

# 内蒙古包头石拐煤田早、中侏罗世孢粉组合

刘兆生

(中国科学院南京地质古生物研究所)

内蒙古包头石拐古城塔头道沟至二道沟,是下侏罗统五当沟组,中侏罗统召沟组、长汉沟组的标准地点,也是我国北方早、中侏罗世的典型剖面之一。此地的早、中侏罗世地层发育良好,为山间盆地型陆相碎屑岩沉积。前人已在此做了不少地质和古生物工作,确定了其地质时代。为了在我国北方建立早、中侏罗世孢粉组合序列,为今后早、中侏罗世的地层进一步划分和对比,探索植物地理区等问题积累资料,笔者和薛晓章于1977年6月,与内蒙古包头矿务局刘泽和薛炎荣,在石拐煤田进行了地质调查,系统采集了孢粉样品,经分析处理,获得大量的孢粉化石,并进行了系统的研究。

本文样品是由赵鼎和黄凤宝分析处理的,标本由宋之耀摄影,图表由闻美琴清绘。在整个工作过程中,宋之琛和张璐瑾给予热情指导和帮助。谨致深切谢意。

## 一、地层概况

包头市石拐古城塔头道沟至二道沟中侏罗统,自上而下为长汉沟组、召沟组,下侏罗统五当沟组(华北地区区域地层表,内蒙古分册,1978)。长汉沟组含鱼化石 *Lepidotus* sp., *Eugnathus* sp., 厚约181米(孢粉样号: M 58),第四系不整合覆于其上。召沟组含植物化石 *Coniopteris hymenophylloides* Brongniart, *Cladophlebis argutula* (Heer) Fontaine, 厚920米,(孢粉样号: M 31, M 37, M 39, M 45, M 48, M 49, M 52)。

五当沟组含植物化石: *Marattiopsis munsteri*

(Goeppert) Schimper, *Cladophlebis denticulata* (Brongn) Seward, *Cladophlebis whitbyensis* Hsü, 厚684米,(孢粉样号: M 13, M 15, M 20, M 22, M 24, M 26)。

五当沟组与下伏太古界乌拉山群为不整合接触。

## 二、孢粉组合特征及其地质时代

内蒙古包头石拐煤田早、中侏罗世的孢粉较丰富,按其特色分为两个孢粉组合:

### (一) 第一组合(银杏目、苏铁目的单沟花粉和多变假云杉花粉组合,层位相当于五当沟组)

本组合孢粉共27属、33种(见表I),裸子植物花粉明显占优势(含量为63—79%,平均高达71%),以含大量的银杏目、苏铁目的单沟花粉(*Ginkgocycadophytus nitidus* 和 *Cycadopites reticulatus*) (为1—58.7%,平均共可达43.1%)与多变假云杉粉(*Pseudopicea variabiliformis*) (为4.5—22.5%,平均可达14.2%)为特征。桫欏科的孢子(*Cyathidites minor*)含量亦较高(为15.4—32.6%,平均为21.1%)。此外还有一些种,有的是与第二组合共有的,共计14种(见表II),含量均在2%以下,其它是只出现在本组合的种,如: *Deltoidospora turgidomasa*, *Concavisporites toralis*, *Lycopodiumsporites laevigatus*, *Lycopodiacidites rugulatus*, *Triquirites proratus*, *Protopinus latebrosa*, *Alisporites australis*, 含量均在2.6%以下。

表 I 内蒙古包头石拐煤田早、中侏罗世孢子花粉的百分含量

Table I. The percentage of Early and Middle Jurassic pollen and spores from the Shiguai Coal-field, Baotou in Nei Monggol Zizhiqu.

孢粉组合		第一组合		第二组合		孢粉组合		第一组合		第二组合	
百分含量	地 层	五当沟组 (J <sub>1</sub> )	召沟组 (J <sub>2</sub> )	长汉沟组 (J <sub>2</sub> )	百分含量	地 层	五当沟组 (J <sub>1</sub> )	召沟组 (J <sub>2</sub> )	长汉沟组 (J <sub>2</sub> )		
孢粉名称					孢粉名称						
<i>Cyathidites minor</i>		21.1	23.5	39.7	<i>C. mesozoicus</i>			0.1	0.7		
<i>Deltoidospora turgidorimasa</i>		0.3			<i>Callialasporites dampieri</i>			2.4			
<i>Concavisporites bohemiensis</i>		0.1	0.1		<i>C. trilobatus</i>			0.1			
<i>C. toralis</i>		0.7			<i>Cycadopites reticulatus</i>		1.5	0.4			
<i>Todisporites minor</i>		0.2	0.1		<i>Ginkgocycadophytus nitidus</i>		41.6	20.6	15.7		
<i>Baculatisporites comaumensis</i>		0.6	0.4		<i>Eucommiidites troedssonii</i>		0.3	0.1			
<i>Cibotiumspora juncta</i>		0.1	0.3		<i>Quadraeculina anellaeformis</i>		2.2	9.9	4.5		
<i>Neoraistrickia gristhorpensis</i>		1.7	0.5		<i>Q. limbata</i>		0.5	0.7	0.7		
<i>Osmundacidites wellmanii</i>		0.6	0.3	1.1	<i>Protopinus latebroa</i>		0.3				
<i>O. parvus</i>			0.5	7.5	<i>Protopicea vilujensis</i>		1.3	0.4	2.2		
<i>Lycopodiumsporites clavatoides</i>		0.4	0.1	0.4	<i>Pseudopicea variabiliformis</i>		14.2	6.5	12.0		
<i>L. laevigatus</i>		2.6			<i>Alisporites australis</i>		1.8				
<i>Klukisporites pseudoreticulatus</i>			0.1		<i>A. sp. 1</i>		0.2				
<i>Lycopodiacidites rugulatus</i>		0.2			<i>A. sp. 2</i>		0.2				
<i>Microreticulatisporites sp.</i>		0.1			<i>Podocarpidites multesimus</i>		1.9	1.0	1.5		
<i>Duplexisporites gyratus</i>		0.1	1.5	0.4	<i>Pinuspollenites alatipollenites</i>				0.4		
<i>Triquitrites proratus</i>		0.2			<i>Abietineapollenites cavernosa</i>		0.5	0.3			
<i>Psophosphaera sp.</i>		0.2	0.7	0.4	<i>A. pectinella</i>		0.6	0.4			
<i>Chasmatosporites apertus</i>		0.6	4.7		蕨类植物孢子		29.0	27.0	49.0		
<i>Classopollis annulatus</i>		0.8	24.4	12.7	裸子植物花粉		71.0	73.0	51.0		
<i>Perinopollenites sp.</i>			0.2		统计样品数(块)		6	7	1		
<i>Cerebropollenites carlylensis</i>		2.7	0.2		统计孢粉数(粒)		1406	1653	267		

(二) 第二组合(克拉梭粉和四字粉组合, 层位相当于召沟组和长汉沟组)

本组合共有孢粉 26 属、30 种(见表 I), 亦以裸子植物花粉占优势(从 51—99%, 平均达到 62%), 但以克拉梭粉(*Classopollis*)(占 9.3—50.8%, 平均达到 18.6%)和四字粉(*Quadraeculina anellaeformis* 和 *Q. limbata*) (占 1—26.2%, 平均可达 7.9%) 的含量显著为特征。*Ginkgocycadophytus nitidus* 的含量亦较高(为 9.6—40.4%, 平均达到 18.2%)。*Cyathidites minor* 的含量比第一组合的更高(占 1—54.8%, 平均达到 31.6%)。其它一些种, 一部分是与第一组合的相同, 见表 II, 另一部分是仅在本组

合出现的, 如: *Osmundacidites parvus*, *Klukisporites pseudoreticulatus*, *Cerebropollenites mesozoicus*, *Callialasporites dampieri*, *C. trilobatus*, *Pinuspollenites alatipollenites*, 其含量均在 2.4% 以下。

(三) 组合特征及其地质时代

两个组合的共同特征: 1. 裸子植物花粉的平均含量较高, 其中单沟类花粉的数量较多; 2. 孢子中, *Cyathidites minor* 的含量皆较高; 3. 两个组合有许多相同的种。为了讨论组合的时代, 现将两组合的 14 种共同分子, 在世界各地中生代的分布列表如下页。

从表 II 可以看出, 有 5 个种出现于晚三叠

表 II 第一组合(五当沟组)和第二组合(召沟组、长汉沟组)共有的主要孢粉类型的地层分布

Table II. The stratigraphical distribution of main spore-pollen types common in the 1st assemblage (Wudang-gou Formation) and the 2nd assemblage (the Zhaogou and Changhangou Formations).

地层符号 地区 孢粉名称	亚 洲					欧 洲					北美洲			大 洋 洲					非 洲		
	T <sub>3</sub>	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	K	T <sub>3</sub>	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	K	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	K	T	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	K	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	K
<i>Concavisporites bohemiensis</i>	—	—	—							—											
<i>Todisporites minor</i>	—				—	—						—	—		—	—			—	—	—
<i>Baculatisporites comaumensis</i>	—	—	—											—	—	—	—				
<i>Neoraistrickia gristhorpensis</i>		—	—																		
<i>Osmundacidites wellmanii</i>	—	—	—	—	—						—	—	—		—	—	—		—		
<i>Lycopodiumsporites clavatooides</i>						—				—											
<i>Duplexisporites gyratus</i>	—	—	—											—	—						
<i>Chasmatosporites apertus</i>	—					—															
<i>Cerebropollenites carlylenis</i>											—	—									
<i>Eucommiidites troedssonii</i>		—	—																		
<i>Protopicea vilujensis</i>						—					—	—	—								
<i>Podocarpidites multesimus</i>							—						—						—		
<i>Abietinaepollenites cavernosa</i>																					
<i>A. pectinella</i>																					

世—白垩纪, 2 个种见于晚三叠世—中侏罗世, 5 个种分布于侏罗纪—白垩纪, 1 个种出现于中、晚侏罗世, 1 个种见于早、中侏罗世。14 个种都在侏罗纪出现, 而其它时代相对较少, 这些分子显示侏罗纪的特征。 *Cyathidites minor* 具有十分广泛的地层分布, 但它的高含量, 一般认为是侏罗纪的特征。

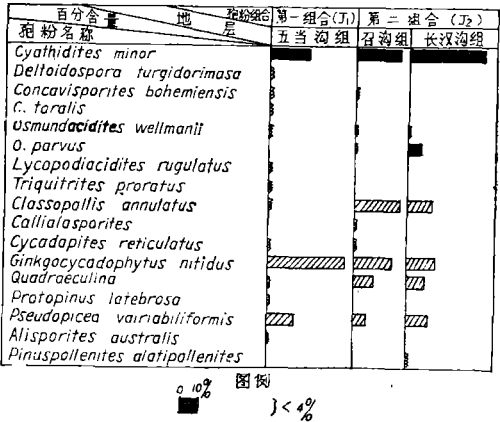
我国西北晚三叠世延长组\* 的一些重要分子如: *Lueckisporites*, *Taeniaesporites*, *Protohaploxylinus* *Striatopodocarpites*, *Angustisulcites* 等, 在两个组合中已不复存在。所以, 它们的时代不可能是晚三叠世。再则, 两个组合尚未发现国内、外早白垩世普遍存在的海金沙科具肋纹的孢子, 也不能归入早白垩世。所以这两个组合的地质时代应为侏罗纪。

(四) 两个组合的区别 (见表 III)

第一组合的特点是出现了具有时代意义的 *Concavisporites toralis*, *Protopinus latebrosa*, *Alisporites australis* 和 *Triquitrites proratus*。 *Concavisporites toralis* 分布于瑞典的晚三叠世

中侏罗世; *Protopinus latebrosa* 见于苏联雅库梯亚 (Якутия)、维柳伊盆地 (Вилюйский)、西伯利亚和北高加索的早侏罗世。看来, 它在

表 III 内蒙古包头石拐煤田早、中侏罗世主要孢粉类型的百分含量



苏联的下侏罗统是比较重要的分子; *Alisporites*

\* 刘兆生、尚玉珂、黎文本: 陕西、甘肃一些地区三叠纪和侏罗纪的孢粉组合 (将在中国科学院南京地质古生物研究所丛刊第 3 号上出版)

*australis* 分布于澳大利亚中、上三叠统一下侏罗统, 和我国湖北武昌县舒安上三叠统武昌群下煤组、河南淅川县义马上三叠统谭庄组, 通常是晚三叠世比较重要的分子, 在早侏罗世偶有出现。*Triquitrites proratus* 最早发现于巴基斯坦上二叠统, 在我国, 晚三叠世延长组仍可见到。从现有资料看, 不少地区的早侏罗世组合, 存在有二叠纪或三叠纪的遗留分子, 如: 甘肃华池早侏罗世富县组的组合, 遗留有晚三叠世的重要分子 *Chordasporites*; 鄂西下侏罗统香溪组下段的组合(黎文本, 尚玉珂, 1980), 还残留少数我国华南晚三叠世的重要分子如: *Kyrtonisporites* 和 *Canalizonospora*; 苏联北高加索中部的早侏罗世组合(Ярошенко, 1965), 还有二叠纪和三叠纪的分子 *Striatopiceites*。显然, 第一组合比第二组合呈现较古老的色彩, 显示早侏罗世组合的性质。

第一组合与我国甘肃华池下侏罗统富县组的组合可以对比, 在组合的总面貌上, 二者颇相似, 孢子方面, 都以 *Cyathidites minor* 的含量较高为特征(后者为 40.9%), 裸子植物花粉则以银杏目、苏铁目的单沟粉的含量较高为特征(后者为 17%), *Classopollis* 都十分贫乏(后者为 0.3%)。从组成分子来看, 二者也是极为相似的, 有 2/3 以上的类型共同出现。

由此可见, 第一组合的地质时代属于早侏罗世, 这与根据植物化石得出的意见是基本一致的。同时, 还可以认为它与富县组的组合是大致同期, 而属于相同植物地理区的产物。

第二组合的特点是具有大量的 *Classopollis* 和 *Cyathidites minor*。

*Classopollis* 在中生代广泛分布, 尤其在晚侏罗世和早白垩世较为丰富。从现有资料看, *Classopollis* 在我国西南、西北地区晚三叠世已少量出现, 至早侏罗世有时可达到较高的含量(例如鄂西下侏罗统香溪组下段的组合, 含量可达 23.23%), 有时较低(例如甘肃华池下侏罗统富县组的组合, 约占 2%); 在中侏罗世有的地一早侏罗世, 瑞士晚三叠世, 我国晚三叠世一早、

方达到很高的含量(例如四川合川中侏罗统自流井组的组合, 它平均高达 76%), 有的地方含量较低(例如, 甘肃华池中侏罗统延安组的组合, 仅含 1—5%); 在晚侏罗世含量较高(例如在甘肃华池上侏罗统安定组的组合, 高达 42.5%)。从上述来看, *Classopollis* 在侏罗纪的早、中、晚各期, 在不同地区都可能较高或很高的含量。*Cyathidites minor* 的平均含量在本组合比在第一组合的高, 一般来说, 它的含量在中侏罗世较高。

本组合尚未发现二叠纪和三叠纪的遗留分子, 在其它一些地区的中侏罗世的组合, 亦未发现这些分子, 例如陕西延安延安组、四川合川自流井组、鄂西香溪组上段和苏联北高加索中部(Ярошенко, 1965)等地, 这是目前确定这个组合时代为中侏罗世而不是早侏罗世很重要的理由。

另外, 五当沟组、召沟组和长汉沟组之间均是连续沉积的, 后两个组的层位在五当沟组之上, 所以它们的地质时代也应比五当沟组为新。

早白垩世特别丰富的海金沙科的孢子 *Lygodioisporites* 和 *Schizaeoisporites* 等, 在我国西北上侏罗统安定组都有出现, 但本区的第二组合尚未发现, 因此, 第二组合的地质时代属于晚侏罗世的可能性很小。

我国陕西延安中侏罗世延安组孢粉组合的特征是: *Cyathidites minor* 的含量显著(平均占 41.4%, 最高可达 50.4%), 银杏目和苏铁目的单沟粉含量较高(平均占 15.6%), *Classopollis* 也有一定的含量(平均占 7.5%, 有的样品可达 16%), 上述特征与第二组合可以对比, 显示出它们是同时代的产物。

因此, 笔者认为第二组合和延安组的组合, 应当大致同期而属于相同植物地理区的产物, 地质时代应为中侏罗世。

紫萁孢属 *Osmundacidites* Couper,

1953

### 小紫萁孢 *Osmundacidites parvus* de Jersey

(图版 I, 图 7, 8)

1962 *Osmundacidites parvus*, de Jersey, p. 4, pl. 1, figs. 11, 12.

**描述** 赤道轮廓三角圆形—近圆形。大小 32—39  $\mu$  (量 2 粒)。三缝, 射线直, 一般较长, 为 4/5 孢子半径, 或近达赤道。外壁厚约 1  $\mu$ , 表面分布稠密的粒状至乳头状纹饰, 纹饰的直径 0.5—1  $\mu$ , 间距 0.5—1  $\mu$ 。近极为细粒状纹饰。一些标本在近赤道位置常具与赤道平行的褶皱。孢子色黄。

**层位** 中侏罗统召沟组、长汉沟组。

### 石松孢属 *Lycopodiumsporites* Thiery, 1938

#### 光滑石松孢(新联合) *Lycopodiumsporites laevigatus* (Verb.) comb. nov.

(图版 I, 图 5)

1962 *Lycopodium laevigatum*, Вербицкая, стр. 82, табл. 1, фиг. 9a—9c.

**描述** 赤道轮廓圆三角形。大小 28—40  $\mu$  (量 2 粒)。三缝, 射线近达赤道。外壁厚 1—1.5  $\mu$ , 赤道和远极面分布不规则网状纹饰, 网眼直径 2—4  $\mu$ , 网脊宽 1.5—1.7  $\mu$ , 网脊低矮, 体的轮廓线平缓或略显缓波状。近极纹饰不发育。孢子色黄。

**比较** 当前种以较低矮的网脊, 体的轮廓线平缓, 与 *Lycopodiumsporites clavatoides* Couper, 1958 不相同; *Lycopodium angulosum* Verb., 1962 具有较钝截的厚角与当前种相区别。

**层位** 下侏罗统五当沟组。

### 拟石松孢属 *Lycopodiacidites* (Couper) R. Pot., 1956

#### 皱纹拟石松孢 *Lycopodiacidites rugulatus* (Couper) Schulz

(图版 I, 图 30)

1958 *Perotrilites rugulatus*, Couper, p. 147, pl. 25, figs. 7, 8.

1968 *Lycopodiacidites rugulatus*, Tralau, p. 45, pl. 5, fig. 4.

**描述** 赤道轮廓近圆形。大小 55  $\mu$ 。三缝, 射线具窄唇, 长近达赤道。赤道外壁厚约 4  $\mu$ , 表面分布皱状纹饰, 皱纹宽 2—4  $\mu$ , 间距 1—2  $\mu$ 。孢子色深黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组。

### 新叉瘤孢属 *Neoraistrickia* R. Pot., 1956

#### 格里斯索普新叉瘤孢 *Neoraistrickia gristhorpensis* (Couper) Tralau

(图版 I, 图 4)

1958 *Lycopodiumsporites gristhorpensis*, Couper, p. 133, pl. 15, figs. 14, 16.

1968 *Neoraistrickia gristhorpensis*, Tralau, p. 55, pl. 2, figs. 5, 6.

**描述** 赤道轮廓圆形—圆三角形。大小 29 (34) 40  $\mu$  (量 10 粒)。三缝, 射线长约为孢子半径之 2/3。外壁厚约 1  $\mu$ , 赤道和远极面分布有突起状纹饰, 突起的末端乳头状, 平截或略尖, 基径 2—3  $\mu$ , 高约 1.5—2  $\mu$ , 间距 2—3  $\mu$ , 有的标本具褶皱。近极平滑无纹饰。孢子色黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组, 中侏罗统召沟组。

### 假杜仲粉属 *Eucommiidites* Erdtman, 1948

#### 典型假杜仲粉 *Eucommiidites troedssonii*

Erdtman

(图版 I, 图 9, 10)

1958 *Eucommiidites troedssonii*, Erdtman, p. 160, pl. 31, figs. 23—27.

**描述** 赤道轮廓宽椭圆形, 大小 24 (25) 27  $\times$  31 (32) 33  $\mu$  (量 4 粒)。壁厚约 2  $\mu$ , 主沟中间窄细, 两端宽大, 侧沟较窄。表面光滑。粉粒色黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组, 中侏罗统召沟组。

### 原始松粉属 *Protopinus* (Bolch.)

Nilsson, 1958

**隐藏原始松粉 *Protopinus latebrosa* Bolch.**

(图版 II, 图 17)

1956 *Protopinus latebrosa*, Болховитина, стр. 91, табл. 14, фиг. 161.

**描述** 花粉粒略显两气囊, 极面轮廓近圆形, 大小  $80\ \mu$ 。本体轮廓宽圆形, 大小  $60 \times 80\ \mu$ , 表面具细弱均匀的细内网状纹饰。气囊从两个方面包围本体, 在赤道两侧相连, 而在远极分离, 形成萌发薄壁区, 囊壁细内网纹, 但较本体的网纹略大些。粉粒色黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组。

**假云杉粉属 *Pseudopicea* Bolch., 1952****多变假云杉粉 *Pseudopicea variabiliformis* (Mal.) Bolch.**

(图版 II, 图 6—9)

1956 *Pseudopicea variabiliformis*, Болховитина, стр. 94, табл. 15, фиг. 167.1968 *Pseudopicea variabiliformis*, Ильна, табл. 15a, фиг. 26, 27.

**描述** 单束型两气囊花粉粒, 极面轮廓扁圆形, 大小  $45(52)56 \times 37(42)47\ \mu$  (量 4 粒)。本体轮廓宽长圆形, 大小  $30(33)35 \times 37(42)47\ \mu$ , 近极细内网状纹饰。两气囊略偏远极着生本体两侧, 大小  $16(22)26 \times 37(42)47\ \mu$ , 囊壁细内网状纹饰, 网眼直径  $0.6-1\ \mu$ , 网脊宽约  $0.7\ \mu$ , 本体与气囊接触部分略加厚, 色较深, 呈镰刀形。两气囊基间距  $5-7\ \mu$ 。粉粒色黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组, 中侏罗统召沟组、长汉沟组。

**阿里粉属 *Alisporites* Daugherty, 1941****阿里粉 (未定种 1) *Alisporites* sp. 1**

(图版 II, 图 5)

**描述** 略显双束型两囊粉, 极面轮廓扁圆形, 大小  $65 \times 50\ \mu$ 。本体轮廓近圆形, 大小  $47 \times 50\ \mu$ , 表面细内网状纹饰。气囊近于或大于半圆形, 略偏远极附着本体两侧, 大小  $25-33 \times 50\ \mu$ , 气囊与本体接触部分略为加厚, 形

成一镰刀形深色带, 囊壁内网状纹饰, 网眼直径  $1-2\ \mu$ , 网脊宽  $1-1.5\ \mu$ 。远极基清晰, 构成明显的远极槽, 槽宽约  $8\ \mu$ 。粉粒色黄。

**层位** 下侏罗统五当沟组。

**阿里粉 (未定种 2) *Alisporites* sp. 2**

(图版 II, 图 12)

**描述** 单束型双囊粉, 极面轮廓扁圆形, 个体较小, 大小  $45 \times 32\ \mu$ 。本体轮廓近圆形, 大小  $33 \times 32\ \mu$ , 外壁较厚, 厚约  $1.7\ \mu$ , 色浅棕黄, 表面内网状纹饰。气囊略偏远极着生本体两侧, 囊壁内网状纹饰。具远极槽, 其长未达本体两端, 大小  $7 \times 22\ \mu$ 。粉粒色黄。

**比较** 本种以个体较小, 本体外壁较厚, 以及远极槽之长未达本体两端, 与 *Alisporites* sp. 1 不同。

**层位** 同上。

**双束松粉属 *Pinuspollenites* Raatz, 1937****翼状双束松粉 (新联合) *Pinuspollenites alatipollenites* (Rouse) comb. nov.**

(图版 II, 图 16)

1959 *Pinus alatipollenites*, Rouse, p. 314, pl. 1, fig. 7.

**描述** 双束型二囊粉, 两侧对称, 侧面轮廓扁圆形, 大小  $64 \times 48\ \mu$ 。本体轮廓扁圆形, 大小  $50 \times 30\ \mu$ , 壁厚约  $1\ \mu$ , 表面细内网状纹饰。气囊明显偏远极着生本体两侧, 大小  $20 \times 30\ \mu$ , 囊壁内网状纹饰。两气囊基近乎靠拢。

**层位** 中侏罗统长汉沟组。

**单束松粉属 *Abietinaepollenites* R. Pot., 1951****空白单束松粉 (新联合) *Abietinaepollenites cavernosa* (Bolch.) comb. nov.**

(图版 II, 图 11)

1956 *Pseudopinus cavernosa*, Болховитина, стр. 108, табл. 19, фиг. 195.

**描述** 单束型双囊粉, 极面轮廓宽扁圆形, 大小  $82 \times 69\ \mu$ 。本体轮廓宽长圆形, 大小  $56 \times 69\ \mu$ , 表面细内网状纹饰。气囊近半圆形

或大于半圆形,大小  $35-37 \times 69 \mu$ ,从两个方面包围本体,在远极中间分离,囊壁内网状纹饰。两气囊基间距约  $10 \mu$ 。粉粒色黄。

**比较** 当前种以粉粒极面轮廓宽扁圆形与 *Abietinaepollenites pectinella* 不相同。

**层位** 下侏罗统五当沟组,中侏罗统召沟组。

### 梳状单束松粉(新联合) *Abietinaepollenites pectinella* (Mal.) comb. nov.

(图版 II, 图 4)

1949 *Orbicularia pectinella*, Малявкина, стр. 106, табл. 34, фиг. 3.

1956 *Pseudopinus pectinella*, Болховитина, стр. 107, табл. 19, фиг. 194.

**描述** 单束型二囊粉,极面轮廓扁圆形,大小  $95 \times 63 \mu$ 。本体轮廓宽长圆形,大小  $54 \times 63 \mu$ ,表面细内网纹。气囊明显大于半圆形,大小  $43 \times 63 \mu$ ,囊壁细内网状纹饰。远极基清晰可见,近直,间距约  $9 \mu$ 。

**层位** 下侏罗统五当沟,组中侏罗统召沟组。

### 参 考 文 献

- 中国科学院南京地质古生物研究所, 1974: 西南地区地层古生物手册。科学出版社。
- 内蒙古自治区地层表编写组编著, 1978: 华北地区区域地层表, 内蒙古分册。地质出版社。
- 李星学, 1954: 内蒙古大青山石拐子煤田的地层及其几个不整合的意义。地质学报, 34 卷, 4 期。
- 张璐瑾, 1965: 河南省渑池县义马含煤岩组中的孢粉组合及其意义。古生物学报, 13 卷, 1 期。
- 黎文本, 尚玉珂, 1980: 鄂西中生代含煤地层中的孢粉组合。古生物学报, 19 卷, 3 期。
- Balme, B. E., 1970: Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. Stratigraphic boundary problems. Permian and Triassic of West Pakistan. The University press of Kansas. p. 305—453.
- Couper, R. A., 1953: Upper Mesozoic and Cainozoic

spores and pollen grains from New Zealand. *Palaeontol. Bull. N. Zeal. Geol. Surv.*, 22, Wellington.

Couper, R. A., 1958: British Mesozoic microspores and pollen grains. *Palaeontographica*, v. 103 B, p. 75—179.

Jersey, N. J. de, 1962: Triassic spores and pollen grains from the Ipswich Coalfield. Publ. Geol. Survey Queensland, No. 307, 18 p.

Nilsson, T., 1958: Über das Vorkommen eines mesozoischen Sapropelgesteins in Schonen. Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Avd. 2, 54, no. 10.

Potonié, R., 1956: Synopsis der Gattungen der sporae dispersae. I. Teil: Sporites. *Beihfte Geol., Jahrb.*, v. 23, 103 p.

Pocock, S. A. J., 1970: Palynology of the Jurassic sediments of Western Canada. *Palaeontographica* Abt. B. 130, lief. 1—2, p. 12—72.

Rouse, G. E., 1959: Plant microfossils from Kootenay coalmeasures strata of British Columbia. *Micro-paleontology*, v. 5(3), p. 303—324.

Sukh Dev, 1961: The fossil flora of the Jabalpur Series 3. Spores and pollen grains. *Palaeobotanist*, v. 8(12), p. 43—56.

Schulz, E., 1962: Sporenpaläontologische Untersuchungen zur Rhat-las-Grenzem in Thüringen und der Altmark. *Geologie*, v. 11(3), p. 308—319.

Tralau, H., 1968: Botanical investigations into the fossil flora of Eriksdal in Fyledalen, Scania. II. The Middle Jurassic microflora. *Serier. Geol. Unders.*, C, 633 (Arsp. 62, 4).

Болховитина Н. А., 1956: Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилуйской впадины. *Труды ГИН АН СССР*, Вып. 2.

Вахрамеев В. А., 1957: Развитие Ботанико-географических областей в течение палеозоя и мезозоя на территории Евразии и их значение для стратиграфии. *Изв. АН СССР, серия геол.*, №11.

Вербичкая З. И., 1962: Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна. *Труды Лаборат. Геологии угля АН СССР*, Вып. 15. М—Л, Изд-во АН СССР.

Ильина В. И., 1968: Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части западной Сибири. М., Изд-во «Наука».

Ярошенко О. П., 1965: Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений северного Кавказа и их стратиграфическое значение. *Труды ГИН АН СССР*, вып. 117.

[1980 年 6 月 22 日收到]

# EARLY AND MIDDLE JURASSIC SPORO-POLLEN ASSEMBLAGES FROM THE SHIGUAI COAL-FIELD OF BAOTOU, NEI MONGGOL

Liu Zhao-sheng

(Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

## Abstract

The present paper aims at studying the spores and pollen grains obtained from the Wudangou, Zhaogou and Changhangou Formations typically located in the Shiguai Coal-field of Baotou, Nei Monggol. The total collections consist of 31 genera and 40 species, which may be divided from lower to upper into the following two sporo-pollen assemblages:

(1) The 1st assemblage (equivalent bed: Wudangou Formation)

This assemblage is characterized by containing abundant *Ginkgocycadophytus nitidus*, *Cycadopites reticulatus* and *Pseudopicea vairiabiliformis*, with the first two species attaining to 1—58.7%, averagely to 43.1%, and the last to 4.5—22.5%, averagely to 14.2%. Besides, *Cyathidites minor* ranks higher in this assemblage, amounting to 15.4—32.6%, averagely to 21.1%. Taken on the whole, the gymnospermous pollen grains are obviously predominant, amounting to 63—79%, with 71% on the average. In this assemblage occur the species *Neoraistrickia gristhorpensis*, *Lycopodiumsporites clavatooides*, *Duplexisporites gyratus*, *Chasmatosporites apertus*, *Cerebropollenites carlylensis*, *Eucommiidites troedssonii* and *Protopicea vilujensis*, which have also been seen in the 2nd assemblage.

Still other elements appearing only in it are *Concavisporites toralis* usually found from the Late Triassic to the Early Jurassic, *Triquitrites proratus* from the Late Permian of Pakistan and the Late Triassic Yanchang Formation of Northwest China and *Protopinus*

*latebrosa* from the Early Jurassic of Yakutia, U. S. S. R. Therefore, this assemblage indicates an older age than that of the 2nd assemblage, referring to the Early Jurassic.

(2) The 2nd assemblage (equivalent beds: the Zhaogou and Changhangou Formations)

This assemblage is characterized by *Clasopollis* and *Quadraeculina*, occupying a higher percentage with 9.3—50.8%, averagely 18.6% for the former and 1—26.2%, averagely 7.9% for the latter. In this assemblage *Ginkgocycadophytus nitidus* amounts to 9.6—40.4%, averagely to 18.2%, but cuts down the content as compared with the 1st assemblage. However, *Cyathidites minor* attains to 1—54.8%, averagely to 31.6%, which is higher than that in the 1st assemblage. Except fewer samples in which the amount of pteridophyte spores (62%) is greater than the gymnospermous pollen grains, most samples obviously have a higher proportion of gymnospermous pollen grains, amounting to 51—99% with 62% on the average. In addition to the above-stated species shared with the 1st assemblage, some other elements occurring only in this assemblage include *Osmundacites parvus*, *Klukisporites pseudoreticulatus*, *Cerebropollenites mesozoicus*, *Callialasporites dampieri*, *C. trilobatus* and *Pinuspollenites alatipollenites*. These elements show a distinguishing Jurassic aspect, without anyone surviving from the Late Triassic. Therefore, this assemblage undoubtedly belongs to the Middle Jurassic.



## 图 版 说 明

孢粉薄片保存于中国科学院南京地质古生物研究所。标本图影均  $\times 600$  倍。化石产地为内蒙古包头石拐煤田。

## 图 版 I

- 1, 2. 小砂椴孢 *Cyathidites minor* Couper  
1. 玻片号 M 24(9)。2. 玻片号 M 26(2)。  
下侏罗统五当沟组。
3. 膨胀凹边孢 *Concavisporites toralis* (Leschik) Nilsson  
玻片号 M 20(4)。层位同上。
4. 格里斯索普新叉瘤孢 *Neoraistrickia gristhorpensis* (Couper) Tralau  
玻片号 M 45(5)。中侏罗统召沟组。
5. 光滑石松孢 (新联合) *Lycopodiumsporites laevigatus* (Verb.) comb. nov.  
玻片号 M 24(2)。下侏罗统五当沟组。
6. 石松孢 *Lycopodiumsporites clavatoides* Couper  
玻片号 M 20(5)。层位同上。
- 7, 8. 小紫萁孢 *Osmundacidites parvus* de Jersey  
7. 玻片号 M 58(5); 8. 玻片号 M 58(2)。  
中侏罗统长汉沟组
- 9, 10. 典型假杜仲粉 *Eucommiidites troedssonii* Erdtman  
9. 玻片号 M 26(5); 10. 玻片号 M 26(9)。  
下侏罗统五当沟组
- 11—13. 明亮银杏苏铁粉 *Ginkgocycadophytus nitidus* (Balme) de Jersey  
11. 玻片号 M 24(7); 12. 玻片号 M 24(9)。  
层位同上。
13. 玻片号 M 26(3)。层位同上。
- 14, 15. 环圈克拉梭粉 *Classopollis annulatus* (Verb.) Li  
14. 玻片号 M 39(2); 15. 玻片号 M 45(4)。  
中侏罗统召沟组
16. 假网克鲁克孢 *Klukisporites pseudoreticulatus* Couper  
玻片号 M 45(4)。层位同上。
17. 圆形旋脊孢 *Duplexisporites gyratus* Playford et Dettmann  
玻片号 M 39(6)。层位同上。
- 18, 22—24. 卡莱脑粉 *Cerebropollenites carlylensis* Pocock  
18. 玻片号 M 26(4); 22. 玻片号 M 24(7);  
23. 玻片号 M 24(6); 24. 玻片号 M 26(3)。  
层位同上。
19. 船首厚角孢 *Triquitrites proratus* Balme  
玻片号 M 20(9)。下侏罗统五当沟组。
- 20, 21. 网纹苏铁粉 *Cycadopites reticulatus* (Nilsson) Li et Shang  
20. 玻片号 M 26(7); 21. 玻片号 M 26(1)。  
层位同上。
- 25, 26. 中生脑粉 *Cerebropollenites mesozoicus* (Couper) Nilsson  
25. 玻片号 M 58(5)。中侏罗统长汉沟组; 26. 玻片号 M 45(6)。中侏罗统召沟组。
- 27, 28. 敦普冠翼粉 *Callialasporites dampieri* (Balme) Sukh Dev  
27. 玻片号 M 39(6); 28. 玻片号 M 39(7)。  
层位同上。

29. 细网孢 (未定种) *Microreticulatisporites* sp.  
玻片号 M 24(1)。下侏罗统五当沟组。
30. 皱纹拟石松孢 *Lycopodiacidites rugulatus* (Couper) Schulz  
玻片号 M 20(8)。层位同上。
- 31, 32. 矩形四字粉 *Quadraeculina anellaformis* Mal.  
31. 玻片号 M 48(5)。中侏罗统召沟组; 32. 玻片号 M 58(7)。中侏罗统长汉沟组。
- 33, 34. 科马棒瘤孢 *Baculatisporites comanensis* (Cookson) R. Pot.  
33. 玻片号 M 26(1); 34. 玻片号 M 26(4)。  
下侏罗统五当沟组。
35. 皱球粉 (未定种) *Psophosphaera* sp.  
玻片号 M 26(3)。层位同上。
36. 有边四字粉 *Quadraeculina limbata* Mal.  
玻片号 M 26(9)。层位同上。

## 图 版 II

- 1—3. 多凹罗汉松粉 *Podocarpidites multesimus* (Bolch.) Pocock  
1. 玻片号 M 26(8)。下侏罗统五当沟组; 2. 玻片号 M 45(8)。中侏罗统召沟组; 3. 玻片号 M 26(5)。下侏罗统五当沟组。
4. 梳状单束松粉 (新联合) *Abietinaepollenites pectinella* (Mal.) comb. nov.  
玻片号 M 24(5)。层位同上。
5. 阿里粉 (未定种 1) *Alisporites* sp. 1  
玻片号 M 26(7)。层位同上
- 6—9. 多变假云杉粉 *Pseudopicea variabiliformis* (Mal.) Bolch.  
6. 玻片号 M 45(7)。中侏罗统召沟组; 7. 玻片号 M 26(9)。下侏罗统五当沟组; 8. 玻片号 M 26(1)。  
层位同上; 9. 玻片号 M 26(3)。层位同上。
10. 无盖广口粉 *Chasmatosporites apertus* (Rogalska) Nilsson  
玻片号 M 26(6)。层位同上。
11. 空白单束松粉 (新联合) *Abietinaepollenites cavernosa* (Bolch.) comb. nov.  
玻片号 M 45(7)。中侏罗统召沟组。
12. 阿里粉 (未定种 2) *Alisporites* sp. 2  
玻片号 M 24(6)。下侏罗统五当沟组。
13. 维柳伊原始云杉粉 *Protopicea vilujensis* Bolch.  
玻片号 M 26(7)。层位同上。
14. 周壁粉 (未定种) *Perinopollenites* sp.  
玻片号 M 45(3)。中侏罗统召沟组。
15. 南方阿里粉 *Alisporites australis* de Jersey  
玻片号 M 26(6)。下侏罗统五当沟组。
16. 翼状双束松粉 (新联合) *Pinuspollenites alatipollenites* (Rouse) comb. nov.  
玻片号 M 58(5)。中侏罗统长汉沟组。
17. 隐藏原始松粉 *Protopinus latebrosa* Bolch.  
玻片号 M 24(7)。下侏罗统五当沟组。

