

中国东部第三纪箕状断陷斜坡带的石油地质特征

童晓光

(石油工业部石油勘探开发科学研究院)

中国东部第三纪凹陷大部分是箕状断陷(即半地堑)。每个箕状断陷都由陡坡带、深陷带、斜坡带三部分组成。斜坡带一般可占箕状断陷面积的三分之一到二分之一,它是油气聚集的重要部位。近年来在斜坡带上的油气勘探不断取得重要进展。全面分析斜坡带的地质结构、油藏类型及其分布特点是有现实意义的。

一、斜坡带的地质特征

斜坡带的基底¹⁾埋藏较浅,沉积盖层较薄。但沿着斜坡下倾方向,基底的埋藏深度和盖层的厚度都随之加大,盖层的地层层序也变得比较完整。在此总的背景下,有一些基本地质特点。

(一) 断裂系统

斜坡带断裂系统中最显著的特点之一是有一组断层,断面走向与斜坡走向一致,但倾向相反。这是一组基底断裂,产生于箕状断陷形成初期,但较早就结束活动。它与整个箕状断陷形成机理是一致的。在水平拉张的区域性应力场作用下,产生一系列剪切面,沿着剪切面断块体之间发生差异沉降,每个断块体自身发生翘倾。一些规模较大的剪切面发育成为控制箕状断陷形成的大型基底断层,一些规模较小的剪切面成为断块体内部的次一级断层,将基岩翘倾断块体切割成“洗衣板”式的断块体(图1)。

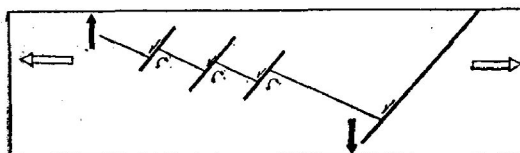


图1 反向正断层形成机理示意图

这组断层对上覆沉积盖层的控制作用,在渤海湾盆地主要是沙河街组四段,部分断层可控制沙三段下部,在沙一、二段沉积时全部停止活动。

另一组断裂,断面的走向和倾向都与斜坡的走向和倾向基本一致。它的发育时间较前一组断裂晚,是在斜坡带中已沉积了较厚的盖层,同时由于基岩断块体的翘倾活动,斜坡带的倾角逐渐加大,基岩断块体倾斜面上松软的沉积盖层发生滑塌,从而产生一系列平行斜坡带的断层。斜坡带边缘的断层发生时间较早,渐次向斜坡带下倾方向变新,呈有规律分布,这些断层大都持续活动到早第三纪末,少数断层在晚第三纪仍继续活

1) 指第三纪断陷沉积的基底,后面提到的基岩亦系指此。

动。它们以盖层断裂为主,断面上陡下缓呈坐椅状,深部断面可能与基岩面重合,顺层面滑动。仅少部分断层错断基岩而成为基底断裂,这组断层延伸长、断距大,对沉积有重要控制作用。

还有一种情况,基岩断块体的翘倾方向在不同地质时期发生变化,顺斜坡倾向的同生断层走向也可以发生变化,从而使不同时期的两组同生断层存在一定的夹角。

此外,还有与斜坡带走向垂直和斜交的断层,这组断层的延伸长度和断距都比较小,是上述断层的伴生断层。

上述各种类型的断层在辽河西部凹陷西斜坡南段发育最为完全,可作典型代表(图2)。

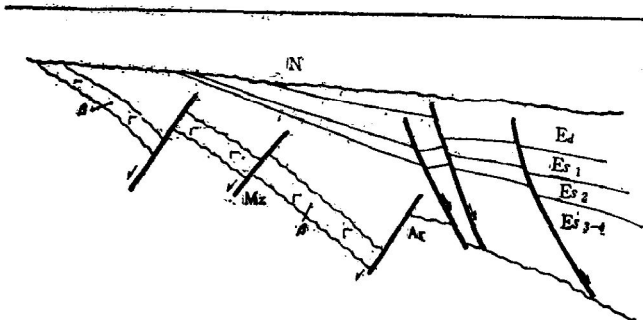


图2 辽河西部凹陷西斜坡南段横剖面图

(二) 构造圈闭类型

斜坡带上的构造圈闭与断层都有密切关系,圈闭的数量多、面积小,幅度也较小,主要有以下几种:

1. 逆牵引构造 系同生断层的伴生构造,这类同生断层大多数产生于有一定厚度的沉积盖层条件下,在渤海湾盆地多从沙二段沉积开始。至于同生断层是否能够伴生逆牵引构造,则与断距大小有关,如辽河西部凹陷西斜坡欢喜岭地区能产生逆牵引构造的,断距都在200米以上。该地区共有9个逆牵引构造,沿断层呈串珠状分布(图3所示2个规模较大的逆牵引构造已在深陷带内)。逆牵引构造的轴向与断层平行。斜坡带的同生断层规模较陡坡带小,逆牵引作用产生的回倾翼发育不够完善,有时仅表现为地层产状由陡变平,成为一个“半背斜”。

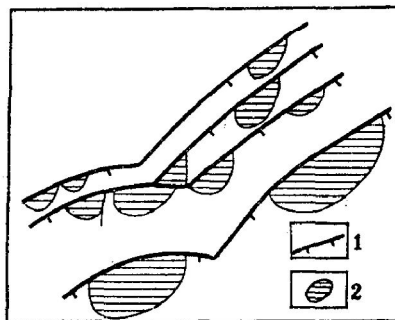


图3 辽河西部凹陷西斜坡南段逆牵引构造分布示意图
(据陈景达, 1982)

1—同生断层, 2—逆牵引构造

2. 披覆背斜和披覆鼻状构造 由反斜坡带倾向的一组基底断裂所切割形成的“洗衣板”式的断块山,为沉积盖层所披覆,由于基岩顶面的原始倾角、基岩长期继承性隆起和沉积后的差异压实作用,使沉积盖层的顶薄翼厚现象比较明显,从而在断块山上方形成披覆背斜,它往往沿断块山顶部呈串珠状分布,披覆背斜的大小和幅度受上述断裂幅度控制。披覆鼻状构造的成因与此相似。它们的幅度自下至上变小,以致最后消失(图4)。

3. 断块 它是斜坡带的构造圈闭中最为常见的形式。前面已经论述过的断裂系统将斜坡带切割成为许多断块。断块形成圈闭的关键是它的封闭性。大量的勘探实践证明,大多数断块是封闭的。分析其原因主要有三点:(1)断层两盘渗透性地层与非渗透性地层接触,如反向正断层上升盘的渗透性地层与下降盘的非渗透性地层接触,正向

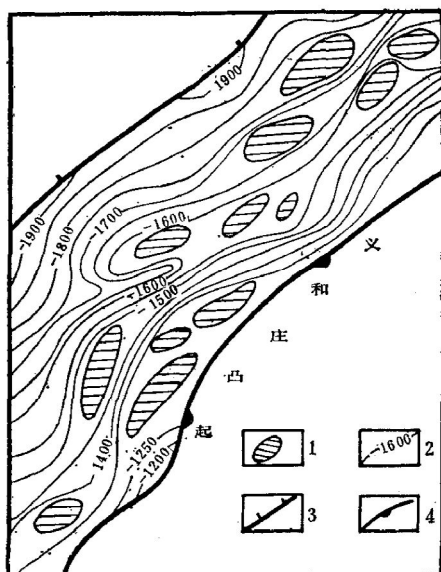


图4 车镇凹陷南斜坡披覆构造示意图

(据李娟娟等, 1982)

1—披覆构造, 2—构造等高线(m),

3—同生断层, 4—地层超覆线

正断层的下降盘渗透性地层与上升盘的非渗透性地层接触;(2)正断层上盘(下降盘)的重量对断面的压力,使断面密封;(3)同生断层活动时期地层处于松散状态,在断裂带附近就易于产生断层泥,它使断面的密封性增大。

(三) 地层分布和接触关系

斜坡带的地层厚度比深陷带薄,而地层的超覆、退覆、剥蚀和不整合现象比较普遍。地质演化过程中基岩断块体的沉降和上升与基岩断块体的翘倾活动是同时发生的,当断块体的沉降幅度大于翘倾幅度时,斜坡带上的地层发生超覆;当沉降幅度小于翘倾幅度时斜坡带上的地层发生退覆甚至剥蚀。所以在深陷带内地层可能为连续沉积,而在斜坡带上却出现沉积间断和剥蚀现象。

各个断陷和各个时期沉降幅度和翘倾幅度的关系是不同的,因此在斜坡带上表现出不同的地层分布和接触关系。如以冀中霸县凹陷的文安斜坡为例,孔店组—沙四段分布范围较广,而沙三段的

分布范围最小。从沙二段开始逐层超覆,东营组的沉积范围最广。早第三纪末的构造运动使斜坡抬起,东营组遭受一定程度的剥蚀(图5)。

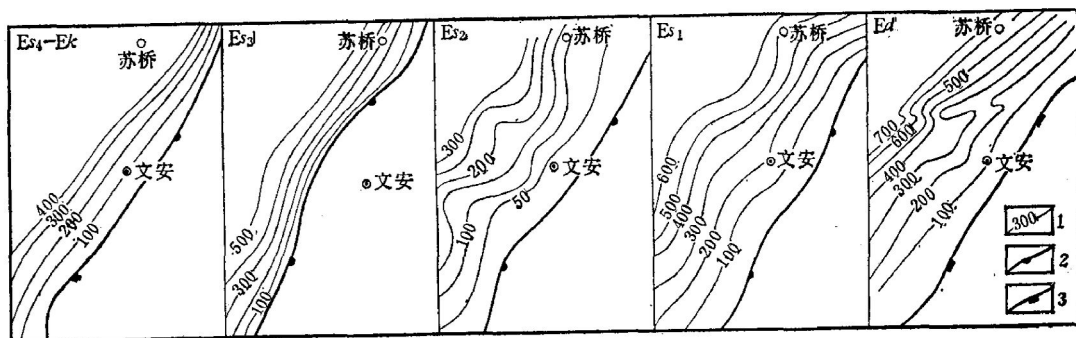


图5 文安斜坡下第三系各组段地层等厚图 (据林永洲, 1983)

1—等厚线(m), 2—超覆线, 3—剥蚀线

(四) 砂体类型和分布

斜坡带靠近物源区,砂体比较发育。箕状断陷都具有多物源特点,单个砂体的规模较小,砂体的数量较多,空间位置变化较大,从而形成了许多砂岩尖灭线,根据砂岩的尖灭方向与斜坡带倾向之间的关系,可以分为下倾尖灭砂体和上倾尖灭砂体。前者物源来自斜坡外侧,后者物源来自斜坡对侧或旁侧。如车镇凹陷沙三中下段,北面三个砂体通过凹陷中心,向南斜坡上倾尖灭;西南部的一个砂体沿斜坡下倾尖灭(图6)。

根据砂体的沉积环境可以分为三角洲砂体、湖底扇砂体、河道砂体等。砂体的类型与湖盆发育阶段密切相关。湖盆发育初期,以浅湖相占优势,而且水体的盐度较高,常

发育粒屑灰岩、礁灰岩、滩沙，有时也发育顺坡下倾尖灭的三角洲砂体。湖盆发育的深陷期，沉降速度大于沉积速度，湖底扇砂体比较发育。斜坡带正好处于水下河道或水底谷发育部位，砂体呈条带状向两侧尖灭，其前端呈扇形散开。当箕状断陷比较狭窄，从对岸或旁侧发育的湖底扇砂体，可以在斜坡带上倾尖灭。湖盆稳定发育阶段，沉降速度和沉积速度大体相等，这时的三角洲砂体十分发育。在斜坡带上的三角洲一般为扇三角洲，

规模比较小，其沉积特征介于湖底扇和大型三角洲之间，砂体呈下倾尖灭。湖盆发育的后期，沉降速度小于沉积速度，三角洲向湖盆前积，斜坡带是河流相砂体发育部位。

(五) 斜坡带的基岩

斜坡带的基岩性质首先受该箕状断陷大地构造属性的控制。在褶皱带上发育的箕状断陷，基岩为元古界和古生界变质岩系；在古老地台上发育的箕状断陷，基岩不仅有古老的结晶岩，而且有很厚的前新生代地台型沉积岩。中国东部的大部分箕状断陷发育于地台区，所以它属于后者。但由于箕状断陷形成前的剥蚀保存条件不一，基岩出现差异。如冀中拗陷基岩主要为元古界和下古生界的沉积岩，黄骅拗陷有大面积的中生界和上古生界，而辽河拗陷主要是太古界变质岩。基岩性质还与箕状断陷的构造部位有关，在斜坡带上的同沉积过程中的剥蚀幅度较小，相对于其它构造部位，往往由较年青的地层组成。

二、斜坡带的油藏类型及其特征

斜坡带的地质结构决定其圈闭因素多，可以形成各种类型的构造圈闭、非构造圈闭以及多种因素的复合圈闭；斜坡带油藏的形成还受油源条件和输导层的制约。从而构成了独具一格的油气聚集带，主要有10种油藏类型。

(一) 逆牵引背斜油藏

逆牵引构造油藏位于斜坡带的较低部位，含油层位受同生断层活动时间的控制，一般为湖盆发育中期沉积的地层，如渤海湾盆地的沙二段及其上下地层。逆牵引背斜的两翼不对称，一翼为地层的区域性倾斜，另一翼为断层的逆牵引作用引起的向断层方向回倾，幅度比较小。如辽河西部凹陷西斜坡锦16逆牵引背斜的牵引幅度为50米，但油藏高度不受其控制，可以达到180米以上，因为与背斜伴生的同生断层具有遮挡作用（图7）。

由于逆牵引构造油藏的含油层位多为三角洲砂体，所以油层较厚，物性较好，油气的富集程度高。

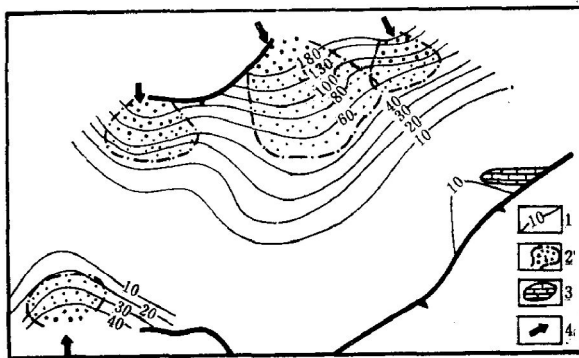


图6 车镇凹陷西部沙三中下段砂体分布图

(据李焯娟等, 1982)

1—砂岩等厚线(m), 2—湖底扇,
3—粒屑灰岩区, 4—物源方向

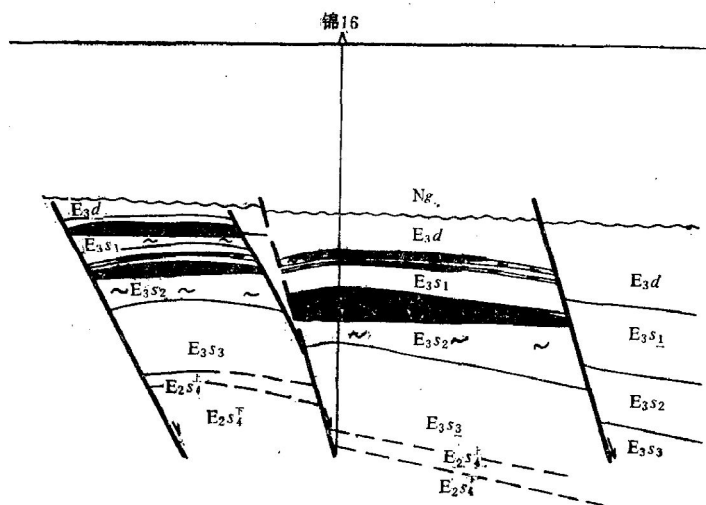


图7 锦16逆牵引构造油藏剖面图
(据熊崇玉, 1981, 简化)

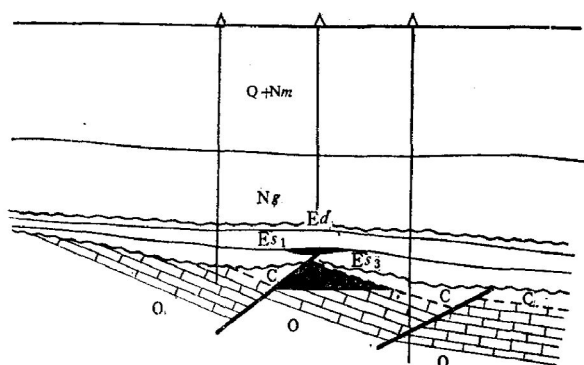


图8 车古9油藏剖面图
(据李娟娟等, 1982, 简化)

(二) 披覆背斜油藏

披覆背斜油藏都位于斜坡断块山上覆地层的中下部。由于披覆构造的规模较小, 故油藏的规模不大, 但数量可能较多, 成排分布。有时在披覆构造下伏的断块山中还可以形成古潜山油藏, 如车镇凹陷南斜坡的车古9油藏(图8)。

(三) 断块油藏

这是斜坡带中十分常见的油藏类型。受不同方向断层切割的断块, 大都具有封闭条件, 因此形成了大量断块油藏。它们的规模都比较小, 油气集中在

每个断块的高部位。根据断层面倾向与地层倾向的关系可以分为反向断层和顺向断层, 由它们所构成的两类断块油藏的含油特点是不同的, 前者为上升盘含油, 后者为下降盘含油。

(四) 断层-岩性油藏

斜坡带上各个层位顺坡下倾尖灭的砂体, 同时也向两侧尖灭; 纵向上各个砂层组以至每个砂层之间都有泥岩夹层, 平面上每个砂层组又有各自的尖灭线; 斜坡带上还存在不同方向的断裂系统, 特别是顺坡倾向的断层, 将砂体切割为若干级台阶。从而由断层和砂岩尖灭线共同构成圈闭。这种圈闭在斜坡带上分布十分广泛。断层-岩性油藏最发育的层位是湖盆深陷期所沉积的地层, 如渤海湾盆地的沙三段。单个砂层的厚度大, 平面上相变快, 油源条件好, 因此油层厚, 物性也比较较好。如东营凹陷南斜坡的梁家楼油藏(图9)。



(五) 古潜山油藏

古潜山油藏多与反斜坡倾向的一组基底断层有关，因而产生次一级的断块山，当这种山直接被生油层覆盖时，就可以形成古潜山油藏。如果潜山上覆盖层是非生油层，则需要其它与油源相通的输导层配套。如文安斜坡的苏桥古潜山油藏，又如图 8 所示的车镇凹陷南斜坡的车古 9 潜山油藏。有时潜山有不同岩性的层状地层组成，渗透层与非渗透层间互，油气聚集在渗透性地层中，则一个潜山由若干条带状的油藏组成，如辽河西斜坡的曙光古潜山油藏（图 10）。

图 10 辽河西部凹陷西斜坡曙光古潜山油藏剖面图

（据王明学，1981）

Qnx、Chf、Chh、Chw 分别代表青白口系的下马岭组，
蓟县系的铁岭组、洪水庄组和雾迷山组

(六) 地层超覆油藏

形成地层超覆圈闭的基本条件是储层底顶板均为非渗透性地层，且其分布范围均超过储集层，从而构成圈闭。地层超覆油藏的含油层位受沉积旋回和块断翘倾活动特点控制，都位于沉积旋回的中下部，在平面上位于每一个次一级翘倾断块山的围斜部位或区域性斜坡鼻状构造上。如辽河东部凹陷西斜坡的董家岗地层超覆油藏，就是沙河街组向斜坡上方超覆，由沙三段的两条超覆线所圈闭的两个油藏（图 11）。

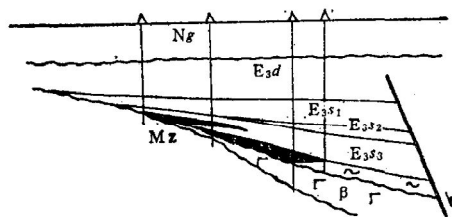


图 11 董家岗地层超覆油藏

（据辽河油田资料，1981）

(七) 地层不整合油藏

位于上第三系底部不整合面之下的油藏。斜坡带是上下第三系之间不整合最显著的地方，因为斜坡带的下第三系倾角较凹陷内部要大得多，一般可以达到 10—15°，从而使接近水平产状的上第三系与下第三系不同层位呈不整合接触。形成地层不整合油藏有两种情况。一种是上第三系底部为非渗透性地层，下第三系为鼻状构造或断块，从而具备圈闭条件，如东营凹陷南斜坡金家不整合油藏^[3]。另一种情况是不整合面之上的上第

三系为渗透性砂砾岩层,不能起封闭作用,而由不整合面附近的原油氧化成为稠油或沥青,形成封堵。如辽河西部凹陷西斜坡的曙光不整合油藏^[5],原油的比重和粘度从油藏低部位向高部位逐渐增大。不整合油藏在斜坡带边缘成带状分布。它的含油层位多,油层厚度大,原油较稠,含气量少。

(八) 砂岩上倾尖灭油藏

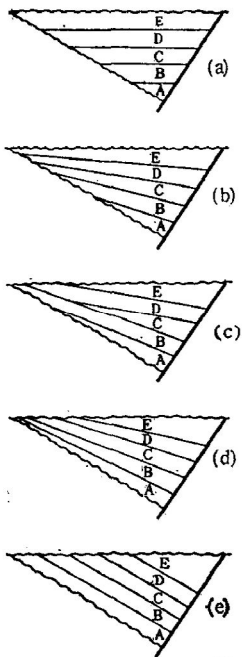
砂岩体向斜坡带上倾方向发生尖灭形成圈闭。上倾尖灭的砂体有两种类型,一种是内部泥岩夹层不发育,由下向上砂体的规模逐渐缩小,整个砂体具有统一的尖灭线,在这种砂体内形成具有统一油气水界面的块状油藏,如辽河西部凹陷西斜坡高升油田^[5]。另一种砂体内部泥岩夹层比较发育,每个砂层组以至单个砂层都有各自的尖灭线,所以在一个大砂体内由许多上倾尖灭油藏组成。如泌阳凹陷西斜坡的双河油田^[2],每个油藏都有独立的油水界面。砂岩上倾尖灭油藏一般都存在于深湖相沉积阶段的湖底扇砂体中。油藏的规模大小不一。

(九) 砂岩透镜体油藏

斜坡带上有些砂体属于各种类型砂体的前缘分散状砂岩透镜体和沼泽相中的砂岩透镜体,四周上下全被泥岩所包围,从而形成砂岩透镜体油藏。这种油藏的规模比较小,一般来说,在斜坡带上不太发育。

(十) 粒屑灰岩岩性油藏和白云岩裂隙油藏

当斜坡带某一个层位碎屑物质供应较少时,在斜坡带上往往形成两个相带,外侧为粒屑灰岩带,内侧为白云岩带,同时往往夹有薄层砂岩。如东营凹陷南斜坡和辽河西部凹陷西斜坡北段的沙四段,歧口凹陷西南斜坡的沙一段。这两个相带分别发育了上述两种油藏,其圈闭方式往往是岩性变化与地层超覆或构造条件相配合。



三、斜坡带的类型和对油藏的控制作用

各地箕状断陷的演化过程和沉积特征是不同的,因此斜坡带的类型也就不同。根据斜坡带的沉积特点与斜坡形成时间的关系大致可以分为三种类型,如图12所示。

图12-a表示斜坡产生于沉积以前,图12-e表示斜坡形成于沉积以后,但这两种情况在中国东部第三纪箕状断陷中,尚未发现,所有斜坡都介于上述两种极端情况之间,即在沉积前底面已经有斜坡但坡度较小,沉积过程中和沉积以后坡度进一步加大,即如图12-b, c, d所示,但它们的原始坡度和后来增加的坡度是不同的。b的原始坡度大,后来增加的坡度小,其特点较接近于a,称它为沉积斜坡;d的原始坡度小,后来增加的坡度大,其特点较接近于e,称它为构造斜坡;c介于两者之间,称为构造-沉积斜坡。沉积斜坡有明显的地层超覆现象。顶部的剥蚀较弱;构造斜坡地层超覆不明显,但顶部的剥蚀比较强烈;构造-沉积斜坡既有底部的地层超覆又有顶部的剥蚀,但其幅度都不如

图12 斜坡带类型剖面图

前两种类型。当然实际情况更为复杂，斜坡的特点在其演化过程中可以发生变化。不同类型的斜坡，油气的富集程度和油藏主要类型都有很大差别。

(一) 沉积斜坡 斜坡的原始倾角较大，下部地层的沉积范围较小，上部地层的沉积范围较大，有逐层超覆现象；斜坡带顶部的剥蚀很微弱，剥蚀面一般仅存在于下第三系顶部；同生断层和逆牵引构造不大发育；有时存在反斜坡倾向的基底断裂。如文安斜坡和辽河东部凹陷西斜坡。在这种斜坡上已经发现的油藏类型有地层超覆油藏、古潜山油藏、断块油藏和断层-岩性油藏，根据地质条件分析，也可能出现披覆背斜油藏。沉积斜坡的生油层薄，埋藏浅，本身缺乏油源，故存在连接深凹陷生油层的油气运移通道，是形成油藏的决定因素。

(二) 构造-沉积斜坡 斜坡的原始倾角较小，在沉积过程中，凹陷的沉降幅度有时大于块断翘倾幅度，有时小于块断翘倾幅度，从而在斜坡带上地层超覆和退覆交替出现。每个沉积旋回中最大水进时期表现为超覆，沉积旋回的上部表现为退覆。总体上看，早期以超覆为主，晚期以退覆为主，在斜坡的边缘遭受较强的剥蚀，使下第三系的不同层位与上第三系不整合接触。斜坡带的沉积盖层厚度较大，平行斜坡倾向的同生断层及其伴生的逆牵引构造和反斜坡倾向的基底断层及其伴生的披覆构造均比较发育。这种斜坡最有利于油藏的形成，它不仅可以从深凹陷中获得油源，且其本身也有一定的油源；圈闭因素也很多；前面所指出的斜坡带10种油藏类型都可以发育。最典型的是辽河西部凹陷西斜坡，比较接近于这种类型的有东营凹陷南斜坡和车镇凹陷南斜坡。

(三) 构造斜坡 斜坡的原始倾角很小，在沉积过程中块断翘倾活动也不强烈，不存在地层的明显超覆和退覆，只存在每段地层厚度自深凹陷至斜坡顶部逐渐变薄；早第三纪末，斜坡强烈翘起遭受明显剥蚀，下第三系的每个层位都与上第三系呈不整合接触，对砂体的产状有明显的改造作用；这种斜坡的油源条件好，但圈闭类型较少。周口盆地中大部分凹陷的斜坡带都属于这种类型，但目前尚未发现油藏。泌阳凹陷的西斜坡和廊固凹陷的牛北斜坡，基本上可以作为构造斜坡的代表，主要油藏类型有砂岩上倾尖灭油藏，其次为断块油藏、断层-岩性油藏和古潜山油藏，根据地质条件分析，还可能出现地层不整合油藏。

由此可见，斜坡带的油藏类型与该带的演化历史和地质结构是密切相关的。

结 论

斜坡带是油气赋存的重要部位。主要有10种油藏类型，地层岩性油藏是斜坡带上油藏的主体；各种油藏的分布与一定的层位和构造部位有关。油气富集程度和主要油藏类型决定于斜坡带类型。

(收稿日期 1983年10月25日)

参 考 文 献

- [1] 唐 智, 1979, 对渤海湾油气区斜坡带油气藏形成条件的初步认识. 石油勘探与开发, 第2期.
- [2] 朱水安等, 1981, 泌阳凹陷石油地质特征. 石油学报, 第2期.
- [3] 陈斯忠等, 1982, 济阳坳陷地层油藏的特点及分布规律. 石油学报, 第3期.

- [4] 童晓光等, 1983, 中国东部第三纪陆相断陷盆地隐蔽油藏的发育特征和分布规律, 石油勘探与开发, 第3期。
[5] 童晓光, 1984, 辽河坳陷石油地质特征, 石油学报, 第1期。

ON THE PETROLEUM GEOLOGICAL FEATURES OF TERTIARY HALF-GRABEN IN EASTERN CHINA

Tong Xiaoguang

(Scientific Research Institute for Petroleum Exploration and Development, Beijing)

Abstract

Tertiary basins in Eastern China are mostly consisted of half-grabens, each of them can be subdivided into three tectonic zones, i.e. escarpment, deep subsidence and shallow slope.

Along the slope, there are many faults varying in strikes and dips, formed at different times. Normal faults which dip antithetic to the basement (Pre-Tertiary) surface are often accompanied by draping structures, others which dip in the same direction as the basement are commonly accompanied by reverse drag structures. Up dip of the slope, sediments in the basin become progressively thin, with overlap, offlap and unconformity quite developed. Sand bodies often pinch out in various directions toward argillaceous rocks. In response to the not deeply buried basements connected with antithetic normal faults as shown in Fig. 1 of this paper, stair-faulted blocks were formed, and inevitably, structural, stratigraphic-lithologic traps are well developed along slope zones constituting an important oil and gas zone.

Ten types of oil/gas pools are revealed, they are related to reverse drag structures, drape structures, faulted blocks, stratigraphic overlaps, stratigraphic unconformities, buried hills, updip pinch-out of sandstones, fault-truncated sandstones, sandstone lens and proper carbonates.

Types and enrichment of petroleum depend mainly on features of the slope. They are divided into three types according to their sedimentary blanket and times of formation, namely,

•Depositional slope, the slope status of its basement exists prior to its successively overlapping sedimentary blanket.

•Structural slope, the tilting of its basement occurred after the sedimentation of its blanket, the thickness of the later is therefore almost uniform.

•Sedimento-structural slope, the basement surface tilted originally, but the tilting strengthens gradually during the sedimentation of its blanket, within the later, onlap, offlap and erosion surfaces are common.

Among them, the latter is of greater importance and possesses most of pool-types.

华北油田勘探工作的新突破

今年上半年，华北油田的勘探工作在广阔的冀中平原实行战略展开，在南北长200多公里的区域内，先后打出了一批高产油气井，在新地区、深潜山、新层位三个方面取得了突破性的进展，形势很好。

一、冀中坳陷文安斜坡的苏桥潜山带是否值得勘探，过去曾有过争论。因为它远离生油凹陷，而以奥陶系为储集体的潜山，其上覆盖有石炭二叠纪和中生代地层，加之在当时看来潜山闭合高度不大，使人迟迟难下勘探决心。至1982年底，苏桥潜山的第一口探井——苏1井喷油，引起人们的普遍关注。今年4月，该潜山的苏3井打出高产油气流，证实了苏桥潜山有较厚的含油高度和较高的油气产能。另外，苏6井今年钻获高产油气流，表明在苏桥潜山以南又发现了一个新的含油潜山，根据测试资料计算，这个潜山的油气带高度可达500米。

苏桥潜山带的突破，给我们两点启示。一是潜山虽距油源较远，但只要有运移通道，油气仍可作较长距离运移；二是潜山上虽有石炭、二叠系覆盖，只要盖层有被侵蚀的供油“窗口”，油气完全可以通过“窗口”在潜山富集起来。文安—苏桥地区共有奥陶系潜山16个，潜山带面积210平方公里。可以预测，苏桥潜山带是一个油气富集带。

在文安斜坡的下第三系东营组中也有重要发现。苏12井在三月的中途测试中出现高产油流，展现了在该区第三系找油的良好前景。

二、在新层位方面，苏桥潜山的苏20井有重大突破，在石炭、二叠系中获高产油气流。1973年，在大城凸起上曾钻了几口井，根据一口井的岩心和测试资料，认为砂岩胶结致密，物性很差，产能很低，因此作了否定的结论。今年，苏20井在二叠系中，射开三层总厚18米的油层，日产天然气21万立方米，凝析油134立方米。根据苏20井气样分析，比重0.716，甲烷含量79.51%，重烃含量17.73%， N_2 1.08%， CO_2 1.68%。天然气中的甲烷碳同位素-38.52‰，与霸县凹陷中的油田伴生气，其值相差7‰。初步看来，很可能是与煤系有关的天然气。冀中坳陷的石炭、二叠系分布较广，北起凤河营、武清，南至深县，面积达数千平方公里。二叠系钻获油气，使我们扩大了视野，开拓了找油气新领域。

三、冀中坳陷中部和南部的深潜山有了新的突破。中部位于献县留路地区的大王庄东潜山上的第一口探井——留58井，在雾迷山组4163—4204米井段，日产原油高达1362立方米，天然气37.2万立方米，不含水。这是冀中坳陷继任丘油田发现之后的又一重大发现，显示了深潜山同样有着巨大的油气潜力！该区有深潜山多座，面积一百多平方公里，是一个大有潜力的深潜山含油气区。

南部深县凹陷中的青辉头潜山第一口预探井泽85井，在井深3938.54米进入奥陶系古潜山，获得高产油气流。这是冀中南部地区天然气初产量最高的一口探井，也是这一地区深潜山的重大突破，可望该区今后将会有更多的潜山油气藏被发现。

此外，在冀中的北部廊坊—固安凹陷，在柳泉和桐柏镇地区又发现了两个新的第三系含油断块，并在廊东地区的一口井中发现了新的高产气层。

以上成果，说明冀中地区的油气勘探在深度和广度上有了新的突破，进一步显示出该区的巨大油气潜能，从而掀起了深入勘探古潜山的新热潮。只要我们解放思想，放宽视野，勇于实践，就会突破一些找油气的老框框，开创出一个油气勘探的新局面。

（邓开余）