

# 大庆探区外围盆地中、新生代地层对比及四大勘探层系

杨建国<sup>1,2</sup>, 吴河勇<sup>2</sup>, 刘俊来<sup>1</sup>

YANG Jian-guo<sup>1,2</sup>, WU He-yong<sup>2</sup>, LIU Jun-lai<sup>1</sup>

1. 中国地质大学(北京), 北京 100083;

2. 大庆油田有限责任公司勘探开发研究院, 黑龙江 大庆 163712

1. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

2. *Exploration and Development Research Institute of Daqing Oilfield Co. Ltd., Daqing 163712, Heilongjiang, China*

**摘要:**大庆外围盆地的区域对比与组合规律研究,对于揭示东北中、新生代盆地演化规律和拓展油气开发思路具有重要意义。利用岩性特征、古生物化石组合、同位素等资料,对大庆探区外围盆地中、新生代地层进行了对比,总结了地层发育的宏观规律,提出了中—上侏罗统、下白垩统、上白垩统和古近系四大勘探层系,为大庆探区外围盆地进一步的沉积、构造演化及石油地质研究提供了可靠的依据。

**关键词:**大庆探区;外围盆地;地层对比;勘探层系

中图分类号:P534.5;P534.6;P618.13

文献标识码:A

文章编号:1671-2552(2006)09-10-1088-06

**Yang J G, Wu H Y, Liu J L. Stratigraphic correlation of the Mesozoic and Cenozoic in the outer basins of the Daqing exploration area, Heilongjiang, China. *Geological Bulletin of China*, 2006, 25(9-10):1088-1093**

**Abstract:** Regional correlation and study of the assemblage characteristics in the outer basins of the Daqing exploration area have great significance for revealing the characteristics of Meso-Cenozoic basin evolution in Northeast China and widening one's ideas of petroleum development. By using the lithological characteristics, fossil assemblages and isotopic data, Meso-Cenozoic strata in the outer basins of the Daqing exploration area are correlated and the microscopic characteristics of the stratigraphic development are summarized. The authors propose four major exploration layers in the basins, i.e. the Mid-Upper Jurassic, Lower Cretaceous, Upper Cretaceous and Paleogene. This study provides a reliable basis for the further study of the sedimentation, tectonic evolution and petroleum geology in the outer basins of Daqing exploration area.

**Key words:** Daqing exploration area; outer basins; stratigraphic correlation; exploration layer

大庆探区及外围盆地覆盖总面积超过 $60 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,包括松辽盆地、海拉尔盆地、漠河盆地、大杨树盆地、三江盆地和延吉盆地、伊舒地堑等在内的30个盆地。它们之间有着密切的成因联系,其发展与演变,无论是单个次级盆地,抑或盆地群,都是区域岩石圈演化与深部壳幔交互作用的产物。对盆地组成、结构、演化与盆地组合规律等的深入了解,对于揭示

中国东部中、新生代岩石圈演化规律具有重要意义,而且对于阐明大庆探区外围中、新生代盆地群成盆与油气资源的保存、储集规律具有重要意义。

大庆探区外围盆地,除松辽盆地和海拉尔盆地以外,面积大于 $200 \text{ km}^2$ 的沉积盆地共28个,总面积 $18.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,面积大于 $5000 \text{ km}^2$ 的盆地9个,面积大于 $10000 \text{ km}^2$ 的盆地6个

收稿日期:2006-07-17;修订日期:2006-07-25

科技项目:国家油气专项《全国油气资源战略选区调查与评价》的《东北中新生代断陷盆地群油气资源战略调查及评价》课题(XQ-2004-02)的部分成果。

作者简介:杨建国(1967-),男,在读博士,高级工程师,从事石油地质研究工作。E-mail:yang-jianguo@petrochina.com.cn

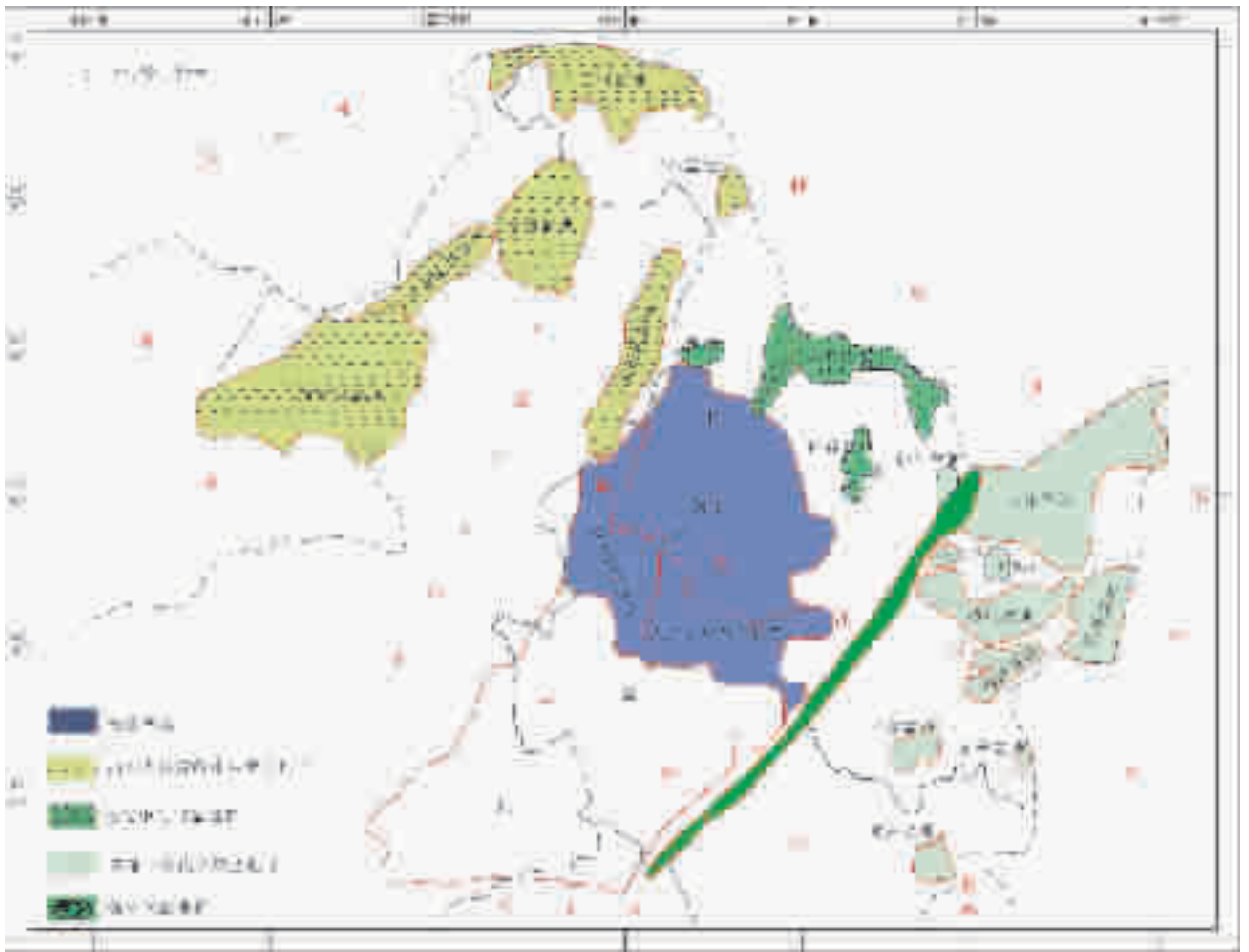


图1 大庆探区外围盆地分布示意图

Fig.1 Distribution of the outer basins of the Daqing oil field

(图1)。前期的研究工作聚焦于各个盆地自身的特点、结构和演化,但是,对于盆地间的组合关系却一直未能开展系统的对比与研究。比如,同一时代的地层在不同盆地,或者是相邻的盆地却使用了不同的名称,而其间往往缺乏直接对比的证据,这也是造成区域盆地对比工作难以开展的一个主要方面。

本文在前人认识<sup>[1-8]</sup>的基础之上,结合近几年的工作成果,充分利用各盆地的岩性、岩相变化特征和古生物化石组合,结合同位素年代学资料,对大庆探区外围盆地中、新生代地层进行了对比,总结了地层发育的宏观规律,提出了中上侏罗统、下白垩统、上白垩统和古近系四大勘探层系,为大庆探区外围盆地进一步的沉积、构造演化及石油地质研究提供了可靠的依据。

## 1 外围盆地中、新生代地层对比

在厘定了各盆地地层层序的基础上,对大庆探区外围盆地中、新生代地层进行了横向对比,并与研究程度高的松辽

盆地、海拉尔盆地地层进行对比,确定了外围盆地中、新生代地层与松辽盆地、海拉尔盆地中、新生代地层的对应关系(表1、表2),为大区域探讨各盆地沉积中心的变迁和盆地演化提供了依据。

### 1.1 中上侏罗统对比

中上侏罗统发育在三江、勃利、虎林、拉布达林、根河、大杨树、漠河盆地。中侏罗统在三江盆地发育有绥滨组,为砂泥岩互层;在拉布达林、根河、大杨树盆地发育有南平组,为粗碎屑岩夹泥岩。绥滨组孢粉化石为 *Cyathidites-Asseretospora-Classopollis* 组合,藻类化石为 *Pareodinia ceratophora-Chytrioeisphaeridia scabrata* 组合<sup>[9]</sup>;南平组植物化石为 *Coniopsis*、*Neocalamites* 等;2组生物化石反映的时代为中侏罗世。松辽盆地中侏罗世发育有碎屑岩段和蚀变火山岩段,碎屑岩孢粉化石为 *Monosulcites-Cyathidites* 组合,火山岩同位素年龄为155~160 Ma,时代为中侏罗世。因此,绥滨组、南平组与松辽盆地碎屑岩段和蚀变火山岩段可以进行对比。

表1 大庆探区外围东部盆地群中、新生代地层与松辽盆地、海拉尔盆地对比

Table 1 Correlation between the Meso-Cenozoic strata of the eastern basin swarm surrounding the Daqing exploration area and those of the Songliao and Hailar basins

时代	海拉尔盆地	松辽盆地	汤原断陷	方正断陷	三江盆地	鸡西盆地	勃利盆地	宁安盆地	虎林盆地	延吉盆地
上新世	呼查山组	泰康组	道台桥组			道台桥组		道台桥组	道台桥组	船底山组
中新世		大安组	富锦组	富锦组	富锦组				富锦组	土门子组
渐新世		依安组	宝泉岭组	宝泉岭组	宝泉岭组	永庆组	八虎力组	黄花组	虎林组	珥春组
始新世		达连河组	达连河组							
古新世		新安村组	新安村组							
		乌云组	乌云组							
晚白垩世	明水组									
	青元岗组	四方台组								
		嫩江组			雁窝组					
		姚家组			七旱河组					
		青山口组			海浪组	海浪组	海浪组	海浪组		
				猴石沟组	猴石沟组	猴石沟组	猴石沟组			
早白垩世	呼伦组	泉头组		下白垩统						龙井组
	伊敏组									大拉子组
	大磨拐河组	登娄库组	下白垩统		东山组	东山组	东山组	东山组	东山组	铜佛寺组
	南屯组									
	铜钵庙组									
	甘河组	营城组			穆棱组	穆棱组	穆棱组	穆棱组	珠山组	长财组
	九峰山组	沙河子组			城子河组	城子河组	城子河组		上云山组	
龙江组	火石岭组			滴道组		下云山组		下云山组	屯田营组	
晚侏罗世					东荣组		七虎林组	七虎林组		
							裴德组	裴德组		
中侏罗世		蚀变火山岩段			绥滨组					
		碎屑岩段								

上侏罗统在三江盆地发育东荣组,为砂泥岩互层夹凝灰岩;在勃利、虎林盆地发育有裴德组、七虎林组,裴德组为火山岩、砂泥岩互层夹煤层,七虎林组为砂泥岩互层;漠河盆地发育有额木尔河群,为砂泥岩互层夹煤层。东荣组藻类化石为 *Gonyaulacysta jurassica*-*Amphorula delicata*组合,双壳类为 *B. concentrica*带、*B. tenuistriata*带、*B. mosquensis*-*B. rugosa*带、*B. fischeriana*带;裴德组、七虎林组植物化石为 *Coniopteris*-*Phoenicopsis*植物群晚期组合,七虎林组双壳类为 *Mesosaccella morsaia*-*Entolium demissum*组合;额木尔河群植物化石为拟刺葵、菱形拟刺葵、茨康诺司基叶、奇丽楔拜拉、苏铁杉、带状叶,双壳类为宽褶褶珠蚌、顶饰蚌,腹足类为大野田螺、东村小旋螺、松本田螺、柯氏平滑螺,介形类化石为女星介、刺星介、达尔文介、假红星女星介,孢粉化石为蛟河粉、苏铁粉、杉科粉。这些组的化石反映的时代为晚侏罗世,可以进行对比。

### 1.2 下白垩统对比

除方正断陷外,下白垩统在其他盆地都有发育。早白垩世,尤其早白垩世早期地层十分发育,在大兴安岭北坡发育

有塔木兰沟组、上库力组、伊列克得组<sup>[9]</sup>,在大兴安岭东北坡发育有龙江组、九峰山组、甘河组。在鸡西群分布区发育有滴道组、城子河组、穆棱组<sup>[10]</sup>,在龙爪沟群分布区发育有下云山组、上云山组、珠山组,在延吉盆地发育有屯田营组和长财组,其中长财组上部地层与邻区泉水村组火山岩地层为同时异相<sup>[9]</sup>。这些组的岩性在纵向上大体都具有火山岩夹碎屑岩-碎屑岩夹火山岩、煤层-火山岩、碎屑岩旋回,区域上具有很好的对应关系,只是不同地区火山岩与碎屑岩发育程度不一样。本次工作对塔木兰沟组的火山岩进行了同位素测年,K-Ar全岩同位素年龄为119.98~139.86 Ma,前人用K-Ar法测得的同位素年龄为126.4~142 Ma;龙江组同位素年龄为124~137 Ma,叶肢介有 *Estherites*,鱼化石有 *Lycoptera*;下云山组K-Ar法测得的同位素年龄为130.1~133.1 Ma,双壳类为 *Corbula*-*Oatrea*-*Camptonectes*组合,介形类为 *Mandelstamia truncate*-*Galliaecytheridea elegans*组合,腹足类为 *Viviparus* cf. *matsumotoi*-*V. cf. onogoensis*组合;滴道组、屯田营组孢粉为 *Cicatricosisporites*-*Cyathidites*-*Laevigatosporites*组合,植物为 *Ruffordia*-*Onychiopsis*植物群早期组合;这些组的同位素年龄和化石的

表2 大庆探区外围西部盆地群中、新生代地层与松辽盆地、海拉尔盆地对比

Table 2 Correlation between the Meso-Cenozoic strata of the western basin swarm surrounding the Daqing exploration area and those of the Songliao and Hailar basins

时代	海拉尔盆地	拉布达林盆地	根河盆地	漠河盆地	大杨树盆地	孙吴-嘉荫盆地	松辽盆地				
新近纪	呼查山组			金山组	金山组	孙吴组	泰康组				
							大安组				
古近纪										乌云组	依安组
										鱼亮子组	明水组
晚白垩世	青元岗组								嫩江组	太平林场组	四方台组
										永安村组	嫩江组
早白垩世	呼伦组					大磨拐河组 (可能含南屯组、铜钵庙组)				淘洪河组	姚家组
	伊敏组										青山口组
	大磨拐河组										泉头组
	南屯组										登娄库组
	铜钵庙组										
	甘河组	依列克得组	依列克得组	依列克得组	甘河组						
	九峰山组	上库力组	上库力组	上库力组	九峰山组	沙河子组					
	龙江组	塔木兰沟组	塔木兰沟组	塔木兰沟组	龙江组	火石岭组					
晚侏罗世				开库康组							
				额木尔河组							
				二十二站组							
				绣峰组							
中侏罗世		南平组	南平组		南平组	蚀变火山岩段					
						碎屑岩段					

时代为早白垩世，可以进行对比。上库力组叶肢介有 *Eosetheria*，昆虫有 *Ephemeropsis trisetalis*，这些化石见于九峰山组，本次工作在大杨树盆地杨参1井发现了真古鱼化石，该化石见于城子河组，九峰山组、城子河组孢粉化石中 *Cicatricosisporites* 较丰富，城子河组、上云山组、长财组的植物化石属 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群中期组合，城子河组的同位素年龄为 126.0~128.0 Ma，上云山组的为 123.0~127.0 Ma，这些组可以进行对比。伊列克得组的同位素年龄为 111.8~114.6 Ma，甘河组的为 111 Ma，穆棱组、珠山组孢粉化石 *Cicatricosisporites* 极其繁盛，见到一些被子植物花粉 *Asteropollis*、*Cupuliferoideapollenites*、*Polyporites*，这些组同位素年龄和化石的时代相同，可以进行对比。这些组与松辽盆地火石岭组、沙河子组、营城组，海拉尔盆地龙江组、九峰山组、甘河组的火山岩夹碎屑岩-碎屑岩夹火山岩、煤层-火山岩、碎屑岩旋回具有很好的对应关系。早白垩世晚期地层在大兴安岭北坡、东北坡缺失；在鸡西群和龙爪沟群分布区发育有东山组，为火山岩夹碎屑岩；延吉盆地发育有头道组、铜佛寺组、大拉子组，为一套粗到细粒的碎屑岩；孙吴-嘉荫盆地发育有淘洪河组，为一套粗到细粒的碎屑岩。东山组火山岩同位素年龄为 97.4~105.3 Ma，植物为 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群晚期组

合；头道组、铜佛寺组、大拉子组孢粉化石有 *Cicatricosisporites*，见到少量被子植物花粉，植物为 *Ruffordia-Onychiopsis* 植物群晚期组合。这些组与松辽盆地登娄库组和海拉尔盆地铜钵庙组、南屯组、大磨拐河组、伊敏组可以进行对比。需要指出的是，海拉尔盆地的铜钵庙组、南屯组、大磨拐河组，在地质部门的资料中统称大磨拐河组，延吉盆地头道组、铜佛寺组、大拉子组则统称大拉子组。

### 1.3 上白垩统对比

上白垩统在孙吴-嘉荫盆地、三江盆地发育，其他盆地不发育。晚白垩世地层在孙吴-嘉荫盆地发育有永安村组、太平林场组、渔亮子组，永安村组、太平林场组为砂泥岩互层，渔亮子组为粗碎屑岩；永安村组、太平林场组植物有 *Trapa*、*Zizyphoides*，孢粉有 *Aquilapooenites*、*Beaupreaidites*、*Lythraites*，介形类有 *Zizphocypris*、*Cyprodea*，这些化石与松辽盆地姚家组、嫩江组完全可以进行对比，渔亮子组产有鸭嘴龙、霸王龙和龟，与松辽盆地四方台组、明水组和海拉尔盆地青元岗组可以进行对比。在大杨树盆地发育有嫩江组，为砂泥岩互层，与松辽盆地嫩江组为同一湖盆沉积。在三江盆地发育有猴石沟组、海浪组、七星河组、燕窝组，在鸡西、勃利、宁安盆地发育有嫩江组、猴石沟组、海浪组，这些组主要为杂色粗碎



屑岩夹泥岩,孢粉化石有 *Schizaeoisporites*、*Balmeisporites*、*Aquilapoenites*,与松辽盆地青山口组、姚家组、嫩江组可以进行对比。在方正断陷发育有方正组,在延吉盆地发育有龙井组,这些组为紫红色砂泥岩、砂砾岩,孢粉化石有 *Cicatricosisporites*、*Classopollis* 和三孔、三沟类花粉,与松辽盆地泉头组和海拉尔盆地呼伦组红层可以进行对比。

#### 1.4 古近系、新近系对比

古近系和新近系在汤原、方正断陷十分发育,在松辽、三江、虎林、延吉盆地较发育,其他盆地不发育。古新世乌云组只在汤原、方正断陷和孙吴-嘉荫盆地发育,为砂砾岩、砂泥岩互层,孢粉化石为 *Betulaepollenites plicoides-Paraalnipollenites confusus* 组合,时代为古新世。始、渐新世地层在汤原、方正断陷发育有新安村组、达连河组、宝泉岭组<sup>[9]</sup>,在三江盆地发育有宝泉岭组,在鸡西盆地发育有永庆组,在勃利盆地发育有八虎力组,在虎林盆地发育有虎林组,在延吉盆地发育有珲春组,在宁安盆地发育有黄花组,这些组都为砂泥岩互层夹煤层,孢粉化石被子类花粉十分发育,有 *Quercoidites*、*Alnipollenites*、*Tiliaepollenite*、*Ulmipollenites*、*Caryapollenites*、*Cupuliferoidaepollenites* 组合,可以横向对比,宝泉岭组与松辽盆地依安组可以进行对比。

新近系中、上新世地层在汤原断陷、虎林盆地发育有富锦组、道台桥组,在方正断陷、三江盆地发育有富锦组,在鸡西、宁安盆地发育有道台桥组,在延吉盆地发育有土门子组、船底山组,在孙吴-嘉荫盆地发育有孙吴组,在漠河、大杨树盆地发育有金山组。富锦组为砂砾岩、砂泥岩互层,局部地区见火山岩;土门子组为砂泥岩互层;道台桥组、船底山组为火山岩,局部地区见碎屑岩;金山组、孙吴组为粗碎屑岩。富锦组孢粉化石为 *Betulaceoipollenites*、*Sporotrapoidites*、*Caryapollenites*;道台桥组孢粉化石为 *Betulaceoipollenites*、*Artemisiaepollenites*、*Graminidites*。富锦组、土门子组与松辽盆地大安组可以进行对比,道台桥组、船底山组与松辽盆地泰康组、海拉尔盆地呼查山组可以进行对比,金山组、孙吴组与松辽盆地大安组和泰康组可以进行对比。

## 2 外围盆地地层发育的宏观规律

通过上述研究,总结了外围盆地地层的时空分布规律及与松辽盆地、海拉尔盆地的关系。外围盆地群中,晚侏罗世地层仅在局部地区发育,东部发育陆相、海相及海陆交互相地层,西部发育陆相地层,松辽盆地发育陆相地层。早白垩世,尤其是早白垩世早期地层十分发育,具有全区对比意义的有火石岭组、龙江组、塔木兰沟组、滴道组、下云山组、屯田营组发育的火山岩夹碎屑岩地层;沙河子组、九峰山组、上库力组、城子河组、上云山组、长财组发育的煤系地层;营城组、甘河组、伊列克得组、穆棱组、珠山组发育的火山岩及含煤地层;松辽盆地登娄库组由粗到细的正粒序与海拉尔盆地铜钵庙组、南屯组、大磨拐河组、伊敏组、延吉盆地头道组、铜佛寺组、大拉子组由粗到细的正粒序及东山

组的火山岩夹碎屑岩地层。早白垩世晚期具有全区对比意义的有泉头组、呼伦组、龙井组和方正断陷下白垩统的一套红层。晚白垩世地层在松辽盆地、孙吴-嘉荫盆地、三江盆地发育,其他盆地都不发育。古近系在汤原、方正断陷十分发育,其他盆地不发育,具有全区对比意义的有达连河组、永庆组、虎林组、珲春组发育的煤系地层;新近系道台桥组、船底山组的火山岩。

## 3 四大勘探层系的提出

大庆探区外围盆地中最发育的地层是下白垩统,其次为中、上侏罗统和上白垩统,古近系和新近系只有依-舒地堑最发育。依据岩性组合特征、古生物化石反映的时代、岩相古地理差异和各盆地地层发育的情况,将大庆探区外围盆地地层划分出四大勘探层系,总结了各勘探层系形成和发育的特征。

第一勘探层系中—上侏罗统( $J_{2-3}$ ):中—晚侏罗世,在蒙古-鄂霍次克洋关闭及那丹哈达岭地体拼贴作用的影响下,形成了漠河、三江、虎林、勃利、拉布达林、根河、大杨树等盆地。构造上表现为东西向与南北向狭长的较深断陷,沉积了一套粗碎屑沉积及湖相沉积、浅海相沉积,其物源主要来自山脉剥蚀区。主要沉积区有2个,即西部沉积区和东部沉积区。西部沉积区主要发育于漠河地区,其湖盆中心在滨黑龙江地区,向南变为三角洲河流相,形成了4000 m厚的沉积;东部沉积区主要发育于三江、虎林等地,其沉积中心在绥滨和七虎林等地,为一套海陆交互相沉积,形成了1000 m厚的沉积。

第二勘探层系下白垩统( $K_1$ ):早白垩世,东北进入板块俯冲、热幔柱上拱的热拱张裂阶段,发生大面积火山喷发,形成了众多北东向的弧内断陷盆地。此时沉积中心众多,在西部大兴安岭地区的大杨树、根河、拉布达林等地区发育了2套火山岩夹1套沉积岩的二元沉积建造,厚度在1000~3000 m之间;在东部的三江、鸡西、勃利及虎林等地区沉积了一套海陆交互相沉积,厚度在580~3200 m之间。这套地层与松辽盆地的火石岭组、沙河子组及营城组相当,其构造格局、沉积组合及成岩作用等方面也具有相类似的特点。

第三勘探层系上白垩统( $K_2$ ):晚白垩世,随着板块俯冲的进行,拆沉也开始发生,同时均衡调整也开始起作用。东北地区进入克拉通凹陷湖盆发育阶段,沉积了一套以湖相泥岩为主的沉积层。当时主要沉积区有2个,一是以松辽盆地和孙吴-嘉荫盆地为中心,东至牡丹江断裂,西至嫩江断裂,北至黑龙江的广大区域内,形成了厚层泥岩夹砂岩的沉积,厚度在1000~3000 m之间;二是东部三江地区的断陷湖盆沉积,厚度在88~1600 m之间。这套地层与松辽盆地的青山口组至明水组相当。

第四勘探层系古近系和新近系(E+N):古近纪以来,太平洋板块俯冲方向的变化直接导致郯庐断裂走滑作用的加强,依-舒地堑在中生代残留盆地的基础上开始走滑拉分,形

成典型的断陷深湖半深湖沉积,厚度在930~5300 m之间。三江、鸡西、虎林等盆地发育了滨浅湖沉积,这套地层与伊通地堑的地层相当。

这4套沉积层发育有各自不同的生储盖组合,其中第二、第三、第四勘探层系已发现油气,展示了外围盆地良好的勘探前景。

## 4 结 论

(1)在厘定了各盆地地层层序的基础上,对大庆探区外围盆地中、新生代地层进行了横向对比,并与研究程度高的松辽、海拉尔盆地地层进行对比,确定了外围盆地中、新生代地层与松辽盆地、海拉尔盆地中、新生代地层的对应关系。

(2)确定了区域对比标志,早白垩统具有全区对比意义的是火石岭组、龙江组、塔木兰沟组、滴道组、下云山组、屯田营组发育的火山岩夹碎屑岩地层;沙河子组、九峰山组、上库力组、城子河组、上云山组、长财组发育的煤系地层;营城组、甘河组、伊列克得组、穆棱组、珠山组发育的火山岩及含煤地层。早白垩世晚期具有全区对比意义的是泉头组、呼伦组、龙井组和方正断陷下白垩统的一套红层。古近系具有全区对比意义的是达连河组、永庆组、虎林组、琿春组发育的煤系地层。新近系具有全区对比意义的是道台桥组、船底山组的火山岩。

(3)依据岩性组合特征、古生物化石反映的时代、岩相古地理差异和各盆地地层发育的情况,确定大庆探区外围盆地四大勘探层系为中—上侏罗统、下白垩统、上白垩统和古近系—新近系。中—上侏罗统发育在三江、勃利、虎林、拉布达林、根河、大杨树、漠河盆地;下白垩统除方正断陷外其他盆地都有发育;上白垩统在孙吴—嘉荫盆地、三江盆地发育,其他盆地不发育;古近系和新近系在汤原、方正断陷十分发育,在松辽、三江、虎林、延吉盆地较发育,其他盆地不发育。中—

上侏罗统是在蒙古—鄂霍次克洋关闭及那丹哈达岭地体拼贴作用的影响下形成的;下白垩统是在板块俯冲、热幔柱上拱的热拱张裂阶段形成的;上白垩统是在板块俯冲、拆沉、均衡调整作用下形成的。古近系和新近系是太平洋板块俯冲导致郯庐断裂走滑形成的。

## 参考文献:

- [1]黑龙江省地质矿产局.黑龙江省区域地质志[M].北京:地质出版社,1993.168-191.
- [2]黑龙江省地质矿产局.黑龙江省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.133-255.
- [3]内蒙古自治区地质矿产局.内蒙古自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1991.237-270.
- [4]内蒙古自治区地质矿产局.内蒙古自治区岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1996.54-61.
- [5]吉林省地质矿产局.吉林省岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.194-264.
- [6]王友勤,苏养正,刘尔义,等.东北地区区域地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.76-113.
- [7]中国地层典编委会.中国地层典——白垩系[M].北京:地质出版社,2000.22-105.
- [8]中国地层典编委会.中国地层典——侏罗系[M].北京:地质出版社,2000.27-129.
- [9]杨建国,赵传本,张海桥.东北地区三江盆地海陆相侏罗—白垩系层序[A].见:第三届全国地层会议论文集[C].北京:地质出版社,2000.270-274.
- [10]吴河勇,杨建国,黄清华,等.漠河盆地中生代地层层序及时代[J].地层学杂志,2003,27(3):193-198.
- [11]赵传本,杨建国,李强.黑龙江东部鸡西群研究新进展[A].见:第三届全国地层会议论文集[C].北京:地质出版社,2000.304-307.
- [12]杨建国,黄清华,吴朝东,等.黑龙江汤原断陷第三纪地层层序及时代[J].地层学杂志,2004,28(2):168-172.