吉林探区深层天然气勘探前景

赵志魁[1,2]　赵占银[1,2]　曹　跃[1]　李　超[1]　陈文龙[1]

（1 中国石油吉林油田分公司，吉林省松原市 138001；2 中国地质大学（北京），北京 100083）

摘　要　松辽盆地南部深层落实断陷 19 个，面积 $3.0586\times10^4km^2$，断陷类型以单断型、双断型及复合型为主。深层发育侏罗系和白垩系两套地层，深层烃源岩主要分布在营城组及沙河子组，有机质类型为Ⅱ～Ⅲ型，以$Ⅱ_2$型为主，发育四种类型储层（砂岩、砂砾岩、火山岩及变质岩），储层物性较差，发育三种生储盖组合。基底—泉二段均有油气分布，纵向上划分三套含油气系统，平面上发育 5 个油气聚集带（区），第三次资源评价深层石油资源量 $3.995\times10^8m^3$，天然气资源量 $8300\times10^8m^3$。“九五”至“十五”初深层勘探取得重要进展，发现了一批油气田（藏），累计提交石油地质储量 1321×10^4t，天然气地质储量 $183.78\times10^8m^3$。“十五”后三年计划实现天然气（100～200）$\times10^8m^3$ 储量目标，“十一五”期间规划天然气（300～500）$\times10^8m^3$ 储量目标。

关键词　松辽盆地南部　石油地质条件　油气富集规律　深层天然气　勘探战略

1　松南深层基本石油地质条件分析

1.1　松南深层构造是断陷期、断陷—坳陷期、褶皱期构造形变的复合叠加

（1）深层划分为 2 个超层序、5 个巨层序、18 个层序❶（表 1）。

松南深层指泉头组二段以下至基岩之间以白垩系为主的地层，自上而下依次为泉二段、泉一段、登娄库、营城组、沙河子组和火石岭组（J_3—K_1），主要为火山—湖沼含煤碎屑岩与碎屑岩沉积建造。依据基岩顶面、火石岭组顶面、沙河子组顶面、营城组顶面区域不整合面及登娄库组顶面上超、削截面，将松南深层划分为 2 个超层序、5 个巨层序、18 个层序。

（2）断陷样式主要以单断型断陷、双断型断陷及复合型断陷为主。

松南深层断陷的形成与分布主要受 NNE、NNW 与 NW 向走滑与伸展断裂的控制，形成了以 NNE 向为主体的 3 个断陷带与 19 个相对独立断陷。依据断裂控制方式及地层沉积特征，深层断陷主要有三种典型的断陷结构：单断型断陷（箕状）、双断型断陷（地堑）与复合型断陷（箕状＋地堑），而且每一种类型在不同地区具有相对集中分布的特点：东部断陷带以西断东超的单断断陷为主，仅德惠断陷为双断断陷；中部断陷带以双断与单断复合型为主；西部断陷带既有单断型，也有双断型。

（3）深层变形构造主要以伸展型、正反转型及走滑扭动型为主。

受构造演化阶段控制，松南深层东南隆起区主要发育了 3 种类型构造带，一是伸展型构造带，是在早白垩世断陷期伸展作用下形成，其发育范围受断陷范围控制；二是反转型构造带，是在晚白垩世末区域挤压作用下形成的，主要影响浅层；三是走滑型构造带，是白垩纪期间区域走滑作用在该区的具体表现，其影响深层可以从基底一直到浅层。

1.2　松南深层烃源岩是以湖沼相含煤沉积层为主的烃源岩[1]

晚侏罗系—早白垩世为伸展断陷主要发育期，也是成烃湖盆最发育的阶段，此间沙河子组和营城组为断陷盆地发育最好的两套烃源岩。营城组以湖沼相为主的含煤系暗色泥岩沉积为主，暗色泥岩泥地比一般

❶ 魏志平等，松辽盆地南部深层石油地质综合研究与目标评价，吉林油田分公司勘探开发研究院，1999。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

为26%～60%，有机碳0.77%～3.16%，氯仿沥青"A"0.02%～0.176%；沙河子组沉积期为广泛发育半深湖—深湖相沉积为主，暗色泥岩泥地比一般为30%～70%，有机碳1.36%～3.74%，氯仿沥青"A"0.026%～0.16%。

表1 松辽盆地深层地层层序与成油组合

Table 1 Deep formation sequences and oil generation assemblages in Songliao basin

地层		一级层序	二级层序	三级层序	层序界面特征	反射波组	构造层	成油组合
组	段	超层序	巨层序	层序		T_2		
泉头组	四段	2	5	Sq_{26}	上超	T_a^3	坳陷	Ⅳ
				Sq_{25}	上超、削截			
				Sq_{24}	上超、削截			
				Sq_{23}	上超、削截			
	三段			Sq_{22}	上超			
				Sq_{21}	上超			
				Sq_{20}	上超			
				Sq_{19}	上超、削截			
	二段			Sq_{18}	上超	T_a^2	坳陷 | 断陷	Ⅲ
				Sq_{17}	上超			
				Sq_{16}	上超			
				Sq_{15}	上超、削截			
	一段			Sq_{14}	上超、削截	T_3		
				Sq_{13}	上超、削截			
				Sq_{12}	上超			
				Sq_{11}	上超			
登娄库组			4	Sq_{10}	上超、削截	T_4		
				Sq_9	上超			
				Sq_8	上超			
				Sq_7	上超			
营城组		1	3	Sq_6	上超、削截	T_4^1	断陷	Ⅱ
				Sq_5	上超、削截			
				Sq_4	上超			
沙河子组			2	Sq_3	上超、削截	T_4^2		
				Sq_2	上超			
火石岭组			1	Sq_1	上超、削截	T_5		
基岩					削截		基岩	Ⅰ

松辽盆地南部深层干酪根类型总体表现为Ⅱ$_2$～Ⅲ型，反映以湖沼相含煤为主的沉积层，但不同断陷不同层位烃源岩干酪根类型有明显差异。例如王府、双辽、榆树断陷有机质类型属Ⅱ$_2$～Ⅲ型，德惠、小合隆、梨树断陷有机质类型主要以Ⅱ$_1$～Ⅱ$_2$型为主。从烃源岩层系上，沙河子组和德惠、小合隆断陷营城组有机质类型好，以Ⅱ$_1$～Ⅱ$_2$型为主，这种烃源岩多以生油为主。登娄库组及王府、双辽、榆树断陷的营

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

城组烃源岩普遍较差，有机质类型以Ⅲ型占优势，这种烃源岩以生气为主。

1.3 松南深层发育四种储集体，砂岩、砂砾岩为重要储层

松南深层主要发育冲积扇、扇三角洲、河流、三角洲、湖泊、浊积岩、火山岩等七种沉积相类型，断陷期以扇三角洲沉积为主，坳陷期以河流相沉积为主，发育四种储集体，即砂岩、砂砾岩、火山岩、变质岩（基岩）。勘探资料揭示，砂岩、砂砾岩为主要储层，火山岩及变质岩由于钻探资料少，为一种潜在储层。纵向上砂岩、砂砾岩储层主要发育在泉二段、泉一段、登娄库组、营城组—沙河子组。其中泉二段、泉一段上部为曲流河沉积环境，储层主要为砂岩，岩性组合为泥包砂，砂岩平面分布极不稳定，侧变很快。泉一段下部、登娄库组为辫状河、扇三角洲并存沉积环境，储层主要以砂砾岩为主，岩性组合为砂包泥，储层横向连通性差，平面叠加连片。营城组—沙河子组为冲积扇、扇三角洲、浊积扇及湖泊相多元沉积环境，储层主要为砂岩、砂砾岩，岩性组合为砂泥互层沉积，储层分布极不稳定，相变较快。

依据化验分析资料，砂岩、砂砾岩储层碎屑成分主要由石英、长石、岩屑和微量重矿物组成。储层物性纵向上随埋深的增加均有减小的趋势，泉头组孔隙度一般大于10%，最高达到20%左右，渗透率大于$(4\sim5)\times10^{-3}\mu m^2$，是深部地层最好的一套储层。登娄库组孔隙度一般在8%～12%之间，有些地区（如双坨子构造）储层物性较好，孔隙度达到14%～16%，渗透率达到$(1\sim28)\times10^{-3}\mu m^2$。营城组及沙河子组储层物性较差，孔隙度一般小于10%，渗透率小于$1\times10^{-3}\mu m^2$。

1.4 松南深层盖层主要为泥质岩，存在三种封闭机理[1]

松南深层盖层主要为各层段的泥质岩层。青山口组的泥岩主要以深灰、灰黑色泥岩为主，泥岩质纯，在平面上分布比较稳定，可以作为一套良好的区域盖层；泉三段和泉二段的泥岩在局部地区比较发育，为一套良好的局部盖层。直接盖层主要分布在泉一段至沙河子组中。

物性封闭机理研究认为，该区盖层的有效孔隙度、渗透率随埋深的增加而变小。据区内91块样品分析结果，该区泥岩有效孔隙度为0.68%～20%，渗透率平均$2.61\times10^{-7}\mu m^2$，表明该区泥质岩具有较强的阻止油气渗滤运移的能力。超压封闭机理研究认为，该区德惠、小合隆及王府地区泉三段泥岩普遍具有超压现象，超压带厚度250～300m，压力系数一般大于1.2。烃浓度封闭机理研究认为，东部断陷带德惠断陷青山口组泥岩有机碳的平均值为1.48%，氯仿沥青“A”为0.048%，具有一定的生烃能力，为一套烃浓度盖层；深层营城组和沙河子组泥岩有机质丰度较高，有机碳1.743%，氯仿沥青“A”0.0143%，处于高成熟的热演化阶段，具有较强的生烃能力，为一套良好的烃浓度盖层。

1.5 松南深层发育三套生储盖组合

松南深层发育了三套生储盖组合，控制了三套成藏系统。一是以营城组、沙河子组层间泥岩为盖层，营城组－基岩砂岩为储层的“深部储盖组合”，可寻找以营城组和沙河子组为主要烃源层的自生自储油气藏、新生古储（K_1sh、K_1yc生，基岩储）油气藏；二是以泉二＋三段泥岩为盖层，泉头组—登娄库组砂岩为储层的“中部储盖组合”，以找下生上储的油气藏为主；三是以青山口组稳定泥岩为区域盖层，泉头组砂岩为储层的“上部储盖组合”，可寻找下生上储次生油气藏。由于深部地层泉头组暗色泥岩不发育，无生排烃条件，故只能寻找以营城组、沙河子组为烃源岩的下生上储油气藏。

2 松南深层油气富集、成藏规律分析

2.1 深层划分三个含油气系统

依据有机质包裹体、油气源对比及异常压力研究成果，参照目前国内含油气系统划分方案（表2），松南深层可划分以下三套含油气系统[2]。

---

[1] 魏志平等，松辽盆地南部深层石油地质综合研究与目标评价，吉林油田分公司勘探开发研究院，1999。

[2] 郭少斌、魏志平等，德惠凹陷南部深层含油气系统研究，吉林油田分公司勘探开发研究院，2000。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2 含油气系统类型划分

Table 2 Types of hydrocarbon-bearing systems

分类依据	液体压力	油源条件	封闭条件
类型	常压含油气系统	它源含油气系统	开放含油气系统
	超压含油气系统	自源含油气系统	封闭含油气系统
	低压含油气系统	混源含油气系统	半封闭含油气系统

2.1.1 下部自源含油气系统

以营城组顶部异常压力界面或不整合面为顶界，包括营城组、沙河子组和火石岭组。该系统以营城组、沙河子组暗色泥岩为主要烃源岩，岩性主要为灰黑色泥岩，综合评价为中—好烃源岩。储层主要为营城组、沙河子组扇三角洲相砂体，物性相对较差。封盖层为营城组、沙河子组湖相泥岩。油气运移方式通过断层或砂泥岩交互对接进入储层，形成自生自储油气藏。

2.1.2 中部混源含油气系统

以登娄库组顶不整合面为顶界，仅包括登娄库组地层。该系统以下部沙河子组、营城组及本身登娄库组暗色泥岩作为烃源岩，以登娄库组河流相、三角洲及扇三角洲砂体为储层，以自身泥岩夹层为盖层。油气运移方式通过断层或砂岩体对接进入储层，形成下生上储或自生自储油气藏。

2.1.3 上部它源含油气系统

以泉三段顶部异常压力面为顶界，包括泉三段、泉二段、泉一段。该系统以沙河子组、营城组和登娄库组暗色泥岩为烃源岩，以泉三段、泉二段、泉一段河流相、三角洲相砂体为储层，除青一段为区域盖层外，泉二段、泉三段为局部盖层，泉一段泥岩夹层为直接盖层，另外泉三段顶部异常超压也具一定封闭能力。油气运移方式主要通过断层进入上部储层，形成下生上储油气藏。

2.2 松南深层油气富集、成藏规律

依据深层油气分布特征及成藏地质条件分析，对其油气富集、成藏规律有以下几点认识：

（1）断陷面积大于3000km^2、资源丰富的断陷是寻找大中型油气田的基础。

松辽盆地北部徐家围子断陷面积约5000km^2，烃源岩最大厚度1500～2000m，盆地模拟天然气资源量为6700×10^{8}m^3，目前已在徐家围子断陷西北部发现了昌德、昌德东、汪家屯、升平、肇州西5个深层气藏，提交三级天然气地质储量590.95×10^{8}m^3。近期完钻的徐深1井于营城组以下见到较好的气显示，全井气测显示段3347.64～4480.0m，累计气层厚度444.4m，其中单层大于100m的气层就有三层，中途测试获68324m^3/d的高产气流，预测天然气储量达300×10^{8}m^{3}以上。松辽盆地南部德惠断陷面积约4830km^2，烃源岩最大厚度800～1500m，盆地模拟石油资源量为2×10^{8}t，天然气资源量为1700×10^{8}m^3，目前已发现万金塔、农安、龙王、小合隆、布海5个深层油气藏，提交三级天然气地质储量105×10^{8}m^3，近期完钻的农47井于登娄库组获得工业油流，预测石油地质储量500×10^{4}t。

（2）营城组顶面不整合面是油气侧向运移的主要通道，断陷周边发育的古隆起及断陷斜坡带发育的反转构造、火山岩体是寻找油气藏的有利场所。

40余年的深层勘探成果揭示，松辽盆地北部徐家围子断陷气藏（田）主要分布在西部隆起带和断陷西斜坡带，其中西部隆起带发育昌德气藏和肇东气藏；断陷西斜坡带发育昌德、升平、汪家屯构造气藏和昌德东、汪家屯东火山岩气藏。松辽盆地南部油气藏（田）主要分布在前郭—双坨子隆起带和梨树、德惠、王府断陷斜坡带，其中前郭—双坨子隆起带发育双坨子气藏和大老爷府气藏；梨树、德惠、王府断陷斜坡带发育秦家、怀德、农安、布海、小城子等构造油气藏和龙王火山岩油藏。分析认为，导致以上油气藏（田）分布特征的主要原因有以下两点：一是由运移方式所决定，断陷中部油气以垂向运移为主进入不整合面，沿营城组沉积末期区域不整合面长距离侧向运移；二是由储层特征所决定，斜坡带埋藏浅，碎屑岩储集条件好，同时断陷边部控边断裂附近也是火山岩最发育地带，陆上喷发的岩流自碎角砾岩相和岩流自碎熔岩相是最有利的储集相带。因此油气主要富集在断陷周边发育的古隆起及断陷斜坡带的反转构造和火山岩体。

（3）构造活动弱，局部盖层发育，有利于形成规模油气藏[2]。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

松辽盆地北部徐家围子断陷燕山Ⅲ、Ⅴ慕构造活动较弱，营城组及其以下地层断裂较少，断穿坳陷层断裂相对更少，且盖层条件好，发育登二段和泉一段、泉二段三套局部盖层，形成了汪家屯、昌德等$1000\times10^8m^3$储量规模的大中型气田[3]。松辽盆地南部东南隆起区燕山Ⅲ、Ⅴ慕构造活动较强，营城组及其以下地层断裂十分发育，断穿坳陷层断裂较多，构造较破碎，主要形成次生油气藏，油气主要富集在泉二段、泉三段局部盖层之下的泉一段，而营城组及其以下地层仅形成了少数的原生油气藏。

（4）营城组、沙河子组陆上喷发的火山岩体是最有利的储集体之一。

松辽盆地北部昌德、汪家屯地区在营城组沉积末期火山活动频繁，以陆上喷发为主，由于地层水风化淋滤作用，使火山岩具有较好的储集性能。昌德东、汪家屯东气田火山岩中获得高产与此有直接的关系。松辽盆地南部龙王地区在营城组、沙河子组沉积时期火山活动频繁，营城组沉积时，主要以水下喷发为主，火山岩储集条件较差[4]；沙河子组沉积时，主要以陆上喷发为主，火山岩储集条件较好，农47井于2046～2060m获少量油流。

3 松南深层天然气勘探潜力及勘探战略

3.1 松南深层资源潜力分析

松辽盆地南部深层已落实19个断陷（图1），总面积$3.0568\times10^4km^2$，第三次资源评价❶天然气总资源量为$8300\times10^8m^3$，石油总资源量为3.995×10^8t，其中东部断陷带天然气总资源量为$999\times10^8m^3$，石油总资源量为1.476×10^8t；中部断陷带天然气总资源量为$7165\times10^8m^3$，石油总资源量为2.2×10^8t；西部断陷带天然气总资源量为$137\times10^8m^3$，石油总资源量为0.318×10^8t。目前深层勘探成果集中分布于东部断陷带东南隆起区，提交探明、控制石油地质储量1662×10^4t，提交三级天然气地质储量$178.42\times10^8m^3$，与东部断陷带总资源量相比，资源转化率低，后备资源丰富。中、西部断陷带勘探程度很低，断陷面积大于$3000km^2$约占总资源量一半的长岭断陷、英台断陷至今无一口深探井完整揭示深部地层，综合分析长岭断陷石油地质条件十分有利，预示深层具有广阔的勘探领域。

3.2 松南深层天然气勘探战略

3.2.1 “十五”后三年力争实现天然气（100～200）$\times10^8m^3$储量目标

依据松南深层近期勘探形势分析，计划“十五”后三年于伏龙泉—双坨子—大老爷府构造带及长岭断陷东部斜坡带力争实现天然气（200～300）$\times10^8m^3$储量目标，具体部署为：

（1）伏龙泉—双坨子—大老爷府构造带为松南深层勘探形势较好的地区，主要目的层泉一段、登娄库组为河流相沉积，埋藏适中，储层发育，物性条件好，孔隙度一般为10%～15%，渗透率（9～68）$\times10^{-3}\mu m^2$，横向连通性较好，具备形成规模效益储量的储集条件。区带圈闭面积大，目标资源丰富，登娄库组顶面圈闭总面积$60km^2$，预测圈闭资源量为$48\times10^8m^3$；营城组顶面圈闭总面积87 km^2，预测圈闭资源量$72\times10^8m^3$。同时双坨子构造西翼及双坨子—大老爷府之间存在构造斜坡背景，具备形成较大规模的砂岩上倾尖灭气藏，勘探面积208 km^2，预测天然气地质储量$100\times10^8m^3$，计划实现（100～150）$\times10^8m^3$天然气储量目标。

（2）长岭断陷东部斜坡带。长岭断陷是在已落实的19个断陷中面积最大、资源最丰富的断陷，侏罗系断陷面积$8500km^2$，营城组以下地层烃源岩厚度在200～500m之间，最大厚度超过600m；登娄库组烃源岩厚度在100～200m之间，最厚超过300m。第三次资源评价结果，天然气聚集量$5800\times10^8m^3$，具备形成大中型油气田物质基础。

东部斜坡带临近长岭断陷南、北主洼槽，区内又发育孤西次洼，为长期发育的古斜坡，是油气运移指向区，成藏条件十分有利。通过地震资料复查，该带自南向北发育新安北、大老爷府西、大老爷府北4号、孤西等各种类型的构造圈闭，大老爷府西鼻状构

❶ 苗宏波等，松辽盆地南部盆地模拟与评价，吉林油田分公司勘探开发研究院，2002。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

造泉一段—营城组圈闭总面积 16.5km^2；大老爷府北 4 号背斜构造泉一段—营城组圈闭总面积 102km^2；孤西鼻状构造营城组顶面圈闭面积 40km^2，累计预测天然气资源量 150×10^8m^3，计划实现 100×10^8m^3 天然气储量目标。

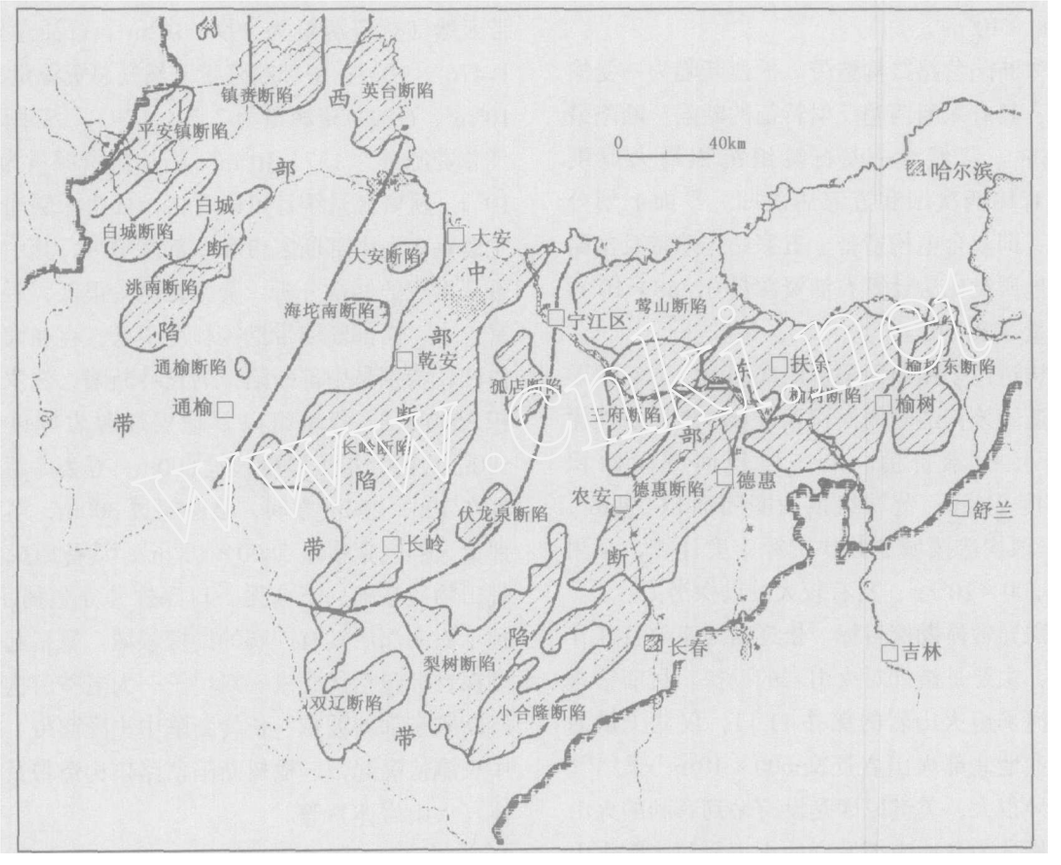


图 1　松辽盆地南部深层断陷分布图

Fig.1　The distribution of deep rifts in the south of Songliao basin

3.2.2　“十一五”期间天然气储量目标规划与部署

依据松南深层石油地质条件综合分析，结合油气富集规律的认识，计划远景勘探目标[1]为：长岭中央隆起带、德惠中央隐伏隆起带、榆树岔路口构造带及特殊储层火山岩体，计划实现（300～500）×10^8m^3 天然气储量目标，具体部署为：

（1）长岭断陷中央隆起带。位于长岭断陷中部，NE 向展布，勘探面积 300 km^2，形成于登娄库组沉积前，定型于嫩江组沉积末期。中央隆起带发育两个局部构造，即哈尔金构造、前神字井构造，其中哈尔金构造圈闭形态为断鼻型，营城组顶面圈闭面积 47km^2，高点海拔 －3723m；基岩顶面圈闭面积 60km^2，高点海拔 －4380m。前神字井构造圈闭形态为穹窿型，登娄库组顶面圈闭面积 22km^2，高点海拔 －3520m；营城组顶面圈闭面积 34.3km^2，高点海拔 －4050m。中央隆起带位于长岭断陷生烃凹陷中心，是油气长期运移指向区，石油地质条件十分有利，是较为有利的勘探目标，地震资料落实深层有利构造圈闭面积 160 km^2，预测远景资源量 250×10^8m^3。

（2）德惠断陷中央隐伏隆起带。位于德惠断陷中央洼槽区，NE 向展布，面积 220km^2。形成于登娄库组沉积前，南部抬升幅度大于北部，表现为地层剥

[1] 曹跃、邵明礼等，东南隆起区重点勘探目标评价，吉林油田分公司勘探开发研究院，2002。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

蚀南部大于北部，定型于嫩江组沉积末期，现今构造仍为南部高于北部。沙河子组顶面发育断块、断鼻层圈闭 18 个，面积 82.27km^2。位于断陷主断槽区，具有早期捕获油气形成原生油气藏的优越条件，预测远景资源量 100×10^{8}m^3。

（3）榆树断陷岔路口构造带。榆西断陷为一受榆西断裂控制，具有东断西超反射特征的断陷。断陷最大埋深 5000m，营城组—火石岭组沉积最大厚度 2900 m，发育榆西次凹和五家店次凹。平面上划分三个构造带，即双合屯构造带、五家站构造带及岔路口构造带，地质类比法计算石油资源量 0.568×10^{8}t，天然气资源量 313×10^{8}m^3。

岔路口构造位于榆西断陷榆西次凹内，为后期形成的反转构造。该构造圈闭面积大、石油地质条件优越，具有一定探索价值。泉一段顶面圈闭面积 158km^2，幅度 278m；营城组顶面圈闭面积 79km^2，幅度 108m。该构造按城 5 井块资源丰度计算，预测圈闭资源量 200×10^{8}m^3，具有较大的勘探潜力。

（4）特殊异常体勘探目标。松辽盆地南部特殊异常体的勘探，主要是指针对火山岩的勘探。目前钻遇营城组、沙河子组火山岩的探井 11 口，仅获少量油气流，这与盆地北部火山岩提交 600×10^{8}m^3 天然气地质储量差异很大，关键原因是没有钻到有利的火山岩相带。分析认为盆地南部发育的火山岩与北部火山岩成藏特征具有一定的相似性，因此对火山岩的勘探是下步勘探的重点。2002 年通过火山岩识别及评价研究，在中部断陷带发现 11 个火山岩体，总面积 800km^2，其中有利火山岩相带面积 300km^2，预测天然气资源量 200×10^{8}m^3。在东部断陷带发现 22 个火山岩体，总面积 520km^2，其中有利火山岩相带面积 100km^2，预测天然气资源量 80×10^{8}m^3，展示了良好的勘探前景。

4 松南深层天然气勘探前景展望

松南深层探明石油地质储量 1385×10^{4}t，探明天然气地质储量 49.37×10^{8}m^3，控制石油地质储量 2384×10^{4}t，控制天然气地质储量 86.52×10^{8}m^3，预测天然气地质储量 61.55×10^{8}m^3。石油资源量 3.995×10^{8}t，天然气资源量 8300×10^{8}m^3，其中东部断陷带天然气总资源量为 999×10^{8}m^3，石油总资源量为 1.476 ×10^8 t；中部断陷带天然气总资源量为 7165×10^{8}m^3，石油总资源量为 2.2×10^8 t；西部断陷带天然气总资源量为 137×10^{8}m^3，石油总资源量为 0.318×10^8 t。从资源量统计可以看出，松南深层油气资源量主要集中在中部断陷带和东部断陷带，其中东部断陷带从发现的储量分析，资源转化率很低，后备资源丰富；中、西部断陷带勘探程度很低，存在大量勘探空白区，特别是中部断陷带的长岭断陷，侏罗系断陷面积 8509km^2，营城组以下地层烃源岩厚度在 200～500m 之间，最大厚度超过 600m；登娄库组烃源岩厚度在 100～200m 之间，最厚超过 300m，第三次资源评价天然气聚集量 5800×10^{8}m^3，具备形成大中型油气田物质基础。至今无一口深探井完整揭示侏罗系，预示松南深层具有广阔的勘探领域。概括起来有利的勘探目标包括伏龙泉—双坨子—大老爷府构造带、长岭断陷东部斜坡带、长岭断陷中央隆起带、德惠断陷中央隐伏隆起带、榆树断陷岔路口构造带及特殊异常体（火山岩体）等。

参 考 文 献

[1] 谯汉生等．中国东部深层石油地质．北京：石油工业出版社，2002：115～116

[2] 张抗，盆地改造及其地质意义．石油与天然气地质，2000（1）：38～41

[3] 邵奎政，梁晓东．徐家围子地区天然气成藏期次及其模式，大庆石油地质与开发，2002（6）：4～5

[4] 曹跃，邵贵曾，门吉华等．松辽盆地南部火成岩分布及成藏条件浅析．特种油气藏，2003（1）：90～94

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

ABSTRACTS

Long-term Strategy of Petroleum Exploration In Jilin Oilfield / Wang Yongchun[1], Lang Chunxiu[1], Mao Chaolin[1,2], Li Zhongxin[1], Guo Dongmei[1], Li Jingqiu[1]//*1.Jilin Oilfield Branch Company of PetroChina, Songyuan, Jilin Prov. 138001; 2.China University of Geosciences, Beijing 100083*

Abstract: By analyzing the exploration trend of Jilin oilfield, this paper gives a scientific forecasts of the petroleum exploration potential and prospecting of the south of Songliao basin and Yitong basin. Combining with the requirement of petroleum exploration and development, the petroleum exploration targets and emphases in the future are clarified, exploration technologies that strongly need to be developed and study directions are pointed out, and the long-term petroleum exploration strategy of Jilin oilfield are put forward.

Key words: petroleum exploration, exploration strategy, the south of Songliao basin, Yitong basin

Exploration Prospect of Deep Gas in Jilin Oilfield/Zhao Zhikui[1,2], Zhao Zhanyin[1,2], Cao Yue[1], Li Chao[1], Chen Wenlong[1]//*1.Jilin Oilfield Branch Company of PetroChina, Songyuan, Jilin Prov. 138001; 2.China University of Geosciences, Beijing 100083*

Abstract : There are 19 proven rifts in deep formations in the south of Songliao Basin, with an area of $3.0586\times10^4km^2$. These rifts are mainly single-faulted, double-faulted and their composite style. There developed Jurassic and Cretaceous in deep formations. The deep hydrocarbon source rocks are mainly distributed in Yingcheng and Shahezi Fm, and their organic matter types are II—III, mainly II_2. Four kinds of reservoirs, i.e. sandstone, glutenite, volcanics and metamorphite, are developed. The physical properties of these reservoirs are poor. Three kinds of source-reservoir-sealing combinations are developed. The hydrocarbon is distributed from the basement to the second section of Quantou Fm. Three sets of Petroleum systems are developed vertically, and five hydrocarbon accumulation zones laterally. It is estimated that the oil and gas resource are $3.995\times10^8m^3$ and $8300\times10^8m^3$ respectively based on the third-round resources evaluation. Important exploration progresses have been made during the years from "the ninth five-year plan" to the first stage of "the tenth five-year plan", and some hydrocarbon reservoirs were found. The cumulative proven reserves of oil and gas were 1321×10^4t and $183.78\times10^8m^3$ respectively. It is estimated that the gas reserves will be $(100\sim200)\times10^8m^3$ during the last three years of "the tenth five-year plan", and $(300\sim500)\times10^8m^3$ during "the eleventh five-year plan".

Key words: the south of Songliao basin, geological condition, hydrocarbon accumulation regulation, deep gas, exploration strategy

Resources Potential of Medium-Shallow Formation in the South of Songliao Basin/Liu Hongyou[1,2], Miao Hongbo[2], Chen Wenlong[2], Li Lingjun[2], Bai Liande[2]//*1. China University of Geosciences, Beijing 100083; 2. Exploration and Development Research Institute of Jilin Oilfield Branch Company, PetroChina, Songyuan, Jinlin Prov. 138001*

Abstract: The occurrence of the petroleum resources is different both in vertical and in lateral because of the influence of structure background, sandstone extension and hydrocarbon source rock distribution, etc. The distribution of reservoirs and their controls are discussed based on the latest resource evaluation, and the resources potential of medium-shallow formation in the south of Songliao basin is evaluated on the basis of geological analysis and the present exploration. The remaining resources and their distribution are given. The resources potential of the medium-formation in south Songliao basin is greater, and this provides an effective basis for exploration.

Key words: the south of Songliao basin, resources potential, reservoir-forming conditions, source rock, proven reserves

Sequence Stratigraphy Study and Subtle Oil and Gas Reservoir Prediction in the Daqingzijing Area of the South of Songliao Basin / Li Qun //*University of Petroleum, Beijing 102249* / Li Xiaochun and Mu Naibin // *Jilin Petroleum Group Co., Ltd, Songyuan, Jilin Prov.138001*

Abstract: On the basis of a lot of wells and seismic data, this paper established the sequence stratigraphy framework, analyzed sequence characteristics in Daqingzijing area and summarized the occurrence of reservoirs in the sequence framework. Statistical results show that 48.2% of hydrocarbons are located in lowstand system tract, 26.8% in transgressive system tract and 25.0% in highstand system tract. Lowstand system tracts are the important target for the exploration of subtle reservoirs. On this basis, we conducted the wave impedance inversion and processed the absorptance coefficients of the Gaotaizi oil layer in the 3D seismic exploration area of Daqingzijing area, analyzed the characteristics of oil-bearing

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net