

川西藏东地区 地层与古生物

四川人民出版社

2911.6
5
3:2

Q911.6
6
:2

川西藏东地区地层与古生物

第二册

四川省地质局区域地质调查队 著
中国科学院南京地质古生物研究所

四川人民出版社

一九八二年·成都

内 容 简 介

本册汇编十三篇学术论文，发表川西藏东地区古植物与部分古无脊椎动物的研究成果。古植物有钙藻、孢粉和大植物门类；古无脊椎动物包括有孔虫、蠕、海绵、水媳、苔藓虫、层孔虫、三叶虫、叶肢介和笔石门类。各篇论文不仅对化石进行描述，还论述了各生物群的面貌、特征、地理分布等，并据此讨论其所在地层的地质时代等相关的问题。书后附化石图版111幅。

本书可供地质、古生物学工作者及大专院校有关人员参考。

责任编辑：崔泽海 罗孝昌

川西藏东地区地层与古生物 第二册

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 自贡新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 印张20.25 插页 60 字数 477千

1982年7月第一版 1982年7月第一次印刷

印数：1—1,700册

书号：13118·63

定价：5.32元

目 录

- 一、四川巴塘奥陶纪钙藻的发现..... 穆西南 (1)
- 二、西藏昌都地区贡觉组始新世孢粉组合..... 宋之琛 李曼英 (7)
- 三、四川西部喇嘛垭组植物化石..... 李佩娟 吴向午 (29)
- 四、西藏东部多尼组早白垩世植物化石的初步研究..... 李佩娟 (71)
- 五、西藏东部晚三叠世有孔虫..... 何 炎 (107)
- 六、青藏高原东部的蜓..... 张遵信 (119)
- 七、记述西南地区古生代和中生代海绵..... 邓占球 (245)
- 八、宁静山脉晚古生代和早中生代水螅..... 邓占球 章炎生 (259)
- 九、西藏昌都地区石炭纪及早二叠世苔藓虫..... 陆麟黄 (267)
- 十、西藏芒康和四川巴塘古生界层孔虫..... 董得源 (283)
- 十一、西藏东部和四川西部早古生代三叶虫..... 朱兆玲 (291)
- 十二、藏东川西中生代叶肢介化石..... 陈丕基 沈炎彬 (301)
- 十三、青藏高原东缘的下奥陶统笔石..... 林尧坤 陈 旭 (309)

Stratigraphy and Palaeontology in W. Sichuan and E. Xizang, China
Part 2

Contents

| | |
|--|--|
| Discovery of the Ordovician Calcareous Algae from Batang, Sichuan | Mu Xi-nan (5) |
| Eocene Polynological Assemblage from the Gonjo Formation in Eastern Xizang | Song Zhi-chen & Li Man-ying (23) |
| Fossil Plants from the Late Triassic Lamaya Formation of Western Sichuan..... | Li Pei-juan & Wu Xiang-wu (63) |
| Early Cretaceous Plants from the Tuoni Formation of Eastern Xizang | Li Pei-juan (100) |
| Upper Triassic Foraminifera of Eastern Xizang..... | He Yan (116) |
| Fusulinids of Eastern Qinghai-Xizang Plateau..... | Zhang Lin-xin (213) |
| Palaeozoic and Mesozoic Sponges from Southwest China..... | Deng Zhan-qi (255) |
| Hydrozooids from the Ningjing Mountains of the Southwestern China | Deng Zhan-qi & Zhang Yan-sheng (264) |
| Carboniferous and Early Permian Bryozoas in the Qamdo Area, East- ern Xizang..... | Lu Lin-huang (277) |
| Palaeozoic Stromatoporoids from Markam of Xizang and Batang of Sichuan | Dong De-yuan (289) |
| Early Palaeozoic Trilobites from Eastern Xizang and Western Sichuan | Zhu Zhao-ling (298) |
| Mesozoic Conchostracans of East Xizang and West Sichuan..... | Chen Pei-ji & Shen Yan-bin (304) |
| Lower Ordovician Graptolites from the East Borders of Qinghai-Xi- zang Plateau..... | Lin Yao-kun & Chen Xu (319) |

一、四川巴塘奥陶纪钙藻的发现

穆 西 南

(中国科学院南京地质古生物研究所)

本文描述了四川巴塘中咱和茨巫一带奥陶纪地层钙藻化石3属5种(其中1新种)。这些属种在我国尚属首次报道。现将化石层位简介如下:

1. 巴塘茨巫物洛吃普奥陶系物洛吃普组中部灰至灰黑色泥质石灰岩中, 产下列钙藻化石(物4f₂): *Coelosphaeridium* cf. *cyclocrinophilum* Roemer, *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg, 以及其它钙藻化石。

2. 巴塘中咱里甫果都西沟奥陶系上部灰至深灰色结晶灰岩夹泥质结晶灰岩中产下列钙藻化石(G1014f₁): *Coelosphaeridium* cf. *cyclocrinophilum* Roemer, *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg, *D.* cf. *rectangulare* Høeg, *Vermiporella batangensis* Mu sp. nov., *Vermiporella* sp.。

上述两个化石产地相距10公里左右, 化石层位大致相当。

Coelosphaeridium 属过去仅知产于挪威、波罗的海地区和英国, 当前的材料是该属在亚洲的首次记录*。其地质历程是自Llanvirn至Caradoc。*Coelosphaeridium cyclocrinophilum* Roemer在挪威奥斯陆地区产于中奥陶统 Chasmops Series中上部(4bβ-r), 大致相当于Caradoc中部; 在英国威尔士亦产于Caradoc; 在爱沙尼亚产于Aseri组和Johvi组, 即Llanvirn上部至上Caradoc下部。

Dimorphosiphon rectangulare Høeg曾出现于挪威、英国、苏联哈萨克和加拿大等地。它在挪威奥斯陆地区产于Chasmops Series上部Mjøsa石灰岩(4bδ); 在英国苏格兰产于Craighead石灰岩, 上述两个层位都相当于Caradoc上部*Dicranograptus clingani*带。此种在加拿大魁北克和安大略圣劳伦斯低地(St. Lawrence lowland)见于春塘群(Trenton Group)的Ouareau组, 大致相当于Caradoc下部; 在苏联哈萨克则产于上Caradoc下部的*Amsassia chaetoides*层(大致相当于*Pleurograptus linearis*带)。新种*Vermiporella batangensis* Mu与哈萨克上述层位中所产的*Vermiporella acerosa* Gnilovskaja有些相似。

综上所述, 巴塘奥陶系钙藻化石组合的层位应为中—上奥陶统, 相当于Caradoc, 与西南地区的宝塔组-临湘组相当, 而相当于宝塔组的可能性为大。在国外可与挪威奥斯陆地区Chasmops Series对比。总的看来, 该钙藻植物群性质与中亚、欧洲比较接近, 而与北美关系较为疏远。它全部由绿藻门的粗枝藻科和松藻科的成员组成, 其中又以粗枝藻科占优势。这两个科的现生代表都是生活在低纬度地区的喜暖海藻。它们的出现标志着含藻石灰岩

* Johnson (1961) 将Spiti地区奥陶系所产的*Pasceolus shianensis* Reed (1912) 归属于*Coelosphaeridium* 属, 但笔者认为, 从其大小和外部构造上看, 它与*Cyclocrinites*属更接近一些。

是在温暖、浅海、低能环境下沉积的。

就世界范围来说，目前奥陶纪钙藻的材料报道不多，化石产地也很零星。当前材料的发现，丰富了我们关于奥陶系钙藻的知识，为奥陶纪钙藻的地理分布的研究提供了新资料，同时为确定含藻地层的时代提供了新的古生物依据。我国奥陶纪钙藻的研究几乎是空白，但就目前掌握的资料来看，我国奥陶纪钙藻是很丰富的，只是尚未系统采集和详加研究。

本文描述的材料是四川地质局区域地质调查队1973、1974年所采，并切制部分薄片，其余薄片由我所磨片室制作，照相室代为摄影。对这些同志的辛勤劳动，笔者在此致谢。

化石描述

绿藻门 Chlorophyta

松藻科 Codiaceae (Trevisan) Zanardini, 1843

两形管藻属 *Dimorphosiphon* Høeg, 1927

特征 叶状体圆柱形，末端浑圆，有时分叉。藻体中央由粗大纵走的近于平行排列的管状丝体组成髓部，髓丝向周围分生出较细的皮层丝体，后者分叉若干次，越分越细，末端略扩大。藻体强烈钙化。孢子囊不详。

模式种 *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg

分布时代 亚洲、欧洲、北美，中奥陶世—早志留世。

直角两形管藻 *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg

(图版 I, 图1—3)

- 1927 *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg, pp. 4—13, pls. 1—3.
1966 *Dimorphosiphon rectangulare*, Гниловская, стр. 118—120, табл. VIII, фиг. 1—3.
1972 *Dimorphosiphon rectangulare*, Гниловская, стр. 80—82, табл. VII, фиг. 3—5, рис. 36.
1972 *Dimorphosiphon rectangulare*, Elliott, pp. 358—359, pl. 1, figs. 1—2; pl. 2, figs. 4—5.
1976 *Dimorphosiphon rectangulare*, Guilbault et Mamet, pp. 644—645, pl. 3, fig. 3.

叶状体圆柱形，或末端稍扩大，略呈棒槌形；长可达19毫米以上，外径3.39—5.30毫米，髓部直径2.25—3.10毫米，由粗大纵走的髓丝组成；髓丝较为稀疏，近于平行排列，直径0.250—0.375毫米。皮层丝体直径0.09—0.188毫米，其伸展方向与髓丝垂直或稍向上斜，分叉若干次达表面，其末端直径0.040—0.125毫米。

讨论 当前标本叶状体外径、髓丝及皮层丝体末端直径的最大测值都略大于文献中关于此种的度量数据。这可能仍属该种变异范围之内。

产地层位 巴塘中咱里甫果都西沟，奥陶系；巴塘茨巫物洛吃普，中—上奥陶统物洛吃普组。

直角两形管藻 (比较种) *Dimorphosiphon cf. rectangulare* Høeg

(图版 I, 图1—2)

叶状体长达8.50毫米以上，外径2.20—2.30毫米，髓部直径1.25—1.80毫米，髓丝直径0.16—0.27毫米。皮层部厚0.55毫米，皮层丝体向上斜生，与中轴夹角30°—67°，直径0.01—0.05毫米。

讨论 当前的标本以其皮层丝体明显地向上斜生而区别于*Dimorphosiphon rectangulare*的典型标本，在这方面与苏联哈萨克上奥陶统（Caradoc上部？）的*Dimorphosiphon diadronum* Gnilovskaja（Гниловская，1966，120—122页，图版Ⅻ，图4—6；1972，82—84页，图版Ⅶ，图6，图版Ⅷ，图1，3；插图37）有些相似。但后者个体更大，髓丝数量更多，而且其直径与皮层丝体相差较小，与当前的标本不同。当前的标本显然是介于上述两个种之间的类型，但比较起来，似乎更接近*Dimorphosiphon rectangulare*一些。由于标本不多，暂时定为比较种。

产地层位 巴塘中咱里甫果都西沟，奥陶系。

粗枝藻科 *Dasycladaceae* Kützing, 1845

腔球钙藻属 *Coelosphaeridium* Roemer, 1883 emend. Stolley, 1896

特征 叶状体圆球形，具一梨形—鼓槌形中央茎，其上幅生出侧枝。侧枝不分叉，向外逐渐扩大，形成圆锥形；或接近表面时骤然扩大近呈腕形；或于近末端处缢缩，然后再扩大。侧枝扩大的末端相互接触，表面形成多角形构造。

模式种 *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* Roemer

分布时代 亚洲、欧洲，奥陶纪。

环毛腔球钙藻（比较种）*Coelosphaeridium*

cf. *cyclocrinophilum* Roemer

（图版 I，图4—8）

叶状体近球形，直径16—23毫米。有的标本宽略大于高（图版 I，图6）。中央茎呈鼓槌形：始端圆柱形，直径3.10毫米；末端扩大近球形，直径5.4—11毫米。侧枝简单，不分叉，其始端与中央茎连接处极细，约0.088毫米，然后迅速扩大至0.30—0.65毫米，以后便缓慢而均匀地增宽至0.80—1.35毫米，近末端处往往收缩，然后又扩大。侧枝末端直径1.0—1.60毫米，弦切面中呈近多角形网孔状构造。10毫米长度内约有6—10个孔。叶状体始端的侧枝较短。

讨论 当前的标本在叶状体和中央茎的形态及大小以及侧枝直径方面都与文献中记载的*Coelosphaeridium cyclocrinophilum* Roemer (= *Coelosphaeridium sphaericum* (Kjerulf)) 相近（试比较Stolley, 1896, 178页；Johnson, 1961, 40页，图版16；Spjeldnaes, 1955, 151页，图A, B）。但其侧枝近末端处大都有较明显的缢缩，在这以往所描述的标本中不甚明显。然而在Stolley的描述中提到此种侧枝的形态则是多样的，其中包括具有缢缩的类型（参见Stolley, 1896, 185页，图c—e）。由于目前笔者尚未见到此种原始描述和模式标本图影，不能作进一步的比较，这里暂将当前的标本定为比较种。

产地层位 巴塘茨巫物洛吃普，中一上奥陶统物洛吃普组；巴塘中咱里甫果都西沟，奥陶系。

蠕孔藻属 *Vermiporella* Stolley, 1893

特征 钙质体圆柱形，弯曲，两分叉；有时分枝相互连结成网格。中央茎相对较大。孔简单，不分叉，与钙质壁垂直或向上斜。孔可呈直管形，或末端扩大成漏斗形，或中部缢缩，两端扩大等多种形态。

模式种 *Vermiporella fragilis* Stolley

分布时代 亚洲、欧洲、北美，奥陶纪—石炭纪（二叠纪？）。

巴塘蠕孔藻（新种） *Vermiporella batangensis* Mu sp. nov.

（图版 I，图6—7）

叶状体大，分叉。钙质体外径可达1.00—1.70毫米，内径0.52—0.68毫米。钙质壁厚0.25—0.65毫米。孔细长，直管状，向上斜生，排列紧密，孔径0.040—0.070毫米，孔的间距为0.010—0.040毫米，0.5毫米长度内约有6—7个孔。

度量（毫米）

| 标本登记号 | 钙质体外径 D | 钙质体内径 d | d/D | 钙质壁厚 S | 孔径 P | 孔间距 Ip |
|-------------|------------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| PB8263 (正模) | 1.20—1.70 | 0.52—0.60 | 43.3%—35.3% | 0.40—0.65 | 0.040—0.070 | 0.010—0.040 |
| PB8264 (副模) | 1.48 | 0.68 | 45.9% | 0.40 | 0.050—0.070 | 0.040 |
| PB8265 (副模) | 1.51 | 0.62 | 41.1% | 0.48 | 0.050—0.070 | 0.020—0.040 |

比较 此新种以其钙质体巨大而区别于*Vermiporella*属中其它各种。它在叶状体形态和侧枝构造及排列方式方面与苏联哈萨克上奥陶统(Caradoc上部)所产*Vermiporella acerosa* Gnilovskaja (1965, 139页, 图版XII, 图2—3; 1972, 52页, 图版I, 图3; 插图3)有些相似，但钙质体外径、钙质壁厚和孔径的测值均较大，叶状体较为劲直，与后者不同。

产地层位 巴塘中咱里甫果都西沟，奥陶系。

蠕孔藻（未定种） *Vermiporella* sp.

（图版 I，图3—5）

呈弯曲的圆筒形，有时略有缢缩，外径0.66—1.03毫米，内径0.55（0.38？）—0.68毫米，钙质壁厚0.14—0.30（0.35？）毫米。孔的基部较粗，0.050—0.070毫米，中部稍收缩，末端膨大至0.070—0.10毫米。孔的缢缩部间距为0.020—0.060毫米，0.5毫米长度内约有4—5.5个孔。

讨论 当前的标本与苏联哈萨克上奥陶统(Caradoc上部)所产*Vermiporella diffluens* Gnilovskaja (1965, 141页, 图版XII, 图4—5; 1972, 52页, 图版I, 图1—2; 插图6)在叶状体大小和侧枝形态方面都有些相似，但其孔的最大直径位于末端，而不在始端，而且间距较小，与后者不同。英国苏格兰Stincha石灰岩(Caradoc下部)所产*Vermiporella eis-*

enacki Elliott与当前的标本也有些相似,但其叶状体和孔径均较小,孔的间距大于孔径,与当前的标本不同。

产地层位 巴塘中咱里甫果都西沟,奥陶系。

参 考 文 献

- Elliott, G. F., 1972, Lower Palaeozoic green algae from southern Scotland, and their evolutionary significance. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, 22 (4): 355—376, 10pls., 1 text-figure.
- Høeg, O. A., 1927, *Dimorphosiphon rectangulare*, preliminary note on a new Codiaceae from the Ordovician of Norway. *Arh. norske Vidensk Akad.*, Oslo, 4: 1—15, 3pls.
- , 1961, Ordovician algae in Norway. *Colorado School Mines Quart.*, 56 (2): 103—116.
- Johson, J. H., 1961, Review of Ordovician algae. *Ibid.*, 56 (2): 1—102, pls. 1—39.
- Spjeldnaes, N., 1955, *Coelosphaeridium* (Chlorophyta Dasycladaceae) from the Caradocian beds of N. Wales. *Norsk Geol. Tidsskr.*, 35: 151—153.
- Stolley, E., 1896, Untersuchungen über *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mstopora* und verwandte Genera des Silur. *Arch. Anthropol. Geol. Schlesw.-Holst.*, 1: 177—282.
- Гниловская М. Б., 1965, Водоросли *Vermiporella* из ордовика хребта Тарбагатай. *Палеонтол. Ж.*, 1: 133—134.
- , 1966, О водорослях рода *Dimorphosiphon*. *Ibid.*, 1: 116—123.
- , 1972, Известковые водоросли среднего и позднего ордовика Восточного Казахстана. «Наука».

Discovery of the Ordovician Calcareous Algae from Batang, Sichuan

Mu Xi-nan

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Abstract

The calcareous algae dealt with in this paper are secured from the Ordovician strata in the vicinity of Batang, W. Sichuan. Three genera and five species,

referring to Dasycladaceae and Codiaceae, Chlorophyta, are described and illustrated for the first time in China, of which one species is new. The occurrence of *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg and *Coelosphaeridium* cf. *cyclocrinophilum* Roemer as the leading forms in this algal flora indicates that the algae-bearing strata are of Caradocian age, approximately corresponding to the Pagoda Formation in C. China and the Chasmops Series in the Oslo region, Norway. The present algal flora is more closely related to that of the same age from Europe than to that from N. America. The discovery of the present material provides some information on the sedimentary environments of these algae-bearing strata and adds the knowledge of the distribution of the Ordovician calcareous algal floras in the world.

图 版 说 明

(所有照片未经润饰, 标本均保存在中国科学院南京地质古生物研究所。)

图 版 I

1—3. 直角两形管藻 *Dimorphosiphon rectangulare* Høeg

1. $\times 5$, 纵切面。巴塘茨巫物洛吃普, 中—上奥陶统物洛吃普组。登记号: PB8251, 采集号: 物4f2。

2. $\times 4.5$, 纵切面; 3. $\times 4.5$, a. 横切面。巴塘中咱里甫果都西沟, 奥陶系。登记号: PB8252—8253, 采集号: G1014f1。

4—8. 环毛腔球钙藻(比较种) *Coelosphaeridium* cf. *cyclocrinophilum* Roemer

4. $\times 1$, 横切面和弦切面(光面); 7. $\times 2$, 横切面; 8. $\times 10$, 图7之局部放大。巴塘中咱里甫果都西沟, 奥陶系。登记号: PB8254, PB8257, 采集号: G1014f1。

5. $\times 2$, 弦切面; 6. $\times 2$, 稍偏斜的纵切面。巴塘茨巫物洛吃普, 中—上奥陶统物洛吃普组。登记号: PB8255—8256, 采集号: 物4f2。

图 版 I

1—2. 直角两形管藻(比较种) *Dimorphosiphon* cf. *rectangulare* Høeg

$\times 10$, 斜的纵切面。巴塘中咱里甫果都西沟, 奥陶系。登记号: PB8258—8259, 采集号: G1014f1。

3—5. 蠕孔藻(未定种) *Vermiporella* sp.

$\times 20$ 。产地层位同前一种。登记号: PB8260—8262, 采集号: G1041f1。

6—7. 巴塘蠕孔藻(新种) *Vermiporella batangensis* Mu sp. nov.

6. $\times 4.5$, a——正模, b—c——副模。登记号: PB8263—8265, 采集号: G1041f1。

7. $\times 10$, 图6之局部放大。

二、西藏昌都地区贡觉组始新世孢粉组合

宋之琛 李曼英

(中国科学院南京地质古生物研究所)

西藏昌都地区贡觉县油扎贡觉组,过去由于没有确实的古生物证据,其时代归属的意见很不一致,有的认为是新生代,也有认为可能属于中生代。1966年,四川省区域地质调查队在贡觉组中采集了样品,经分析,从所得的孢粉组合中含有大量的被子植物花粉,其特征明显地反映出新生代的特点,因而确定这一含化石的地层属于早第三纪始新世。

本文描述的孢粉化石采自贡觉组上段暗棕色和灰黑色泥质页岩、泥灰岩中,共生化石还有昆虫。共记述孢粉51种(包括类型),其中11新种,2新联合种。

(一) 孢粉组合特征及时代讨论

贡觉组孢粉组合由以下孢粉组成:蕨类孢子的凤尾蕨孢、海金沙孢、莱蕨孢和希指蕨孢(?)以及槐叶萍(或满江红)的小孢子团(?);裸子类的无口器粉、杉粉和麻黄粉等;被子类花粉丰富,有具孔的三孔粉、亚三孔粉、山核桃粉、褶皱粉、榆粉、眼球粉(?)和四口器粉(?)等;具沟和具三孔沟的有大戟粉、三沟粉、柳粉、网面三沟粉、栎粉、栗粉、西里拉粉、芸香粉、楝粉、椴粉、紫树粉、塔里西粉、山毛榉粉,圆三沟粉及单沟粉。此外还有可能属于水生有机体遗迹的光面球藻等。

这一孢粉组合特征为:(1)蕨类孢子很少,占孢粉总数的5—10%,以凤尾蕨孢为多,其它分子仅个别出现,希指蕨孢的分子是很有疑问的,它和麻黄粉属或许是有关系的。(2)裸子植物中较常见的是麻黄粉属,还有杉粉和无口器粉的个别分子,具气囊的松科和罗汉松科的花粉未见。(3)被子植物的花粉是很丰富的,占孢粉总数的75—85%,其中具沟和孔沟的分子,占被子植物花粉的总数的2/3,计约25属,具孔的花粉占1/3左右,计约7属。有些属含有较多的种,如网面三沟粉属和大戟粉属各有6种,山核桃粉属有4种,这些情况在讨论时代时将会涉及,此处不赘述。(4)水生有机体的遗迹,如光面球藻类、未鉴定类型和槐叶萍属?(或满江红属?)的孢子团等较为常见,占孢粉总数的5—10%。

为了确定这一以被子植物花粉为主的孢粉组合的时代,需要先分析一下苏联哈萨克地区的晚白垩世至始新世孢粉组合的总特征,因为该地区较为靠近我国昌都地区而又是系统进行过孢粉分析的地区。扎克琳斯卡娅(1963, 115—119页)列举了如下的孢粉资料,马斯特里特期(晚期):裸子植物花粉占30—50%,被子植物花粉占40—70%,孢子占+—10%;马斯特里特期—丹麦期:裸子植物占10—40%,被子植物占60—80%,孢子占0—2%;古新世:裸子植物占0—5%,被子植物占60—97%,孢子占1—40%;早始新世:裸子植物占0—3%,

被子植物占80—97%，孢子占0—+；中始新世：裸子植物占3—15%，被子植物占85—92%，孢子占0—5%；中始新世晚期至晚始新世：裸子植物占2—10%，被子植物占89—98%，孢子占+—1%。

从上述资料可以看出，苏联哈萨克古新世的被子植物花粉的变化幅度较大(60—97%)，而且孢子的数量有时也不少(1—40%)；晚始新世组合的裸子植物花粉可达10%，而且多是和松属有关的分子，因此它们和昌都地区贡觉县油札地点的组合似乎不好比较。而从各类植物孢粉含量的总特征来看，苏联哈萨克的早、中始新世的组合大体可以和当前所研究的组合比较，虽然某些属种方面尚有较大的差异。

为了进一步证明昌都地区贡觉县油札地点组合的时代，还需要分析各组成分子的已知地质时代分布。孢子：*Pterisporites undulatus* (江苏，以始新世为主)、*P. zonatus* (云南， $K_2^2 + E_1$)、*Lygodiumsporites microadriensis* (我国和欧洲，早第三纪)、*Schizaeoisporites* spp. (一般在始新世以前)；裸子植物：*Ephedripites eocenipites* (一般为始新世)、*E. fusiformis* (一般为早第三纪)；被子植物：*Plicapollis granulatus* (云南， $K_2^2 - E_1$)、*Caryapollenites villosus* (云南和欧洲中部， $K_2^2 + E_1$)、*Triporopollenites inversus* (西欧，早中始新世)、*T. pre-oferox* (英国， $K_2^2 + E$)、*Subtriporopollenites tuber* (云南， $K_2^2 - E_1$)、*S. granulatus* (同上种)、*Ulmipollenites minor* (北半球， $K_2 + E$ 较为发达)、*Cupuliferoideaepollenites quisqualis* (欧洲早第三纪较发达，中第三纪也较普遍)、*Quercoidites* spp. (我国和欧洲，早第三纪较发达)、*Fraxinoipollenites granulatus* (云南， $K_2^2 + E_1$)、*Tricolporopollenites quercoides* (西欧，中始新世)、*Striatopollis tener* (亚洲， $K_2 + E_3$)、*Retitricolpites ellipticus* (湖北应城，始新世)、*R. oblongus* (云南， $K_2^2 + E_1$)、*Cupuliferoipollenites* spp. (一般始新世较发达)、*Ilexpollenites baculus* (云南， $K_2^2 + E_1$)、*Rhoipites dolium* (江苏， $E_1 + E_2$ ；欧洲， $E_2 + E_3$)、*Rutaceipollis reticulatus* (抚顺，中始新世)、*R. lentiporus* (我国渤海沿岸，渐新世)、*Euphorbiacites* spp. (湖北，始新世较为发达)、*Meliaceoidites* spp. (我国早第三纪末期较发达，江汉平原早第三纪早期也有分布，有时也有一定数量)。

上列26种孢粉中，除少数分子，如*Quercoidites* spp.，*Meliaceoidites* spp. 和*Rutaceipollis lentiporus* 等目前在早第三纪晚期(渐新世)较为发达外，其它各类分子(主要是被子植物花粉)大多发育于始新世和早第三纪早期，一些被子植物花粉与云南勐腊磨歇晚白垩世晚期至早第三纪早期的大多相同，所以这一组合的时代似乎不会属于始新世晚期。由于*Triporopollenites inversus*，*Tricolporopollenites quercoides* 及*Rutaceipollis reticulatus* 等中始新世分子的存在，以及松科花粉的缺乏等，我们认为将昌都地区的这一组合的时代定为中始新世(或早中始新世)似乎较为适宜。

云南勐腊磨歇晚白垩世晚期至早第三纪早期的孢粉组合(宋之琛、李曼英，1976)，虽然其中的被子植物花粉与当前研究的组合中有不少相同的属种，但总的面貌是很不相同的，如希指蕨孢属的分子较多，被子植物以具三孔的(尤其是亚三孔粉属)花粉为主，还有一些古老的分子，如*Parviprojectus* 等。湖北江汉平原荆沙组的孢粉组合(据江汉石油管理局地质处化验室古生物组，1976)与本文研究的组合是十分相像的。如彭家场荆沙组的组合特

征是：1)被子植物花粉占89%，裸子植物花粉占6%，孢子占5%；2)孢子仅有希指蕨孢和凤尾蕨孢；3)裸子植物以麻黄为主，未见松科的花粉；4)被子植物中除桦科、榆科外，栎粉属、漆树粉属、芸香粉属、大戟科和五加科以及楝科等的分子都占显著位置。荆沙组的时代，原作者根据我们所分析的湖北应城地区的孢粉资料，定为晚始新世—早渐新世。应城地区下第三系分为下段（含膏盐组）和上段（灰绿色岩组）。下段的孢粉组合是：（1）孢子占0.5—14%，裸子植物占0.5—13.6%，被子植物占80—98%；（2）裸子植物中未见具气囊的花粉，麻黄粉等经常出现；（3）被子植物以粟粉属、楝粉属、漆树粉属、大戟粉属、紫树粉属为主，大型之孔沟粉类（如三孔沟粉属、大戟粉属、五加粉属等）较为丰富。上段的孢粉组合为：（1）孢子占13—44%，裸子植物占15—32.5%，被子植物占38—54%；（2）裸子植物中具气囊的分子较多，可达13.5%；（3）被子植物以榆粉属、山核桃粉属、忍冬粉属、椴粉属和柳粉属等为主。因此，上下两段的组合特征是不相同的，我们定上段的时代为晚始新世—早渐新世，下段的时代为始新世，最晚也不能晚于晚始新世。言外之意，下段的时代有可能还要早些。由于湖北应城地区含膏盐组和江汉平原彭家场荆沙组的孢粉组合与昌都地区当前研究的组合的相似性，它们的时代也应属于中始新世。

昌都地区中始新世孢粉组合反映了热带-亚热带气候特征，因除组合中的 *Plicapollis*、*Triporopollenites*、*Ulmipollenites*、*Salixipollenites*和*Faguspollenites*等的一些分子的母体植物目前在温带地区有生长，并在亚热带地区也有分布外，其它的许多属种的母体植物多生长于热带-亚热带地区。还有一些分子，如 *Pterisisporites*、*Schizaeoisporites*及*Ephedripites*等的母体植物目前生长于比较干旱地区，就是楝科、大戟科等的一些分子也可在干旱地区生长。所以，昌都地区含中始新世孢粉组合的地层是在较干燥的热带-亚热带气候条件下形成的。

还需要提出的，这一孢粉组合还包括了光面球藻（*Leiosphaeridia*）及未鉴定的一些分子，它们可能是水生有机体的遗体，不是高等植物的孢子或花粉。这些分子多半发现于海相和半咸水的沉积环境，陆相的报道是比较少的。但同时也发现了可能为淡水生的满江红属 *Azolla*（或槐叶萍属）的孢子囊团，这是很有意义的现象。在云南勐腊磨歇晚白垩世晚期至早第三纪早期的孢粉组合中也包含有一些类似的分子（宋之琛、李曼英，1976），如原作者定为未鉴定的微体化石（图版4，图14，16—18）、粒纹轮环孢（图版4，图19）、棒粒三缝孢（图版4，图20，21）、皱球粉（图版6，图15，16）、弱皱对裂孢（图版11，图1，2）、瘤皱对裂孢（图3，4）以及勐腊粉和樟科粉（图版11，图5、6；图版12，图1—7）等可能不是孢子或花粉，而是水生有机体的遗迹。这就提出了一个问题，这些分子是否是过去古地中海退出时所遗留下来的残留湖水（非完全淡化？）的产物？这是一个非常有趣而目前尚难以答复的问题，还有待深入进行工作才能得出正确的回答，但这些水生有机体在该处的存在却是无疑的。

(二) 孢粉描述

此处只描述新种和有地层时代意义的一些已知种。

花粉大类 *Pollenites* R. Potonie 1931

裸子植物 *Gymnospermous Pollen*

麻黄粉属 *Ephedripites* Bolchovitina 1953

始新麻黄粉 *Ephedripites (Distachyapites) eocenipites* (Wodehouse) Krutzsch
(图版 I, 图10)

大小 55×25 微米, 长椭圆形, 两端浑圆。具4—6条平行长轴的肋条, 肋间具有明显的弯曲线。

当前标本和渤海沿岸地区(1978, 98页, 图版32, 图10—16)及江苏同种标本特征基本一致, 相同的化石在江西, 湖北和安徽等地的下第三系均有发现。

梭形麻黄粉 *Ephedripites (Distachyapites) fusiformis* (Shakhm.) Krutzsch

(图版 I, 图11)

大小 45×16 微米, 纺锤形, 两端较锐。肋条4条, 在两端聚集, 肋间具明显的弯曲线。

此种的组合者为 Krutzsch (1970), 宋之琛等 (1976) 在云南孢粉一文中将此种也写为新的组合种, 这是未看到 Krutzsch 的著作的误写。

单沟粉属 *Monocolpopollenites* Pflug & Thomson 1953

单沟粉? (未定种) *Monocolpopollenites?* sp.

(图版 IV, 图18)

长椭圆形至纺锤形, 大小 75×25 微米。外壁较坚实, 分层不清楚, 表面粗糙, 在中部或显粗粒状, 两端较平坦。具一大褶贯穿全长, 单沟构造不明。

这一粒标本的萌发器构造不明, 但就其轮廓而论, 属于具单沟类花粉是完全有可能的。

被子植物花粉 *Angiospermous Pollen*

i. 具孔类 *Poroses* R. Pot. 1960

i) 三孔亚类 *Triporines* (*Triporina* Naumova, 1937?, 1939)
emend. R. Potonie 1960

褶皱粉属 *Plicapollis* Pflug 1953

花粉扁球形, 赤道轮廓三角形。赤道萌发孔三个, 少数四个, 常有孔环和明显的内褶,

如弓形带从一孔伸向另一孔。

时代与分布 晚白垩世至早第三纪，我国江苏、云南、广东和安徽等地，欧洲。

粒纹褶皱粉 *Plicapollis granulatus* Sung & Li

(图版 I, 图15)

直径约20微米。极面轮廓三角形，角钝。具三孔，孔较大，位于角端，孔间有弓形带相连。纹饰细粒状。

这一粒花粉和云南的标本(宋之琛、李曼英, 1976, 31页, 图版7, 图7、8)是很相像的，纹饰可能略粗些。

山核桃粉属 *Caryapollenites* Raatz 1937

形状扁球形，赤道轮廓近圆形。三孔(少数四孔)，略偏于亚赤道位置，孔圆形，或具孔环。外壁平滑，或具由粒点组成的微弱内结构，有时具次生褶皱。

时代与分布 晚白垩世至第三纪，北半球。

薄壁山核桃粉(新种) *Caryapollenites leptodermis* Song & Li sp. nov.

(图版 I, 图12, 21—25, 28, 29)

模式标本 图版 I, 图25, 直径29微米。

轮廓圆形，直径25—30微米。具三孔，孔圆形，较大，直径3—4微米，一般处于亚赤道位置，具弱孔环。外壁较薄，褶皱较多，表面平滑或粗糙。

这一种以外壁很薄，褶皱很多等与已描述的本属各种颇有不同。山核桃粉的外壁一般较为坚实，和胡桃科山核桃属可能是有关系的，而目前描述的这一种花粉与山核桃属可能没有关系，但因外壁较平滑以及孔的亚赤道位置，归入这一花粉属是允许的。按其形态，描述的种与朴属或许有一些关系。

大孔山核桃粉(新种) *Caryapollenites megaporus* Song & Li sp. nov.

(图版 I, 图2)

模式标本 图版 I, 图2。

圆三角形，直径25微米。具三孔，亚赤道位置，孔大，孔径4—5微米，有弱孔环。外壁表面平滑或内颗粒结构，多褶皱。本种的外形与 *C. triangulus* 相似，但个体略小而外壁较薄，尤其是孔大而明显，所以两者是很有区别的。

光山核桃粉 *Caryapollenites simplex* (R. Pot.) Raatz

(图版 I, 图30)

近圆形，直径30—35微米。具三孔，亚赤道位置，孔圆形，孔径3—4微米，具弱孔环。外壁略薄，具褶皱，表面粗糙。

毛发山核桃粉(相似种) *Caryapollenites* cf. *villusus* (Pflug) Sung & Li

(图版 I, 图26, 27)

轮廓圆形，直径约25微米。具三孔，孔较小，亚赤道位置。外壁常褶皱，表面粗糙至粒状。当前标本以个体较小及孔较小等区别于上种，与云南的同种标本（宋之琛等，1976，33页，图版7，图20），除外壁略薄外，其它都是相同的。

亚三孔粉属 *Subtriporopollenites* Pflug & Thomson 1953

扁球形，赤道轮廓圆形或三角形。三孔，多处于亚赤道位置。外壁纹饰粒状至瘤状。本属以具纹饰区别于外壁平滑的山核桃粉属。

时代与分布 晚白垩世至第三纪，北半球。

粒纹亚三孔粉 *Subtriporopollenites granulatus* Sung & Li

（图版 I，图17）

大小23微米，具三孔，亚赤道位置，外壁表面具粒状纹饰。

这一粒标本，除纹饰略细外，与云南的同种标本（宋之琛等，1976，36页，图版7，图21—29）相同。

细瘤亚三孔粉（相似种） *Subtriporopollenites cf. tuberus* Sung & Li

（图版 I，图16）

大小约20微米，轮廓略呈圆三角形，具三孔，其中二个处于亚赤道位置。细瘤状纹饰。

此标本与云南的同种标本（宋之琛等，1976，36页，图版7，图30—38）比较，纹饰不很清楚，定为相似种。

三孔粉属 *Triporopollenites* (Pflug & Thomson 1953) R. Pot. 1960

形状扁球形，轮廓三角形至圆三角形。具三孔，赤道位置。外壁平滑或粗糙，在孔处略变厚，呈微盾状加厚，部分呈小唇。

时代与分布 晚白垩世至第三纪，北半球。

倒转三孔粉（相似种） *Triporopollenites cf. inversus* Krutzsch

（图版 I，图3）

大小25—30微米，三角形，边凸，角圆截形。具三孔，孔较大，赤道或近赤道位置，具弱孔环。外壁较薄（约1微米），表面粗糙，有褶皱。

当前标本除外壁略薄外，其它都与 *T. inversus* Krutzsch und Vanhoorne (1977, 41页，图版23，图24—28) 相似。因 Krutzsch 所说的内外孔的关系在我们的标本上未观察到，所以定为相似种。本种分布于西德及比利时的早中始新世。

Triporopollenites pre-oferox (Simpson) Song & Li comb. nov.

（图版 I，图13）

近圆形，直径35—40微米。具三孔，赤道位置，孔较大，达5微米。外壁较坚固，在孔处微增厚，表面粒状，轮廓线微不平。