

松辽盆地南部沙河子组孢粉组合

马凤荣¹,付 新¹,张 博²,张树林¹

(1. 东北石油大学地球科学学院 黑龙江 大庆 163318 ;
2. 中国石油大庆油田有限责任公司第一采油厂 黑龙江 大庆 163411)

摘 要 :松辽盆地南部沙河子组自下而上划分为 2 个孢粉组合. 1) 克拉梭粉 (*Classopollis*)-拟云杉粉 (*Piceites*)-紫箕孢 (*Osmundacidites*) 组合,分布于沙河子组一段. 2) 三角粒面孢 (*Granulatisporites*)-三角瘤面孢 (*Lophotriletes*)-无突肋纹孢 (*Cicatricosisporites*) 组合,分布于沙河子组二段. 上述孢粉组合研究证明,沙河子组一段的地质时代为早白垩世凡兰吟期 (Valanginian),沙河子组二段的地质时代为欧特里沃期(Hauterivian).

关键词 松辽盆地南部 沙河子组 孢粉组合 早白垩世 吉林省

DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2014.02.004

SPOROPOLLEN ASSEMBLAGE OF THE SHAHEZI FORMATION IN SOUTHERN SONGLIAO BASIN

MA Feng-rong¹, FU Xin¹, ZHANG Bo², ZHANG Shu-lin¹

(1. College of Earth Sciences, Northeast Petroleum University, Daqing 163318, Heilongjiang Province, China;
2. No. 1 Oil Production Company of Daqing Oilfield Co., Ltd., PetroChina, Daqing 163411, Heilongjiang Province, China)

Abstract :Form bottom to top, the Shahezi Formation in the Southern Songliao Basin can be divided into two sporopollen assemblages, i.e. the *Classopollis-Piceites-Osmundacidites* assemblage and the *Granulatisporites-Lophotriletes-Cicatricosisporites* assemblage. The former is distributed in the first member of the Shahezi Formation; while the latter, in the second member. Study on the sporopollen assemblages demonstrates that the first member of Shahezi Formation geochronologically belongs to the Valanginian Age of Early Cretaceous Epoch; while the second member, Hauterivian Age.

Key words :Southern Songliao Basin; Shahezi Formation; sporopollen assemblage; Early Cretaceous; Jilin Province

0 引言

研究区位于吉林省境内,分属梨树市、公主岭市、德惠市、榆树市、白城市和松原市等管辖.通过对双 9、杨 202 井等大量深层探井岩心样品的研究,揭露了白垩统地层自下而上为沙河子组、营城组、登娄库组和泉头组.钻遇白垩统沙河子组的钻井主要有龙深 101、龙深 1、腰深 2、腰深 4、腰深 5、腰深 6、坨深 6、长深 10、伏 12、双 7、双 9 和城深 1 井.本文通过对沙河子组孢粉组合进行详细的分析和解剖,发现了许多对确定地层时代有意义的孢粉类型,可为松辽盆地南部沙河子组划分对比提供地层生物学依据,为确定松辽

南部沙河子组地质时代提供证据.

1 沙河子组地层特征

松辽盆地南部有 8 个大型的断陷,每个断陷均钻遇沙河子组.其中在德惠断陷钻遇沙河子组的井有 10 口.从岩性特征方面来看,沙河子组岩性主要为泥岩与粉砂岩,以泥岩沉积较多.其发育 2 个基准面旋回层序.由于构造运动,沙河子组地层剥蚀严重,尤其在断陷的边缘部分,故大多数钻井资料显示仅发育基准面上半旋回.从地震反射特征来看,沙河子组可分为上、下两段.上段的反射波组特征是高频、强振幅、相对

收稿日期 2013-03-26,修回日期 2013-04-12.编辑 李兰英.

收稿日期 东北石油大学地球科学学院项目“松辽盆地南部深层地层研究”(合同编号 JS09-W-13-J2-14-30)资助.

作者简介:马凤荣(1962—),女,副教授,从事储层地质与沉积特征研究.通信地址 黑龙江省大庆市高新技术开发区发展路 199 号 E-mail//6531458@qq.com

比较连续. 下段的反射波组特征正好相反, 为弱振幅、低频、不连续. 从整体看, 地震反射层比较容易对比追踪.

2 沙河子组孢粉组合特征

本组样品包含双 9 井(10 个样品)、杨 202 井(1 个样品)、万 17 井(2 个样品)、农 103 井(1 个样品)、腰深 2(1 个样品)井共计 5 口井的 15 个样品. 其中只有杨 202 井和农 103 井的 2 个样品相当于大庆沙河子组上段, 其余 13 个样品相当于大庆沙河子组下段.

2.1 克拉梭粉(*Classopollis*)–拟云杉粉(*Piceites*)–紫箕孢(*Osmundacidites*)组合

该组合分布于沙河子组一段, 孢粉谱见表 1, 组合特征如下.

(1)裸子植物花粉占优势, 含量为 67.3%~94.3%, 平均含量 80.2%. 蕨类植物孢子次之, 含量 5.8%~32.5%, 平均含量 19.8%. 没有发现被子植物花粉.

(2)蕨类植物孢子中, 无突肋纹孢(*Cicatricosisporites*)、紫箕孢(*Osmundacidites*)、桫欏孢(*Cyathidites*)和三角瘤面孢(*Lophotriletes*)含量较高. 早白垩世的代表分子主要有无突肋纹孢(*Cicatricosisporites*)、克鲁克孢(*Klukisporites*)、层环孢(*Densoisporites*)和膜环弱缝孢(*Aequitriradites*).

(3)裸子植物花粉中具气囊的松柏类花粉占多数, 平均含量 39%, 最高 55%. 其中以拟云杉粉(*Piceites*)、云杉粉(*Piceapollenites*)、古松柏粉(*Paleoconiferus*)和双束松粉(*Pinuspollenites*)为主要分子. 无气囊的松柏类花粉也占有一定数量, 有单束松粉(*Abietinaepollenites*)、无口器粉(*Inaperturopollenites*)、松科花粉和杉科粉(*Taxodiaceapollenites*)等.

2.2 三角粒面孢(*Granulatisporites*)–三角瘤面孢(*Lophotriletes*)–无突肋纹孢(*Cicatricosisporites*)组合

该组合主要分布于沙河子组二段, 孢粉谱见表 1, 组合特征如下.

(1)蕨类植物孢子略占优势, 含量为 54%~57.3%, 平均含量 55.6%. 裸子植物花粉次之, 含量在 42.7%~46%, 平均含量 44.4%. 没有发现被子植物花粉.

(2)蕨类植物孢子中, 三角粒面孢(*Granulatisporites*)、无突肋纹孢(*Cicatricosisporites*)、三角瘤面孢(*Lophotriletes*)和紫箕孢(*Osmundacidites*)含量较高. 其次, 石松孢(*Lycopodiumsporites*)、桫欏孢(*Cyathidites*)和膜环弱缝孢(*Aequitriradites*)等也有一定的含量.

表 1 松辽盆地南部沙河子组孢粉谱及百分含量
Table 1 The sporopollen spectrum and percentage of the Shahezi Formation in Songliao Basin

化石名称	沙河子组一段	沙河子组二段
蕨类植物孢子	5.8~32.5	54~57.3
<i>Stereisporites</i>	0~1.1	
<i>Baculatisporites</i>	0~1.3	
<i>Deltoidospora</i>	0~1.3	
<i>Gleicheniidites</i>	0~2.5	
<i>Granulatisporites</i>	0~5.6	0~10.8
<i>Lophotriletes</i>	0~3.5	10.4~17.4
<i>Cyathidites</i>	0~9.6	0~9.6
<i>Triporoletes</i>	0~2	
<i>Impardecispora</i>		0~5.6
<i>Schizaeoisporites</i>	0~1.4	0~1.4
<i>Osmundacidites</i>	0~12.9	4.3~12.9
<i>Cicatricosisporites</i>	0~17.4	17.4~20.9
<i>Punctatisporites</i>	0~4.5	
<i>Verrucosisporites</i>	0~2.2	
<i>Lycopodiumsporites</i>	0~4.3	1.4~4.3
<i>Polycingulatisporites</i>	0~3.5	0~3.5
<i>Aequitriradites</i>	0~4.3	0~4.3
<i>Lygodiumsporites</i>	0~1.3	
<i>Lygodioisporites</i>	0~2.5	
<i>Pilosporites</i>	0~1.3	
<i>Cibotiumspora</i>	0~2	
<i>Biretisporites</i>	0~1.3	
<i>Appendicisporites</i>	0~5	
<i>Concavissimisporites</i>	0~4	
<i>Concavisporites</i>	0~0.9	
<i>Densoisporites</i>	0~1.9	
<i>Neoraistrickia</i>	0~0.9	
<i>Klukisporites</i>	0~3.5	0~3.5
裸子植物花粉	67.3~94.3	42.7~46
<i>Podocarpidites</i>	1.6~13.9	7.2~9.6
<i>Pinuspollenites</i>	0~22.5	2.6~10
<i>Abietinaepollenites</i>	0~18.4	6.1~6.5
<i>Classopollis</i>	0~3.5	0~3.5
<i>Piceites</i>	1.1~17.4	2.6~6.5
<i>Abiespollenites</i>	0~7.9	1.7~2.9
<i>Paleoconiferus</i>	0~31.6	
<i>Protopinus</i>	0~4.3	2.9~4.3
<i>Pseudowalchia</i>	0~2.6	
<i>Psophosphaera</i>	0~4.5%	
<i>Taxodiaceapollenites</i>	0~3.8	
<i>Inaperturopollenites</i>	0~1.4	0~1.4
<i>Piceapollenites</i>	0~21.2	7.2~10.6
<i>Cycadopites</i>	0~2.2	0~1.4
<i>Erlianpollis</i>	0~1.2	
<i>Cedripites</i>	0~1.3	
<i>Jiaohepollis</i>	0~1.7	0~1.7
<i>Pollenpini</i>	0~41.3	

(3)裸子植物花粉中,以云杉粉(*Piceapollenites*)、拟云杉粉(*Piceites*)、罗汉松粉(*Podocarpidites*)和双束松粉(*Pinuspollenites*)为主要分子。其次,原始松粉(*Protopinus*)、单束松粉(*Abietinaepollenites*)和冷杉粉(*Abiespollenites*)等也有一定含量。

3 沙河子组孢粉组合的地质时代

沙河子组一段以裸子植物花粉为主,含量76.7%。其中 *Classopollis* 含量有所增加。蕨类植物孢子中 *Cicatricosisporites* 含量也略有增加,为22%。同时还出现了 *Aequitriradites*、*Klukisporites*、*Converrucosisporites* 和 *Todisporites* 等。本组二段蕨类孢子含量明显增加并占优势。显著的特点是 *Cicatricosisporites* 开始繁盛,为10.2%。*Cyathidites* 仍有一定含量,为11.3%。*Granulatisporites* 含量最高,为15.0%。*Osmundacidites* 为10.0%。裸子植物花粉为14.3%,所出现的各个属种一般含量均不高。

无突肋纹孢 *Cicatricosisporites* 的出现与否通常被一些孢粉学家用作做辨别侏罗系和白垩系界线的显著标志。在澳大利亚、美国、英国南部及中国东北和华北北部等地,其均出现于贝里阿斯期(Berriasian)后期^[1-2]。根据前人的研究证明 *Cicatricosisporites* 在晚侏罗世还没有出现,到了早白垩世早期,无突肋纹孢在某些地区才开始零星出现。凡兰吟期(Valanginian),含量开始逐渐升高,直到巴列姆期(Barremian)达到鼎盛。在松辽盆地南部沙河子组一段组合中 *Cicatricosisporites* 的含量为0~17.4%,二段组合中的含量为17.4%~20.9%。由此看出,从一段到二段 *Cicatricosisporites* 的含量逐渐增多,充分显示了凡兰吟期(Valanginian)—巴列姆期(Barremian)早期的显著特征。

Appendicisporites 开始出现于贝里阿斯期,到了早白垩世中晚期逐渐繁盛,晚白垩世初期开始逐渐衰落^[3]。长突肋纹孢属在沙河子组一段出现,含量为0~5%,呈现出早白垩世早中期的特点。在我国黑龙江省东部、辽西以及兴安岭地区,早白垩世凡兰吟期后其才有少量发现^[4]。*Aequitriradites* 在地史上的垂直分布时间比较短暂,为早白垩世的重要分子,出现于贝里阿斯期,凡兰吟期开始繁盛起来,进入赛诺曼期逐渐衰落,在马斯特里赫特期逐渐灭绝^[5]。该属在沙河子组一、二段中含量大致相当,均为0~4.3%。在我国兴安岭地区,主要见于大雁盆地、二连盆地、黑河等地的大磨拐河组^[6],属早白垩世贝里阿斯期至凡兰吟期。

Klukisporites 出现于侏罗纪至白垩纪。在松辽盆地

南部沙河子组一、二段均有出现,且在二段的百分含量高于一段。在辽西其见于早白垩世的九佛堂组及沙海组^[7]。

Jiaohepollis 在吉林省的蛟河盆地早白垩世鸟林组以及内蒙古等早白垩世地层均有分布^[8-9]。其他裸子植物花粉,如苏铁粉、无口器粉、罗汉松粉、拟云杉粉、双束松粉等,在世界各地早白垩世大量出现,尤其在中国北方地区早白垩世占显著地位。

沙河子组一段的孢粉组合特征与辽西九佛堂组、吉林蛟河奶子山组的孢粉特征基本相似。综合上述,认定沙河子组一段的时代为凡兰吟期。

沙河子组二段孢粉组合带以蕨类孢子含量占明显优势,特别是 *Cicatricosisporites* 含量为10.2%, *Schizaeoisporites* 0.7%。还见有 *Impardecispora*、*Khukisporites*、*Lophotriletes* 和 *Converrucosisporites* 等。此表明海金砂科的孢子从类型到数量均开始有明显的增加,其时代明显比沙河子组一段偏新。因此,沙河子组二段的时代定为欧特里沃期(Hauterivian)。

4 结论

松辽盆地南部沙河子组孢粉组合及百分含量的研究结果,可为松辽盆地南部地层划分对比提供生物地层学依据。通过研究认为,松辽盆地南部沙河子一段的孢粉组合特征反映其地质时代为早白垩世凡兰吟期(Valanginian)。松辽盆地南部沙河子组二段的孢粉组合特征反映其地质时代为欧特里沃期(Hauterivian)。

参考文献:

- [1]黎文本. 林蛟河早白垩世孢粉组合[A]. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 1984, 19: 67—142.
- [2]高瑞祺, 赵传本, 乔秀云, 等. 松辽盆地白垩纪石油地层孢粉学[M]. 北京: 地质出版社, 1999: 96—102.
- [3]张淑芹, 刘伟强, 郭军. 松辽盆地东南部晚侏罗纪—早白垩世孢粉组合特征[J]. 大庆石油地质与开发, 2000, 11(1): 10—11.
- [4]任延广, 万传彪, 乔秀云, 等. 松辽盆地北部昌五地区沙河子组孢粉组合[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2003, 7(4): 14—20.
- [5]黄清华, 李春柏, 孔惠, 等. 海拉尔盆地南部早白垩世地层及其孢粉组合[J]. 微体古生物学报, 2004, 21(4): 431—438.
- [6]高瑞祺, 赵传本, 郑玉龙, 等. 松辽盆地深层早白垩世孢粉组合研究[J]. 古生物学报, 1994, 12(6): 659—675.
- [7]吴炳伟. 内蒙古开鲁盆地早白垩世孢粉组合[J]. 古生物学报, 2006, 45(4): 549—562.
- [8]袭松余. 松辽盆地东南隆起区深部地层孢粉组合及其时代讨论[J]. 吉林地质, 1992, 20(3): 14—23.
- [9]薛云飞, 王丽岩. 海拉尔盆地查干诺尔凹陷扎赉诺尔群孢粉组合[J]. 中国煤炭地质, 2010, 14(1): 13—21.