

我国中新生代陆相盆地构造-砂体复合油气藏类型划分与分布特征

段俊琰

(地质矿产部石油地质综合大队)

为了促使油气普查勘探的深入发展,注入新的活力,作者从我国中新生代陆相盆地基本特征,以及油气普查勘探的实践出发,提出构造-砂体复合油气藏的新类型,以期达到抛砖引玉的作用,供同志们讨论。

一、构造-砂体复合油气藏类型的提出和含义

油气藏的分类是个十分复杂的问题,包括的范围比较广泛,这里所讨论的中新生代陆相盆地构造-砂体复合油气藏类型是其中的一部分。所谓构造-砂体复合油气藏类型,是指盆地二级构造带和有利沉积相带相结合的一种分类方法,具体来讲,就是将构造条件和不同类型沉积相带发育的砂体相结合的分类。如大庆油田,过去称大庆长垣油田(包括7个局部构造),实际上是强调了构造条件,忽略储集层的因素。按构造-砂体复合油气藏分类,应该是属于长垣背斜-三角洲油气藏,还可进一步细分为若干次一级构造-砂体复合油气藏(见表1)。还有断层-三角洲油气藏和断层背斜-三角洲油气藏,估计在大庆长垣背斜翼部断层油气藏区(图1),可能存在相应的油气藏类型,说明三角洲砂体控制着油气藏和油气聚集带的展布,是油气聚集最重要的场所。构造-砂体复合油气藏的分布是有规律可循的,它是和盆地有利沉积相带、二级构造带相联系的。

表1 大庆长垣姚家组构造-砂体复合油气藏一览表

Table 1 Combined structural-sandbody oil and gas pools in the Yaojia Formation, Changyuan, Daqing

油田名称	油层	构造类型	相带	储集砂体	油气藏类型
喇嘛甸	S ₄₊₅	背斜	泛濫平原	河道砂	背斜-河道砂
萨尔图	SⅡ ₂	背斜	三角洲平原	分流河道砂、决口砂	背斜-分流河道砂
杏树岗	SⅡ ₂	背斜	三角洲前缘	席状砂	背斜-席状砂
杏树岗	SⅠ ₃	背斜	三角洲前缘	迭瓦状砂	背斜-河口坝砂
葡萄花	P ₁	背斜	三角洲平原	分流河道砂	背斜-分流河道砂
杏西	P ₁	鼻状	三角洲平原	分流河道砂	鼻状-分流河道砂
高西	P ₁	鼻状	三角洲平原	分流河道砂	鼻状-分流河道砂
葡西	P ₁	鼻状	三角洲平原	分流河道砂	鼻状-分流河道砂

(据西北大学石油地质教研室简化补充, 1979)

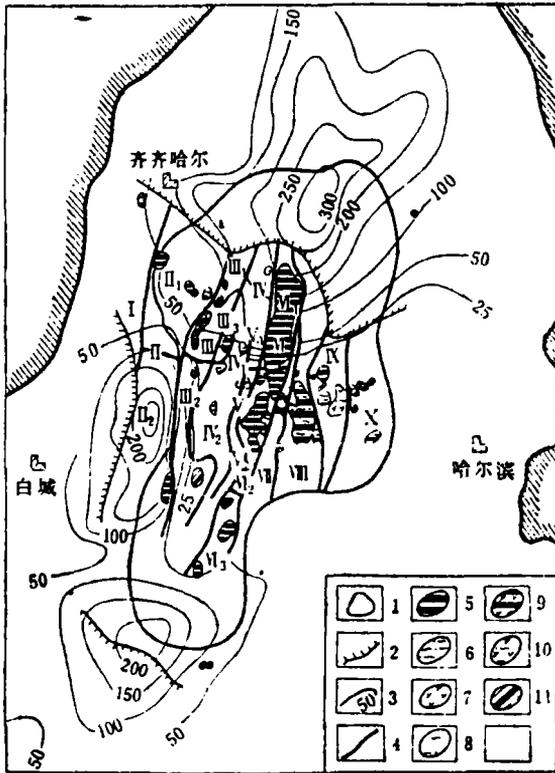


图1 松辽盆地拗陷阶段油气藏平面分布图
(据杨万里, 1984)

- 1-青一段生油区界线; 2-油水分布界线;
- 3-砂岩厚度等值线; 4-油藏带分界线;
- 5-背斜型油气藏; 6-岩性型油气藏;
- 7-断层型油气藏; 8-背斜-岩性型油气藏;
- 9-背斜-断层型油气藏; 10-断层-岩性型油气藏;
- 11-泥岩裂缝型油气藏
- I-富拉尔基-大兴岩性-地层(?)油气藏带;
- II-连环湖-安广小构造-岩性油藏带(两个亚带);
- III-小林克-大安断层-构造油藏带(三个亚带);
- IV-齐家-古龙岩性油藏带(两个亚带);
- V-大庆长垣西翼断层油藏带(两个亚带);
- VI-大庆-乾安背斜油藏带(三个亚带);
- VII-大庆长垣东翼断层油藏带;
- VIII-宋芳屯-模范屯构造-岩性油藏带;
- IX-升平-徐家围子构造-断层-岩性油藏带;
- X-尚家-朝阳沟背斜-断块油藏带

Fig. 1 Plan showing the distribution of oil and gas pools in the Songliao Basin during its subsiding phase
(after Yang Wanli, 1984)

I = source area boundary in No. 1 Member of the Qingshankou Formation; 2 = oil-water boundary; 3 = isopachous line of sandstones; 4 = pool zone boundary; 5 = anticlinal oil and gas pools; 6 = lithologic oil and gas pools; 7 = fault oil and gas pools; 8 = anticlinal-lithologic oil and gas pools; 9 = anticlinal-fault oil and gas pools; 10 = fault-lithologic oil and gas pools; 11 = mudstone-fissure oil and gas pools

I = Hulan-Daxing lithologic-stratigraphic (?) oil and gas pool zone; II = Lianhuan Lake-Anguang structural-lithologic oil and gas pool zone (including two subzones); III = Xiaolinke-Da'an fault-structural oil and gas pool zone (including three subzones); IV = Qijia-Gulong lithologic oil and gas pool zone (including two subzones); V = western Changyuan fault oil and gas pool zone in Daqing (including two subzones); VI = Daqing-Qian'an anticlinal oil and gas pool zone (including three subzones); VII = eastern Changyuan fault oil and gas pool zone in Daqing; VIII = Songfangtun-Mofantun structural-lithologic oil and gas pool zone; IX = Shengping-Xujia-weizi structural-fault-lithologic oil and gas pool zone; X = Shangjia-Chaoyanggou anticlinal-block oil and gas pool zone

二、构造—砂体复合油气藏类型的划分

从油气普查勘探的实践来看, 准确而客观的划分油气藏类型, 对油气藏的勘探开发以及新油气藏的预测有重要的实际价值。作者所提出的构造-砂体复合油气藏类型和前人所述的复合油气藏有相似之处, 但是更重要的区别是把不同沉积相带发育的砂体引进了油气藏的分类, 它不但考虑了形成油气藏构造条件的成因, 而且充分考虑了储集层(砂体)形成的沉积环境、沉积相以及水动力条件。根据构造-砂体复合油气藏形成的基本地质条件, 将构造条件划分为背斜、断层、断层背斜三个亚类分别与不同沉积相带相应发育的砂体相复合, 组合成以下构造-砂体复合油气藏类型(表2)。

构造-砂体复合油气藏可划分为五大类三十三种油气藏类型。根据盆地形成的构造机制不同, 以及区域构造特征, 还可进一步将形成的构造条件细分为挤压背斜、披复背斜、滚动背斜、底辟背斜、压实背斜、长垣背斜(与古隆起有关)、正断层和逆断层等。它们和不

同沉积环境形成的砂体(包括次一级砂体)相复合,划分出众多成因类型更具体的构造-砂体复合油气藏类型。不同类型的盆地其构造-砂体复合油气藏类型亦有区别,可以设想拗陷盆地、断陷盆地和过渡类型盆地都有它们各具特色的油气藏序列,认真研究不同类型盆地的构造-砂体复合油气藏类型、特色、分布规律,对促进油气普查勘探和开发是一个重要的途径。

表2 中生代陆相盆地构造-砂体复合油气藏一览表

Table 2 Combined structural-sandbody oil and gas pools in the Meso-Cenozoic continental basins of China

油气藏		背斜	断层	断层背斜	备注
砂体	冲积扇	背斜-冲积扇	断层-冲积扇	断层背斜-冲积扇	
河道砂	曲流河点砂坝	背斜-曲流点砂坝	断层-曲流点砂坝	断层背斜-曲流点砂坝	滨河浅滩限于鄂尔多斯盆地侏罗统底部河道砂体
	网状河滨河浅滩	背斜-滨河浅滩	断层-滨河浅滩	断层背斜-滨河浅滩	
三角洲砂	分流河道砂	背斜-分流河道砂	断层-分流河道砂	断层背斜-分流河道砂	包括构造-三角洲扇油气藏
	河口坝砂	断层-河口坝砂	断层背斜-河口坝砂	断层背斜-河口坝砂	
	席状砂	背斜-席状砂	断层-席状砂	断层背斜-席状砂	
滩坝砂	滩砂	背斜-滩砂	断层-滩砂	断层背斜-滩砂	
	坝砂	背斜-坝砂	断层-坝砂	断层背斜-坝砂	
浊积砂	水下扇	背斜-水下扇	断层-水下扇	断层背斜-水下扇	
	浊积扇	背斜-浊积扇	断层-浊积扇	断层背斜-浊积扇	
	浊积透镜体	背斜-浊积透镜体	断层-浊积透镜体	断层背斜-浊积透镜体	

三、构造-砂体复合油气藏主要类型及其形成条件

根据中、新生代陆相盆地沉积相带呈有规律的分布特点,可分为边缘以砂砾岩为特征的山麓洪积相,向盆地内部依次为泛滥平原相—三角洲相/湖岸相—湖相(浅湖—深湖)五个相带。其相应发育的砂体与盆地不同构造单元的二级构造带相复合,则形成构造-冲积扇油气藏、构造-河道砂体油气藏、构造-三角洲油气藏、构造-滩、坝砂体油气藏、构造-浊积砂体油气藏五大类(图2)。

1. 构造-冲积扇油气藏 盆地边缘由于断裂差异运动,形成山麓洪积相的冲积扇沉积,以较粗的砂砾为主,平面上呈扇状,剖面上呈楔形体,多为裙带状展布,以后由于盆地沉积中心的转移,沉积环境的改变,在其上部形成扇三角洲沉积。有些盆地,在断裂的一侧发育了冲积扇,进入拗陷阶段后,上面沉积了深湖相暗色砂泥岩,二者之间有时存在沉积间断。根据油气运移、富集条件,冲积扇为整体陆上沉积,远离生油凹陷,断层、不整合是油气运移聚集的输导层,一般扇中和扇根到扇中的过渡带含油较丰富,扇缘和扇间洼地沉积较细,含油性差或不含油气。后期构造运动(主要聚油期)形成准噶尔盆地西北缘的克拉玛依油田克下组“下生上储”的断阶-冲积扇油气藏、断层背斜-冲积扇油气藏。华北盆地冀中拗陷的列李庄、赵兰庄油田孔店组则形成“上生下储”的披复背斜-冲积扇油气藏、滚动背斜-冲积扇油气藏。柴达木盆地杂斯地区跃进一号、砂西、油砂山油田第三系冲积扇群,主要由 E₃ 及 N₂ 两个冲积扇组成,中间类有 E₃-N₁ 深湖相暗色砂泥岩生油层,形成具有以上

两种序列的挤压背斜-冲积扇油气藏。

2. 构造-河道砂体油气藏 一般分布在盆地河流泛滥平原相区。这类油气藏包括网状河滨河浅滩砂体和曲流河点砂坝油气藏,前者往往发生在盆地两个沉积旋回不同阶段相接触的地区,二者存在较大的沉积间断,剥蚀程度较大。上旋回的底部,网状河滨河浅滩砂体发育(相当河道砂体的侧体部位),为下旋回形成的油气(包括古油气藏的破坏)再分配创造了储集条件,往往形成大面积的“古生新储”跨越式的生储盖组合;后者多产生在盆地回返震荡阶段,河流湖泊相频繁交替沉积,以条带状或透镜体状曲流河点砂坝(相当边滩砂体)发育为特征,形成“自生自储”的生储盖组合。在后期构造运动(主要聚油期)的影响下,在鄂尔多斯盆地西部断褶带,形成挤压背斜-滨河浅滩、曲流点砂坝油气藏,如摆宴井油田延安组油气藏。中部拗陷带形成短轴背斜-滨河浅滩、曲流点砂坝油气藏,如马岭油田延安组油气藏。东部斜坡区形成鼻状构造为主的滨河浅滩、曲流点砂坝油气藏,如吴旗油田延安组油气藏等。华北盆地以形成滚动背斜-河道砂体(网状河?)油气藏,如北大港断裂构造带的港西、港东油田馆陶组油气藏和潜山凸起披复背斜-河道砂体油气藏,如孤岛油田馆陶组油气藏等

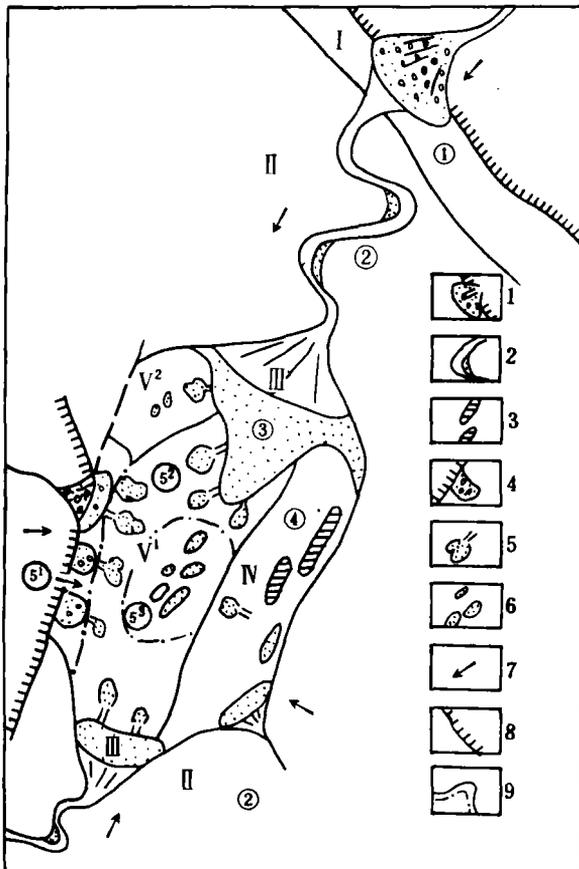


图2 中生代陆相盆地沉积相带分布及构造-砂体复合油气藏形成区示意图

1-冲积扇; 2-曲流点砂坝; 3-滩、坝砂; 4-水下扇; 5-浊积扇; 6-浊积透镜体; 7-物源方向; 8-剥蚀区; 9-相带界线

I 山麓洪积相; II 泛滥平原相; III 三角洲相; IV 湖岸相; V 湖相; V¹ 浅湖-深湖相; V² 湖湾相

①构造-冲积扇油气藏形成区; ②构造-河道砂体油气藏形成区; ③构造-三角洲油气藏形成区; ④构造-滩、坝砂体油气藏形成区; ⑤构造-浊积砂体油气藏形成区; ⑥构造-水下扇(扇三角洲)油气藏形成区; ⑦构造-浊积扇油气藏形成区; ⑧构造-浊积透镜体油气藏形成区。

Fig. 2 Schematic illustration showing the distribution of sedimentary facies belts and combined structural-sandbody oil and gas pools in the Mesozoic-Cenozoic continental basins

I = alluvial fan; 2 = meandering point bar; 3 = beach-bar sands; 4 = submarine fan; 5 = turbidite fan; 6 = turbidite lens; 7 = source area; 8 = denuded area; 9 = facies belt boundary

I = piedmont alluvial facies; II = flood-plain facies; III = delta facies; IV = coastal facies; V = lake facies; V¹ = shallow lake-deep lake facies; V² = lake bay facies

① = structural-alluvial fan pool area; ② = structural-channel sandbody pool area; ③ = structural-deltaic pool area; ④ = structural-beach/bar sandbody pool area; ⑤ = structural-turbidite sandbody pool area; ⑥ = structural-submarine fan (fan delta) pool area; ⑦ = structural-turbidite fan pool area; ⑧ = structural-turbidite lens pool area

area

3. 构造-三角洲油气藏 盆地水体边缘以河流作用为主形成的三角洲砂体,尤其是大型三角洲砂体的展布往往和油气田、油气聚集带相一致。根据三角洲在盆地中的位置及沉积特点,可划分为叶状三角洲和扇三角洲两种类型,一般都具有三角洲平原相、三角洲前缘相

和前三角洲相的三层结构。沿盆地长轴方向往往发育大型的叶状三角洲,平行盆地短轴方向的陡翼则发育扇三角洲,盆地缓翼一般发育小型三角洲。由于它们濒临深湖相生油凹陷,形成生油层和储油层的频繁交互,生储油组合优越,尤其是沿盆地长轴发育的大型叶状三角洲,是油气运移、聚集最重要的场所。油气勘探的实践证明,三角洲平原相分布的分流河道砂、前缘相发育的河口坝砂、席状砂,储油物性较好,其中分流河道砂储油物性最佳。在后期构造运动(主要聚油期)的变动下,不同构造单元的二级构造带与三角洲砂体相复合,形成不同类型的油气聚集带和主要生油凹陷油气运移、聚集的指向区相吻合,形成大油气田和油气聚集带的展区。拗陷盆地在山前拗陷的陡翼,多产生挤压背斜-三角洲油气藏,如酒西盆地老君庙背斜带的老君庙、鸭几峡油田上第三系白杨河群油气藏。断陷盆地则发育滚动背斜、断层遮挡、断层背斜-三角洲油气藏,如华北盆地济阳拗陷的胖坨-永安镇逆牵引背斜带,有胖坨、永安镇、东辛油田下第三系沙河街组油气藏。松辽盆地北部中白垩统大庆长垣背斜-三角洲油气藏,它是大庆长垣背斜和黑鱼泡三角洲砂体相复合的油气藏,再加上长垣背斜的同沉积条件,形成松辽盆地巨大的油气聚集带。

构造-扇三角洲油气藏,一般分布在盆地的陡翼,与大断裂有关,以坡度大、相带窄、沉积厚、规模小为主要特点。从含油气情况看,扇三角洲平原相类似于冲积扇。三角洲前缘砂体较正常三角洲发育差。由于多发育在盆地回返阶段,成油条件较差,尤其是干旱气候条件下形成的扇三角洲,则主要靠断层、不整合疏导层的配合才能形成油气藏。前者以华北盆地辽河拗陷区西部凹陷形成的断层遮挡、断层背斜-扇三角洲油气藏,如曙光-欢喜岭油田沙河街组(二段)油气藏为例;后者有准噶尔盆地西北缘克拉玛依油田克上组形成的断阶、断层背斜-扇三角洲油气藏。

4. 构造-滩、坝砂体油气藏 主要分布在断陷盆地缓岸和岛屿边缘的滩、坝砂体,属于湖岸相沉积。一般发育在盆地回返后的微陷扩张期,平面上呈带状或串珠状,剖面上呈底平顶凸的透镜体,往往平行湖岸分布。由于长期经受湖浪和岸流的冲洗,储油物性较好,向湖一侧储油物性更好。后期构造运动(主要聚油期)在湖盆边缘形成逆牵引背斜、断层背斜-滩、坝砂体油气藏,断鼻-滩、坝砂体油气藏。前者有华北盆地黄骅拗陷板桥油田沙一段滩(坝)砂油气藏、王徐庄油田沙三段堡坝砂油气藏;后者有江汉盆地钟市油田潜三段坝砂油气藏。

5. 构造-浊积砂体油气藏 主要分布在断陷盆地深凹部位的浊积砂体。在拗陷盆地的山前拗陷带,由于前缘断裂的活动,沉积中心转移,局部地区有浊积砂体分布。它包括水下扇、浊积扇、浊积透镜体三种类型。主要由陆源碎屑、滨浅湖陆源碎屑组成。它们突破了盆地边缘相中间细的相带展布格局,在深湖相也沉积了浊积砂体,为油气勘探指出了新的领域和类型。

浊积砂体一般沿断陷盆地的陡翼发育水下扇,平行盆地长轴的端部发育大、中型三角洲,浊积扇则发育在水下扇、三角洲的前面,浊积透镜体的分布则和盆地水体旋涡流沉积机制有关,主要分布在盆地中部凹陷带。从油气勘探的实践来看,水下扇以扇中和扇中到扇缘的过渡带、浊积扇的主体部位、浊积透镜体的脊部(沿长轴最厚部位)储油物性好,为油气运移、聚集的有利相带。在后期构造运动(主要聚油期)的作用下,构造-砂体复合油气藏在平行盆地长轴方向分带、平行盆地短轴方向分块的特征。华北盆地的东营凹陷,在凹陷的陡翼与断裂相联系的断裂背斜带,主要发育断鼻-水下扇油气藏,如单家寺油田沙河街组

三、四段油气藏；中央隆起带形成一系列背斜、鼻状构造，发育有背斜、鼻状构造-浊积透镜体油气藏，如东辛油田沙河街组三段油气藏；凹陷带则主要发育浊积透镜体油气藏、鼻状构造-浊积扇（缓岸）油气藏，如梁家楼油田沙河街组三段油气藏；斜坡带发育断层遮挡、鼻状构造-滩、坝砂体油气藏，如王19井，金家庄沙河街组三段油气藏；在凹陷的端部主要发育逆牵引背斜-三角洲油气藏，如肿利、永安镇、东辛油田沙河街组三段上部油气藏（图3）。由于浊积砂体主要发育在盆地拗陷期，它与深湖相暗色砂泥岩生油层交互沉积或处于包围之中，油层灌满系数高，往往形成小而富的油气藏。

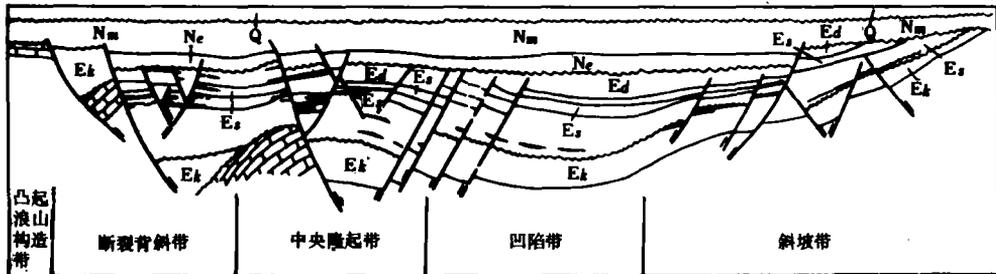


图3 华北盆地箕状凹陷构造-砂体复合油气藏分布示意图

（据石油勘探开发设计研究院略加修改，1972）

Fig. 3 Schematic illustration showing the distribution of combined structural-sandbody oil and gas pools in the half graben-like depressions in the North China Basin

四、构造-砂体复合油气藏的分布

在不同类型的中、新出代陆相盆地中，构造-砂体复合油气藏的分布亦有差异。由于中生代以来，印度陆块向北挤压，太平洋洋块向西俯冲，亚洲陆块相对向南推挤，构成并控制了我国区域构造格局，形成了西部以挤压剪切活动为主的拗陷盆地，东部以断裂拉张活动为主的断陷盆地和中部的过渡类型盆地。西部的拗陷盆地（包括山间拗陷和中间地块盆地），一般山前拗陷比较发育，沉积厚度大，有利于有机质的堆积和保存，生油层较发育。沉积中心随着地质时代的变新而迁移，形成多时代的生油凹陷。靠近盆地边缘断裂活动发育，往往形成以挤压构造类型的构造-砂体复合油气藏：有断阶-冲积扇、扇三角洲油气藏；断层背斜-冲积扇、扇三角洲油气藏；挤压背斜-水下扇、扇三角洲油气藏；挤压背斜-冲积扇迭置油气藏和挤压背斜-三角洲油气藏等。在山前拗陷向中部凹陷带预计有构造-浊积扇、浊积透镜体油气藏。斜坡带或古隆起的边缘可能有构造-三角洲（小型的）或滩、坝砂体油气藏。东部断陷盆地，沉积中心多偏向陡翼，沉积厚度大，生油层分布广。分割性较强的盆地，则存在多沉积中心，盆地边缘往往和大断裂相联系，沉积中心一般偏向大断裂的陡翼，形成以断块构造（张性）为主的构造-砂体复合油气藏，具有平行盆地长轴分带，平行盆地短轴方向分块的特点（如松辽、华北盆地）。在盆地拗陷的陡翼往往发育背斜-扇三角洲油气藏，鼻状构造、逆牵引背斜-水下扇油气藏，断层遮挡-水下扇、扇三角洲油气藏；中部凹陷带发育有断层、断层背斜-浊积扇、浊积透镜体油气藏；在盆地或拗陷的斜坡带则发育鼻状构造、背斜-（小型）三角洲和滩、坝砂体油气藏；平行盆地（拗陷）长轴方向的端部发育以逆牵引

背斜、长垣背斜-大、中型三角洲油气藏。中部过渡类型的盆地，盆地演化比较复杂，拗陷中心与沉积中心多不一致，油气运移、聚集经历了曲折的过程，但是构造-砂体复合油气藏的分布仍和拗陷带相联系，形成以挤压构造为特征的构造-砂体复合油气藏，如鄂尔多斯盆地，靠近盆地边缘西部断褶带以挤压背斜为主的河道砂体油气藏；中部拗陷带以短轴背斜为主的河道砂体油气藏；东部斜坡带则主要为鼻状构造的河道砂体油气藏。

根据中、新生代陆相盆地演化的多旋回特征，每个含油旋回一般又可以划分为断陷、拗陷、回返、衰亡四个阶段，每个阶段都发育有相应的砂体（表3）。如果出现两个以上含油旋回不同阶段的组合，一般以拗陷阶段和回返阶段重复出现的盆地，其生储盖组合多、含油丰富。相反，如果出现两个以上含油旋回的盆地，其沉积中心随着地层时代的变新而迁移，不同沉积中心存在不同时代的含油旋回，生储盖组合多而分散，含油性较差。如果其下潜伏有老的生油拗陷，则含油丰富。前者有华北、松辽盆地，后者有准噶尔、柴达木盆地。

表3 华北盆地第三系沉积演化表

Table 3 Evolution of the Tertiary sediments in the North China Basin

地 层	发育阶段	主要的湖泊亚相	主要的砂体类型	旋回	
上三 第系	明化镇组 馆陶组	快速沉积期	小的回返湖	河流泛滥平原小型三角洲	新旋回
下 第 三 系	东营组	第二次收缩与衰亡期	滨浅湖	河流、三角洲	2
	沙一段	第二次扩张与微陷期	滨浅湖	滩、坝砂、三角洲	
	河二段三段上	第一次回返收缩期	滨浅湖半深湖	三角洲、扇三角洲小型浊积砂体	1
	街三段中、下	第一次扩张与深陷期	深湖	浊积砂体	
	组四段	断陷拉张裂谷充填期	小浅湖	坡积、洪积、短河流、小型三角洲	
孔店组					

(据吴崇筠略加修改, 1986)

中部过渡类型盆地，在两个陆相含油旋回之间存在有区域性沉积间断（印支运动）。如果下部含油旋回属于敞开型的，经过大幅度剥蚀，原来形成的油气（包括古油气藏的破坏），经过再分配，为上部含油旋回底部形成网状河道砂体次生油气藏创造了油源条件。如鄂尔多斯盆地庆华吴油区延安组一段（包括延10砂岩和富县组）河道砂体中的油气聚集，是由于延安组底部河道砂体直接复于延长组四段主要含油层和二段、三段主要生油层之上的结果。另一种情况属于封闭型的，剥蚀幅度小，下部含油旋回保留较好的封盖条件，后期构造运动形成的构造-砂体复合油气藏比较常见，如四川盆地八角场、遂宁地区须家河组背斜-河道砂体、三角洲油气藏。

五、结束语

我国中、新生代陆相盆地受后期构造变动影响较强，构造-砂体复合油气藏分布广、类型多，是油气藏最重要的类型。它不但体现了油气藏形成构造条件的成因，而且考虑了储集层（砂体）形成的沉积环境、沉积相以及水动力条件。由于从油气藏形成条件（储集层、盖层、遮挡条件）的整体考虑问题，较能客观的、全面的反映油气藏形成的地质条件，这对老油气区的勘探和开发（指出高产区），以及新油气藏的预测，尤其是对难度较大的非构造油气藏（原生砂体）的预测有一定的实际价值。作者把盆地不同沉积相带发育的砂体引进油气藏的分类，提出了构造-砂体复合油气藏的新类型，是一个大胆的尝试，错误和不妥之处

难免, 敬请同志们批评指正。

本文是“中国中新生代陆相沉积盆地与油气”课题中的油气部分——储集层资料的整理基础上编写的, 成文过程中曾得到赵重远教授、崔德树高级工程师的热情支持和帮助, 作者在此谨致谢意。

主要参考文献

- 西北大学地质系石油地质教研室, 1979, 石油地质学, 地质出版社。
- 董崇光主编, 1984, 油田地质学, 地质出版社。
- 莱复生 A. I. 1975, 石油地质学, 地质出版社。
- 吴崇筠, 1986, 湖盆砂体类型, 沉积学报, 第四卷, 第四期。
- 阎秀刚, 1980, 从地壳的波状运动探讨我国大型沉积拗陷(盆地)的找油前景, 石油与天然气地质, 第1卷, 第2期。
- 丘东洲等, 1986, 西北地区中新生代扇体沉积与油气, 新疆地质, 第4卷, 第一期。
- 胡见义等, 1984, 中国东部第三系含油气盆地地层岩性油藏形成地质基础和分布特点, 石油学报, 第5卷, 第二期。
- 翟杰, 1985, 中国东部近海陆相盆地沉积体系发育特征初探, 石油与天然气地质第6卷, 第二期。
- 钱凯等, 1987, 济阳拗陷大、中型油气田的油藏组合及其形成条件, 石油与天然气地质, 第8卷, 第4期。
- 王庭斌等, 1979, 从中坝油气田特征看川西北油气远景, 石油地质论文集——区域评价, 地质出版社。
- 杨杰等, 1988, 陕甘宁盆地油气区及油气藏序列, 石油学报, 第9卷, 第一期。
- 彭蜀安, 1979, 鄂尔多斯盆地岩性油(气)藏形成地质条件及远景展望, 石油地质论文集——区域评价, 地质出版社。

CLASSIFICATION AND DISTRIBUTION OF THE COMBINED STRUCTURAL SANDBODY OIL AND GAS POOLS IN MESO- -CENOZOIC CONTINENTAL BASINS OF CHINA

Duan Junhu

(Research Party of Petroleum Geology, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Based on the results of our recent investigation of the oil and gas pools in Meso-Cenozoic continental basins of China, a new classification of the oil and gas pools of various sedimentary facies developed in the basins has been proposed. The structural settings in which the oil and gas pools are formed include anticlinal traps, fault traps and anticlinal-fault traps, and in combination with sandbodies developed in various sedimentary facies, these traps, in turn, are assembled by 33 types of the oil and gas pools embodied into five categories, i. e. structural-alluvial fan, structural-channel sandbody, structural-deltaic, structural-beach/bar sandbody and structural-turbidite sandbody oil and gas pools.

The distribution of the combined structural-sandbody oil and gas pools in Meso-Cenozoic continental basins of China is controlled by the regional tectonic framework which resulted from collision and compression between the Indian plate, Pacific plate and Asiatic block, respectively. In the west of China, the depressed basins were formed on account of compressive-shear stress resulting in the formation of the combined structural-sandbody oil and gas pools on the steeper flanks of the piedmont depressed zone. It is expected that the structural-turbidite sandbody oil and gas pools will be recognized in the middle depressed zone, whereas the structural-deltaic (small scale) and/or structural-beach/bar sandbody oil and gas pools in the slope zone or on the margins of the ancient rises. In the fault basins of eastern China originated dominantly from extensional faulting are the combined structural-sandbody oil and gas pools being characterized by zoning parallel to the long axis and by blocking parallel to the short axis of the basins (or depressions). The oil and gas pools here vary much in type and are aligned regularly. In the transitional basins of central China, the combined structural-sandbody oil and gas pools, the compound oil and gas pools being characterized by compressional structures, are believed to be related to the depressed zone.

The author suggests in this paper that the repeated occurrence of subsidence and return phases of various cycles in the Meso-Cenozoic continental basins of China is due to multicyclinal features of these basins in vertical orientation. Therefore, the more the assemblages of source, reservoir and caprock in the basins, the more abundant the oil and gas, and vice versa.

The formation of the combined structural-sandbody oil and gas pools reflects not only the structural settings during the formation of the pools, but also the sedimentary environments, facies and hydrodynamic regime for the formation of the reservoirs. It will be of great importance to the exploration and exploitation of the old oil and gas fields and prognostication of the new oil and gas pools.

(上接68页)

萨布哈硅质碎屑岩中碳酸盐以及随后的硫酸盐和石盐的产出是卤水向上迁移沉淀的结果。

九、苏丹卡萨拉市季节性枯竭的加什河河道充填和片流相序

171

在穿过并沿加什河道的二维剖面上, 河流沉积物的详细相分析揭示出若干相和两种不同类型的相序: 河床充填相序和片流相序。看来每一种相序类型都是由特定的沉积事件产生的, 这种相序代表了混合相序组的两个端元。相和相序侧向变化迅速, 并相互结合, 呈指状交错。由于后来的洪水及阶段性变化, 它们也部分至全部地被改造。

看来, 卡萨拉地区厚大的加什河沉积形成于两个阶段: 一是通过辫状河道的加积和侧向迁移而成, 二是通过河道化及未河道化的片流沉积而成。这两个阶段的沉积构成了卡萨拉地区现代加什河成盆地的沉积物。

加什河沉积物与季节性及低弯度辫状河流沉积物有某些相似性和差异。以片流沉积为主, 这与加什河季节性湍急高流态一致; 加什河的沉积型式与辫状河流沉积模式的不一致, 可能是由控制沉积作用和沉积型式的半干旱气候下的季节性枯竭所造成的。