

鄂尔多斯盆地北部上古生界 孢粉组合初探

邓茨兰 何汝昌 郝荣秀

(地质矿产部第三普查勘探大队)

鄂尔多斯盆地北部是多年石油普查工作的地区,积累了很多地质资料。笔者对盆地北部晚古生代地层的六条地表剖面、九口石油普查井、三口煤田勘探井的493块孢粉样品进行了分析。在99块样品中都发现了孢粉,其中71块样品孢粉含量丰富,保存完好。本文根据这些孢粉成果,对其孢粉组合特征及其时代归属作了初步探讨。

(一) 中石炭世孢粉组合

本组合见于桌子山、贺兰山、石炭井等地地表剖面。以伊3井、桌子山剖面的羊虎沟组孢粉为例,其组合特征从表1可知:

1. 蕨类、石松类孢子占绝对优势,占孢粉总含量的89.5—99.7%;裸子植物花粉极少,一般仅占0—1.0%,个别样品7.2%。

2. 孢子中有环三缝孢含量相当高,占8.8—48.2%,一般为25%左右。其中主要为 *Lycospora*、*Densosporites*, 其次为具三极膜环的 *Tantillus triquetrus* 及 *Triquitrites*, 还有少量的 *Reinschospo-
ra*、*Crassispora* 等。

3. 无环三缝孢中以粒、瘤、刺面孢子占优势,占孢粉总量的19.5—85.4%,网

穴面孢子含量也较高,一般为5—15%,个别样品41.9%。相对而言,光面的三缝孢要少些。

4. 单缝孢含量颇低,一般为1.1—4.7%,个别7.5%。

时代讨论:

本组合可与山西中部中石炭统本溪组孢粉组合对比。山西中部本溪组的孢粉组合中,孢子总含量为91—97%,花粉仅占3—9%。孢子中主要以点状、粒瘤状、粒刺状、小网孔状、瘤状和具厚环的孢子占优势,平滑和薄壁的孢子数量很少。本组合与之相比极为相似,尤其是山西中部本溪组组合中出现的 *Densosporites reticu-
latus* 在本组合中也有出现,因而二者可视为同时代沉积。

在欧洲中部鲁尔煤田中石炭统孢粉组合中,有环三缝孢相当发育,无环三缝孢种类极多;裸子植物具气囊的花粉和单缝孢较少。本组合与之相比,亦较为相似,只是 *Lycospora* 含量要低些。

综上所述,本组合所属地层时代应为中石炭世羊虎沟组,相当威士法期。值得指出的是,在伊3井井深1262—1290米段采集的四块样品的孢粉组合中, *Triqui-
trites*、*Densosporites*、*Crassispora* 及

Lycospora含量很高,达34.3—48.2%,平均可达40.1%,粒、瘤、刺面孢子占24.5—33.5%,平均30.9%,而且有少量早石炭世晚期—中石炭世早期的分子,如Trinidulus dianphidios、Diatomozo-

notriletes sp.1、D.sp.2等。在地表剖面的石炭系羊虎沟组孢粉组合中,有环孢一般占25%左右。粒、瘤、刺面孢子占19.5—85.4%,平均61.1%,而且未见早期分子。因此,我们认为伊3井1262—1290米

鄂尔多斯盆地北部上古生界孢粉组合表 表1

孢粉属种		地层	羊虎沟组	太原组	山西组	石盆子组
光面三缝孢属	<i>Leiotriletes</i>		0-19.3	0.9-9.7	0-14.2	2.0-11.9
耳角孢属	<i>Ahrensiporites</i>		0-6.0	0-1.0		
匙唇孢属	<i>Gulisporites</i>			0.4-15.3	0-57.9	0-6.7
圆形光面孢属	<i>Punctatisporites</i>		0-9.8	2.7-17.6	0-19.9	0.5-41.8
芦朶孢属	<i>Calamospora</i>		0-4.2	0.4-3.6	0-0.9	0-4.9
三角粒面孢属	<i>Graunulatisporites</i>		0-54.0	1.1-3.4	0-10.0	0-4.4
圆形粒面孢属	<i>Cyclogranisporites</i>		0-26.0	0-6.9	0-14.9	0-7.3
三角尖瘤孢属	<i>Convrrucosiporites</i>		0-6.8	0-2.1	0-5.0	0-1.8
圆形块瘤孢属	<i>Verrucosiporites</i>		0-5.4	1.3-4.8	0-28.4	0-4.9
三角锥瘤孢属	<i>Lophotriletes</i>		1.2-10.3	0-3.5	0-2.5	0-1.7
四形带瘤孢属	<i>Apiculatisporis</i>		0-2.9	0-2.2	0-1.6	0-6.6
三角刺面孢属	<i>Acanthotriletes</i>		0-10.8	0-2.1	0-1.0	0-2.9
三角细刺孢属	<i>Planisporites</i>		0-3.9	0-3.1	0-0.5	0-11.6
叉瘤孢属	<i>Raistrickia</i>		0-6.1	0.4-2.1	0-0.9	0-1.6
蠕瘤孢属	<i>Convolutispora</i>		0-8.8	0-1.6	0-14.5	0-3.6
疏穴孢属	<i>Focosporites</i>		0-1.1	0-3.6		0-1.0
平网孢属	<i>Dictyotriletes</i>		0-3.0			
粗网孢属	<i>Reticulatisporites</i>		0-15.0	0-0.4	0-3.4	0-0.7
细网孢属	<i>Microreticulatisporites</i>		0-41.9	0-1.8	0-1.0	
陆氏孢属	<i>Knoxisporites</i>					0-2.0
厚角孢属	<i>Triquirites</i>		0-11.5	0-7.3		0-0.9
棘木孢属	<i>Lycospora</i>		0-26.8	0-17.6	0-4.8	
套环孢属	<i>Densosporites</i>		0-15.1	0-7.2		
盾环孢属	<i>Crassispora</i>		0-8.7	0-7.3	0-2.0	0-19.8
罐环孢属	<i>Reinschospora</i>		0-2.1	0-2.7		
杯环孢属	<i>Patellisporites</i>					0-27.0
三极膜环孢	<i>Tantillus triquetrus</i>		0-6.5	0-0.4		
异样三巢孢	<i>Trinidulus dianphidios</i>		0-3.4			
光面单缝孢属	<i>Laevigatosporites</i>		0-7.5	4.2-21.4	8.4-56.3	0.7-13.3
一头沉孢属	<i>Torispora</i>			0-17.4	0-12.3	0-7.8
大一头沉孢属	<i>Macrolorispora</i>					0-2.7
粒面单缝孢属	<i>Punctatisporites</i>		0-2.5	0-10.6	1.3-41.7	0-7.5
瘤面单缝孢属	<i>Verrucosporites</i>				0-22.0	
条痕单缝孢属	<i>Striatosporites</i>				0-4.1	
蕉叶单缝孢属	<i>Perocanoidospora</i>				0-1.5	
环囊孢属	<i>Endosporites</i>		0-0.5	0-1.7		0-4.5
弗氏粉属	<i>Florinites</i>			9.1-28.1	0.9-12.8	2.4-23.0
短缝联囊粉属	<i>Vestigisporites</i>					0-2.9
二肋粉属	<i>Lueckisporites</i>					0-6.5
多肋粉属	<i>Strialites</i>					0-7.9
叉肋粉属	<i>Vittatina</i>					0-5.0
聚囊粉属	<i>Vesicaspora</i>		0-2.6	0-6.9	0-0.9	2.0-23.8
折缝二囊粉属	<i>Limitisporites</i>					0-3.5
松型粉属	<i>Pityosporites</i>		0-1.3	0-1.4	0-1.4	0-9.6
蝶囊粉属	<i>Platysaccus</i>					0-1.2
逆沟粉属	<i>Anticapiollis</i>					0-25.6

段的孢粉组合的地层时代有早于羊虎沟组的可能性。究其原因，一种可能是再沉积，另一种可能是此井段的地层时代本身就较老，尚需进一步工作证实。

(二) 晚石炭世孢粉组合

本组合见于地表桌子山公乌素剖面、煤田72孔、伊深2井、伊12井。其组合特征如表1所示。

1. 裸子植物花粉含量迅速增加，中石炭世仅个别出现，到晚石炭世增加为9.6—36.4%。其中以单囊粉Florinites占优势，约9.1—28.1%，同时出现少量双囊粉，占0.5—8.3%。

2. 孢子含量为63.4—90.0%，其中单缝孢含量显著增加，一般为20%左右，个别样品可达35.8%，而且出现相当含量的Torispora Laevigata。

3. 有环三缝孢含量下降为15%左右，

但在个别样品中仍可达26.4%，其中主要分子依然是Lycospora及少量Triquitrites、Densosporites、Crassispora等。

4. 孢子中，粒、瘤、刺面三缝孢和网穴面三缝孢显著下降，分别为6.9—23.4%和0.5—4.4%，光面三缝孢，尤其是Punctatisporites增多。

5. Gulisporites含量虽然不高，但普遍存在，一般为5%左右，少数样品可达15%左右。

时代讨论

本组合以单缝孢、单囊粉显著增加，网穴面孢子和有环孢减少为主要特征。由此认为，其时代必然晚于中石炭世。现将本组合与山西中部晚石炭世孢粉组合列于表2。从表中可以看出，本组合与山西宁武晚石炭世孢粉组合较为相似，因此，可视为同时代沉积。

晚石炭世孢粉组合表

表2

含 量 地 区	孢 子	单 缝 孢	单 囊 粉	鳞 木 孢	匙 唇 孢
山西宁武	76.6—94.0	40—60	15—20	10—15	5—8
本组合	63.4—90.0	16.0—35.8	9.1—28.1	0—17.6	0.4—15.3

在贺兰山，准格尔旗一带的早二叠世山西组孢粉组合中，单缝孢及Gulisporites相当引人注目，单缝孢含量在30%以上，最高可达70%；Gulisporites含量最高可达57.9%，而有环孢仅占0—4.5%。本组合与之相比，单缝孢和Gulisporites的含量要低得多，有环孢又高得多，其时代当早于山西组。

综上所述，本组合所属地层时代应为晚石炭世。

(三) 早二叠世山西组孢粉组合

本组合见于地表贺兰山、黑岱沟剖面

及伊3、伊6、五1井及煤田72孔。其组合特征如表1所示。

1. 孢子占绝对优势，占78.3—99.0%；裸子植物花粉含量不高，占0.9—10.9%。

2. 单缝孢含量极高，达35.6—70.8%，其中主要是Laevigatosporites（光面单缝孢）、Punctatosporites（粒面单缝孢）、Thymospora（瘤面单缝孢）。东部地区黑岱沟剖面、五1井不仅单缝孢含量丰富，而且出现大量Gulisporites，最高含量可达57.9%。

3. 有环孢含量很少，一般在5%以下，

在贺兰山剖面、伊6井未见，而在准旗黑岱沟、东胜五1井一带为2.4—4.5%。

4. 单囊粉含量较晚石炭世显著降低，仅占0.9—8.7%，双囊粉少量存在，占0—5.5%。

时代讨论

根据本组合特征，其面貌颇似山西宁武盆地早二叠世山西组的孢粉组合。如曾经繁盛于石炭系的有环孢 *Lycospora*、*Densosporites*、*Cirratriradites Reinschospora* 及 *Microreticulatisporites* 等在宁武盆地山西组组合中已经消失或几乎消失，*Gulisporites* 非常发育，含量可达20—40%。以上二点，二个组合极为相似，所不同的是本组合单缝孢含量较山西宁武盆地更高，而且单囊花粉 *Florinites* 含量低一些。此一差异可能是由于局部的环境不同所引起。因此，我们仍然认为本组合所属地层时代为早二叠世山西组。

(四) 二叠系石盒子组孢粉组合

本组合见于伊1、伊3、伊4、伊6、伊12井和煤田72、78孔等，其组合特征如表1所示。

1. 孢子含量(41.7—75.2%)高于裸子植物花粉含量(23.9—58.8%)。

2. 与山西组相比，裸子植物花粉，尤其是双囊粉有了极其显著的增加，最高39.7%，本体具肋条的花粉普遍出现，最高含量15.5%。

3. *Punctatisporites* 极为丰富，含量普遍较高，最高41.8%。

4. 粒、瘤、刺、网穴面三缝孢虽有存在，但含量普遍很低，一般都在3%以下。

5. 单缝孢含量较山西组显著下降，一般在10%以下，*Torispora* 普遍存在，但含量不高，一般在1%左右，个别样品可达7.8%。最显著的是出现了 *Macrotorispora*。

6. *Patellisporites* (杯环孢属) 大量出现，最高达27.0%。同时还出现了 *Anticapipollis*，含量25.6%。

时代讨论

根据上述特征，本组合既与山西河曲下石盒子组孢粉组合有相似之处，同时又与浙江长兴龙潭组孢粉组合有共同之点。*Punctatisporites* 在山西河曲下石盒子组孢粉组合和本组合中不仅含量丰富，而且具有个体大(100微米左右)、色深、壁厚等特点。同时，本组合还出现了浙江龙潭组和安徽宿县石盒子组的典型分子：如 *Anticapipollis*、*Striatites*、*Patellisporites*、*Macrotorispora* 等。二气囊花粉在本组合含量高达13.1—39.7%，此类花粉的增加是二叠纪一个很重要的特征，具肋双囊粉的出现显示了二叠纪中、晚期的面貌。因此，本组合为二叠系石盒子组无疑。但由于剖面不系统，很难将石盒子组进一步细分。

通过对地表及井下孢粉的分析鉴定，总结了自中石炭统一二叠系石盒子组四个孢粉组合的特征。本区晚古生界孢粉组合特征与我国山西宁武、西德鲁尔煤田、萨个煤田同时代的孢粉组合特征基本可以进行对比；而与我国河南平顶山、新疆同期的孢粉组合面貌不甚相似。

本文在化石鉴定和成文的过程中得到中国地质科学院高联达同志的热情指导，煤炭科学研究院钱丽君同志、南京古生物研究所欧阳舒同志的帮助。孢粉分析工作由刘俊兰同志负责，洗放照片由陈茂英同志承担，在此表示衷心感谢。

(收稿日期 1982年4月27日)

新种描述

鄂尔多斯疏穴孢

Foveosporites ordosensis Dang
(sp. nov.)

图版1 图9—10

描述：三缝小孢子，赤道轮廓近圆形，大小87微米；三射线不甚清晰，长约为孢子半径的4/5或更长些；孢子外壁具均匀密集的穴状纹饰，穴圆—椭圆形，穴直径1—2.5微米，穴之间距离2—3微米，外壁厚2.5—5微米，棕色。

比较：本种以均匀密集的圆穴而区别于本属其他各种。

产地及层位：准格尔旗石盒子组

准旗盾环孢 *Crassispora*
zhunquiensis He (sp. nov.)

图版1 图14—15

描述：三缝小孢子，赤道轮廓圆—近圆形，大小86微米，三射线发育，微弯曲，具薄唇，偶尔开裂，伸达赤道环。外壁具极均匀的矮刺状纹饰，刺基部圆形，直径2微米左右，高1—2微米，沿孢子边缘有一宽约8—13微米的带环，带环颜色较暗，从极区向赤道逐渐加厚，与本体无明显界限，黄—棕黄色。

比较：本种以具极均匀的圆锥形刺状纹饰区别于本属其它各种。

产地及层位：准格尔旗石盒子组

波状杯环孢

Patellisporites undatus yu (sp. nov.)

图版2 图4—5

描述：三缝小孢子，本体轮廓圆形，大小62微米（不包括突出于轮廓线的膜状带环）。三射线清晰，简单，有时末端分叉，长为孢子半径的2/3，或伸达带环内缘。偏近极具一波状带环，宽5—17微米，

本体及带环表面光滑或具内颗粒，黄—棕黄色，轮廓线呈波状。

比较：本种以具一波状的偏近极带环为特征而与*P. meishanensis*相区别。

产地及层位：准格尔旗石盒子组

图版说明

图版一

(除注明者外，均放大500倍)

1. 光明圆形光面孢 准格尔旗 石盒子组
Punctatisporites vernicosus
Chen 1978
2. 哈通芦木孢 东胜县 石盒子组
Calamospora hartungian S.
w. et B.
- 3—4. *Gulisporites corexus* Gao
(Ms)
5. 格利克耳角孢 鄂托克旗 中石炭世
Ahrensiporites guerickei
(Horst) pot. & Kr.
6. 异样三巢孢 鄂托克旗 中石炭世
Trinidulus diamphidios Felix
et Paden 1964
7. 小棘三角刺面孢 鄂托克旗 中石炭世
Acanthotriletes microspinosus
Pot. and Kr. 1955
8. 双网平网孢 鄂托克旗 中石炭世
Dictyotriletes bireticulatus
(Ibr.) pot. et Kr. 1954
- 9—10. 鄂尔多斯疏穴孢(新种)准格尔旗、东胜县石盒子组
Foveosporites ordosensis
Deng 1980
11. 诺杰陆氏孢 东胜县 石盒子组
Knoxisporites hageni Poto-
nie et Kremp 1954
12. 切裂厚角孢 准格尔旗 石盒子组
Triquitrites incisus Turnau
1970

- | | |
|--|---|
| 13. 粒状鳞木孢 鄂托克旗 中石炭世
<i>Lycospora granulata</i> Kosanke | <i>Macrotorispora gigantea</i>
(Ouyang) Gao |
| 14—15. 准旗盾环孢(新种)准格尔旗 石盒子组
<i>Crassispora zhunqiensis</i> He1980 | 10. 三翼三翼粉 鄂托克旗 中石炭世
<i>Alatisporites trialauts</i> Kos-
anke 1950 |
| 16. 棘状刺环孢 准格尔旗 石盒子组 ×330
<i>Spinozonotriletes spinosus</i> Gao | 11. 环囊孢(未定种)准格尔旗 石盒子组
<i>Endosporites</i> sp. |
| 17. 网状套环孢 鄂托克旗 中石炭世
<i>Densosporites reticulatus</i> Gao | 12. 飞弗氏粉 准格尔旗 石盒子组 ×330
<i>Florinites volans</i> (Loose)
Potonie et Kremp |
| 18—19. 壮丽鳍环孢 桌子山、准格尔旗 太原组
<i>Reinschospora magnifica</i>
Kosanke | 13. 苛达粉(未定种)准格尔旗 石盒子组
<i>Cordaitina</i> sp. |

图 版 二

- | | |
|---|---|
| 1. 棘刺鳍环孢(未定种) 鄂托克旗 中石
炭世 <i>Diatomozonotriletes</i> sp. | 14. 聚囊粉(未定种) 准格尔旗 石盒子组
<i>Vesicaspora</i> sp. |
| 2. 三极膜环孢 鄂托克旗 中石炭世
<i>Tantillus triquetrus</i> Felix
et Burbridje | 15. 二肋粉(未定种) 准格尔旗 石盒子组
<i>Lueckisporites</i> sp. |
| 3. 煤山杯环孢 准格尔旗 石盒子组
<i>Patellisporites meishanensis</i>
Ouyang 1961 | 16. 逆沟粉(未定种1.) 东胜县 石盒子组
<i>Anticapipollis</i> sp.1 |
| 4—5. 波状杯环孢(新种) 准格尔旗 石盒子组
<i>P. undatus</i> Yu 1980 | 17. 逆沟粉(未定种2.) 东胜县 石盒子组
<i>Anticapipollis</i> sp.2 |
| 6. 光面一头沉孢 准格尔旗 石盒子组
<i>Torispora laevigata</i> Bhard-
waj 1957 | 18. 折缝二囊粉 (未定种) 准格尔旗
石盒子组
<i>Limitisporites</i> sp. |
| 7. 较大条痕单缝孢 鄂托克旗 山西组 ×330 | 19. 多肋粉(未定种) 准格尔旗 石盒子组
<i>Striatites</i> sp. |
| 8. <i>Striatosporites major</i> Bhardwaj
<i>Perocanoi dospora clotratus</i>
(Kaiser) Ouyang et Lu | 20. 叉肋粉(未定种) 准格尔旗 石盒子组
<i>Vittatina</i> sp. |
| 9. 大型大一头沉孢 准格尔旗 石盒子组 | 21. 隆起叉肋粉(相似种) 准格尔旗 石
盒子组
<i>V. cf. costabilis</i> Wilson
1962 |

参 考 文 献

- [1] 宋之琛, 孢子花粉分析, 科学出版社, 1965年
- [2] R.波托尼原著, 欧阳舒、宋之琛编译, 化石孢子花粉的分类, 南京古生物研究所, 1978年
- [3] 欧阳舒, 浙江长兴龙潭组孢子花粉组合, 古生物学报, 第10卷, 第1期, 1962年
- [4] 欧阳舒, 山西河曲下石盒子组孢子花粉的初步研究, 古生物学报, 等12卷, 第3期, 1964年
- [5] Barss, M.S., (1967), *Illustrations of Canadian Fossils. Carboniferous and permian spores of Canada. Geol. Surv. Pap. Can., 68—18. 1—94, Ottawa.*
- [6] Felix, C. B. and Paden, P. (1964), A new lower Pennsylvanian spore genus. *Micropaleontology*, 10. 330—332, New York.
- [7] Smith, A. H. V. and Butterworth M. A. (1967), Miospores in the Coal Seams of the Carboniferous of Great Britain. *Spec. Papers in Palaeontology*, 1, 1—324, London.



