿，而宜竹耶？”（引文见《梦溪笔谈》第373条）。沈括的推论，完全合乎科学的道理，直到今天，我们在研究地质历史时期的古地理特点，恢复当时的自然面貌也正是运用如沈括所阐明的“将今论古”的原则啊！



新芦木

沈括在发现“竹笋”化石的前几年，宋英宗（公元 1064—1067）治平年间，路过泽州（今山西晋城），泽州县令程伯纯久闻沈括善于解开自然界的迷团，于是把珍藏多年的一块“蛇”化石的残段拿出来请教。

“这东西哪里来的？”沈括一面看着，一面在思考，想了解这件罕见之物的来历。

“本县乡下村民在挖掘水井时，凿到地下岩层，这东西就从岩石中取出。”程伯纯回答。

“当时埋藏的情况怎样？”

“据挖井的人说，相当长，好像一条蛇在爬行，开始时，在场的群众哗然，谁也不敢去触动，等了好久，看看不会动，其中大胆的人用手去抓，果然是静物，抓起来，感到很沉，原来是石头！”



“有没有把整条取上来？”

“啊！没有，当时群众七嘴八舌议论开了，大家都认为这是不吉之兆，于是石头当场就被砸碎，搞得七零八落。等我闻讯，赶去现场，已见不到完整的，所以向村民们要来这一块，就保存下来，好奇嘛！今天有幸遇到大人，拿出来请你鉴别一下，是蛇的化石吗？”

拟为蛇蜥的鳞木化石

沈括东看西看，这块淡黄色微带绿的化石身上，可以清晰地见到排列齐整的鳞片，和现代生物对比，只有蛇的形态跟它最像。于是轻轻地说：“看样子，恐怕还是蛇的化石。”程伯纯听着，点点头。

“生物死后，埋藏在地下，久而久之，变成化石是完全可能的，我过去在浙江金华一带也见到螃蟹变成化石的呢！”沈括

继续说着，并回忆起往事。

程伯纯听后，更深信无疑，认为自己得到稀世珍宝，就收藏起来。

现在，用古生物学的知识去衡量沈括的鉴定是否正确？当然很成问题。因为蛇类的“鳞片”很薄，附着在皮肤上，动物死亡被掩埋以后，皮肤连同鳞片很容易腐烂消失，不大可能变成化石。现在所见到的真蛇类的化石，都是它的坚硬的骨骼部分。其次，我国的蛇类化石仅见于新生代的第三纪地层中，例如山东临朐山旺中新统地层中见到蛇骨骼化石，保存在硅藻土内。而山西晋城，至今还没有发现类似的地质条件。

那么，沈括所说的“蛇”化石应该是什么呢？那只有根据当地的地质情况去推测了。这里，石炭二叠纪地分布相当普遍，就是当地的含煤地层。与煤层或与煤层相邻的地层中，含有极为丰富的植物化石。其中颇为常见的有鳞木类化石，它的表面就由许多菱形的颇似动物“鳞片”的所谓“叶座”构成，一条很长的鳞木的茎部（未成化石时，树高可达20米以上）上都是针状的叶片，在成长过程中，叶片会随树木长大而脱落，每一叶片脱落以后，就显现出叶片基部附着的“叶座”，这个叶座正是菱形，紧密相连，骤然视之，无异于“鳞片”了。

不管怎样，沈括见到这类化石以后，能够联系到地质特点去考虑问题，还是不容易的。可见沈括的古生物学和古地理学的正确思想要比西方的达·芬奇的类似观点早400多年。而达·芬奇在欧洲地质学界被誉为古生物学和古地理学具有科学见解的第一人。

黄庭坚也找到“竹笋”化石

黄庭坚（公元1045—1105年），北宋时代著名的诗人、书法家，与沈括几乎是同时代的人，他对“竹笋”化石也很感兴

趣。

但事情要推迟到 1967 年说起，那年冬天，在江西武宁旧县城的石家祠堂里，红卫兵正在破“四旧”，偶然在一堆乱石堆中发现了一块方方整整的石头，长 19 厘米，宽 11.4 厘米，厚 2.5 厘米。表面磨得十分光亮，正面有一支“竹笋”化石，由于这支“竹笋”是由洁白如玉的方解石形成，“镶嵌”在青灰色的石灰岩之中，显得格外娟秀耀眼，晶莹可爱。侧面，有两行可以辨认的字刻着。

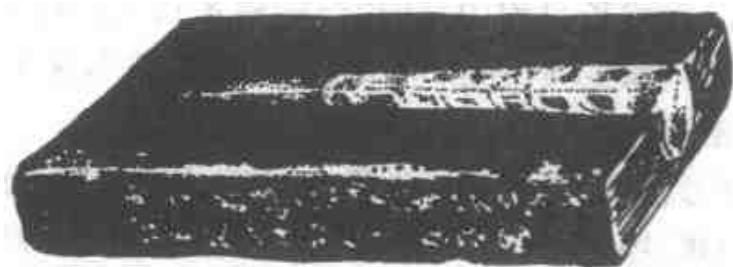
“这件四旧，是什么东西？”一个红卫兵好奇地问。

“拿过来，看看！”一个像是高中生的红卫兵接腔。随手，他从同伴们手中接过来，拂去表面的尘土，显出道劲豪放的行书，在场的几个红卫兵都靠过去，慢慢地凑着念起来：

南崖新妇石，霹雳压笋出。

勺水润其根，成竹知何日？

庭坚



所谓竹笋化石——中华震旦角石

“看样子，这不是一般的四旧，先收好，送给革委会看看。”其中一个红卫兵建议。

终于，这块难得的“竹笋”化石标本辗转到了县文化馆，又请来几位文人研究，最后确定这块不寻常的标本已经在民间流传 900 多年了，题字者就是北宋的黄庭坚。从诗句看，这块

标本出自修水的南崖；从诗意看，黄庭坚有些借题发挥，带发牢骚的味儿。他好像把自己比作受压在石头下的竹笋，希望有朝一日能钻出石缝，得到雨水的浇灌，能成为高傲挺拔的翠竹。至于写诗的背景，我们暂且不去研究，让写黄庭坚年谱或传记的学者去考查吧！

我们所关心的，是这块“竹笋”化石的本身问题。诗中所说的南崖，位于修水城南的修水河畔，一座不高的小山，悬崖峭壁下是碧波照人的河弯转角处的水潭；崖上占树苍郁，建有几座楼阁亭台，廊榭里竖立着几十块由黄庭坚亲笔书写的诗碑。因为黄庭坚是本县人，当时曾在南崖讲学，如今南崖变成一处古迹名胜，外地来修水的人，都要到这里游览一番。想象中，黄庭坚对南崖是有一股感情的，因此他把含有“竹笋”的石块说成南崖的特产，可以理解。

但南崖所在地的地层属于寒武纪的，不产这类“竹笋”化石。那么，这“竹笋”化石到底是什么？好在黄庭坚所得的标本保存得十分完整，切面也合乎科学的剖视，只要初学过古生物学知识的人都能看出，这是生活于距今4亿5千万年前奥陶纪时期海洋中，属于软体动物门的头足类壳体化石。这类动物的后裔，如今还游弋于热带海域里，即鹦鹉螺。不过现在看到的鹦鹉螺壳体是旋卷起来像蜗牛的壳体一般，而那时的头足类壳体绝大多数都是直的，如角，故称为角石。无论鹦鹉螺，或者角石壳体的内部构造基本上都是相同的，分隔成一个一个连接的小室，其中充气，便于动物在海水里浮动游泳。当它们形成化石以后，分隔成一节一节如笋节般的特点也就清晰可见，再加上壳体的头部较大，往后，徐徐变小，到尾部就收缩得更为尖细，所以外貌也就像竹笋，无怪乎黄庭坚见到这件罕物，当作“竹笋”来吟咏了。

如果再查看一下附近的地质图，与修水相邻的武宁县境

内就有奥陶纪地层,其中产有丰富的角石。经古生物学家鉴定,黄庭坚获得的角石,可以正确的定出它的属种名称,叫中华震旦角石。

也许黄庭坚所得的石头,并非他亲自采于野外,更不可能将石头去核对当地的地质情况,凭大致印象(或许送这块石头的人的交待)就说来自南崖了。

中华震旦角石或近似的化石,在我国长江流域几乎很多地方都有出产,由于它的造型奇特,色泽美丽,过去很多有钱人家都把它当作古董收藏,经过巧妙的加工以后,用红木框架镶嵌起来,置于客厅案头,显示其名贵高雅。不过,他们不把它作为“竹笋”看待,而另起吉祥的名字,称为“宝塔石”。例如《湖北通志》物产下卷 22 中提到:“宝塔石,一名太极石。《荆门州志》云:产远安荷花店山中,形如笋,一笋者居多,或有三笋连生者。有纵横生者,锯为屏风,直如塔,横者如太极图,亦奇产也。案此石,东湖、长阳、兴山皆有之,见三县志。”这段文字中,不仅对角石外形的描述相当详细而切题,而且还讲述了化石埋葬的情况,也算是难得的古生物学中的古代文献呢!

韦应物研究琥珀

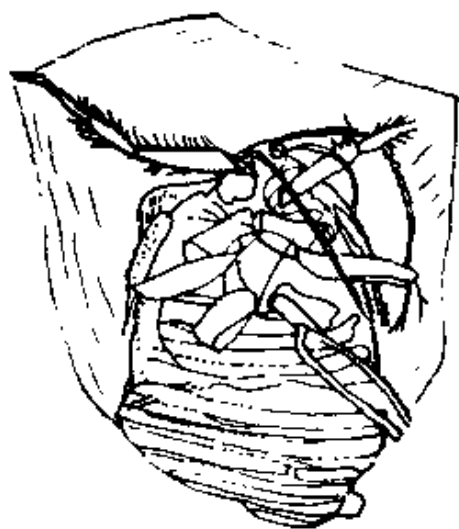
韦应物(公元 737—790 年?),唐代的著名诗人,评论家认为他的山水田园诗写得很出色,抒情细腻,状物工致。确实,他对物体的观察,很有独到入微的特点。今摘录其《咏琥珀》一诗,可见一斑:

曾为老茯神,本是寒松液。

蚊蚋落其中,千年犹可覩。

在这首仅 20 个字的绝句中,不仅描述了昆虫化石的保存特点,而且说明了化石及琥珀的形成过程,还涉及到古昆虫的生态特点,堪称为古代科学诗的杰作。

他的第一、二句诗，据《博物志》引《神仙传》云：“松柏脂入地千年化为茯苓，茯苓化为琥珀。”说明琥珀的来历是由于松柏类的树脂深埋于地下历时千年以后而形成的，用现代矿物学与古生物学的研究来衡量，韦应物的观察基本上是正确的，许多树木外表皮受伤以后，特别是裸子植物（松柏类就是其中之一）和某些被子植物（如桃树），很容易从伤口分泌出



埋藏在琥珀中的蝉螂化石

树脂，这就是所谓“寒松液”，一旦树脂与森林一起由于某些自然因素（比如地震，山洪暴发）而倒坍，并被砂土迅速掩埋于地下深处，受到强力的压力和地壳的热力的影响，树脂石化为琥珀，树木则变成煤炭。所以，琥珀往往就与煤系地层共生一起了。当然，这种由树脂变成琥珀，由树木变成煤炭的时间并不是千年所能完成，据目前出产琥珀的地层年代看，至少也得两三千百万年以上啊！就这一点来说，韦应物似乎不够准确，但在1200多年前的科学水平，我们怎么能这样要求呢？

诗的第三、四句，是说明昆虫化石的形成过程与保存特点，完全合理。当我们观察流出的树脂时，散发出一股清香，招引飞虫扑来，没有料到，当它们的肢翅接触到树脂时，被粘住了。几番动弹，几番挣扎，粘得更紧，最后就无法逃脱。此时，树皮外伤的伤口尚未结疤，树脂继续外溢下流，慢慢地，将昆虫全身覆盖包裹起来。昆虫与外界空气、雨水、风吹、日晒隔绝，好像置于密封器皿中，既不会腐烂变质，也不受风化侵蚀