大洼－海外河地区复式油气聚集带成藏模式研究

张泽慧　王　威　苗　振　冯　飞

（辽河石油勘探局勘探开发研究院·辽宁盘锦 124010）

以沉积学、油田地质学等为基础，并且结合钻井、试油及分析化验资料，进行大洼－海外河地区复式油气聚集带的石油地质特征综合评价，分析其成藏模式。结合表明：丰富的油源条件、广泛发育的多套储集体，多种类型圈闭及油气沿大洼断裂带两侧运移的主要指向，使本区具备了油气富集条件；在构造和沉积作用控制下，使大洼－海外河地区各种油气藏在平面上广泛分布，在空间上按不同层次，具有一定成因联系的不同类型油气藏有规律地组合在一起，形成大洼－海外河地区复式油气聚集带。

关键词　沉积相　圈闭　油(气)藏　油气聚集带　成藏模式

第一作者简介　张泽慧　女　30 岁　工程师　石油地质

0　概况

大洼－海外河地区位于辽宁省盘锦市大洼县境内，构造上处于中央凸起南部倾没端大洼断裂带中南段，西接清水洼陷，东临二界沟洼陷，南至辽东湾海岸线，勘探面积为 260km²（图 1）。

本区经数年勘探发现了太古界、中生界、房身泡组、沙河街组三段及沙一段、东营组及馆陶组等 7 套含油层系。该区已探明石油地质储量为 5146×10⁴t，

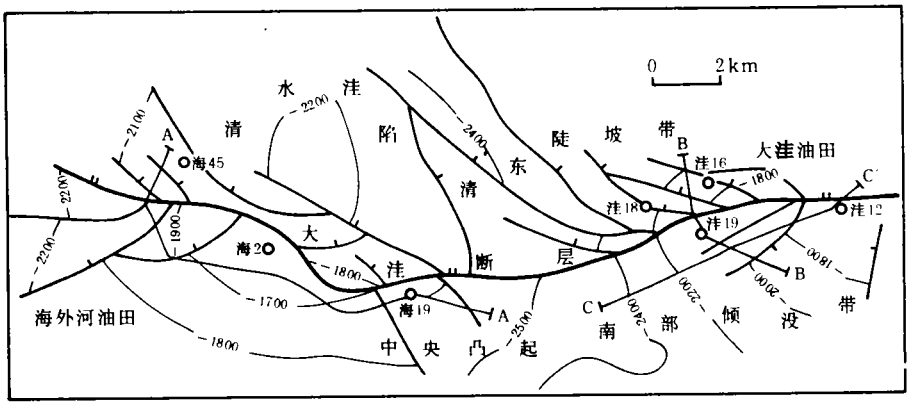

图 1　大洼－海外河地区构造特征示意图

洼 19 井区为 E_3s^1 底界构造

天然气地质储量为 7.59×10⁸m³。

1　储层特征

1.1　沉积相特征

受区域构造背景控制，本区主要发育冲积扇、扇三角洲－湖泊沉积体系及河流－三角洲沉积体系。不同时期，不同类型的碎屑岩沉积体系纵向上相互叠置，横向上叠合连片，形成本区具有多层系，大面积分布的储集体。

沙三段时期，由于湖盆急剧下降，使盆地处于湖相沉积环境，在湖盆边部为断层陡崖或陡坡，因而形成陡坡形扇三角洲沉积体系，而在湖盆中形成湖底扇。沙三时期在海 19－洼 12 井湖盆边部发育陡坡形扇三角洲沉积体系，在古隆起区鞍部地带发育湖底扇。

沙一段时期，为断陷湖盆稳定扩张期，构造活动相对平静，古地形高差相对比较小，广泛发育缓坡型扇三角洲沉积体系。由于大洼断层的活动，在清东陡坡带局部地区（如洼21扇体）发育陡坡型扇三角洲沉积体系。沙一时期，在海19－洼12井区及海45井区均发育缓坡型扇三角洲沉积体系。砂体受古地形及构造控制，在构造相对高部位储层较薄，在低部位沉积较厚。

东营时期，由于大洼断层强烈活动，沉积较快，盆地处于过补偿状态，区内以泛滥平原沉积环境为主，发育河流－三角洲沉积体系。受大洼断层控制，砂体沿大洼断裂带平行展布，且由北向南有加厚的趋势。砂体平面分布广泛，但单砂体横向连通性差，往往呈透镜体出现。

根据沉积构造及岩性、电性特征，该区扇三角洲相可划分为扇三角洲平原亚相、扇三角洲前缘亚相及前扇三角洲亚相。

1.2 岩性特征

海19－洼12井区及海45井区储层主要以各种类型的砂岩、含砾砂岩及砂砾岩为主，其次为太古界混合花岗岩及房身泡组玄武岩。储集空间以各种孔隙为主，局部可见粒间和碎屑内的微缝、层理孔隙及其它成因的缝隙。

下第三系砂岩储层以岩屑质长石砂岩为主，次为长石砂岩、长石质岩屑砂岩及杂砂岩。

储层物性受沉积相带、成岩作用等诸多因素控制。统计结果表明，以东营组河道砂储集物性最好，其次为扇三角洲前缘相，再次为湖底扇砂体及扇三角洲平原相砂体。

2 生储盖组合及圈闭条件

2.1 生储盖组合

本区紧临清水生油洼陷，具有较好的油源条件。本区下第三系沙河街组发育了沙三段、沙一段及东营组三套不同厚度的暗色泥岩，为本区油气藏形成提供雄厚的物质基础。本区干酪根以腐泥－腐殖型为主，沙三段为本区主要油源岩，沙一段次之，东营组则不是油源岩。经油－油对比及油－岩对比，大洼－海外河地区油源主要来自清水洼陷，大洼和海外河之间鞍部地带沙三段具有一定生油能力，可作为局部油源。

本区中生界及第三系地层发育多套砂泥岩互层沉积，比较纯净的泥岩可作为区域盖层。根据生、储、盖层在时间和空间上的配置关系，本区生储盖组合可分为两大类型，即：被不整合面分隔的不连续组合及连续沉积的生储盖组合。

2.2 圈闭条件

通过对本区油源条件研究，并且结合油气分布现状，认为大洼－海外河地区油气以大洼断裂为主要运移通道。此外，次一级张性断层、地层不整合面及分布稳定，具一定连通性的砂岩储层，均可成为油气运移的良好通道。

大洼－海外河地区主要发育了北东向、北西向、西东向正断层，其中以北东向的大洼断层为本区的主干断层，它将该区分为两个构造单元，即：大洼断层下降盘一侧为清东陡坡带，上升盘一侧为中央凸起南部倾没带的一部分。本区复杂的区域地质背景，以及第三纪以来受构造－断裂活动影响，形成复杂构造格局及多套沉积体系，因此发育了多种类型的圈闭。按其成因可分为构造圈闭、披覆背斜构造圈闭、断块（断鼻）圈闭、构造－岩性圈闭、岩性圈闭、地层超覆圈闭及古潜山圈闭。

3 成藏模式

油气平面分布受油源、沉积、构造控制，各区带具有一定的差异性。在清东陡坡带东营组时期受大洼断裂强烈活动的影响，发育断块、断鼻圈闭。由于东营组不具备生油岩，油源主要来自清水洼陷，经大洼断裂运移至该区有利圈闭中，形成断快、断鼻油气藏。在中央凸起南部倾没带，构造形态比较复杂，基底存在海外河太古界潜山及大洼中生界潜山圈闭，下第三系地层自构造低部位向海外河太古界潜山及大洼中生界潜山层层超覆，形成沙一、沙三地层超覆圈闭。海外河地区东营组地层披覆于潜山之上，形成东营组披覆背斜圈闭；大洼地区发育东营组河道砂岩、沙一段及沙三段扇三角洲相砂体及沙三段湖底扇砂体，与有利构造相匹配，形成构造背景上的岩性圈闭及砂岩透镜体圈闭；基底形成潜山油气藏、构造岩性油藏、砂岩透镜体油藏及断块油藏。

在构造沉积作用控制下，使大洼－海外河地区各种油气藏在平面上广泛分布，在空间上按不同层次、具有一定成因联系的不同类型油气藏有规律地组合在一起，形成大洼－海外河地区复式油气聚集带。根据基底断块体活动状态、盖层构造成因联系、

油气运移及聚集特点，将本区分为：海外河翘倾断块直式油气聚集带、大洼断阶复式油气聚集带、中央凸起南部倾没带（指大洼断层上升盘一侧）斜坡型复式油气聚集带等 3 个复式油气聚集带。

海外河翘倾断块复式油气聚集带：基底为太古界花岗岩潜山，其上被东营组地层披覆，形成披覆型背斜圈闭，位于构造高部位的海 2 井获得工业油流，在背斜东西两翼受正向断裂和反向断裂切割，形成断块、断鼻圈闭（如海 20 断块、海 19 断鼻等）；在构造围斜部位形成地层超覆圈闭及上倾方向尖灭的岩性圈闭，基底形成潜山型圈闭（图 2）。

断阶复式油气聚集带：在大洼主干断裂发育过程中，在其下降盘形成次一级与之平行或近于平行的断层，使陡坡的基底呈阶状陷落，可形成阶状断块、滚动背斜及岩性圈闭（图 3）。

斜坡型复式油气聚集带：大洼地区大洼断层上升盘一侧，基底形态整体上呈北高南低的斜坡，盖层表现为明显的底超上剥特征，构造形态较为简单，圈闭类型主要为中生界潜山圈闭、地层超覆圈闭、断块圈闭及岩性圈闭（图 4）。在此基础上，总结了大洼－海外河地区复式油气聚集带成藏模式（图 5）。

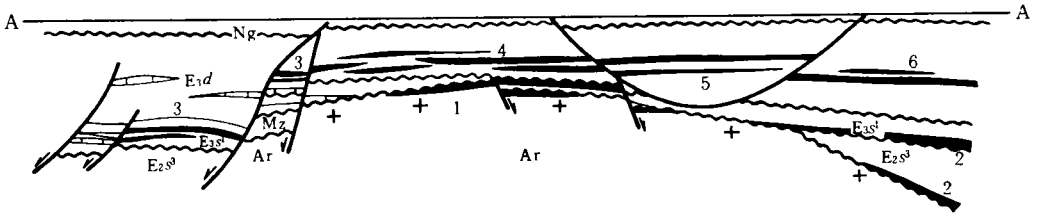

图 2　海外河翘倾断块复式油气聚集带

1. 古潜山油藏；2. 地层超覆油藏；3. 断块、断鼻油藏；4. 披覆背斜油气藏；5. 断层岩性油藏；6. 岩性油藏

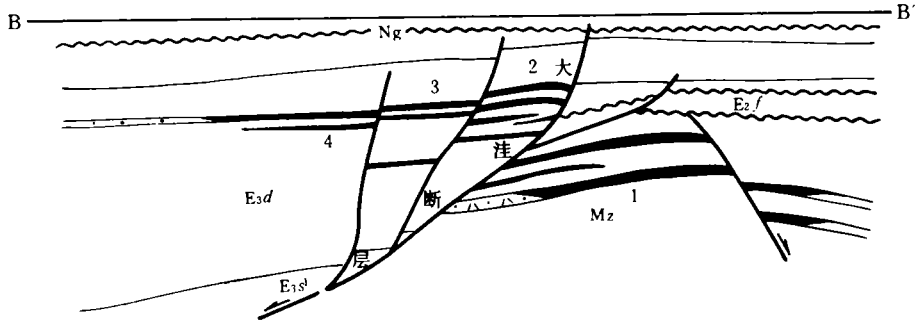

图 3　大洼地区断阶复式油气聚集带

1. 潜山型断块油藏；2. 滚动背斜油藏；3. 断块油藏；4. 断层－岩性油藏

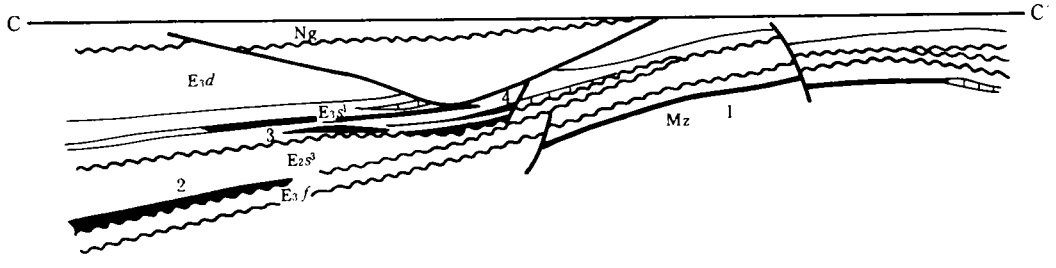

图 4　斜坡型复式油气聚集带

1. 潜山型油藏；2. 地层超覆油藏；3. 岩性油藏；4. 断层－岩性油藏

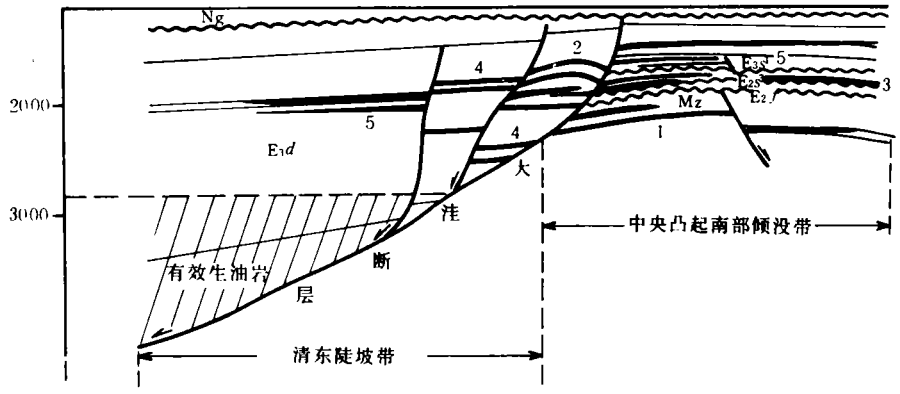

图 5　复式油气聚集带成藏模式

1. 潜山型油藏；2. 滚动背斜油藏；3. 地层超覆油藏；4. 断块油藏；5. 断层－岩性油藏

4　结论

大洼－海外河地区的构造形态受基底形态及大洼主干断裂控制。以大洼断层为界，下降盘一侧为清东陡坡带，上升盘一侧为中央凸起南部倾没带。大洼断裂为长期继承性发育的深大断裂，且深断至清水生油洼陷中，成为连接生油区和储油区的桥梁和扭带，使来自清水生油洼陷中的油源沿大洼断裂以垂向运移为主，运移至下降盘清东陡坡带有利圈闭中，形成以东营组为主力含油层系的油气聚集带。

在具有充足的油源，有利运移条件的前提下，欲在本区寻找优质储量，圈闭识别及储层预测评价就成为勘探部署研究的主要问题。

（收稿日期：1997 年 8 月 6 日）

A STUDY OF ACCUMULATION PATTERN IN COMPLEX OIL AND GAS BELTS IN DAWA-HAIWAIHE AREA

Zhang Zehui　Wang Wei　Miao Zhen　Feng Fei

(*Research Institute of Exploration and Development, Liaohe Petroleum Exploration Brueau, Panjin* 124010)

Abstract

On basis of sedimentology, oil field geology, accompanying with drilling well, oil well test and experimental data, the geological characteristics of complex oil and gas belt in Dawa-Haiwaihe area was analysed and their accumulation pattern was proposed. It was indicated that there were rich source rocks, well developed multiple set of reserviors, various traps in the area. Under structural and depositional controls, various hydrocarbon accumulations were widely developed and a complex oil and gas belt with different oil and gas reserviors was formed in the area.