

松辽盆地的准含油气系统

韩晓东

(大庆石油管理局勘探开发研究院, 黑龙江大庆 163712)

摘要: 松辽盆地根据高势面-盖层组合状况, 划分出 3 个含油气系统, 这样的划分已落后于松辽盆地的现有勘探水平。因此, 须在每一含油气系统内进一步细分出更利于勘探的油气单元。所谓准含油气系统即是指介于含油气系统与成藏组合之间的聚油单元, 其核心是该单元具有类似的生、储、盖等静态成藏条件及相同的运、聚动态过程。松辽盆地中含油气系统以向上排烃、侧向运移为主, 因聚集方式不同可划分出 3 个准含油气系统: 以汇聚型为主的大庆长垣准含油气系统, 以侧向运移聚集为主的泰康-英台准含油气系统及以发散性聚集为主的南部准含油气系统; 下部含油气系统以向下排烃、垂向运移为主, 因聚集方式的不同按区域分布进一步划分为 4 类准含油气系统: 以注入式滞留型、发散性为主的三肇及齐家-古龙-长岭准含油气系统, 以汇聚型为主的大庆长垣及扶新-朝阳沟准含油气系统。

关键词: 准含油气系统; 聚油单元; 聚集方式; 松辽盆地

作者简介: 韩晓东, 女, 43 岁, 工程师, 石油地质与储量管理

中图分类号: TE122 **文献标识码:** A

含油气系统方法自 90 年代引入我国以来, 受到了石油地质工作者的高度重视, 并在油气勘探中广泛应用。松辽盆地的含油气系统研究已取得了共识的成果, 根据高势面-盖层组合特征, 松辽盆地划分为 3 个含油气系统: 以青山口组一段为盖层的下部含油气系统; 以嫩江组一、二段为盖层的中部含油气系统及以明水组为盖层的上部含油气系统。但是, 这样的划分已落后于松辽盆地现有的勘探状况。松辽盆地已进入成熟勘探阶段, 更注重含油气系统内的聚油单元, 因此有必要将含油气系统细分为多个准含油气系统。所谓准含油气系统即在某一含油气系统内具有类似的生、储、盖等静态成藏条件和相同的生、运、聚动态过程的油气聚集单元。

1 中部准含油气系统

中部准含油气系统隶属中部含油气系统, 该系统以向上排烃、侧向运移为特征。依据系统内油气运移指向、排烃方式、运移方式及油气藏类型的不同可划分为 3 个准含油气系统(图 1)。

1.1 大庆长垣准含油气系统

该系统由大庆长垣二级构造带构成, 形成统一的背斜油藏, 以向上排烃、双对侧向运移及汇聚型

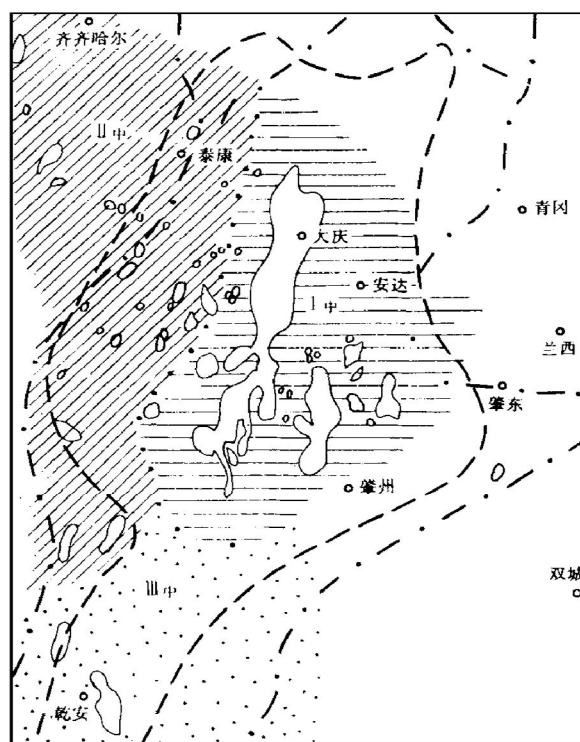


图 1 松辽盆地中准含油气系统平面分布图

Fig. 1 Planar distribution of mid quasi-petroleum system in Songliao Basin

聚集方式为特征。青山口组一段以向上排烃为主, 青山口组二段-姚家组以侧向排烃为主。原油烃组分含量、微量元素含量及同位素值的规律性变化(表 1)表明: 原油二次运移以汇聚型双向短距离侧向运移为主, 向东运移距离为 10~ 35 km, 向西运

移距离为 2~ 30 km。

表 1 大庆长垣两侧生油凹陷油气侧向运移的地化指标及运移距离

运移方向	正构烷烃	异戊间二烯	铁的相对	镍的相对	$\delta^{13}\text{C}$	运移距
	含量/ $\%$	烃/ $\%$	含量/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	含量/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	$\%$	离/ km
古龙→大庆长垣	36.0~ 21.7	2.00~ 1.37	66~ 6	37~ 25	- 2.59~ - 2.74	10~ 35
三肇→大庆长垣	27.3~ 19.6	1.60~ 1.10	88~ 7	36~ 29	- 2.74~ - 2.79	2~ 30

1.2 泰康-英台准含油气系统

该系统分布于泰康地区、齐家-古龙凹陷、长岭凹陷两翼和西部超覆带,以小型背斜、断块和岩性地层超覆圈闭为主,兼有构造-岩性复合圈闭。青山口组一段充足的油源使油气主要以侧向运移方式聚集,形成构造-岩性、岩性及地层超覆油藏(图 2)。

T₂ 层的断层向下运移,形成特殊的“注入式”油气藏类型。盆地模拟计算结果表明:青山口组一段流体下排深度达 100~ 300 m。因此,三肇地区的油气运移以垂向运移为主,侧向运移为辅。油气在超压作用下,向下注入到扶杨油层储层后,再沿储层向边缘高部位运移,逐步形成“离心型”运聚油气藏(如肇州-肇源、宋芳屯油田)、构造-岩性油藏(如榆林、头台油田)及背斜油气藏(如朝阳沟油田),平面上,油气藏呈环状分布。

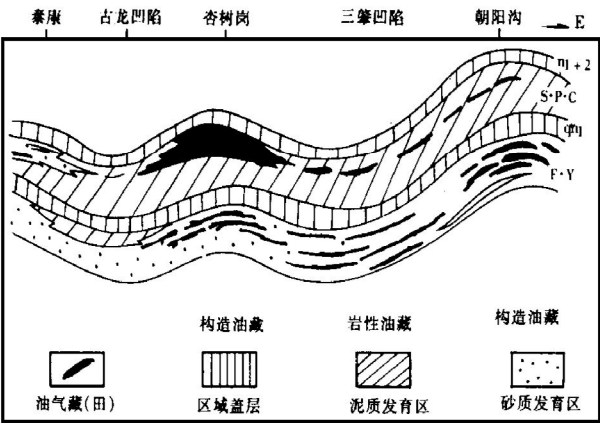


图 2 松辽盆地中部准含油气系统超覆油藏
Fig. 2 Overlap oil pools of mid quasipetroleum system in Songliao Basin

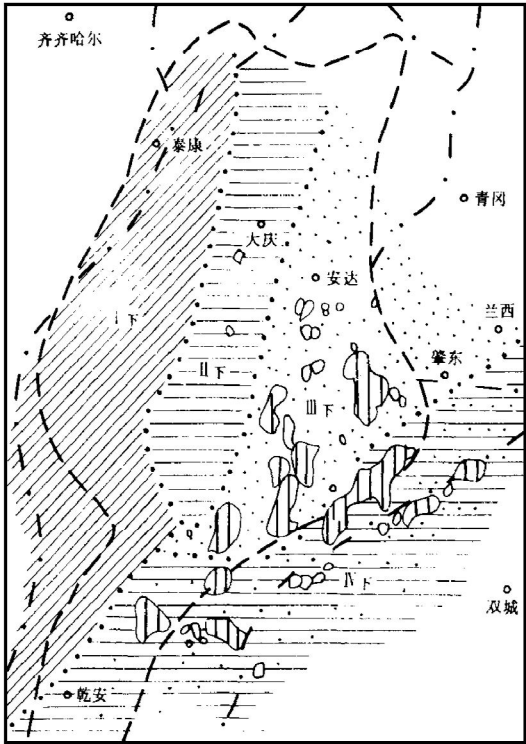


图 3 松辽盆地下部准含油气系统平面分布图
Fig. 3 Planar distribution of lower quasipetroleum system in Songliao Basin

1.3 南部准含油气系统

该系统以保康砂体前缘尖灭界为边界,储层为保康三角洲砂体,以向上和侧向运移为主,聚集方式为发散型。

2 下部准含油气系统

下部准含油气系统隶属于下部含油气系统,以 T₂ 层的断层为主要运移通道,源岩中的油气在超压作用下向下排烃、垂向运移。根据聚集方式等的不同,下部含油气系统可进一步划分为 4 个准含油气系统(图 3)。

2.1 三肇准含油气系统

该系统油源充足,因烃源岩生烃作用形成超压,每百米压力梯度可高达 150 MPa。强大的超压使青山口组一段泥岩排出大量的油气,沿开启了的

2.2 齐家-古龙-长岭准含油气系统

成藏特征类似于三肇准含油气系统,不同之处在于:一是本区扶杨油层砂岩不如三肇地区发育,储层埋藏深,成岩作用强,物性差;二是青山口组一段生油岩之上中部含油气系统的萨尔图、葡萄花、高台子油层储层相对发育;三是 T₂ 层断层不如三

肇地区发育, 因此, 决定了该准含油气系统油气向下运移的深度和注入量都比三肇准含油气系统差。油气主要聚集在齐家-古龙-长岭凹陷两侧斜坡, 形成一大批小型构造-岩性油气藏。

2.3 大庆长垣准含油气系统

该系统除其上青山口组一段生油岩向下排烃外, 还有两侧生油凹陷供油。但两侧凹陷的供油效率要比其中部含油气系统差得多。运移方式以侧向为主、垂向为辅, 形成构造-岩性复合油藏。

2.4 扶新-朝阳沟准含油气系统

该系统包括朝阳沟阶地、长春岭背斜带和扶新

隆起带。原油主要来自北侧三肇凹陷、西侧长岭凹陷和东部的王府凹陷的青山口组一段生油岩。以向下排烃和侧向运移为主。本区内青山口组一段生烃能力相对较弱, 主要是两侧生油凹陷中青山口组一段烃源岩生成的油气在超压作用下沿断层向下排至扶杨储层后, 侧向运移至构造高部位聚集成藏, 形成了一批大型构造油气藏(如朝阳沟、扶余、长春岭气田)和构造-岩性油气藏(如新民油田)。

致谢: 本文在撰写过程中得到了高瑞祺教授级高级工程师的热情指导, 并得到徐宏、王玉华等高级工程师的大力帮助, 再此, 一并表示感谢!

QUASI-PETROLEUM SYSTEMS IN SONGLIAO BASIN

Han Xiaodong

(*Research Institute of Petroleum Exploration and Development,
Daqing Petroleum Administration, Daqing, Heilongjiang*)

Abstract: Three petroleum systems are divided according to high potential surface caprock combination in Songliao Basin. This division is lags behind the present exploration of the basin. So it's necessary to subdivide each petroleum system into more favourable petroleum units. The so called quasi-petroliferous system is actually a kind of hydrocarbon accumulation unit that between the petroliferous system and hydrocarbon pool-forming assemblage. The core of the oil accumulation unit is that it has similar static pool-forming condition such as oil generation-reservoir-caprock and dynamic process of oil migration and accumulation. The middle petroliferous system of Songliao Basin is dominated by oil and gas upward expulsion and lateral migration. This system could be subdivided into three quasi-petroliferous systems according to different hydrocarbon accumulation ways: Daqing Placanticline quasi-petroliferous system of confluent type; Taikang-Yingtai quasi-petroliferous system dominated by lateral migration and accumulation; the south quasi-petroliferous system of divergent accumulation. The lower petroliferous system of the basin is dominated by downward expulsion and vertical migration, and could be subdivided into 4 types of quasi-petroliferous systems: Sanzhao, Qijia, Gulong, Changling subsystems of detained and divergent accumulation; Daqing Placanticline and Fuxin-Chaoyanggou subsystems of confluent accumulation.

Key Words: quasi-petroleum system; oil accumulating unit; accumulation way; Songliao Basin.