

应用孢粉资料探讨苏北白垩— 第三纪地壳运动

周 山 富

(江苏石油地质大队)

苏北盆地主要是一个凹、凸相间的复杂的中新生代陆相沉积盆地。在多年的生产实践中,发现孢粉,尤其是双气囊花粉与地壳运动有较密切的关系。目前孢粉资料的应用已十分广泛,我们试将其用在了解地壳运动及地层缺失上,谈一点看法,供大家讨论。

一、孢粉植物与环境

植物界随自然界的变动而不断地有阶段性地演化着。一方面是植物类型的增多,另一方面随着植物组织的完善而更富有适应性,而造山作用导致自然地理条件的急剧改变就会使它们绝灭。地壳运动使环境变迁,从而产生新的植物类型,它适应新的生活领域而广泛发育,孢粉组合面貌也随之一新。

新生代孢粉中,带双气囊的花粉易与其它花粉相区别。这类花粉属于松科和罗汉松科等。它们几乎都生长于丘陵至高山地区。当地壳运动时,随着丘陵、山地的增减,相应的植物、花粉也随着增减。

带双气囊的松科花粉,在大气中传布虽可达千里之遥,但要求大气极为扰动,否则大部分的松科花粉或其它花粉都只降落于离树源几哩之内。特拉弗斯和金斯伯格(1966)曾提到,在池沼和深湖里,花粉的沉积作用是由花粉落下而产生的,还由河流和洪水带进了附加的增量。孢粉是植物的繁殖器官,一定类型的孢粉组合,就代表着该类型的近似植被。陆相沉积盆地中的孢粉组合,基本上能反映当时当地附近的植被概况。

双气囊花粉的含量高低,一般多视为气候冷暖的标志。第四纪时,因冰川影响,气温变化大,可用其探讨气温的波动。可否用于晚白垩世至新第三纪?要作具体分析。

盐城群下段是本区双气囊花粉的高带,除以松属为主外,还见到云杉、冷杉、铁杉等。后三者及其它组段几乎未见。扎克琳斯卡娅(1951)指出:在云杉分布区,云杉花粉占乔木的20—37%,在分布区的边界处,它的含量降为10%,离开分布区180—300公里的地带内,云杉花粉就不是经常出现,含量不超过乔木花粉总数的1—2%。本区的云杉花粉占乔木的5%,因此,可认为在本区附近或稍远处有云杉林。

云杉的生态幅度较窄,其分布的最重要的热量指标——最热月的温度,为10—15°C(或19°C)。低于或高于这一温度,就会使它的生长受到抑制。

盐城群下段的孢粉中,见有一定量的山核桃、水蕨、桃金娘科等喜温的热带—亚热带植物。山核桃生于浙皖山丘,那里的最热月均温为27.4—29.4°C;水蕨分布于江苏及其以南各省的池塘、水田或水沟中,江苏的最热月均温已为26—28°C。二者和其它许多孢粉植物生长的气温条件,都远远地超过了云杉所要求的热量指标,气温的变化已无法解释云杉的出现。虽然气温自早第三纪至晚第三纪略变凉是因素之一,但更主要的还是造山作用,形成了明显的植被垂直分带。

又如阜宁群四至五段,为双气囊花粉的高带,五段时达高峰。而阜四段是阜宁群时气温最高的时期。可见在这里的双气囊花粉增高,主要不是气温原因,而是山地增多,植被垂直分带所致。

二、双气囊花粉综合曲线

(一) 曲线的编制

在普遍了解本区各孢粉组合的基础上,将地点靠近的具有代表性的若干钻井剖面,选保存最全的各组段,绘制其双气囊花粉和其它优势分子或重要分子的变化曲线,按地层顺序叠加成双气囊花粉综合曲线(图1)。它对了解地壳运动及群、组、段的正确划分,有一定意义。

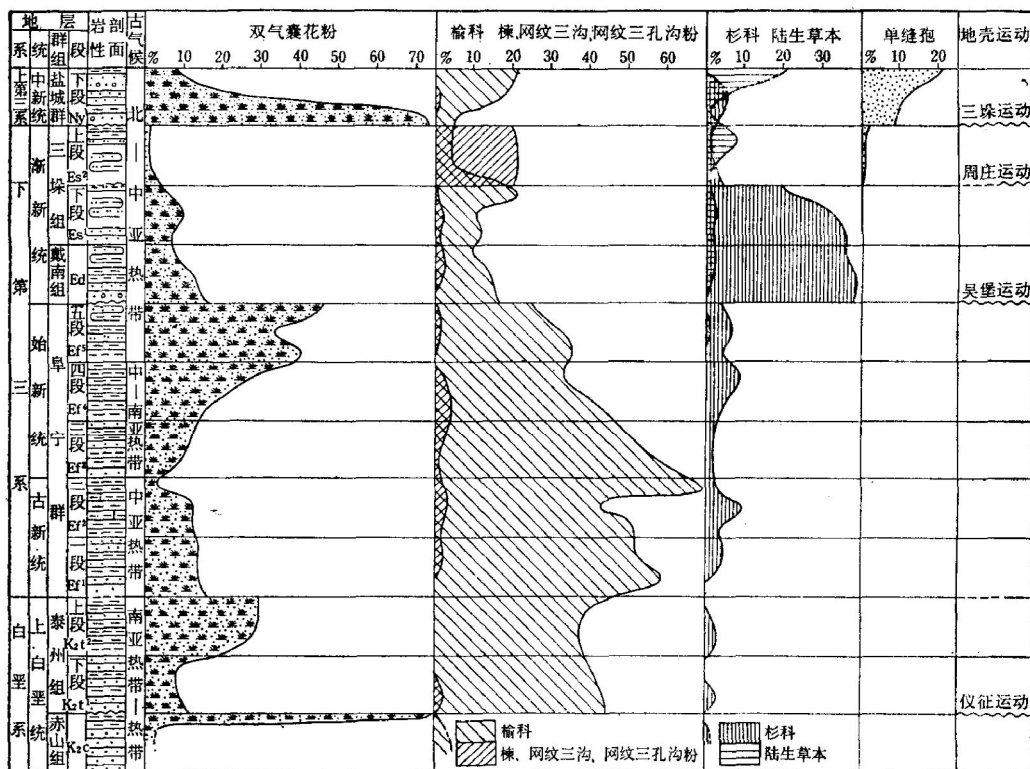


图1 苏北地区双气囊花粉综合曲线

不同植物产生的孢粉数量不同，被传布的距离不等，选井应尽量在同一构造单元或相距较近。选的组段既保存较全，又要有代表性的孢粉组合，才能避免孢子囊、花粉团块、孢粉在地层中分布不均匀性等的影晌。

(二) 双气囊花粉综合曲线的解析

1. 赤山组顶部的双气囊花粉高带, 以含一定量的皱体双囊粉为特征。赤山组以希指蕨孢为优势分子, 至泰州组已被榆科花粉所替代, 表明环境已发生截然不同的变化。赤山组晚期形成的山地使双气囊花粉高达73.3%, 至泰州组底部突然减少, 乃是地势已明显夷平降低的结果。曲线反映了两者间有一次强烈的造山运动, 即燕山晚期的仪征运动, 使上下地层间呈角度不整合接触。

2. 泰州组上段为不明显的双气囊花粉高带, 以松属为主、罗汉松的含量较多为特征, 即具低山—丘陵地的暖性针叶林的性质。泰州组和阜宁群一段的优势分子皆为榆科, 仅一些特殊花粉——江汉粉、皱体双囊粉等至阜宁群一段已不再出现。双气囊花粉自泰州组上段的27.7—29.6%减至阜宁群一段的14%或更低, 表明当时地壳运动的存在, 但不强烈, 环境改变不明显, 致使上下地层间呈假整合至整

合接触。

3. 阜宁群四至五段为第三个双气囊花粉高带，以主要为低—中山地的双、单束松为特征。阜宁群以榆科花粉为优势，至戴南组时已为杉科花粉所替代，双气囊花粉自阜宁群五段的43.9%降至戴南组的14.5%。这是地壳运动使环境发生了明显变化，地势升高形成了较多的低、中山地的结果，也就是喜山期吴堡运动的产物，使上下地层呈角度不整合接触。

4. 盐城群下段下部为第四个双气囊花粉高带，特点是具云杉、冷杉、铁杉等中、高山地的寒温性常绿针叶林。三垛组上段的优势分子或重要分子为楝等，至盐城群下段为水蕨、山核桃等花粉所替代。双气囊花粉在三垛组上段几乎未见，至盐城群下段下部猛增为71%或更高。乃是强烈的造山运动，使环境强烈改变，并形成了较多的高、中山地的结果，这就是喜山期的三垛运动，使两者间呈明显的区域性角度不整合接触。

上述表明了优势分子的突变和双气囊花粉的高带，与在某地质时期内发生的地壳运动是相吻合的。当然有时由于长时期的剥蚀或沉积缺失，可使双气囊花粉高带残、缺（见“1”型曲线的分析）。

三、单井双气囊花粉曲线

地壳运动不论是垂直运动还是水平运动，就一地区而言，常反映为地势的上升或下降：上升时丘陵、山地不断增多升高，生于其上的双气囊花粉植物也渐增，其花粉随着增多；运动达顶点后，地壳下降和剥蚀，地势降低，其花粉随之渐减。双气囊花粉的成分和孢粉组合也随地壳运动呈现不同的面貌。

我们在同井的某些花粉组合变化带，或有争议的层段，用综合曲线的内容绘制成单井双气囊花粉曲线。将上下优势分子强烈变化的，按双气囊花粉曲线的形状，命名为“P”，“b”，“g”，“1”型曲线；而优势分子变化不大的，则加“o”（含意为零、无变化），并与双气囊花粉曲线型代号组合成“po”，“bo”，“go”，“lo”型曲线。

（一）苏盐 89 井双气囊花粉曲线——“p”型曲线（图2）

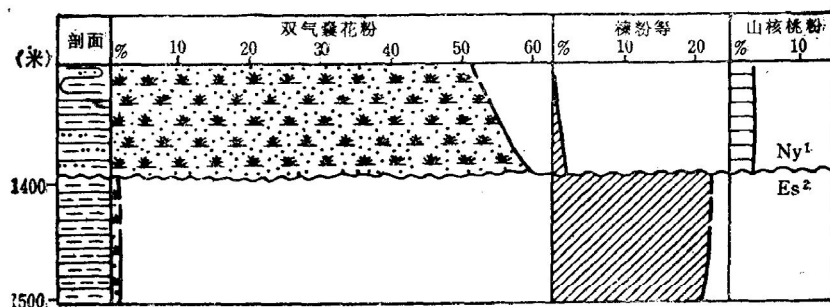


图2 苏盐 89 井双气囊花粉曲线

特征：优势分子楝等和重要分子山核桃，上下截然改变，双气囊花粉曲线形状为下低（三垛组上段1—3%）上高（盐城群下段56%），形如“p”。

曲线反映了强烈的造山运动，下部缺失了在正常情况下，地壳在一段地质时期内逐渐上升，双气囊花粉渐增的那套地层。盐城群下段沉积时出现过那样的高山，则上升过程中也必有类似的山势，缺失的地层也应有类似盐城群下段的双气囊花粉的含量和成分，从这点着眼，终于找到了安徽渐新统上部的梁园组五段，它就是相当于本区全区性缺失的那套地层。有趣的是，其下伏的梁园组四段的孢粉组合，正巧可与三垛组上段对比。

缺失原因：下部无双气囊花粉高带存在，表明为被剥蚀所致。若是未沉积，应是地壳上升后未

沉积, 则渐升起过程中的双气囊花粉高带应存在。

(二) 苏高 56 井双气囊花粉曲线——“b”型曲线(图3)

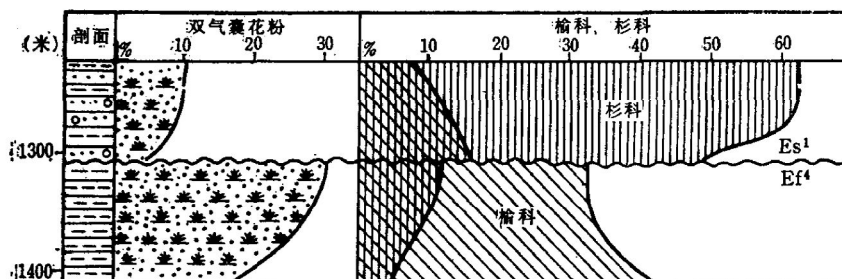


图3 苏高 56 井双气囊花粉曲线

特征: 优势分子已截然改变, 双气囊花粉曲线下高上低, 形如“b”。曲线反映了明显的造山运动, 上部缺失了一段地层, 即形成山地后, 地势开始下降和夷平前的双气囊花粉高带的那段地层。它缺失于地壳上升、双气囊花粉高带之后, 显然是未沉积所致。

(三) 苏连 76 井双气囊花粉曲线——“1”型曲线(图4)

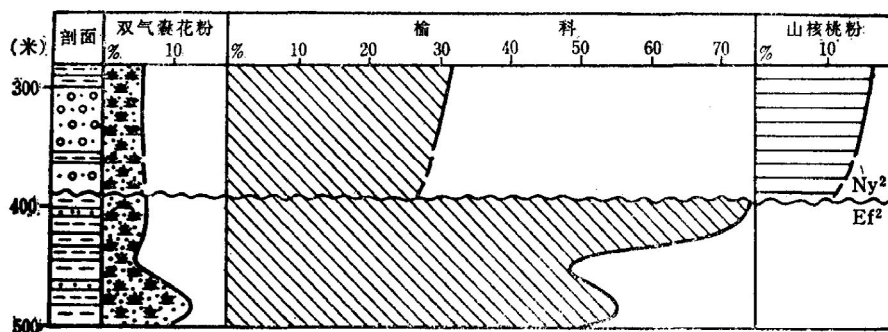


图4 苏连 76 井双气囊花粉曲线

特征: 优势分子在上下已明显变化, 上下双气囊花粉皆很少, 曲线形如“1”。上下间发生了强烈的造山运动, 且双气囊花粉的高带都未见, 表明上下皆缺了大套地层。二者间经历了吴堡、三垛运动, 缺失原因难于判断。就阜宁群而言, 形成于吴堡运动之前, 低双气囊花粉之上, 为剥蚀缺失。

(四) 苏高 128 井双气囊花粉曲线——“go”型曲线(图5)

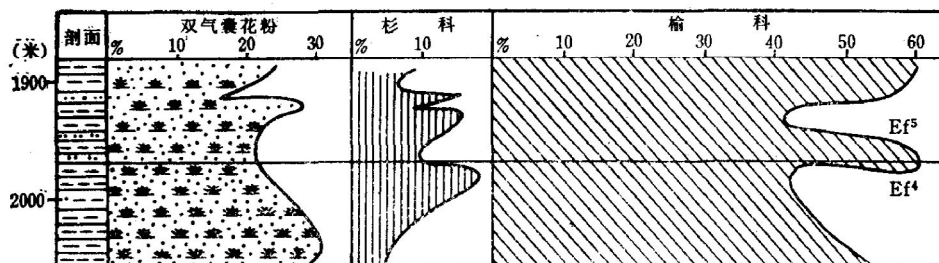


图5 苏高 128 井双气囊花粉曲线

特征: 上下优势分子无多大变化(为“o”), 双气囊花粉在上下都较高, 曲线形如“g”, 组合为“go”; “po”等型类推。

该曲线所反映的环境几乎没有变化, 有人认为上下地层间为角度不整合接触, 我们根据孢粉资料认

为是连续沉积。

其它类型的曲线，分析类同。值得一提的是三垛组上段和下段间为周庄运动，从“1”型曲线看（见图1），上下各缺失地层，该解释已为钻孔剖面对比所证实。

“p”，“b”，“1”，“g”型曲线，反映环境已有截然变化，乃是强烈造山运动的结果，地层间接接触与角度不整合有关；“po”，“bo”型曲线，反映环境有变化，地壳运动不强，地层间接接触与假整合有关；“go”，“lo”型曲线，表明无明显的地壳运动，地层间常为连续沉积或轻微的、局部地区的假整合。当地层有明显缺失时，缺失双气囊花粉高带处，为地层主要缺失的部位。

本文仅探讨了苏北白垩—第三纪的问题，其它盆地的情况应作具体分析。因很多被子植物也长于山地，但无法鉴定到种，而不同种的生态又很不相同，故只能用易辨认的生态相对较接近的双气囊花粉植物来探索地壳运动。

（收稿日期 1981年9月14日）

主要参考文献

- [1] 刘昉勋、邓懋彬，1964，论江苏省三个植被带的特征及其分界问题。植物生态学与地植物学丛刊，第2卷第2期。
- [2] 宋之琛等，1965，孢子花粉分析。科学出版社。
- [3] 北京大学地质系古生物教研室、江苏省第六普查勘探大队实验室，1978，苏北地区早第三纪孢粉组合及其古地理古气候意义。地层古生物论文集，第六辑，地质出版社。
- [4] 王宪曾、周山富、徐淑娟，1979，江苏北部早第三纪晚期孢粉植物群及其古气候、古地理意义。植物学报，第21卷第2期。
- [5] 中国植被编辑委员会编著，1980，中国植被。科学出版社。
- [6] A.H.克里什托弗维奇，1957，古植物学。姚兆奇、张志诚等译，中国工业出版社，1965。

DISCUSSION ON CRUSTAL MOVEMENTS IN NORTHERN JIANGSU ON THE BASIS OF SPORO-POLLEN

Zhou Shanfu

(Jiangsu Brigade of Petroleum geology)

Abstract

Northern Jiangsu, a block-faulting basin with Cenozoic continental deposits, is chequered with depressions and uplifts.

In studying the spore-pollen in these sequences, the writer found out that the high frequency zones of disaccate pollen basically coincide with Yizheng, Wubao and Sanduo movements which took place in this area.

The disaccate pollen, consisting of Pinaceae and Podocarpaceae, including *Abies*, *Picea*, *Cedrus*, *Pinus*, *Tsuga*, *Larix*, *Podocarpus* and *Dacrydium*, etc. are now nearly all growing on hills and mountains. Therefore, its high frequency zones in geological time reflect exactly the ancient crustal movements which lead to hill- and mountain-forming in areas of uplifts.

A numerical synthetical curve diagram of the spore-pollen assemblages of a drill hole has been drawn up (Fig. 1-5) to show the relations between the occurrence of the spore-pollen and crustal movements.