

江西古新世孢子花粉研究

孙湘君 何月明 著



科学出版社

江西古新世孢子花粉研究

孙湘君 何月明 著

科学出版社

1980

内 容 简 介

古新世是被子植物发展的重要地质历史阶段,但我国在此之前一直未发现可靠的古新世古植物资料。

江西池江、留车、信丰(南雄)、崇仁、清江、鄱阳等六个盆地的古新世地层中发现四个孢粉组合:早期的栎粉-榆粉组合、中期及中期末的榆粉-南岭粉组合、凤尾蕨孢-榆粉组合及晚期的麻黄粉组合。共描述了孢子、花粉 177 属、209 种,其中包括 5 个新属及 47 个新种。

本书共分五章,主要介绍了各盆地所发现的古新世孢粉组合的特征、分布的规律及各组合的时代;根据孢粉组合再造了沉积时期的古地理及其演化历史、计算了 80 多块样品孢粉组合中属的信息函数(复合分异度),得出在时间及空间上分布的规律与古植被、古地理发展规律的一致性,为古地理分析提供了部分定量数据;论述了北半球古新世孢粉的分带,并得出江西及其华南等地区在晚白垩世及古新世时处于特殊的地理环境——干旱带,并探讨了干旱带上古植物特征;书中插图 40 幅,图版 31 幅。

本书可供从事地质、地层古生物、植物及古地理等科研、生产教学工作者参考。

江西古新世孢子花粉研究

孙湘君 何月明 著

*

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980 年 8 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

1980 年 8 月第一次印刷 印张: 8 1/4 插页: 16

印数: 0001—1,310 字数: 212,000

统一书号: 13031 · 1280

本社书号: 1780 · 13—16

定价: 2.70 元

序

以前我国从未发现过第三纪古新统化石,以致人们误认为我国是一个缺乏古新世地层的国家。1959年于新疆吐鲁番盆地首次发现古新世哺乳类化石。以后在内蒙古、江西、广东、安徽等地继续发现了不少古新世脊椎动物化石,从而使人们改变了我国缺失古新世地层的概念。尽管如此,在古植物方面,迄今仍无可靠的古新世化石记载。虽然近年来从岩石中也分析出一点接近于古新世的孢粉组合,但仍无详细的综合研究。

本文是孙湘君、何月明同志对江西清江、池江、鄱阳、信丰(广东南雄盆地在江西的延续)、崇仁、留车(寻乌县)等盆地的古新世孢粉组合的详细研究报告。作者对江西全省古新世孢粉组合、成分、面貌及其横向变化提供了丰富的资料,从而成为我国南部新生代古植物地理和我国南部古新世地层对比的确实可靠依据之一,这是值得我们十分欢迎的。

这个研究成果是迄今世界上一个单一地区中出现最完整的古新世各时期的资料之一,代表着世界上新生代早期亚洲南部一个典型干旱地区的植物区系,是我国解放以来古植物学工作中的一个可喜成就。当然,我们不能满足于已有的成绩。在新形势和新的任务面前,必须不断地“有所发现,有所发明,有所创造,有所前进”。

徐 仁

目 录

序	i
前言	1
第一章 地层概述	3
第二章 孢粉组合特征及其时代探讨	5
第三章 古植被、古气候的发展阶段及孢粉组合的分异度	40
第四章 江西古新世孢粉组合在北半球植物区系中所处地位的推论	50
第五章 孢子花粉形态描述	61
参考文献	124
化石学名索引	128
图版说明	132

前 言

古新世是中生代结束,新生代开始时最早的一个世,在整个地球历史上它虽然只是短暂的一段(六千七百万年—五千八百万年前),但在生物发展史上却占有重要地位。在进入古新世之前,动物界发生了巨大的变革。在植物界,被子植物的产生及飞跃发展虽然发生得早一些(白垩纪),但古新世某些古老被子植物的绝灭,及一些与现代有亲缘关系的植物飞速发展也是十分突出的。可以说古新世是古老被子植物与现代被子植物大交替的时期。因而,古新世首先由法国植物学家(Schimper, 1874)在研究了巴黎盆地桑赞植物群后提出来,就绝非偶然的了。

在我国长期以来,人们一直认为缺乏古新统地层。随着地质普查及找矿的发展,1959年在新疆吐鲁番盆地找到了古新世哺乳类化石。后来,在内蒙古、安徽、江西、广东等地又相继发现了丰富的脊椎动物化石。然而在古植物方面,至今没有可靠的古新世资料。虽然近年来在孢粉分析中也发现近于古新世的孢粉组合,但因无其他化石资料综合分析,所以

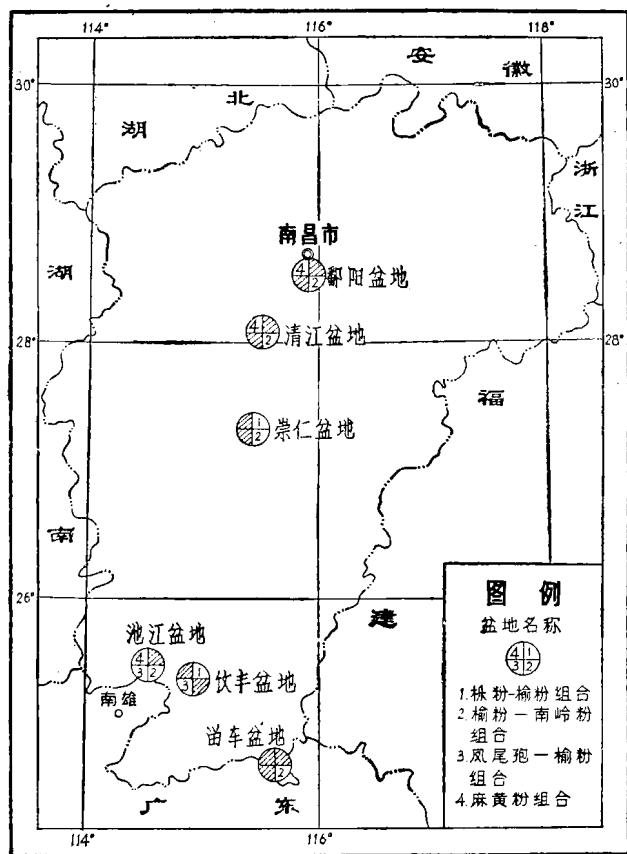


插图1 江西古新世孢粉组合分布图

可靠的古新世孢粉组合仍无法确定。

江西 915 地质队在普查石油及综合找矿的过程中,进行了大量的古生物工作。1971 年清江盆地清一段含盐段中发现了麻黄粉占优势的孢粉组合。根据组合的成分,定为古新世晚期。1973 年后,对全省各个中生代盆地进行了系统的研究,在池江盆地地表露头上,即在采得中晚古新世哺乳动物化石点的东部相应层位上都分析出丰富的孢子花粉,继而在数个钻孔岩芯中也获得孢粉,对池江古新世中晚期孢粉组合面貌有了了解。在含晚古新世古脊齿兽的层位中,也见有麻黄粉占优势的孢粉组合,因而进一步确认了清江盆地清一段含麻黄粉优势组合为晚古新世产物。后又在清江、鄱阳、信丰、崇仁及留车等盆地(见插图 1)都发现了与池江古新世相同的孢粉组合,从而获得全省早、中、晚古新世孢粉组合成分、面貌及其横向变化的丰富资料,为我国南方古新世地层对比提供了孢粉依据,同时揭示了我国华南地区晚白垩至早第三纪存在过的干旱带及干旱带的古植物特征。

我们先后共分析鉴定样品 2297 块,共有 177 属、209 种孢子花粉。

本书是在中国科学院植物研究所徐仁教授的指导下完成的。样品由李宜萍、方允仪二同志分析,并得到中国地质科学院地质矿产研究所三室、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、植物研究所古植物室及江西 915 地质队等单位的支持与协助,谨致谢意。

第一章 地层概述

江西境内下第三系发育齐全,古新世地层分布广泛。上白垩统南雄组,在各中、新生代红色盆地中,岩性相当一致,上、下段均是紫红色砾岩、砂砾岩为主,夹少量紫红色砂岩;中段较细,为紫红色砂岩、粉砂岩,夹薄层灰绿色粉砂岩。本组普遍含钙,为一套巨厚的山麓河湖相堆积。与下伏的下白垩统为不整合接触,与上覆下第三系清江组、池江组或坵坊群均为假整合接触。在信丰、清江及池江三盆地产恐龙蛋化石 *Oolites rugustus*, *O. elongatus*。在鄱阳盆地分析出以莎草蕨孢占优势的孢粉组合。

下第三系古新统于池江盆地称池江组¹⁾,赣北为清江组²⁾,留车盆地坵坊群及崇仁盆地的下第三系亦包括了部分古新统地层。现按盆地分别概述如下:

一、池江盆地

按岩性及古生物组合特征,池江组自上而上可划分为四段(见插图 2):

1. 池江组一段(厚 106.6—175.2 米)

即狮子口组下部,为浅紫红色泥质粉砂岩,底部含砾。产螺化石碎片,未发现孢粉化石。与上白垩统南雄组平行不整合或假整合。

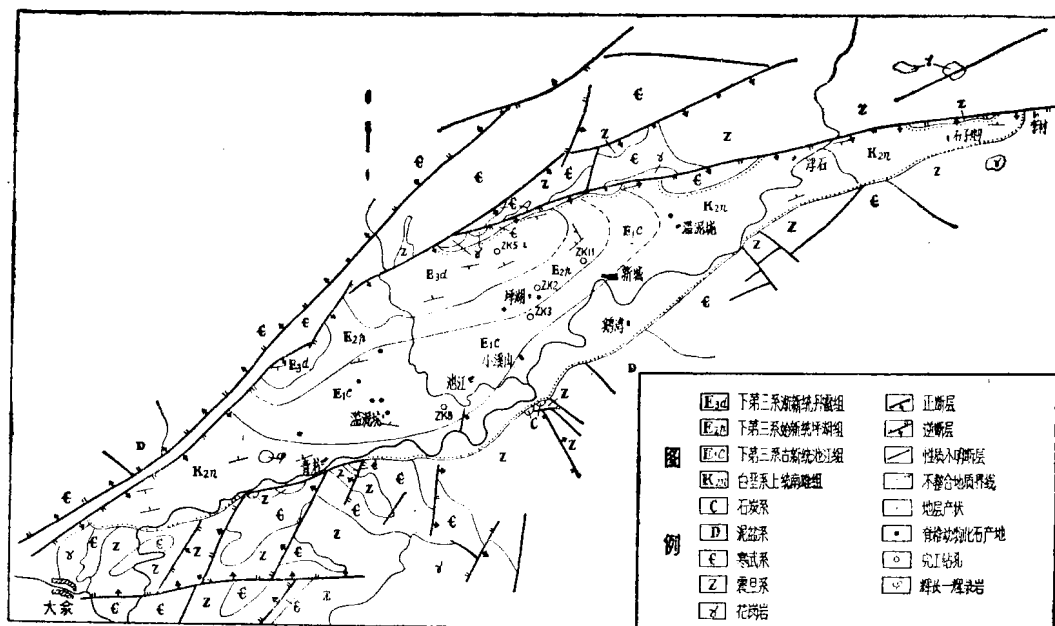


插图 2 江西省池江盆地地质图

1) 包含童永生等 1976 年所建立的早、中古新统狮子口组及上古新统池江组。

2) 仅含何月明、孙湘君 1977 年的清江组一段的地层。

2. 池江组二段(厚 101.0—384.4 米)

即狮子口组上部,为紫红色泥质粉砂岩夹紫红色粗粉砂岩、灰绿色泥岩。向盆地东部暗色层增多,岩性变细。产介形类、轮藻、螺及中古新世哺乳动物化石。在地表露头及钻孔岩芯均获得以榆粉—南岭粉占优势的孢粉组合。

3. 池江组三段(厚 145.2—255.9 米)

即滥泥坑段,为紫红色细粉砂岩夹粗粉砂岩、细砂岩。在盆地东部及盆地内深部岩性变细,颜色变灰。产介形类、轮藻、螺及晚古新世哺乳动物化石。本段产凤尾蕨孢—榆粉占优势的孢粉组合。

4. 池江组四段(厚 69.2—334.1 米)

即王屋段,为紫红色、暗紫红色细粉砂岩夹粗粉砂岩、中细粒砂岩。含钙量高,普遍具钙质结核,底部见泥砾。往东部及深部岩性变细,暗色层增多,达红灰色不等厚互层。产介形类、轮藻及晚古新世哺乳类化石。本段获得麻黄粉占优势的孢粉组合。

池江组与上覆始新统坪湖组为连续沉积。

二、清江、鄱阳盆地

清江、鄱阳两盆地的古新统均称清江组。其下部为暗紫红色泥岩与深灰色泥岩互层,夹薄层含硬石膏、钙芒硝泥岩、粉砂岩,底部为紫红色含砾粉砂岩,夹砾岩;中、上部为深灰色泥岩、含盐泥岩、含膏泥岩与岩盐互层。清江盆地产岩盐。在盐矿层中获得以麻黄粉占优势的孢粉组合,下部含榆粉—南岭粉优势组合。

与上覆始新统新余组¹⁾为连续沉积。

三、留车盆地

此盆地下第三系称坵坊群。下部为砖红色巨厚层状砂砾岩,底部为砾岩;中部为灰白色、黄灰色砂砾岩夹灰绿色、灰紫色、灰黑色粉砂岩、泥岩。产腹足类、植物及昆虫化石。在灰黑色含磷泥岩中分析出以榆粉—南岭粉占优势的孢粉组合。

四、崇仁盆地

在崇仁盆地的西南部永丰县城郊发现下第三系地层,其岩性由浅紫红色粉砂岩、泥岩,夹灰绿色、灰色泥岩。产介形类、螺化石。在灰色泥岩中获得以榆粉—南岭粉优势组合在 401 井岩芯获得榆粉—栎粉组合。与白垩系紫红色粉砂岩夹砂岩呈不整合接触。

五、信丰盆地(广东南雄盆地的东延部分)¹⁾

于信丰县九渡至犀牛一带,发现下第三系的存在。岩性为暗紫红色粉砂岩,夹薄层浅灰色粉砂质泥岩。产介形类化石。在浅灰色粉砂质泥岩中获得栎粉—榆粉占优势的孢粉组合。在广东境内大塘剖面获得榆粉—凤尾蕨孢组合。

1) 即何月明、孙湘君 1977 所称清江组二段。

第二章 孢粉组合特征及其时代探讨

江西全境共分析出古新世四个不同的孢粉组合。为了叙述方便,首先简述各盆地的孢粉组合特征,然后探讨其时代。

一、信丰(南雄)盆地

1. 栎粉-榆粉组合

在信丰犀牛地表获得栎粉-榆粉组合。组合名单如下(百分含量,下同):

具唇孢属 <i>Troisporis</i>	0.4	栎粉(未定种) <i>Quercoidites</i> spp.	1.3
莎草蕨孢属 <i>Schizaeisporites</i>	0.4	小亨氏栎粉 <i>Quercoidites microhenrici</i>	33.8
葡萄繁瘤孢 <i>Multinodisporites praealtus</i>	0.4	小栎粉 <i>Quercoidites minor</i>	4.2
泥炭藓孢属 <i>Sphagnumsporites</i>	0.9	小榆粉(相似种) <i>Ulmipollenites cf. minor</i>	18.8
中生铁杉粉 <i>Tsugaepollenites mesozoicus</i>	0.4	小榆粉 <i>Ulmipollenites minor</i>	6.9
双束松粉属 <i>Pinuspollenites</i>	1.3	克氏肋榆粉 <i>Ulmoideipites krempfi</i>	2.7
开裂杉粉 <i>Taxoidaceapollenites hiatus</i>	0.4	三肋榆粉 <i>Ulmoideipites tricostatus</i>	1.3
麻黄粉(多种) <i>Ephedripites</i> spp.	1.3	枫香粉属 <i>Liquidambarpollenites</i>	0.4
假三肋麻黄粉 <i>Ephedripites (Distachyapites) pseudotrinatus</i>	3.6	芸香粉属 <i>Rutaceipollenites</i>	0.4
三肋麻黄粉 <i>Ephedripites (D.) trinata</i>		漆树粉属 <i>Rhoipites</i>	2.3
新城麻黄粉 <i>Ephedripites (D.) xinchengensis</i>	0.4	冬青粉属 <i>Ilexpollenites</i>	0.4
池江麻黄粉 <i>Ephedripites (Ephedripites) chijiangensis</i>	0.9	清江异极粉 <i>Boehlersipollis qinjiangensis</i>	0.4
皱球粉属 <i>Psophosphaera</i>	0.4	紫树粉属 <i>Nyssapollenites</i>	0.4
始囊粉属 <i>Pristinuspollenites</i>	0.4	忍冬粉属 <i>Lonicerapollis</i>	0.9
柳粉属 <i>Salixpollenites</i>	0.4	百合粉属 <i>Liliacidites</i>	0.4
山核桃粉属 <i>Caryapollenites</i>	0.4	三槽粉(未定种) <i>Tricolpites</i> sp.	0.4
黄杞粉属 <i>Engelhardtoidites</i>	0.9	小三沟粉 <i>Tricolpopollenites parvulus</i>	0.4
亚三孔粉属 <i>Subtriporopollenites</i>	0.4	三孔沟粉(多种) <i>Tricolporopollenites</i> spp.	4.4
桉木粉属 <i>Alnipollenites</i>	0.4	大孔三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites megaporus</i>	2.4
壳斗粉属 <i>Cupuliferoipollenites</i>	0.9	合沟孔粉属 <i>Syncolporites</i>	0.4
		南岭粉属 <i>Nanlingpollis</i>	+

当前孢粉组合特征是以被子植物花粉占绝对优势,为孢粉总量的 86.4% (以下均以孢粉总量计),裸子植物花粉和蕨类植物孢子的含量均很低,分别达 9.1% 及 3.8%。被子植物中又以栎粉和榆粉占优势。栎粉中绝大多数是小亨氏栎粉,占 33.8% 和少量的小栎粉;而榆粉则以小榆粉及其相似种(占 25.7%)为主,次为克氏肋榆粉(2.7%)及三肋榆粉(1.3%)。其他常见的还有漆树粉、大孔三孔沟粉以及个别的古芸香粉 *Rutaceipollenites archiacus*、真桉木粉 *Alnipollenites verus*、壳斗粉、清江异极粉、枫香粉、紫树粉等(见插图 3)。

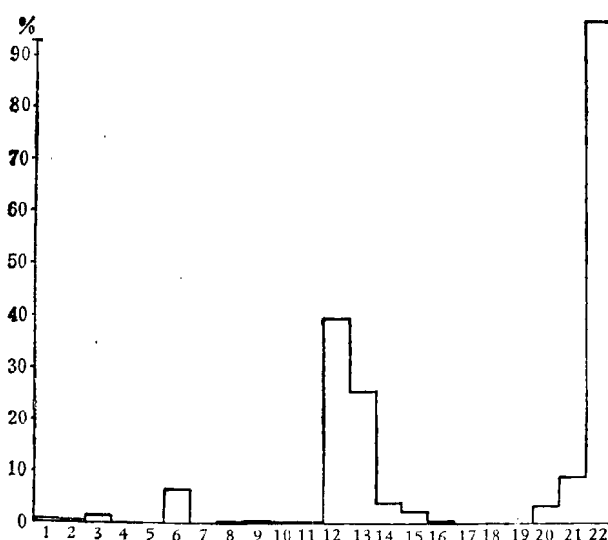


插图 3 信丰(南雄)盆地栎粉-榆粉组合孢粉图式

纵轴: 孢粉总量的百分比

横轴: 1. *Schizaeisporites* 2. *Toroisporis* 3. *Pterisispora* 4. *Cyathidites* 5. *Cedripites* 6. *Ephedripites* (Eph.) 7. *Ephedripites* (Dist.) 8. *Salixipollenites* 9. *Engelhardtoidites* 10. *Subtriporopollenites* 11. *Alnipollenites* 12. *Quercoidites* 13. *Ulmipollenites* 14. *Ulmoideipites* 15. *Rhoipites* 16. *Nanlingpollis* 17. *Pentapollenites* 18. *Tricolporopollenites minutus* 19. *T. longus* 20. 蕨类孢子总和 21. 裸子植物花粉总和 22. 被子植物花粉总和

蕨类孢子十分单调,含量也低,主要见到的是属于凤尾蕨科的葡萄繁瘤孢 *Multinodisporites praecultus* 和莎草蕨孢的分子。

裸子植物中,占突出位置的是麻黄粉(7%)和双束松粉。此外,尚见有开裂杉粉 *Taxodiaceapollenites hiatus*、始囊粉的个别分子和中生铁杉粉 *Tsugaepollenites mesozoicus* 等。

2. 榆粉-凤尾蕨孢组合

在邻近江西的广东大塘剖面,丹霞组不整合之下的红夹灰粉砂质泥岩中获得榆粉-凤尾蕨孢组合。组合名单如下:

观音座莲属 <i>Angiopteris</i>	+	粗糙单环凤尾孢 <i>P. aspera</i>	0.6
海金沙孢属 <i>Lygodiumsporites</i>	0.4	大余单环凤尾孢 <i>P. dayuensis</i>	8.8
具唇孢属 <i>Toroisporis</i>	1.7	小单环凤尾孢 <i>P. minimusa</i>	2.8
光面三缝孢属 <i>Leiotriletes</i>	1.1	瘤块单环凤尾孢 <i>P. rugulata</i>	4.6
三面孢属 <i>Triplanosporites</i>	+	拟网单环凤尾孢 <i>P. reticulatoida</i>	+
克鲁克孢属 <i>Klukisporites</i>	+	三角单环凤尾孢 <i>P. triangularia</i>	+
莎草蕨孢属 <i>Schizaeisporites</i>	+	多环凤尾蕨孢属 <i>Pteridaceoisporis</i>	0.5
薄鳞蕨孢属 <i>Leptolepidites</i>	0.7	繁瘤孢属 <i>Multinodisporites</i>	0.7
单环凤尾孢(未定种) <i>Pterisispora</i> sp.	+	葡萄繁瘤孢属 <i>Uvaesporites</i>	+
厚环单环凤尾孢 <i>Pterisispora crassusa</i>	1.4	瘤面四合三缝孢属 <i>Verrutetetriletes</i>	0.3
变异单环凤尾孢 <i>P. variusa</i>	0.4	杪楔孢属 <i>Cyathidites</i>	+

1) 系平均含量<0.3%,下同。

瘤面三角孢属 <i>Verrucosisporites</i>	+	粒榆粉 <i>Ulmipollenites granopollenites</i>	1.0
三孔孢属 <i>Triporoletes</i>	+	克氏肋榆粉 <i>Ulmoideipites krempi</i>	5.8
波缝孢属 <i>Undulatisporites</i>	+	三肋榆粉 <i>Ulmoideipites tricostatus</i>	3.6
带环孢属 <i>Cingulatisporites</i>	+	刺榆型肋榆粉 <i>Ulmoideipites planeraeformis</i>	0.4
单远极沟粉属 <i>Monosulcites</i>	0.4	桑科 <i>Moraceae</i>	+
罗汉松粉属 <i>Podocarpidites</i>	+	山龙眼粉属 <i>Proteacidites</i>	+
内环粉属 <i>Classopollis</i>	+	藜粉属 <i>Chenopodipollis</i>	+
落叶松粉属 <i>Laricoidites</i>	+	枫香粉属 <i>Liquidambarpollenites</i>	+
双束松粉属 <i>Pinuspollenites</i>	0.4	芸香粉属 <i>Rutaceipollenites</i>	+
杉粉属 <i>Taxodiaceapollenites</i>	0.4	有盖光三孔沟粉 <i>Psilatricolporites operculatus</i>	+
麻黄粉(未定种) <i>Ephedripites</i> (<i>Ephedripites</i>)		西里拉粉属 <i>Cyrillaceapollenites</i>	+
sp.	+	槭树属 <i>Acer</i>	+
诺特麻黄粉 <i>Ephedripites</i> (<i>Ephedripites</i>)		冬青粉属 <i>Ilexpollenites</i>	+
<i>notensis</i>	+	库盘尼粉属 <i>Cupanieidites</i>	+
山脊麻黄粉 <i>E. (E.) ambonoides</i>	+	清江异极粉 <i>Boehlensipollis qinjiangensis</i>	+
多裂麻黄粉 <i>E. (D.) multipartitus</i>	+	椴粉属 <i>Tiliaepollenites</i>	+
麻黄粉(未定种) <i>Ephedripites</i> (<i>Distachyapites</i>)		萼距花属 <i>Cuphea</i>	+
sp.	+	紫树粉属 <i>Nyssapollenites</i>	+
假三肋麻黄粉 <i>E. (D.) pseudotrinatus</i>	0.8	山矾粉属 <i>Symplocopipollenites</i>	+
弯曲麻黄粉 <i>E. (D.) zigzagus</i>	0.3	毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	+
古新麻黄粉 <i>E. (D.) palaeocenicus</i>	0.5	忍冬粉属 <i>Lonicerapollis</i>	+
长形麻黄粉 <i>E. (D.) longiformis</i>	+	三角刺三孔粉 <i>Echitripores trianguliformis</i>	+
梭形麻黄粉 <i>E. (D.) fusiformis</i>	0.9	百合粉属 <i>Liliacidites</i>	+
贝恩海麻黄粉 <i>Ephedripites</i> (<i>Distachyapites</i>)		平滑三槽粉(相似种) <i>Tricolpites cf. erugatus</i>	1.4
<i>bernheidensis</i>	+	小三沟粉 <i>Tricolpopollenites parvulus</i>	4.9
壮肋麻黄粉 <i>E. (D.) erromenosus</i>	+	光三沟粉属 <i>Psilatricolpites</i>	+
芽突麻黄粉 <i>E. (D.) lusaticus</i>	+	刺四沟粉 <i>Tetracolpites echinatus</i>	+
新城麻黄粉 <i>E. (D.) xinchengensis</i>	+	三孔沟粉(多种) <i>Tricolporopollenites spp.</i>	1.6
斯梯夫粉属 <i>Steevesipollenites</i>	0.4	大孔三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites megaporus</i>	+
皱球粉属 <i>Psophosphaera</i>	0.6	小三孔沟粉 <i>T. minutus</i>	+
始囊粉属 <i>Pristinuspollenites</i>	+	菱形三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites rhombi-</i>	
柳粉属 <i>Salixipollenites</i>	5.9	<i>formis</i>	0.9
胡桃粉属 <i>Juglanspollenites</i>	+	长形三孔沟粉 <i>T. longus</i>	+
黄杞粉属 <i>Engelhardtoidites</i>	1.1	皱三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites rugulatus</i>	+
亚三孔粉属 <i>Subtriporopollenites</i>	1.3	江西五角粉 <i>Pentapollenites jiangsiensis</i>	0.4
桤木粉属 <i>Alnipollenites</i>	1.4	南岭粉(未定种) <i>Nanlingpollis sp.</i>	0.7
壳斗粉属 <i>Cupuliferoipollenites</i>	+	长形南岭粉 <i>N. longus</i>	2.1
栎粉(未定种) <i>Quercoidites sp.</i>	0.3	菱形南岭粉 <i>N. rhombicus</i>	1.5
小亨氏栎粉 <i>Q. microhenrici</i>	2.4	盾形南岭粉 <i>N. aspidoporatus</i>	0.7
小榆粉(相似种) <i>Ulmipollenites cf. minor</i>	7.4	合沟孔粉属 <i>Syncolporites</i>	+
小榆粉 <i>Ulmipollenites minor</i>	17.2		

本组合以其被子植物花粉的含量超过半数(平均占 67.6%)以及蕨类孢子大量增加(达 26%)为特征。裸子植物花粉极低,仅占 6.5%。被子植物中榆粉仍保持高含量,其中小榆粉及其相似种达 25%,也见有一定量的粒榆粉;肋榆粉的三个种均有发现,合占 9.8%

(见插图 4)。此外,南岭粉(占 5.2%)、柳粉、小三沟粉都有一定含量,而栎粉尤其是小亨氏栎粉却退居于微不足道的位置,其含量仅为 2.4%。其他较少见到的有黄杞粉、桤木粉、平滑三槽粉(相似种)等。

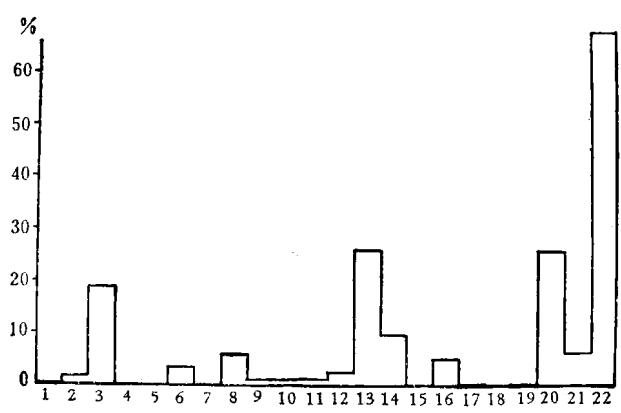


插图 4 信丰—南雄盆地大塘剖面榆粉-凤尾蕨孢粉图式
(图例同图 3)

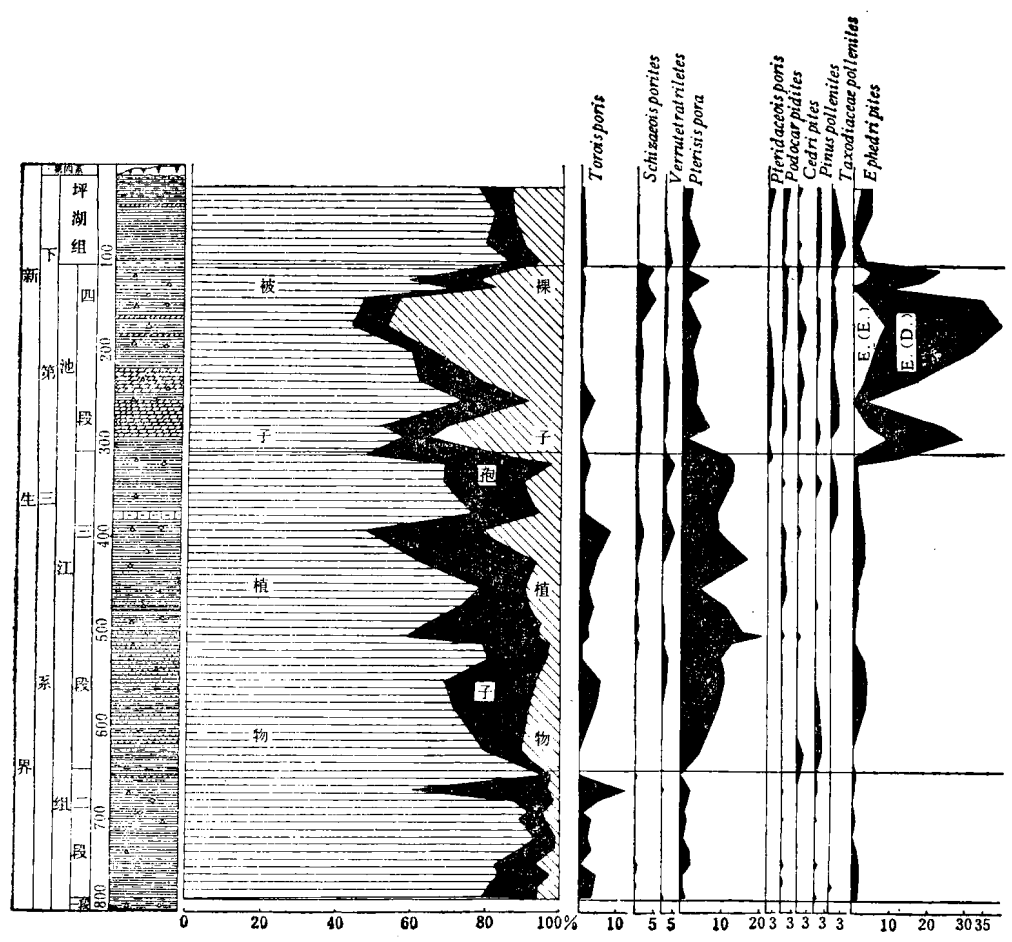


插图 5a 江西池江盆

蕨类孢子中占主导地位的是凤尾蕨科的孢子，共见薄鳞蕨孢、单环凤尾孢、多环凤尾蕨孢、繁瘤孢、葡萄瘤孢及瘤面四合三缝孢等六个化石属，其中以大余单环凤尾孢、小单环凤尾孢、瘤块单环凤尾孢等尤为显著。其他常见的有属于海金沙的具唇孢、光面三缝孢及个别的克鲁克孢、莎草蕨孢和小杪栲孢的分子。

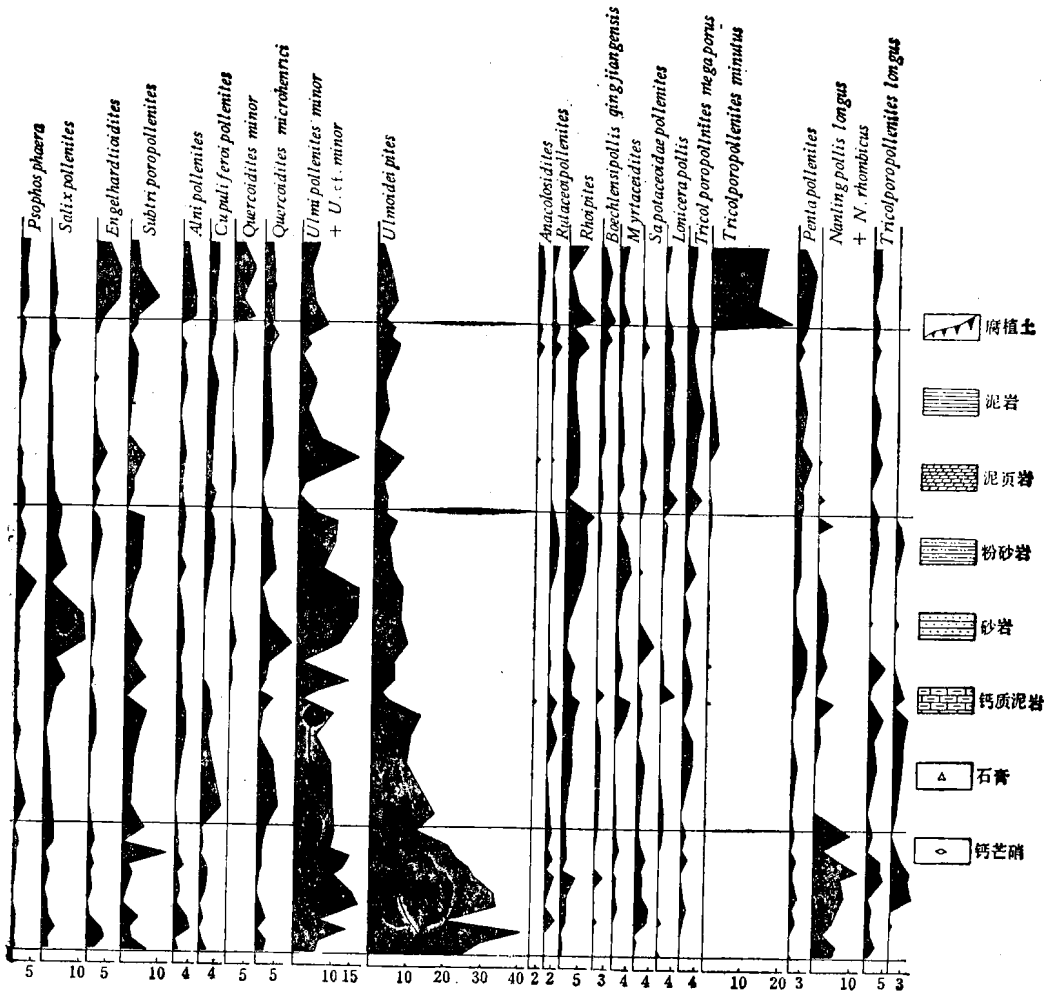
裸子植物花粉甚少，具气囊的松科花粉更是寥寥无几，只有麻黄粉还有一定的含量（占 3.7%）。

二、池 江 盆 地

池江盆地的地表及井下都见有四个孢粉组合（见插图 5a），其中三个组产于古新统池江组 2—4 段，一个产自下始新统坪湖组。现自老而新分别概述于后。

1. 榆粉-南岭粉组合

样品产自池江盆地东部瓦厂——坪湖里剖面的新-7 号（见插图 5b）及池 3 井（井深



地古新世综合孢粉图式

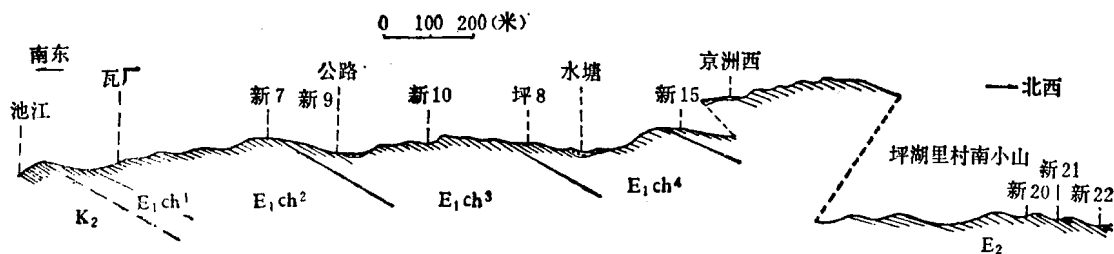


插图 5b 池江盆地瓦厂—坪湖里采样剖面示意图

356—483 米) 的层段。在盆地的西部相应层位中, 于狮子口采得中古新世脊椎动物化石。孢粉名单如下:

库克逊藻 <i>Cooksonella</i>	0.3	瘤面圆形孢属 <i>Converrucosporites</i>	+
同心指纹藻 <i>Concentricystes</i>	+	穴面三角孢属 <i>Foveotrilites</i>	+
网纹藻 <i>Dictyotidium</i>	+	穴面圆形孢属 <i>Foveosporites</i>	+
翼囊藻 <i>Pterocystidiopsis</i>	+	带环孢属 <i>Cingulatisporites</i>	+
光面球藻 <i>Leiosphaeridia</i>	1.0	三孔孢属 <i>Triporoletes</i>	+
观音座莲属 <i>Angiopteris</i>	+	多环孢属 <i>Polycingulatisporites</i>	+
紫萁孢属 <i>Osmundacidites</i>	0.3	加蓬孢属 <i>Gabonsporites</i>	+
海金沙孢属 <i>Lygodiumsporites</i>	0.4	单远极沟粉属 <i>Monosulcites</i>	0.3
具唇孢属 <i>Toroisporis</i> (<i>T. (D.) multus</i> , <i>T. (D.) Zeitzensis</i> , <i>T. (T.) longitorus</i>)	3.4	南美杉粉属 <i>Araucariacites</i> (<i>A. australis</i> , <i>A. sp.</i>)	+
光面三缝孢属 <i>Leiotrilites</i> (<i>L. neddenioides</i> , <i>L. microlepioidites</i>)	0.4	环圈内环粉 <i>Classopollis annulatus</i>	+
无突肋纹孢属 <i>Cicatricosisporites</i>	+	中生铁杉粉 <i>Tsugapollenites mesozoicus</i>	+
三面孢属 <i>Triplanosporites</i> (<i>T. sinuosus</i> , <i>T. sp.</i>)	+	云杉粉属 <i>Piceapollenites</i>	+
三瓣孢属 <i>Trilobosporites</i>	+	大落叶松粉 <i>Laricoidites magnus</i>	+
莎草蕨孢属 <i>Schizaeoisporites</i>	+	雪松粉属 <i>Cedripites</i> (<i>C. canadensis</i> , <i>C. leptodermus</i> , <i>C. cretaceus</i>)	+
叉缝孢属 <i>Divisiporites</i>	+	双束松粉属 <i>Pinuspollenites</i> (<i>P. labdacus</i>)	0.3
瘤面四合三缝孢属 <i>Verrutetetrilites</i>	+	单束松粉属 <i>Abietinaepollenites</i> (<i>A. joveoreticulatus</i>)	+
具环瘤纹孢属 <i>Polypodiaceoisporites</i>	0.4	江西不等周囊粉 <i>Anizonosaccites jiangsiensis</i>	+
单环凤尾孢(未定种) <i>Pterisispora</i> sp.	0.3	开裂杉粉 <i>Taxodiaceapollenites hiatus</i>	+
变异单环凤尾孢 <i>P. variusa</i>	+	变异无萌发器粉 <i>Inaperturopollenites dubius</i>	+
粗糙单环凤尾孢 <i>P. aspera</i>	+	麻黄粉(多种) <i>Ephedripites</i> spp.	0.4
大余单环凤尾孢 <i>Pterisispora dayuensis</i>	1.7	维辛麻黄粉 <i>Ephedripites</i> (<i>Ephedripites</i>)	
小单环凤尾孢 <i>P. minimusa</i>	+	<i>vicsensis</i>	+
厚环单环凤尾孢 <i>P. crassusa</i>	+	厚壁麻黄粉 <i>E. (E.) crassoides</i>	+
多环凤尾蕨孢属 <i>Pteridaceoisporites</i>	+	五肋麻黄粉 <i>E. (E.) pentacostatus</i>	+
葡萄繁瘤孢属 <i>Multinodisporites praecultus</i>	+	山脊麻黄粉 <i>E. (E.) ambonoides</i>	+
葡萄瘤孢属 <i>Uvaesporites</i>	+	假三肋麻黄粉 <i>Ephedripites</i> (<i>Distachyapites</i>)	
小砂椶孢 <i>Cyathidites minor</i>	0.3	<i>pseudotrinatus</i>	+
光面单缝孢属 <i>Laevigatosporites</i>	+	三肋麻黄粉 <i>E. (D.) trinata</i>	0.4
泥炭藓孢属 <i>Sphagnumsporites</i>	+	新城麻黄粉 <i>E. (D.) xinchengensis</i>	+
薄壁波缝孢 <i>Undulatisporites microcutis</i>	+	芽突麻黄粉 <i>E. (D.) lusaticus</i>	+
锥刺三缝孢属 <i>Lophotrilites</i>	+	光亮麻黄粉 <i>Ephedripites</i> (<i>Distachyapites</i>)	

<i>claricristatus</i>	+	鼠李粉属 <i>Rhamnacidites</i>	+
斯梯夫粉属 <i>Steevesipollenites</i>	+	椴粉属 <i>Tiliaepollenites</i>	+
百岁兰粉属 <i>Welwitschiapites</i>	+	瑞香粉属 <i>Thymelipollis</i>	+
皱球粉属 <i>Psophosphaera</i>	0.7	紫树粉属 <i>Nyssapollenites</i>	+
始囊粉属 <i>Pristinuspollenites</i>	+	杨梅粉属 <i>Myrtaceidites</i>	0.4
杂色柳粉 <i>Salixipollenites discoloripites</i>	1.7	山榄粉属 <i>Sapotaceoidaeipollenites</i>	1.3
山核桃粉属 <i>Caryapollenites</i>	+	栲粉属 <i>Fraxinoipollenites</i>	+
胡桃粉属 <i>Juglanspollenites</i>	+	苦槛兰粉属 <i>Myoporumpollenites</i>	+
黄杞粉属 <i>Engelhardtoidites</i>	1.4	忍冬粉属 <i>Lonicerapollis</i> (<i>L. amoenus</i> .	
化香属 <i>Platycarya</i>	+	<i>L. psillatus</i>)	0.3
亚三孔粉属 <i>Subtriporopollenites</i>	4.6	江汉粉属 <i>Jianghanpollis</i>	+
真桤木粉 <i>Alnipollenites verus</i>	1.5	百合粉属 <i>Liliacidites</i>	+
壳斗粉属 <i>Cupuliferoipollenites</i>	1.3	三孔粉属 <i>Triporopollenites</i>	0.3
栎粉(未定种) <i>Quercoidites</i> sp.	0.9	条纹三孔粉属 <i>Striatitriporites</i>	+
小亨氏栎粉 <i>Q. microhenrici</i>	1.5	平滑三槽粉(相似粉) <i>Tricolpites</i> cf. <i>erugatus</i>	+
粗糙栎粉 <i>Q. asper</i>	0.3	深网三槽粉 <i>Tricolpites bathreticulatus</i>	+
小栎粉 <i>Q. minor</i>	+	小三沟粉 <i>Tricolpopollenites parvulus</i>	+
小榆粉(相似种) <i>Ulmipollenites</i> cf. <i>minor</i>	2.3	三沟粉(多种) <i>Tricolpopollenites</i> spp.	0.3
小榆粉 <i>Ulmipollenites minor</i>	11.7	细沟光短沟粉 <i>Psilabrevitricolpites tenuiculpatus</i>	+
粒榆粉 <i>Ulmipollenites granopollenites</i>	+	三孔沟粉(多种) <i>Tricolporopollenite</i> spp.	8.6
克氏肋榆粉 <i>Ulmoideipites krempfi</i>	13.4	大孔三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites megaporus</i>	0.5
三肋榆粉 <i>Ulmoideipites tricostratus</i>	10.0	皱三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites rugosus</i>	+
刺榆型肋榆粉 <i>Ulmoideipites planeraeformis</i>	+	菱形三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites</i>	
桑科 <i>Moraceae</i>	+	<i>rhombiformis</i>	+
山龙眼粉属 <i>Proteacidites</i>	+	长形三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites longus</i>	1.6
古檀香粉属 <i>Paleosantalaceaeipollenites</i>	+	波边三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites sinuolatus</i>	+
毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	+	华丽三孔沟粉 <i>Tricolporopollenites bellus</i>	+
木兰粉属 <i>Magnolipollis</i>	+	村椿三孔沟粉 <i>T. eschweileriensis</i>	+
达氏樟粉 <i>Peltandripites davisii</i>	+	池江三孔沟粉 <i>T. chijiangensis</i>	0.3
枫香粉属 <i>Liquidambarpollenites</i>	0.3	刺面四沟粉 <i>Tetracolpites echinatus</i>	+
角网三槽粉 <i>Tricolpites anguloluminosus</i>	+	多孔沟粉属 <i>Polycolporopollenites</i>	0.7
光三沟粉属 <i>Psilatricolpites</i>	+	阔体粉属 <i>Latipollis</i>	+
芸香粉属 <i>Rutaceoipollenites</i> (<i>R. parvus</i>)	1.0	五角粉(未定种) <i>Pentapollenites</i> sp.	+
有盖光三孔沟粉 <i>Psilatricolporites operculatus</i>	+	江西五角粉 <i>P. jiangsiensis</i>	0.9
漆树粉属 <i>Rhoipites</i>	1.0	明亮球体粉 <i>Orbiculapollis lucidus</i>	+
极精西里拉粉 <i>Cyrtillaceaeipollenites</i>		孢子粉属 <i>Sporopollis</i>	+
<i>megaexactus</i>	+	褶皱粉属 <i>Plicapollis</i>	+
冬青粉属 <i>Ilexpollenites</i>	0.3	长形南岭粉 <i>Nanlingpollis longus</i>	} 7.9
槭树属 <i>Acer</i>	+	菱形南岭粉 <i>N. rhombicus</i>	
库盘尼粉属 <i>Cupanieidites</i> (<i>C. triangulus</i> .		盾形南岭粉 <i>N. aspidoporatus</i>	1.2
<i>C. burysdorfensis</i>)	0.4	一边体粉属 <i>Mancicorpus</i>	+
清江异极粉 <i>Boehlensipollis qinjiangensis</i>	0.4		

本组合仍以被子植物花粉占绝对优势为特征,其平均含量达 82.9%,次为蕨类植物孢子占 12.1%,最少的是裸子植物花粉(4.1%)。(见插图 6)但是在被子植物花粉的组成上

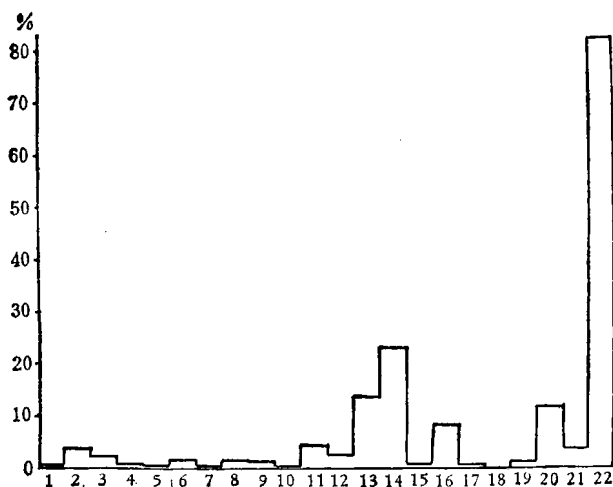


插图 6 池江盆地池二段榆粉-南岭粉组合孢粉图式
(图例同图 3)

却发生了显著的变化,具三沟的栎粉含量急剧减少,仅占 2.7%。榆科花粉明显增长,无论是小榆粉及其相似种,或者克氏肋榆粉和三肋榆粉含量都很高,总含量超过 37%。榆粉、肋榆粉及胡桃科、桦木科等的具孔花粉几乎接近于孢粉总量的一半,平均占 45%。除此而外,本组合的另一个特征是南岭粉的含量仅次于肋榆粉和榆粉,居第三位。其中个体较小的长形南岭粉和菱形南岭粉不但含量高(一般在 7% 左右),而且分布连续;体积较大的盾形南岭粉和不对称南岭粉的含量远较前二种为低,出现也不连续(见江西古新世综合孢粉图式)。长形三孔沟粉及三孔沟山榄粉等长极轴的三孔沟型花粉出现连续,构成了本段孢粉组合的另一特征。其他常见的被子植物花粉还有芸香粉、漆树粉、五角粉等的分子。个别见到的子遗分子有:阔体粉、球体粉、一边体粉和孢形粉等。

蕨类孢子中常见的是属于海金沙科的具唇孢和属于凤尾蕨科的单环凤尾孢。他们分布广泛、稳定,后者在剖面图上向上有增加的趋势。瘤网具环瘤纹孢 *Polypodiaceoisporites verrureticulatus* 的含量虽低,但在本段出现,却是比较特征的孢子。少量见到的还有光球藻类和紫萁孢、桫欏孢等。此外,尚见有莎草蕨孢、三瓣孢、锥刺三角孢、三孔孢和光面单缝孢属的个别分子。

裸子植物中占主导地位的是麻黄粉,其次是具气囊的单、双束松粉、雪松粉。其他尚见到一些气囊分化不好的始囊粉、百岁兰粉、落叶松粉、内环粉和皱球粉的个别分子。

2. 凤尾蕨孢-榆粉组合

本组合产自瓦厂一坪湖里剖面新-9、新-10(图 5)及池 3 井(井深 332—12 米)的层段,同时也包括池 2 井、池 11 井的相应层位,于盆地西部同层位的淤泥坑采得晚古新世脊椎动物化石。孢粉名单如下:

光球藻 <i>Leiosphaeridia</i>	0.3	紫萁孢属 <i>Osmundacidites</i>	0.8
网纹藻 <i>Dictyotidium</i>	+	海金沙孢属 <i>Lygodiumsporites</i>	0.9
石松孢属 <i>Lycopodiumsporites</i>	+	具唇孢属 <i>Toroisporis</i> (<i>T. (T.) welzowense</i>	
观音座莲属 <i>Angiopteris</i>	+	<i>T. (T.) minoris</i> . <i>T. (D.) divitoroidus</i>	2.9