

# 一个含正型粉和山龙眼类 孢粉组合时代的探讨

郝玉鸿 陈民敏

(地质矿产部石油地质中心实验室)

据孢粉资料分析在晚白垩世的北半球即北纬40度以北地区,存在有二大植物区系。一是欧洲植物区,以正型粉(Normapolles)为特征,其范围东起东经80度线,西止北大西洋沿岸。另一个是东西伯利亚植物区,以鹰粉(Aquilapollenites),山龙眼科(Proteaceae),沃氏粉(Wodehouseia)为特征。其范围在东经80度线以东的西伯利亚,北美的太平洋沿岸。在北半球的老第三纪早期,植物群有了进一步的分化,并且每个植物区的优势成份都与马斯特里赫特期的优势成份不同。在达宁期—古新世时欧洲植物区中产正型粉类的植物,继续生存了一个长的时期,而东西伯利亚植物区的代表山龙眼科(Proteaceae)和产Aquilapollenites、Wodehouseia花粉的植物已经绝灭。以上这些特征分子都具有分布地区广,演化速度快,延续时间短的特点,是好的指示化石。在我国具有正型粉和山龙眼粉特征的孢粉组合,近几年发现于新疆莎车盆地的齐姆根组,库车盆地的塔拉克组<sup>[1]</sup>,内蒙二连查干里门诺尔组<sup>[2]</sup>,青海西宁—民和盆地祁家川组<sup>[3]</sup>。三门峡盆地的门里组是这一组合的新化石点。正型粉在我国的发现把欧洲植物区的东界推到东经112度。南界已越过北纬35度。研究这一组合在我国地史上的分布,确定其地质时代,对我国中生代含油气盆地、地层区域对比、古气候、古植物区系的划分,均有重要意义。

三门峡水电站附近的黄河两岸发育一组以陆相碎屑岩沉积为特征的门里组。由洪、湖相的厚层砾岩、泥岩和含膏泥岩、泥灰岩组成,下部为砾岩、中上部为泥岩、含膏泥岩、泥灰岩和泥质白云岩,总厚度535米。底部砾岩与下伏石炭、二叠系呈角度不整合接触。孢粉样品采自门里村附近该组上部地层中。

## 一、孢粉组合特征

本组合中的正型粉有:裸粉(Nudopollis),三突孔室粉(Basopollis)、复合孔粉(Complexiopollis)、褶皱粉(Plicapollis)、孢形粉(Sporopollis)、空胞粉(Vacuopollis)、pompeckjoidapollenites等7个属,约占孢粉总数的1%。山龙眼粉(Proteacidites)有十几种,约占孢粉总数的5%,有的高达13%以细瘤山龙眼粉(P. microverrucatus)为主。基柱龙眼粉(Beaupreaidites)含量约2—3%个别样品高达

10%以上,其中主要是块瘤基柱龙眼粉(*B. aggregatus*)、条纹基柱龙眼粉(*B. striatus*)、其他山龙眼类花粉均为少量或个别出现。与它们共生的孢粉:蕨类孢子约占总数的1%,其中常见的有长形希指蕨孢(*Schizaeoisporites longus*)、光形希指蕨孢(*S. laevigataeformis*)、有角希指蕨孢(*S. certus*)波形凤尾蕨孢(*Pterisisporites undulatus*)、桫欏孢(*Cyathidites spp.*)等。

裸子植物花粉约占34—54%,其中主要是麻黄粉(*Ephedripites spp.*)计有16种,约占20—37%。其次是罗汉松粉(*Podocarpidites*)含量占5—26%。原始雏囊粉(*Parcisporites parvisaccus*)和杉粉(*Taxodiaceapollenites*)只是在可采石膏层的上部较为常见。此外尚有少量的松粉(*Pinuspollenites*)、云杉粉(*Piceapollenites*)、雪松粉(*Cedripites*)以及个别的古新叶枝杉粉(*Phyllocladidites paleocenicus*)。

被子植物花粉占46—86%,计有62属200余种。其中占优势的是栎粉(*Quercoidites*)和栗粉(*Cupuliferoipollenites*) ,平均占30%,有的高达60%,主要的有小亨氏栎(*Quercoidites microhenrici*)、小栎粉(*Q. minutus*)、粗糙栎粉(*Q. asper*)、亨氏栎粉(*Q. henrici*)、小栗粉(*Cupuliferoipollenites pusillus*)、卵形栗粉(*C. oviformis*)。榆科花粉含量1.2—11.4%,其中主要是克氏脊榆粉(*Ulmoidesipites krempii*)、三孔脊榆粉(*Ulmoidesipites tricostatus*)、小榆粉(*Ulmipollenites minor*)、和波形榆粉(*Ulmipollenites undulosus*)。其他老第三纪常见分子桦科(*Betulaceae*)花粉、胡桃科(*Juglandaceae*)花粉、漆树粉(*Rhoipites spp.*)无患子粉(*Sapinda-ceidites spp.*)、大戟粉(*Euphorbiacites sp.*)、柳粉(*Salixipollenites*)、桃金娘粉(*Myrtaceidites*)、山榄粉(*Sapotaceoidaepollenites*)、忍冬粉(*Lonicera-pollis*)、木兰粉(*Magnolipollis*)、冬青粉(*Ilexpollenites*)、五加粉(*Araliaceoipollenites*)、山矾粉(*Symplocoipollenites*)均有少量或个别出现。一些古被子植物花粉如高腾粉(*Gothanipollis*)、克氏粉(*Cranwellia*)、江汉粉(*Jianhanpollis*)、异常桤木粉(*Paraalnipollenites confusus*)也是个别出现。

## 二、正型粉和山龙眼粉的时代探讨

正型粉在欧洲最早见于晚白垩世的赛诺曼期的早期,繁盛于桑托期和马斯特里赫特期,到老第三纪属的数目上逐渐减少,至始新世末基本绝灭,只剩下 *Plicapollis* 一属进入了早渐新世<sup>[17]</sup>。例如,在奥地利的 *Oiching*, *Kleinoiching* 和法国的 *Mendt* 三条古新世剖面上出现的正型粉仅有裸粉(*Nudopollis*)、三突孔室粉(*Basopollis*)、离层粉(*Trudopollis*)、眼球粉(*Oculopollis*)、*pompeckjoidaepollenites*等几个属<sup>[13]</sup>。苏联中伏尔加上古新统卡梅申(*Kamyshin*)组的花粉谱中有丰富的正型粉 *Nudopollis*, *Oculopollis*, *Trudopollis*, *Extratropopollenites*, *Basopollis*<sup>[14]</sup>。

正型粉在北美也与欧洲相似。最早见于晚白垩世的赛诺曼期,在坎佩尼期和马斯特里赫特期出现的属最多,到了老第三纪大部份属消失了<sup>[17]</sup>。例如,在美国墨西哥湾沿岸地区古新世的中途(*Midway*)组和威尔科克斯(*Wilcox*)组底部 *Nudopollis*, *Trudopollis*, *Basopollis*, *plicapollis*很普遍。*pompeckjoidaepollenites*只出现在始

新世的威尔科克斯 (Wilcox) 组上部。在中始新世的Claiborne组只剩下Nudopollis一属<sup>[12]</sup>。

正型粉在亚洲出现比欧洲晚,在苏联中哈萨克斯坦最早出现在马斯特里赫特期—达宁期(?)繁盛于老第三纪早期,比起欧美,在属的类别上已大大减少。到中始新世消失<sup>[20]</sup>。扎克林斯卡娅(1967)提出在古新世时,欧洲植物区的东南部存在着一个吐库曼—哈萨克斯坦植物省,以丰富的正型粉 Trudopollis, Nudopollis, Oculopollis 等为特征<sup>[18]</sup>。在叶尼塞河地区晚古新世出现的正型粉主要有 Nudopollis, Oculopollis, Trudopollis等。

综上所述,正型粉在欧洲、北美、亚洲的地史分布资料,可以看出老第三纪早期是正型粉发展的晚期、Nudopollis, Trudopollis, Oculopollis, Basopollis, Pompeckjoidapollenites等是晚期的常见或特征分子。正型粉已被证明是晚白垩世和古新世卓越的化石标志。因此各种正型粉的兴衰与其在地层中的不同分布,便成了划分晚白垩世—古新世陆相地层的重要依据。三门峡地区出现的正型粉数量上虽然不多,但在属的类别上与上述各地均有很大的相似性,它们反映了老第三纪早期的特征。

山龙眼类植物花粉从晚白垩世的赛诺期就有广泛的地理和地层分布。在南半球一直延续至今,如澳大利亚和南非就是现代山龙眼科的分布中心。在北半球老第三纪末气候带发生了变化致使山龙眼科植物逐渐消失。现将其在北半球的地层和古地理分布加以说明:

在美国加利福尼亚的马斯特里赫特期—达宁期有9种<sup>[12]</sup>。苏联西伯利亚、远东地区的晚白垩世含有丰富的山龙眼粉。含量高达10—13.6%,是山龙眼植物的繁盛期,到古新世基本绝灭<sup>[19]</sup>。美国蒙大拿古新世的图洛克(Tulloch)组只有Proteacidites marginus, P. thalmani 2种<sup>[16]</sup>。在美国墨西哥湾沿岸古新世的中途(Midway)组和威尔科克斯(Wilcox)组底部山龙眼类花粉消失了<sup>[12]</sup>。苏联中哈萨克斯坦的马斯特里赫特期—达宁期只出现个别分子。古新世时山龙眼粉上升到5%<sup>[20]</sup>。在欧洲山龙眼类花粉出现很少,法国的桑托期,匈牙利的中始新世,苏格兰的渐新世都是个别出现。

山龙眼类花粉在我国的地层分布情况,现已见的是松辽盆地上白垩统的伏龙泉组,其含量1—3.8%,四方台组和明水组一段含量不过1%,与其共存的还有丰富的鹰粉(Aquilapollenites),另外还有沃氏粉(Wodehouseia),<sup>[4]</sup>相同的组合也出现在苏北的泰州组—二段。其组合特征恰是环太平洋晚白垩世鹰粉分布区的典型特征。因而它们的地质时代是没有什么疑问的。而在我国其他地区情况就大不相同了。江苏阜宁组(古新统一始新统)山龙眼类花粉含量1—3%,更晚的戴南组(始新统一下渐新统)仍有1%的含量<sup>[5]</sup>。安徽南陵—黄池盆地双塔群二段(古新统)山龙眼类花粉含量1.8%。新疆库车盆地的塔拉克组(古新统)下段和中段含有丰富的山龙眼类花粉含量8—12%<sup>[1]</sup>、青海西宁—民和盆地祁家川组—二段(古新统)含量7—17%<sup>[3]</sup>。所有上述资料表明北半球山龙眼植物在地史上的兴衰是不一致的。其在西伯利亚、北美太平洋沿岸繁盛于马斯特里赫特期—达宁期,绝灭于古新世。从我国东部向西直达苏联的中哈萨克斯坦这一东西向的狭长地带内,在古新世时山龙眼植物还是相当繁盛的,因此在考虑它们的时代意义时,首先要考虑它们所处的古植物地理区。其次是地层分布。现将本组合中出现的山

龙眼类花粉在地层中的分布情况绘表如下：(表1)

门里组山龙眼类花粉垂直分布表

表 1

化石名称	时代	晚白垩世	古新世	始新世
<i>Proteacidites echinatus</i>				
<i>Proteacidites xiningensis</i>				
<i>P. microverrucatus</i>				
<i>P. kucheensis</i>				
<i>P. rectomarginis</i>				
<i>P. tumidiporus</i>				
<i>P. minor</i>				
<i>P. mollis</i>				
<i>P. granlatus</i>				
<i>P. tenellus</i>				
<i>P. adenanthoides</i>				
<i>P. pustulatus</i>				
<i>P. tenuispinosus</i>				
<i>Beaupreacidites striatus</i>				
<i>B. aggregatus</i>				
<i>B. verrucosus</i>				
<i>Prypylipollis</i>				

从表1可以看出，本组合中的17种山龙眼花粉除了其中4种出现于晚白垩并延续到始新世外，其余13种都是出现在我国古新世—始新世。因此本组合中山龙眼类花粉的时代延布情况清楚地显示了老第三纪早期的特征。

### 三、共生孢粉时代探讨

蕨类植物孢子中只见到几粒希指蕨孢。希指蕨孢在白垩纪含量是相当高的，到老第三纪其含量就急剧下降，甚至仅个别出现。如苏北地区晚白垩世的浦口组希指蕨孢占50%以上，到泰州组仍占10—15%，而到了古新世的阜一二段就仅占1%，甚至消失<sup>[5]</sup>。松辽盆地晚白垩世四方台组希指蕨孢占31%，明水组一段仍有15%的含量，而到了古新世的明水组二段就只占0.6%了<sup>[4]</sup>。江汉盆地晚白垩世的罗镜滩组，红花套组希指蕨孢占20—30%，渔洋组可达6%，但是在古新世的新沟咀组只是个别见到，甚至没有<sup>[6]</sup>。其他如江西清江盆地晚古新世的清二段<sup>[7]</sup>，华北的孔店组<sup>[8]</sup>，抚顺煤田古新世的老虎台

组，栗子沟组<sup>(9)</sup>等无不是如此。三门峡盆地这个组合中的希指蕨孢不到1%，这和上面列举的情况是一致的。

裸子植物花粉中的优势成份是麻黄粉。麻黄粉在国内不少盆地中从晚白垩世到古新世有增加的趋势，如青海西宁一民和盆地上白垩统民和组占15%。而古新统的祁家川组含量上升到60%<sup>(3)</sup>，江汉盆地上白垩统的渔洋组麻黄粉只占6%，而到了古新统的新沟咀组增加到15%<sup>(6)</sup>，江西清江盆地上古新统的清二段高达80%<sup>(7)</sup>。从岩性上看，这些麻黄高含量段都是含膏盐地层。三门峡盆地的这个组合也是产自含膏地层。所以就麻黄粉含量高及岩性来说，它们应该是古新世的产物。

被子植物花粉中栎粉是其优势成份。如江汉盆地古新统新沟咀组占30%，辽宁抚顺煤田古新统栗子沟组占50%，渐新统西露天组占70%，渤海沿岸沙河街组占60%，被命名为“栎粉高含量组”。国外也是如此，栎粉占优势主要也是在老第三纪，特别是始新世。如日本九州，北海道始新世早期有大量的三沟粉（与栎粉有关），苏联中哈萨克斯坦栗、栎等小三（孔）沟粉在老第三纪早期平均也占30%左右<sup>(20)</sup>。美国田纳西州亨利（Henry）郡下始新统粘土层的孢粉中栎、栗等小三（孔）沟粉也占优势<sup>(11)</sup>。因此栎

某些被子植物花粉垂直分布表

表 2

化石名称	时 代		
	晚白垩世	古新世	始新世
Parcisporites			
Ulmipollenites			
Ulmoideipites			
Triatriopollenites			
Echitriporites			
Cranwellia			
Gothanipollis			
Jianghanpollis			
Pentapollenites			
Orbiculapollis			
Paraalnipollenites			
Euphorbiacites			
Sapotaceoidaepollenites			
Rhoipites			
Symplocoipollenites			
Sapindaceidites			

粉高含量是老第三纪早期孢粉组合的一个特点，三门峡盆地的这一组合是符合这一特点的。再从本组合中若干有重要时代意义的分子来讨论该组合的时代：

从表2，可以看出这17个属在晚白垩世出现的只是其中8个属，在始新世出现的只是其中13个属，然而在古新世全部属都出现了。由此可见它们所代表的乃是古新世的特征。

综合以上所有特征来看，我们有理由认为在我国西北区具有典型意义的门里组孢粉组合所代表的时代不属晚白垩世而应该是古新世中晚期。

#### 四，新属种描述

黄锦带粉属 *Diervillapollenites* Nagy & Rakosi 1964 花粉相当大，凸边，具有显著的萌发孔。外壁多层，具被层，表面具有非常大的刺。孔宽，具孔庭。花粉大小范围和构造很接近 *Lonicrapollenites* (W.kr.) Nagy，不同在于刺较大，孔区显著并缺少褶皱。

大孔庭黄锦带粉 *Diervillapollenites magniatrium* Hao sp. nov.

图版Ⅱ15，薄片号：门里8—1。花粉直径49—66微米，极面观轮廓圆三角形——钝三角形，三边凸，或微凸，具3孔，赤道排列。外孔径8—13微米，内孔径28—38微米。外壁厚约3微米，二层等厚，外层在孔处不加厚，表面具大刺，大刺之间密布细颗粒，内层至孔基部消失，形成大孔庭。中央体的投影为一内接钝三角形。本种以大孔庭有别于匈牙利黄锦带粉 (*D. hungaricus* Nagy & Rak.)。

产地及层位：三门峡盆地门里组上部古新世。

忍冬粉属 *Lonicrapollis* Krutzsch 1962

弓形带忍冬粉 *Lonicrapollis arcuatus* Hao sp. nov. 薄片号：寨后2—1，图版Ⅱ21、26(全型Ⅱ21)。

花粉直径38—46微米，极面观圆三角形——钝三角形、三边稍凸——稍凹。具三孔沟，沟呈楔状。外壁两层，厚约3—5微米不等，外层厚于内层，外层的基柱棒层显著，表面呈颗粒状。外壁外层至沟处变薄。孔沟间有弓形带。本种以显著的弓形带有别于内棒忍冬粉 (*L. intrabaculus* Song & Zheng)。

产地及层位：三门峡盆地门里组古新世。

山龙眼粉属 *proteacidites* Cookson & Couper 1953

泡纹山龙眼粉 *proteacidites pustulatus* Hao sp. nov. 图版Ⅱ14、20、23(全型Ⅱ14)，薄片号：寨后2—34。花粉直径33—41微米，极面观圆三角形，三边凸具3孔，赤道排列，孔径5—8微米。外壁薄，层次不清，外壁表面具泡状突起，其间密布细颗粒。轮廓线上可以看到泡状突起，有时看不到。

产地及层位：三门峡盆地门里组古新世。

川续断科 *Dipsacaceae*

川续断粉属(新属) *Dipsacuspollenites* Chen gen. nov. 特征：极面观为钝三角形。三沟、沟短。外壁厚。表面具稀疏的粗刺，刺间为颗粒纹饰。比较：本属与山萝卜

属(*Scabiosapollis* Song & Zheng)的主要区别是：山萝卜粉极面观为三裂圆形，或圆三角形，三边凸。而本属为钝三角形，三边凹或直，很象川续断*Dipsacus aspera*花粉(中国植物花粉形态)，故立新属以区别山萝卜属。

属型：三门峡川续断粉(*D. sanmenxiaensis* Chen sp. nov.)三门峡川续断粉*Dipsacuspollenites sanmenxiaensis* Chen sp. nov.图版Ⅱ24.25, (全型Ⅱ28), 薄片号：寨后1—8。花粉粒直径约60微米左右，极面观钝三角形，三沟，沟短，沟裂开时呈短而宽的楔形。外壁厚约10微米，外层厚于内层，外层具清楚的基柱棒，内层薄，不易辨认。表面具稀疏的刺，刺间为颗粒状纹饰。

产地及层位：三门峡盆地门里组上部古新世。

(收稿日期 1983年5月21日)

### 参 考 文 献

- [1] 赵英娘等，新疆莎车和库车盆地第三纪的孢粉组合，中国地质科学院地质研究所所刊，1982年。
- [2] 孙湘君等，内蒙北部晚白垩世马斯特里赫特期的孢粉组合，植物学报，21卷3期，1979年。
- [3] 孙秀玉等，西宁—民和盆地晚白垩世—老第三纪孢粉组合特征及地层时代、古植被、古气候的探讨，石油实验地质，1980年4期。
- [4] 大庆油田开发研究院，松辽盆地晚白垩世孢粉组合，科学出版社，1976年。
- [5] 宋之琛等，江苏地区白垩纪—第三纪孢粉组合，地质出版社，1980年。
- [6] 王大宁、赵英娘，江汉盆地晚白垩世—早第三纪早期孢粉组合特征及其地层意义，地质古生物论文集第九辑，地质出版社，1980年。
- [7] 孙湘君、何月明，江西古新世孢子花粉研究，科学出版社，1980年。
- [8] 石油规划院、南京地质古生物研究所，渤海沿岸地区早第三纪孢粉，科学出版社，1978年。
- [9] 孙湘君等，辽宁抚顺煤田下第三系抚顺群孢子花粉研究，科学出版社，1980年。
- [10] Drugg, W.S., 1967, Palynology of the Upper Moreno Formation (Late-Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica* 120(B) : 1-71.
- [11] ElsiK, W. C. & Dilcher, D. L., 1974, Palynology and age of clays exposed in Lawrence clay pit, Henry County, Tennessee. *Palaeontographica* 146(B) : 65-87.
- [12] Fairchild, W. W. & Elsik, W. C., 1969. Characteristic Palynomorphs of the Lower Tertiary in the Gulf Coast. *Palaeontographica* 128(B) : 81-89.
- [13] Kedeves, M., Hegedus & Bohony 1971. Normapollens taxa from palaeocene sediments. *Acta Biologica Szeged* 17 (1-4) PP.49-62
- [14] Kysnetzova, T. A., 1965. Pollen for volga stratigraphic division of Paeogenic sediments. *Pollen et spores*, Vol.7, No.3, 533-538.
- [15] Norton, N. J. & Hall, J. W., 1969. Palynology of the Upper Cretaceous and Lower Tertiary in the type locality of the Hell Creek For-

- mation, Montana, U.S. A. Palaeontographica 90 ( B ) : 1-64.
- [ 16 ] Oltz, JR. D.F., 1969. Numerical analyses of palynological data from Cretaceous and Early Tertiary sediments in east central Montana. Palaeontographica 128 ( B ) : 90-166.
- [ 17 ] Tschudy, R.H., 1975. Normapolles pollen from the Mississippi Embayment. U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 865 : 42pp.
- [ 18 ] Zaklinskaya, E. D., 1967. Palynological studies on Late Cretaceous-palaeobot. Palynol., 2 : 141-146.
- [ 19 ] Покровская И. М. и Стельмак Н. К. 1960 : Атлас Верхнемеловых, Палеоценовых и Зоценовых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР.
- [ 20 ] Заклинская Е. Д. 1963 : Пыльца покрытосемянных и ее значение для обоснования стратиграфии Верхнего Мела и Палеогена. А. Н. СССР Труды Гео. Института Вып. 74.

## 图版 II 说明

- 1,2. 细瘤山龙眼粉 *Proteacidites microverrucatus* Sun et Zhang
3. 阿德纳山龙眼粉 *Proteacidites adenanthoides* Cookson
4. 山龙眼粉未定种 *Proteacidites* Sp.
5. 细刺山龙眼粉 *Proteacidites tenuispinosus* Sun, Zhao et He
6. 西宁山龙眼粉 *Proteacidites Xiningensis* Sun, Zhao et He
- 7,8. 薄壁山龙眼粉 *Proteacidites mollis* Samoil.
9. 膨孔山龙眼粉 *Proteacidites tumidiporus* Sam.
10. 山龙眼粉未定种 *Proteacidites* sp.
11. 柔弱山龙眼粉 *Proteacidites tenellus* Wang
12. *Banksieaeidites* sp.
13. 刺三孔粉未定种 *Echitriporites* sp.
- 14,20,23. 泡纹山龙眼粉 (新种) *Proteacidites pustulatus* Hao sp. nov.
15. 大孔庭黄锦带粉 (新种) *Diervillapollenites magniatrium* Hao sp. nov.
16. 克氏脊榆粉 *Ulmipollenites krempii* Anderson
17. 混杂异常桤木粉 *Paraalnipollenites confusus* (Zakl.) Hill et Wallance
18. 三脊榆粉 *Ulmipollenites tricostatus* Anderson
19. 密瘤基柱山龙眼粉 *Beaupreaidite aggregatus* Sun, Zhao et He
- 21,26. 弓形带忍冬粉 (新种) *Lonicerapollis arcuatus* Hao sp. nov.
22. 条纹基柱山龙眼粉 *Beaupreacidites striatus* Sun et Zhang
24. 细沟光短沟粉 *Psilabrevitricolpites tenuicolpatus* X.J. Sun, & He
25. 内褶三孔沟粉 *Tricolporopollenites plicus* Gao et Zhao

## 图版 III 说明

- 1,2,3. 三突孔室粉未定种 *Basopollis* sp.
- 4,5,12,13. 复合孔粉未定种 *Complexiopollenites* sp.

6. 裸粉未定种 *Nudopollis* ssp.
7. 铁氏裸粉 *Nudopollis thiergarti* (Th. et pfl. ) Pfl.
- 8,9,10. 褶皱粉未定种 *Plicapollis* sp.
- 11,18. 孢形粉未定种 *Sporopollis* sp.
14. 如东高腾粉 *Gothanipollis rudongensis* Liu
- 15,20. 正型粉 *Normapolles*
16. 条纹克氏粉 *Cranwellia striatus* (Couper) Srivastava
17. 仪征克氏粉 *Canwellia yizhengensis* Song & Zheng
19. 环带山矾粉 *Symplocoipollenites cingulum* X. J. Sun & He
21. 江汉粉 *Jianghanpollis arciformis* Wang et Zhao
22. 光忍冬粉 *Lonicerapollis simplex* Song & Zheng
23. 不能鉴定
24. 东台五边粉 *Pentapollenites dongtaiensis* Zhou
25. 高腾粉未定种 *Gothanipollis* sp.
26. 菱形漆树粉 *Rhoipites rhomboius* Wang
- 27,28. 三门峡川续断粉(新属、新种) *Dipsacuspollenites sanmenxiaensis* Chen gen.sp.nov.
29. 三孔沟山榄粉 *Sapotaceibaepollenites tricolporatus* He & X. J. Sun.

## STUDY ON AGE OF A SPORO-POLLEN ASSEMBLAGE WITH NORMAPOLLES AND PRATEACEOUS

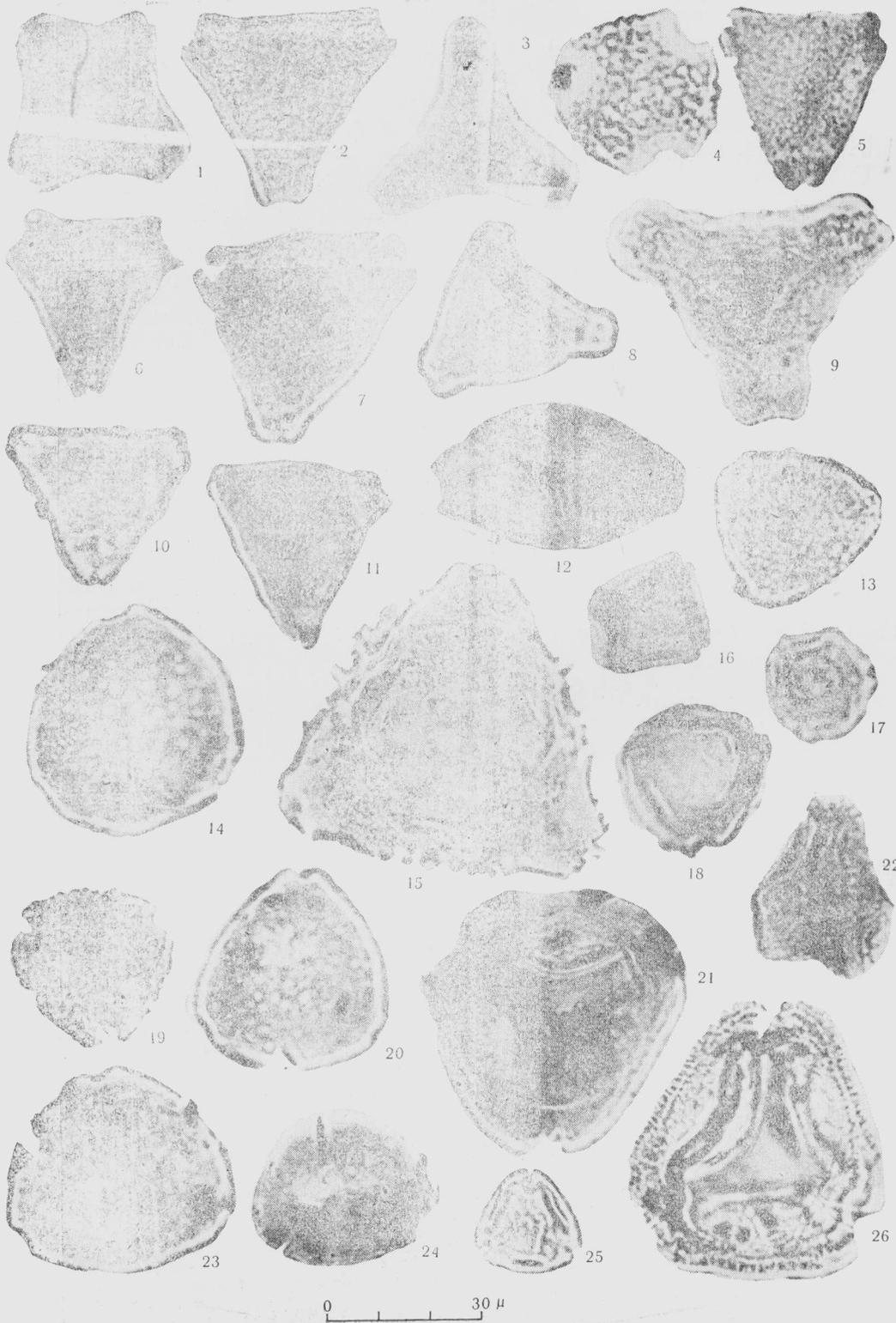
Hao Yuhong    Chen Minmin

(Central Laboratory of Petroleum Geology,  
Ministry of Geology and Minerals)

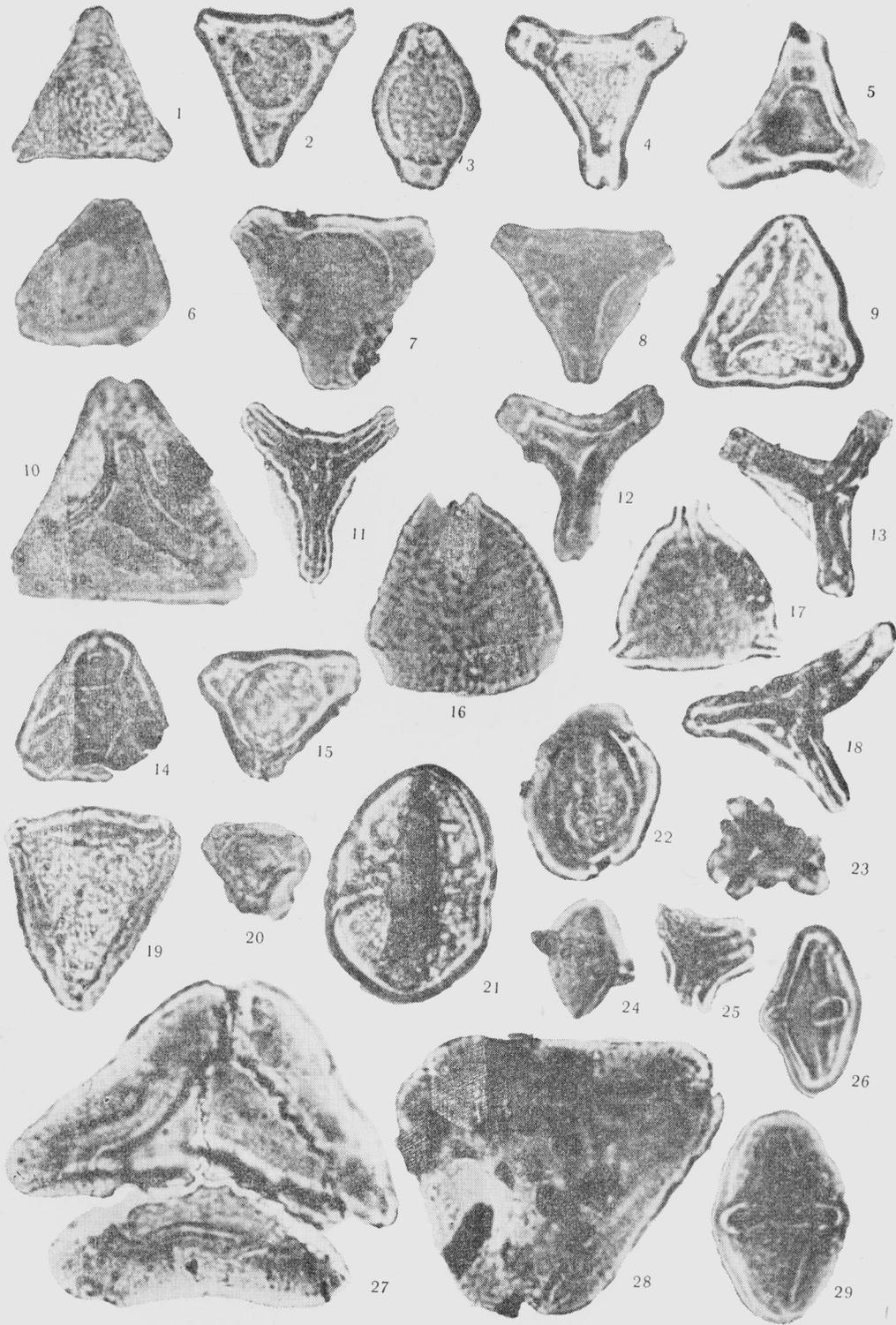
### Abstract

Informations provided in this paper were from the anhydrite-containing mud-stone in the upper Menli formation of the Sanmenxia basin. The assemblage studied here has a variety of Normapolles, such as *Nudopollis*, *Basopollis*, *Complexiopollis*, *Plicapollis*, *Sporopollis*, *Vacuopollis*, etc., containing abundant pollen of proteaceae of over ten kinds with a concentration of 13%. The flourishing and declining of proteaceae plants on the Northern Hemisphere were not consistent during geological history. They began to flourish in Maestrichtian-Danian in Siberia of Soviet Union and the pacific coastal area of North America and gradually extincted out in Paleocene. During Paleocene, they were thriving in the long and narrow zone trending E-W from central China westward to central kazakhstan of Soviet Union. Four new species and genres of *Diervillopollenites magniatrium*, *Lonicerapollis arcuatus*, *Proteacidites pustulatus* and *Dipsacuspollenites sanmenxiaensis* are given in this paper,

图版 II 郝玉鸿等：一个含正型粉和山犬眼类孢粉组合时代的探讨



图版 III 郝玉鸿等：一个含正型粉和山龙眼类孢粉组合时代的探讨



本期出版编辑卢培德 图件编辑鞠惠儒