

松辽盆地白垩系微体古生物组合 及与地震波组的关系

裴松余

(地质矿产部吉林石油普查勘探指挥所, 长春)

松辽盆地白垩纪微体古生物丰富, 分布广泛, 演化迅速。介形虫划分为15个组合带, 孢粉5个组合带, 轮藻4个组合带。其中某些组合带与地震波组有一定的对应关系, 可作为地层划分对比的依据。对应关系为两类: 一类与构造运动密切相关, 为 T_1^1 、 T_3^1 和 T_3^0 波组, 均为划统的界面, 与生物演化、建造类型和古气候的变化一致。另一类则是岩性的反映, 为 T_1 和 T_2 波组, 往往是区域对比标准反射层。

关键词 微体古生物 地层对比 地震波组 生物组合 白垩纪 松辽盆地

作者简介 裴松余 男 50岁 高级工程师 地层古生物

一、微体古生物地层层序

松辽盆地白垩系微体化石门类齐全, 纵向演变迅速, 横向分布广泛, 为地层划分对比提供了重要依据。根据我所1000多个微古样品资料和大庆有关资料, 泉头组以上地层微体化石门类较多, 有介形类、轮藻、孢粉等, 泉头组以下地层则主要为孢粉, 其它门类很少见及(表1)。

(一) 介形类

松辽盆地白垩系介形类十分发育, 数量丰富、演化迅速、分带性强, 是划分组、段的重要依据之一。

介形类在白垩系中统泉三段、泉四段为发育初期, 青山口组和嫩江组为两个繁盛期, 两者之间的姚家组为一衰退期。繁盛和衰退与湖盆水进水退相吻合。

泉头组 在泉三段、泉四段发现了 *Cypridea*, *Triangulicypris*, *Lycoperocypris* 3属, 以数量少, 面貌单调, 壳饰简单为特征, 分为两个组合带(表1)。

青山口组 介形类化石十分丰富, 类型多, 壳饰复杂, 具槽、瘤、脊、刺等。常见的属有: *Cypridea*, *Lycoperocypris*, *Ziziphocypris*, *Kaitunia*, *Triangulicypris*, *Limnocypridea*, *Sunliavia* 等。根据它们不同种的丰度划分为4个组合带(表1)。

姚家组 介形类主要有 *Cypridea*, *Ziziphocypris*, *Triangulicypris*, *Lycoperocypris* 等。属种数

量比青山组显减,壳饰简单、丰度低,划分为两个组合带(表1)。

嫩江组 介形类属种多、丰度高、壳饰复杂,瘤、刺、脊、蜂窝、蜂孔都很发育。除从姚家组延续上来的 *Cypridea*, *Lycocypris* 等外,还新出现了 *Ilyocypris*, *Limnocypridea*, *Candona*, *Advenocypris*, *Qrigoicypris*, *Kaitunia* 等。*Cypridea* 类型多,装饰复杂,已发展到鼎盛期。根据其不同种丰度划分为5个组合带(表1)。

白垩系上统介形虫面貌与中统截然不同,嫩江组以前出现的老分子大都绝迹,被以 *Taliocypridea* 为代表的新的介形虫动物群所取代,组成了明水生物群的首要分子“T”。此外,*Cypridea* 形态显变,同时出现了 *Metacypris*, *Candona*, *Mongolianella*, *Cyclocypris*, *Candoniella* 等属。根据 *Taliocypridea* 和 *Cypridea* 分为两个组合带分别归于四方台组、明水组及克山组。

(二) 孢粉

松辽盆地白垩系孢粉化石非常丰富,界线清楚,分带性强,分布广,是分统分组的重要依据之一。根据蕨类孢子中的海金砂科、莎草蕨科、桫欏科,裸子植物花粉的双囊粉 *Disaccites*、克拉梭粉 *Classopollis* 和被子植物花粉丰度,可分为5个组合带,12个亚组合带(表1)。

1. *Cicatricosisporites* - *Disaccitriletes* 组合带

以海金砂科无突肋纹孢和双囊粉丰度高为特征,根据海金砂科不同属的丰度和古松柏类花粉占据位置及原始被子植物花粉棒纹粉 *Clavatipollenites* 出现与否可分为两个亚组合带,自下而上依次为:

(1) *Cicatricosisporites* - *Aequitriradites* - *Palaeoconiferus* 亚组合带

以无突肋纹孢丰度较低,弱缝膜环孢 *Aequitriradites*、刺毛孢 *Pilosporites* 含量较多,古松柏类花粉常见为特征。此外,有突肋纹孢 *Appendicisporites* 少量,并未见被子植物花粉踪迹。赋存于沙河子组,时代属早尼欧克姆期(凡兰吟期至戈特列夫期)。

(2) *Cicatricosisporites* - *Appendicisporites* - *Clavatipollenites* 亚组合带

以无突肋纹孢、有突肋纹孢的类型和数量增多,古松柏类花粉罕见和棒纹粉开始出现为特征。此外,希指蕨孢 *Schizaeisporites* 丰度显增,而弱缝膜环孢和刺毛孢显减。赋存于松辽盆地南部的营城组和北部的“登娄库下亚组”(“登一、二段”)。松辽盆地北部安达地区的“登娄库下亚组”和黑龙江省东部地区的穆棱组的孢粉组合,以 *Gleicheniidites* 含量高为特征,可与苏联南滨海苏昌盆地的下苏昌组孢粉组合对比。时代属晚尼欧克姆期(巴列姆期)。

中白垩统的孢粉主要特征是被子植物花粉类型和数量逐渐增多,泉头组只占3%左右,嫩江组却增至30%左右;蕨类孢子中希指蕨孢数量渐增、无突肋纹孢丰度仍较高,并出现了三花孢 *Nevesisporites*、巴尔姆孢 *Balmeisporites* 等形态特殊的孢子,小桫欏孢 *Cyathidites minor* 的含量也较高;裸子植物花粉中克拉梭粉与下统、上统相比含量较高,十屋组尤丰。此外,无口器粉 *Inaperturopollenites*、松科 *Pinaceae* 花粉含量不等。自下而上可分为4个组合带8个亚组合带(表1)。

2. *Classopollis* 高含量组合带

以克拉梭粉含量高为特征。蕨类孢子主要为桫欏孢、希指蕨孢,无突肋纹孢也较常见。裸子植物花粉中松科花粉含量显减,克拉梭粉、隐孔粉 *Exesipollenites* 显增。被子植物花粉以小个体的三沟粉 *Tricolpopollenites* 为主,多孔粉 *Polyporopollenites* 偶有见及。根据它们的丰度可分为两个亚组合带,自下而上为:

(1) *Classopollis* - *Cyathidites* - *Tricolpopollenites* 亚组合带

表1 松辽盆地白垩系微体古生物地层表

系	地 层			介形虫 (叶得泉, 1988) [1]	孢粉 (综合高瑞祺, 1982 [2] 和本所孢粉资料)	轮藻 (据王振等, 1985 [3] 稍作修改)
	统	组、段	层			
白 垩 系	上 统	第三古新统	克山组	西欧的阶	5. <i>ulmoides</i> pites 亚组合带	4. <i>Alopochara ulanensis-Rackia</i> 组合带
		上 统	明水组	丹麦阶	3. <i>Robund tricolporale</i> 亚组合带	3. <i>Hornichara proliza-Gobichara desertia</i> 亚组合带
				马斯特里赫特阶	4. <i>Aquilapollenites-Mancicorpus</i> 亚组合带	2. <i>Lalochara longiformis-Charites tenuis</i> 亚组合带
				坎佩尼阶		1. <i>H. anguigenensis-Nemeg-bichara bicolata</i> 亚组合带
	中 统	嫩江组	四方台组	桑托阶	5. 被子植物花粉发育组合带	
				超 阶		
				二		
				三		
				四		
	中 统	姚家组	三 一	康尼亚克阶	2. <i>Loranthacites-Rhytranthus</i> 亚组合带	3. <i>Songliachara heilongjiangensis-Charites cretacea</i> 组合带
				上土伦阶	1. <i>Proteacidites-Schizaeisporites</i> 亚组合带	
				下土伦阶	2. <i>Gothanipollis-Tauropollenites</i> 亚组合带	3. <i>Acistochara songliensis-Songliachara heilongjiangensis</i> var. <i>nongliensis</i> 亚组合带
					4. <i>Cyathidites-Tricolporopollenites</i> 组合带	
					1. <i>Cyathidites-Tricolporites</i> 亚组合带	
白 垩 系	中 统	青山口组	三 二 一	森诺曼阶	2. <i>Neosporites-Balmeisporites</i> 亚组合带	2. <i>Alopochara restricta-Obbo-sachara niocheensis</i> 组合带
					3. <i>Sporites Schizaei-Tricolporopollenites</i> 组合带	
					1. <i>Piauspollenites</i> 亚组合带	
					2. <i>Classopollis-Schizaeisporites-Tricolporopollenites</i> 亚组合带	1. <i>Ambipochara quantonensis-Ruadistochara mundula</i> 亚组合带
					1. <i>Classopollis-Cyathidites-Tricolporopollenites</i> 亚组合带	1. <i>Alopochara trivialis-Acistochara braconii</i> 组合带
	下 统	泉头组	四 三 二 一	阿尔必阶	2. <i>Classopollis</i> 高含量组合带	
白 垩 系	下 统	十屋组	三 二 一	亚普第阶	1. <i>Cicatricosisporites-Aequitriradites Palaeocomiferus</i> 亚组合带	
白 垩 系	下 统	古城组	三 二 一	巴列姆阶	1. <i>Cicatricosisporites-Diacotylites</i> 组合带	
白 垩 系	下 统	沙河子组	三 二 一	埃特列夫阶		

以克拉梭粉含量高为特征,最高达 76.2%。蕨类孢子以桫欏孢最丰,次为希指蕨孢。被子植物花粉罕见,为小个体的三沟粉和原始被子植物花粉的棒纹粉。赋存于松辽南部的十屋组和松辽北部的“登娄库上亚组”,时代为亚普第期。

(2) *Classopollis* - *Schizaeisporites* - *Tricolpopollenites* 亚组合带

以克拉梭粉和希指蕨孢含量较高为特征。裸子植物花粉除克拉梭粉外以无口器粉和松科花粉较为常见,偶尔有较多的隐孔粉。被子植物花粉经高瑞祺^[2]研究为小三沟粉-多孔粉阶段(泉一、二段)和早期三沟粉阶段(泉三、四段),其中有个体稍大的网纹三沟粉 *Retitricolpites*,时代为阿尔必期。

3. *Schizaeisporites* - *Tricolporopollenites* 组合带

以裸子植物花粉为主,其中无口器粉最多,松科花粉次之,克拉梭粉含量显减。蕨类孢子以希指蕨孢为主,次为桫欏孢,并出现了巴尔姆孢、三花孢。被子植物花粉的含量和类型有所增加,除多孔粉和个体小的三沟粉外,还有较多中等个体的三沟粉和三孔沟粉 *Tricolporopollenites*。此外,还见到个别高腾粉 *Gothanipollis*、基柱山龙眼粉 *Beaupreaidites*、紫树粉 *Nyssapollenites* 和鹰粉 *Aquilapollenites*。高瑞祺^[2]称之为晚期三沟粉阶段。赋存于青山口组,时代为森诺曼期。根据双束松粉 *Pinuspollenites* 和三花孢、巴尔姆孢丰度分为两个亚组合带(表 1)。

4. *Cyathidites* - *Tricolporopollenites* 组合带

本组合蕨类孢子与裸子植物花粉含量几乎相等,被子植物花粉的类型增多,出现了山龙眼粉 *Proteacidites*、大庆粉 *Daqingopollis*、基柱山龙眼粉 *Beaupreaidites*、放射纹美丽粉 *Callistopollenites radiatostritus*,鹰粉也偶尔可见。高瑞祺称为三孔沟粉阶段。赋存于姚家组,时代为早土伦期。根据桫欏孢和高腾粉丰度可分为两个亚组合带(表 1)。

5. 被子植物花粉发育组合带

这个孢粉组合以被子植物花粉类型和丰度明显增加,具有许多世界性晚白垩世标准分子,如:桑寄生粉 *Loranthacites*、山龙眼粉 *Proteacidites*、鹰粉 *Aquilapollenites*、沃氏粉 *Wodehouseia* 等为特征。根据它们的丰度自下而上分为 5 个亚组合带(表 1)。

(1) *Proteacidites* - *Schizaeisporites* 亚组合带

以被子植物花粉发育,基柱山龙眼粉、山龙眼粉含量较多,并有少量鹰粉型花粉如: *Mancicorpus*、*Integricorpus*、*Orbiculapollis* 等相伴生为特征。蕨类孢子以希指蕨孢为主,次为桫欏孢、无突肋纹孢等。裸子植物花粉以克拉梭粉、无口器粉、苏铁粉 *Cycadopites* 含量较高。高瑞祺^[2]称为山龙眼粉亚阶段。赋存于嫩江组一段,时代为晚土伦期。

(2) *Loranthacites* - *Elytranthe* 亚组合带

以桑寄生科的桑寄生粉和鞘花粉 *Elytranthe* 含量较高为特征。鹰粉型花粉也有一定含量,并伴生有 *Fibulapollis*、*Translucentipollis* 等。高瑞祺^[2]称为桑寄生粉亚阶段。赋存于嫩二段至嫩五段,时代为早赛诺期(康尼亚克期到桑托期)。

(3) *Rotund tricolporate* 亚组合带

以鹰粉型花粉显著减少,而三孔沟花粉增加为特征,并以出现了形态特别的 *Betpakdalina* 为标志。高瑞祺^[2]称为圆三孔沟粉亚阶段。其与下伏孢粉组合差别除被子植物花粉有以上不同外;蕨类孢子以希指蕨孢含量为最高,可达 40% 左右;裸子植物花粉以克拉梭粉为主,占 15% 左右。赋存于四方台组,时代为中赛诺期(坎佩尼期)。

(4) *Aquilapollenites* - *Mancicorpus* 亚组合带

鹰粉型花粉最发育, 类型和数量均达鼎盛。此外, 沃氏粉也比较多。高瑞祺^[2]称为鹰粉亚阶段。裸子植物花粉以松科花粉和无口器粉含量较高, 蕨类孢子以光面水龙骨单缝孢 *Polypodiaceasporites* 为主。赋存于明水组, 时代为晚侏罗期 (马斯特里赫特期)。

(5) *Ulmoideipittes* 亚组合带

赋存于克山组, 与下伏明水组孢粉截然不同, 被子植物花粉含量很高, 占 70% 左右, 以脊榆粉 *Ulmoideipittes* 为主, 含量达 11%, 其次为高腾粉、栎粉 *Quercoidites* 等, 鹰粉型花粉也颇为常见。高瑞祺^[2]称为脊榆粉阶段。裸子植物花粉中松科花粉渐减, 而麻黄粉 *Ephedripites* 增加; 蕨类孢子以希指蕨孢较为常见。显然, 可与苏联远东丹麦阶的孢粉组合对比, 时代当为古新世丹麦期。

(三) 轮藻

本区下白垩统尚未见到轮藻化石。中白垩统、上白垩统含以奇异轮藻 *Atopochara* 为代表的轮藻化石群, 共 20 余属, 60 余种, 纵向演变快、分带性强, 是分统分组重要依据之一。根据奇异轮藻不同种和迟钝轮藻 *Amblyochara*、松辽轮藻 *Songliaochara*、真开口轮藻 *Euaclistochara* 等共生属种演变可划分为 4 个组合带 5 个亚组合带 (表 1)。

鉴于长 4 井“登三段”产 *Atopochara trivolvus trivolvus* - *Aclistochara bransoni* 组合与国内三分的下白垩统轮藻化石组合截然不同, 而与泉头组相近, 并且长 4 井“登四段”获 *Classopollis Cyathidites* - *Schizaeosporites* 孢粉化石组合, 也与泉头组较接近, 因此, 将“登三、四段”作为“登娄库上亚组”, 归于中白垩统亚普第阶。至于“登娄库组”, 笔者^[4]认为不符合地层规范要求, 应予以废弃。由于其名广为利用, 在未废弃之前冠以引号, 并将它分为上、下两个亚组分别与十屋组、营城组对比。

克山组所产 *Hornichara proluxa* - *Gobichara deserta* 轮藻化石组合, 亦具古新统色彩。王振等^[3]也不排除它有属古新统的可能。所以, 恢复克山组归于古新统丹麦阶是比较合适的。

二、微体古生物地层界线及其与地震波组相关性

笔者^[5]根据瓣鳃类、叶肢介和植物化石, 将东北地区侏罗系与白垩系的界线分别划在石河北组与城子河组、九佛堂组与沙海组和火石岭组与沙河子组之间。

火石岭组孢粉化石经安俊义研究, 蕨类孢子以紫箕孢 *Qsmundacidites*、桫欏孢、金毛狗孢 *Cibicides* 为主, 无突肋纹孢偶有见及; 裸子植物花粉以松科花粉为主, 冠翼粉 *Callicolporites*、四字粉 *Quadraculina* 少量, 未见被子植物花粉踪迹^{*}。这个孢粉组合与前述沙河子组孢粉组合迥然不同: (1) 无突肋纹孢含量低, 为 1—3% 左右; (2) 未见有突肋纹孢、刺毛孢, 而具侏罗纪色彩的紫箕孢、大桫欏孢、金毛狗孢最为常见。因此, 从植物演化上, 两者有较大间断, 从而推断地层上有缺失 (表 2)。与其相当的地震波组 T₄¹ 由 2 个相位组成, 能量强到中, 可以追踪, 并与下伏波组可有小的角度, 反映为平行不整合到角度不整合。此界面上下沉积类型截然不同, 上为含煤碎屑岩建造, 下为火山喷发-沉积建造。

沙河子组与营城组孢粉组合如前所述, 差别不明显, 同属 *Cicatricosisporites* - *Disaccitriletes* 组

* 安俊义, 根据孢粉资料探讨中国东北及内蒙东部地区晚中生代成煤期划分问题, 中国孢粉学会第三届会员代表大会及学术会议论文, 1988。

表2 松辽盆地白垩系综合地层表

系	地 层			地质年代 (Ma)	持续时间 (Ma)	微体化石共生组合带	地震组	构造变动	建造类型	古气候
	统	组	西欧的阶							
第三系	古新统	克山组	丹麦阶	65	8	<i>Ulmoides pites-Gobichara deserti</i> 共生组合带			杂色碎屑岩建造	湿热
			巴斯特里赫特阶	73	10	<i>Aquilapollenites-Ladachara longiformis</i> 主组合带				
	上统	四方台组	坎佩尼阶	83	4.5	<i>Talicypridea-Roband tricolporate-Hornichara anguigenensis</i> 共生组合带	T ₀₃	晚期	红色碎屑岩建造	干热
			桑托阶	87.5	1	<i>Cypridea-Loranthacites-Songliachara heilongjiangensis</i> 共生组合带		燕山运动	生油建造	湿热
	中统	嫩江组	康尼亚克阶	88.5	2.5	<i>Cypridea-Proteacidites</i> 共生组合带	T ₁		杂色碎屑岩建造	干热
			土伦阶	91	5.5	<i>Cypridea-Cyathidites-Tricolporopollenites-Alopochara restricta-Achistochara songliensis</i> 共生组合带			生油建造	湿热
	白垩统	青山口组	森诺曼阶	97.5	15.5	<i>Cypridea-Schizaeisporites-Tricolporopollenites-Alopochara restricta-Maedlerisphaera binzianensis</i> 共生组合带	T ₂		红色碎屑岩建造	干热
			阿尔必阶	113	6	<i>Classopollis-Schizaeisporites-Tricolporopollenites-Alopochara quandonensis-Alopochara restricta</i> 共生组合带	T ₃ "T ₄ "			
	下统	十屋组	亚普第阶	119	6	<i>Classopollis-Cyathidites-Schizaeisporites</i> 组合带	T ₃ "T ₄ "	中期	杂色碎屑岩建造	湿热
			巴列姆阶	125	6	<i>Cicatricosisporites-Appendicisporites-Clavatiipollenites</i> 亚组合带	T ₃ "T ₄ " T ₄ "T ₅ "	燕山运动	火山喷发沉积 含煤碎屑岩建造	湿热
白垩系	下统	沙河子组	戈特列夫阶	131	7	<i>Cicatricosisporites-Aequitriradites-Palaeoconiferus</i> 亚组合带	T ₄			湿热
			凡兰吟阶	138	6		T ₄			湿热
			侏罗亚斯阶	144	6		T ₄			

合。无论从植物演化, 还是从岩性、古气候变化上都是过渡渐变的。与其相当的波组 T_4 由 2—4 个相位组成, 能量强到弱, 断陷边缘界面有上超、下削现象, 反映为整合到平行不整合。

中白垩统十屋组的微体化石主要为孢粉, 偶见少量轮藻化石。孢粉组合与下伏营城组截然不同 (表 1), 十屋组为干热气候条件下的克拉梭粉高含量孢粉组合, 而营城组则为潮湿气候条件下的无突肋纹孢-双囊粉组合。从生物演化、沉积类型和古气候变化上都有一清晰的界线 (表 2)。与此界线相当的地震波组 T_3^1 由 2—3 个相位组成, 能量强到中, 界面有明显的下削、上超现象, 并有小的角度, 反映为平行不整合到角度不整合, 与区域上的中期燕山运动相吻合 (图 1)。

泉头组上部微体化石门类较多, 孢粉组合与十屋组相似, 以希指蕨孢含量较高为标志, 轮藻以出现 *Amblyochara quantouensis* 和 *Atopochara restricta* 为特征, 生物渐变演化。泉头组为红色碎屑岩建造, 十屋组为杂色碎屑岩建造。与此界线相当的 T_3 波组由 2—4 个相位组成, 能量强到弱, 断陷边缘界面有上超和下削现象, 反映为平行不整合。

青山口组微体化石门类齐全。介形类以类型多、丰度高、装饰发育的女神介为特征; 孢粉为希指蕨孢持续增长, 被子植物花粉发展到晚期三沟粉阶段, 裸子植物花粉克拉梭粉被双束松粉所取代; 轮藻以出现 *Maedlerisphaera bizianensis*, *Euaclistochara mundula* var. *elliptica* 为标志。沉积类型为湿热气候条件下的暗色生油建造。因此, 与下伏泉头组有较明显的界线。与此界线相当的 T_2 波组由 2—4 个相位或多个相位组成, 能量强到弱, 上、下平行, 反映为整合到不紧接。*

姚家组与嫩江组之间微古生物界线清楚: 介形类由贫饰的女神介到富饰的女神介的丰度增高、类型增多; 被子植物花粉从三孔沟粉阶段演化到桑寄生粉阶段的山龙眼粉亚阶段; 轮藻为 *Atopochara restricta* - *Obtusochara niaoheensis* 组合被 *Songliaochara heilongjiangensis* - *Charites cretacea* 组合所取代。两者的沉积类型截然不同, 姚家组为较干热气候条件下的杂色碎屑岩建造, 嫩江组为湿热气候条件下的暗色粘土岩建造。与此界线相当的 T_1 波组由 3 个能量强的相位组成, 上、下平行, 反映为整合接触。

四方台组与嫩江组的微体化石差别和沉积建造类型、古气候变化均很清楚 (表 2)。与其界线相应的 T_0^3 波组由 2 个能量中等的相位组成, 并与下伏波组有明显交角, 反映为角度

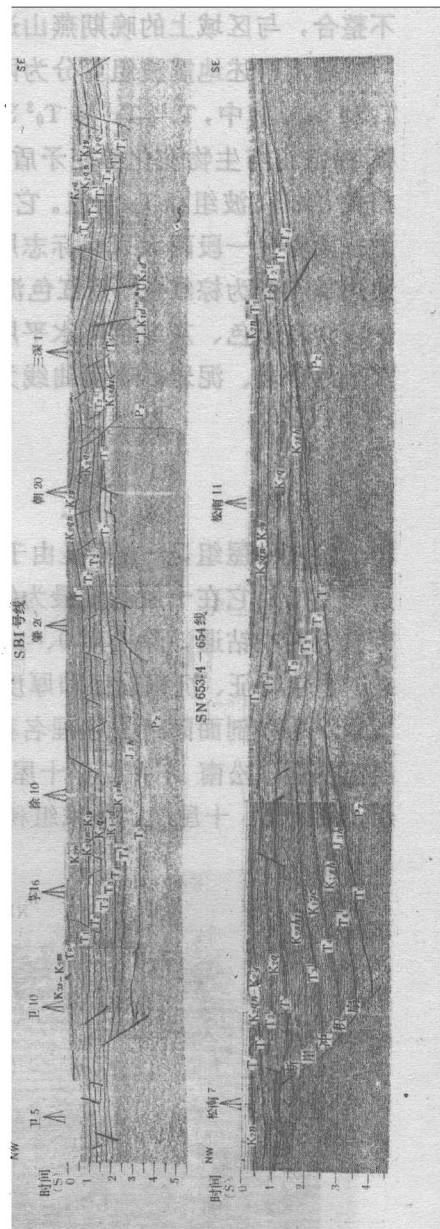


图 1 松辽盆地地震反射时间剖面地质解释图

Pz—古生界, J_3h —火石岭组, K_1sh —沙河子组, K_1gc —营城组, “ K_1-2d ”—“登娄库组”, “ LK_1d ”—“登娄库下亚组”, “ UK_2d ”—“登娄库上亚组”, K_2sh —十屋组, K_2q —泉头组, K_2qm-K_2g —青山口组—姚家组, K_2n —嫩江组, K_3s-K_3m —四方台组—明水组

* 不紧接意指一短暂的小沉积间断。

不整合,与区域上的晚期燕山运动相呼应。

综上所述地震波组可分为两大类:一类与构造运动不整合密切相关,诸如 T_4^1 、 T_4 、 T_3^1 、 T_3 和 T_0^3 。其中, T_4^1 、 T_3^1 和 T_0^3 3 个划统的波组与生物演化、建造类型和古气候变化完全吻合,唯 T_3 波组与生物演化等相矛盾,原因何在有待于进一步研究。另一类则主要与岩性变化密切相关,如 T_1 波组和 T_2 波组。它们在中央坳陷往往呈两条“铁轨”,为区域对比标准反射层,与嫩一段和青一段两大岩性标志层相吻合。青一段为灰黑色泥岩夹油页岩和灰色薄层砂岩,盆地边部相变为棕红色、紫红色泥岩,电阻曲线为低阻小锯齿,底部具尖峰,自然电位平直。嫩一段为灰黑色、灰绿色,水平层理发育的泥岩夹灰、绿灰色细砂至粉砂岩,盆地边部相变为灰绿色砂岩、泥岩。电阻曲线为梳状、刺刀状。

三、十屋组建组理由

建立十屋组,一方面是由于“登娄库组”太庞杂,并且不符合地层规范要求,应予废弃^[4];另一方面是它在十屋断陷最为发育,迄今,已在松南 17、18、9、10、11、12、13、14、22 和梨参 1 井中钻遇,除松南 9、12 两口井未钻穿外,其余各井均已钻穿,研究程度高,顶底界线、岩性特征、沉积旋回和厚度清楚,并有丰富的孢粉化石作为依据,具备建组条件,所以,以地下层型剖面附近的地理名称十屋命名。其中,研究程度最高的为松南 17 井,以其为地下层型剖面。松南 17 井位于十屋东偏北约 19 km 处,终孔深度 2517.79 m,钻遇地层有青山口组、泉头组、十屋组、营城组和火石岭组,层序完整,界线清楚,基本符合建组条件:(1) 顶

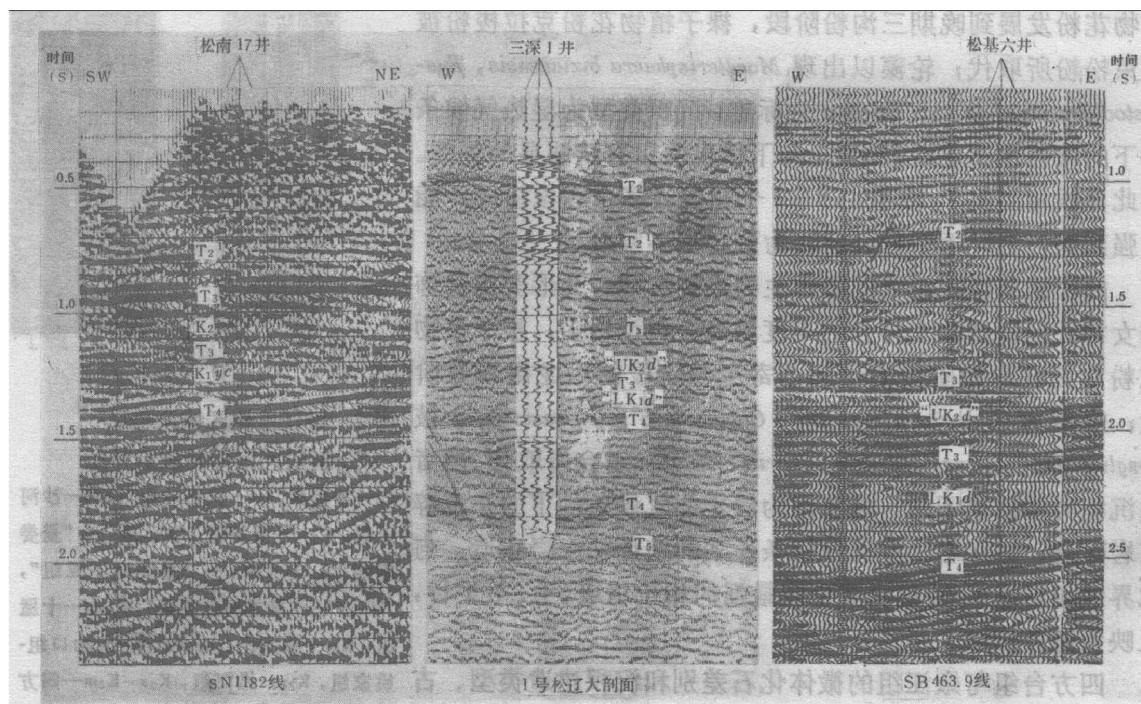


图 2 联井剖面对比图
(地层代号同图 1)

底界线清楚,顶以泉一段灰白色砂砾岩为界,底以十屋组下段灰白色块状中粒长石岩屑砂岩为界;电阻曲线上段为中低阻中-低齿状,下段为中高阻中-高齿状,与上下层组有别。(2)层序完整、沉积旋回清楚,为一明显的下粗上细的正旋回。(3)厚 420.5 m。(4)地震反射界面清楚,介于 T_3 和 T_3^1 之间(图 2)。丰富的孢粉化石 *Classopollis* - *Cyathidites* - *Tricolpopollenites* 亚组合与上覆泉头组的 *Classopollis* - *Schizaeoisporites* - *Tricolpopollenites* 亚组合和下伏营城组的 *Cicatricosisporites* - *Disaccitriletes* 组合相区别。为表示相和厚度变化,选梨参 1 井为副层型剖面。梨参 1 井位于十屋西南 8.5 km 处,在井深 2070.79—2194.34 m 井段获较丰富的孢粉化石,亦为 *Classopollis*-*Cyathidites* 组合,上段为杂色泥岩夹砂岩,下段相变为砾岩段,厚 1027.5 m。与其相邻的 SN654 线地震时间剖面十屋组介于 T_3 和 T_3^1 之间,分布稳定,自西向东逐渐变薄(图 1)。

参 考 文 献

- [1] 叶得泉,微体古生物学报,1988;5(2)。
- [2] 高瑞祺,古生物学报,1982;21(2)。
- [3] 王 振、卢辉南、赵传本,松辽盆地及其邻区白垩纪轮藻类,黑龙江科学技术出版社,1985。
- [4] 裘松余,吉林地质,1986;(1)。
- [5] 裘松余,吉林地质,1987;(3)。

RELATIONSHIP BETWEEN CRETACEOUS MICROFOSSIL ASSEMBLAGES AND SEISMIC WAVE GROUPS OF SONGLIAO BASIN

Qiu Songyu

(Jilin Headquarters of Petroleum Prospecting and Exploration, MCMR, Changchun)

Abstract

The Cretaceous microfossils in the Songliao Basin are characterized by abundance, wide-spreading and rapid evolution. Ostracods could be divided into 15 assemblage zones, spore-pollen 5 assemblage zones, charophytes 4 assemblage zones. Some of the assemblage zones bear certain correspondent relationship to seismic wave groups, and could be used as the basis for stratigraphic division and correlation. The correspondences may be divided into two kinds: 1. as boundary surfaces of series such as T_4^1 , T_3^1 and T_3^0 wave groups which are related to tectonic movement, and coincided with the evolution of organisms, formation types and paleoclimates; 2. as lithologic revelation for example T_1 and T_2 wave groups are usually the standarded reflective horizons for regional stratigraphic correlation.