

中国中生代沉积盆地箕状断陷 类型、形成机理及含油性

杨克绳

(石油地球物理勘探局解释中心)

中国大陆和大陆架自进入地台活化阶段以来形成的沉积盆地,不论位于东部、中部或西部,都有过拉张期和挤压期。箕状断陷是盆地唯一的基本构造单元,它可分为对翘型、反翘型和单翘型三大类九种亚类。它的形成是由于盆地中古隆起的抬升导致拉张作用所致,而上覆的拗陷型盆地则是侧向挤压所致。中央隆升力和侧向挤压力的形成则取决于板块俯冲倾角的大小。实践证明,当含油气盆地以箕状断陷发育阶段为主时,其发育中期即为主导成油期。

关键词 含油气盆地 箕状断陷 断陷类型 盆地类型 盆地演化 油气资源评价

引言

前人将中国大陆和大陆架约自两亿年前进入地台活化发展阶段形成的沉积盆地,分为东部拉张、中部过渡、西部挤压型盆地,笔者认为这一精辟的结论是盆地构造演化最终的地质痕迹,它对已开发的盆地及周围同类型盆地进一步提高勘探成效是有指导意义的。但是,长期以来,人们认为西部含油气盆地形成的机制是一压到底、东部含油气盆地是一张到顶,这种看法并不符合实际。

近年来由于区域地震大剖面的增多和质量的提高,为认识和判别含油气盆地的构造类型创造了极为有利的条件,据此,笔者认为:中国东部、中部和西部的含油气盆地都有过拉张期和挤压期。

一般含油气盆地的演化,大体上经历了拉张、挤压、强烈挤压三个地质发育期(图1)。

在中国东部含油气盆地仅发育了拉张、挤压期,而早期箕状断陷是拉张的反

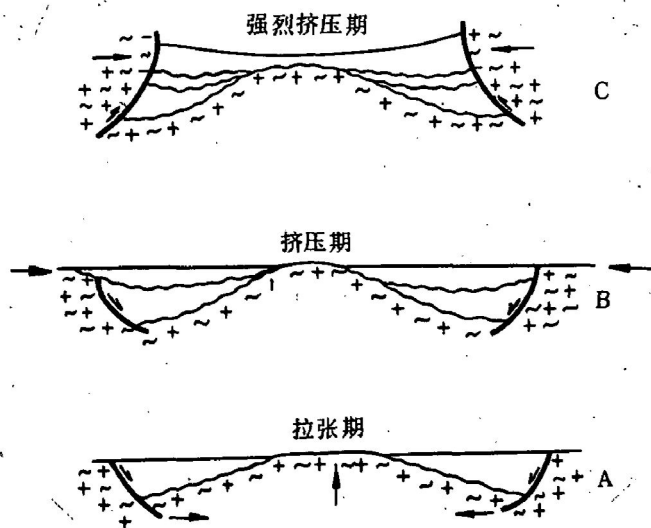


图1 沉积盆地发育阶段模式图

映, 晚期坳陷式沉积盆地是挤压的结果, 前者是共同的认识, 后者大多数学者认为是由于重力冲填作用形成的。笔者认为冲填只是地质作用的反映, 只有地壳表面不平才能引起重力冲填, 而地壳表面的不平, 就目前从地震大剖面资料识别, 大体上有两种情况: 一种是箕状断陷, 另一种为坳陷。箕状断陷无疑是拉张的产物; 而坳陷必然是挤压形成的, 因为地壳表面不是一个悬空的板块, 没有挤压是不会弯曲的。所以在中国东部含油气盆地从箕状断陷发育到坳陷, 是从拉张型过渡到挤压型, 显然不是一拉到顶的。

在中国西部含油气盆地经历了拉张、挤压、强烈挤压较完整的发育期, 而不是一压到底的。对晚期的挤压、强烈的挤压也是前人共同的认识, 而对早期拉张则不易被人们所接受, 这主要是由于晚期的强烈挤压形成的逆掩、逆冲断层代替了早期拉张型箕状断陷的边界正断层, 从而使晚期挤压型坳陷改造和混淆了早期拉张型断陷之故。

从地震大剖面所识别的地质痕迹, 不论中国东部、中部和西部, 其含油气盆地多是由箕状断陷转变为坳陷式沉积盆地。勘探实践证明, 箕状断陷中期往往是主导的成油期。因此, 对箕状断陷构造类型、形成机理、含油性与上覆坳陷盆地关系的研究是很有必要的。

一、箕状断陷构造类型

根据箕状断陷发育特点、组合形态及其与上覆层的关系, 可将中国箕状断陷分为对翘型、反翘型和单翘型三大类九种亚类 (如表 1)。

(一) 对翘型

对翘型是指沉积盆地中箕状断陷的组合形态。“对翘”即以中央古隆起为其主轴所控制的两侧箕状断陷, 其断超尖灭带对称地指向中央古隆起。

再根据箕状断陷有无上覆坳陷式的沉积盆地和最终箕状断陷的边界断层的性质, 又可分为三种亚类。

1. 断坳对翘沉降型

“断”是指箕状断陷, “坳”是指各箕状断陷之上坳陷式的沉积盆地; “沉降”是指与西部强烈挤压形成的坳陷式沉积盆地的区别。例如:

(1) 渤海湾-苏北盆地 在早第三纪时, 太康-泰山-南黄海中部近东西向古隆起, 控制其南侧周口坳陷、苏北盆地的东台、盐埠坳陷、南黄海的南部坳陷中的箕状断陷南断北超, 和其北侧的冀中北部、渤中、黄骅、济阳、开封、北黄海、南黄海北部等坳陷中的箕状断陷北断南超。总体上断超尖灭带指向古隆起, 晚第三纪时各坳陷整体上升, 经剥蚀夷平作用后转为大面积的稳定沉降, 原来被分割的箕状断陷组成统一的坳陷式盆地 (图 2)。

(2) 杭州湾-东海盆地 北东向的浙闽粤桂古隆起两侧的杭州湾、东海盆地也是典型的实例, 只是前人称杭州湾的西湖断陷为西湖坳陷, 这是由于晚第三纪时受来自东部的挤压力改变了箕状断陷的面貌之故 (图 2)。

(3) 北部湾盆地 北部湾盆地早第三纪时以 NEE 向的中央凸起为主轴, 其两侧的箕状断陷的断超尖灭带较为对称地指向中央凸起, 与其它偏对称的断坳对翘沉降型有所区别。晚第三纪时各断陷整体上升, 经剥蚀夷平作用后转为稳定沉降。其中上第三系坳陷最深的部位与中央凸起轴部相重合, 原来被分割的箕状断陷组成统一的坳陷 (图 2)。

2. 断坳对翘挤压型

表1 中国含油气盆地箕状断陷构造类型表

类型	亚类 (模式图)
对	断坳对翘沉降型 (渤海湾—苏北式)
	断坳对翘挤压型 (塔里木式)
	单断对翘型 (渭河—临河式)
反	断坳反翘沉降型 (江汉式)
	断坳反翘挤压型 (柴达木—苏干湖式)
	单断反翘型 (滇池—洱海式)
单	断坳单翘沉降型 (下辽河式)
	断坳单翘挤压型 (河西走廊式)
	单断单翘型 (南襄式)

它与断坳对翘沉降型所不同的是,早期箕状断陷的边界正断层被晚期逆掩、逆冲断层所代替而形成强烈的挤压坳陷式的沉积盆地。例如:

(1) 塔里木盆地 它以近东西向中央古隆起为主轴,控制两侧中生界和下新生界巨型箕状断陷,断超尖灭带指向中央古隆起。晚第三纪由于喜马拉雅运动的影响,盆地周边褶皱山系向盆内挤压发育成后期的坳陷型盆地。

(2) 准噶尔盆地 北西西向的准噶尔盆地中央古隆起(三个泉隆起)两侧的中上石炭、二叠、三叠、侏罗系的箕状断陷,被后期挤压改造成白垩、第三、第四系的坳陷型盆地。

(3) 焉耆—吐鲁番盆地 在天山褶皱系内的中天山古隆起南侧的焉耆盆地和北侧的吐鲁番盆地在中生代时也受中天山古隆起的控制,其箕状断陷断超尖灭带指向中天山古隆起。新生代时由于喜马拉雅运动的影响,盆地两侧山系向盆内挤压发育成新生代坳陷型盆地。

3. 单断对翘型

单断对翘型与断坳对翘沉降、断坳对翘挤压型所不同的是在早期箕状断陷之上未形成坳陷式的沉积盆地。例如:

(1) 渭河—临河盆地 在第三纪时鄂尔多斯地台南北边缘的渭河、临河箕状断陷,断超方向指向鄂尔多斯古隆起,其上仅有披盖式的第四系堆积。

(2) 二连盆地 二连盆地

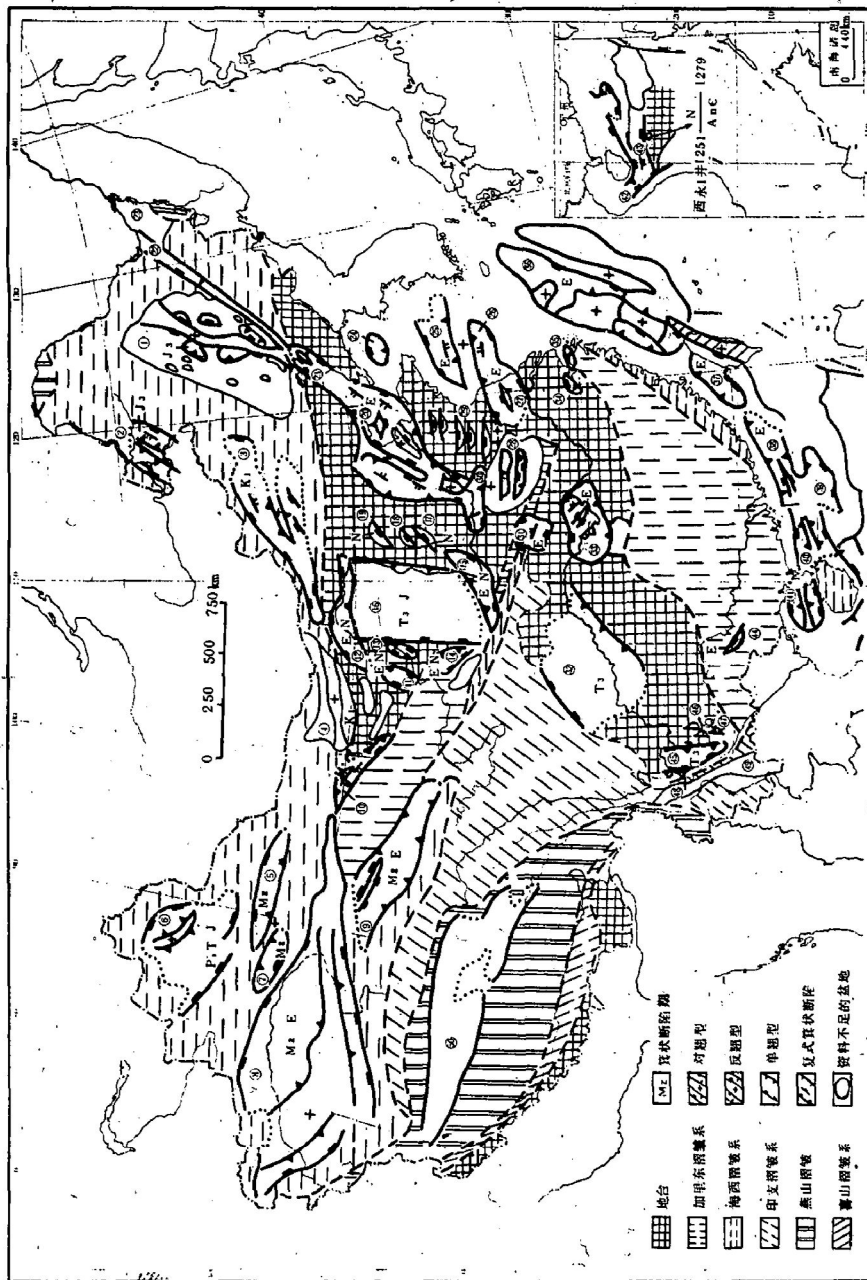


图2 中国含油气盆地箕状断陷构造类型分布示意图

①—松辽盆地, ②—海拉尔盆地, ③—二连盆地, ④—银根盆地, ⑤—吐鲁番盆地, ⑥—准噶尔盆地, ⑦—焉耆盆地, ⑧—塔里木盆地, ⑨—柴达木盆地, ⑩—酒西、酒东、民乐、花海盆地, ⑪—巴音浩特盆地, ⑫—临河盆地, ⑬—银川断陷, ⑭—六盘山盆地, ⑮—渭河盆地, ⑯—鄂尔多斯盆地, ⑰—太原盆地, ⑱—忻定盆地, ⑲—大同盆地, ⑳—渤海湾盆地, ㉑—下辽河断陷, ㉒—佳伊地堑, ㉓—三江盆地, ㉔—北黄海盆地, ㉕—南黄海盆地北部断陷, ㉖—南黄海盆地南部断陷, ㉗—苏北盆地, ㉘—周口断陷, ㉙—文上断陷, ㉚—开封断陷, ㉛—南襄盆地, ㉜—四川盆地, ㉝—江汉盆地, ㉞—平湖断陷, ㉟—王盘洋断陷, ㊱—东海盆地, ㊲—台湾盆地, ㊳—珠—断陷, ㊴—珠二断陷, ㊵—珠三断陷, ㊶—北部湾盆地, ㊷—莺歌海盆地, ㊸—琼东南盆地, ㊹—百色盆地, ㊺—楚雄盆地, ㊻—昆明断陷, ㊼—抚仙湖断陷, ㊽—洱海断陷, ㊾—兰思盆地, ㊿—藏北盆地

属晚侏罗-早白垩世单断对翘型典型实例。以 NEE 向中央古隆起(苏尼特隆起)为主轴, 其南侧赛汉乌力吉、布图莫吉、赛汗塔拉、伊和乌苏断陷和北侧的塔北、塔南、准棚、阿其图乌拉断陷的断超尖灭带相对而翘。其中, 阿其图乌拉断陷因位于古隆起之上从而发育成近双断

式断陷;哈帮断陷因受北侧蒙古中生代沉积盆地古隆起的控制,从而形成与二连盆地所发育的箕状断陷相反的构造格局。

(3)海拉尔盆地 该盆地属晚侏罗世单断对翘型,以NNE向中央隆起(巴彦山凸起)为主轴,其东侧的呼和湖断陷和西侧的乌尔逊断陷、贝尔北断陷的断超尖灭带相对而翘。呼伦湖断陷受西侧蒙古中生代沉积盆地古隆起的控制,与二连盆地哈帮断陷构造格局相一致,同样形成与海拉尔盆地所发育的箕状断陷相反的构造格局。

(二) 反翘型

反翘型与对翘型所不同的是在沉积盆地中箕状断陷超尖灭带背向中央古隆起。

同样,根据箕状断陷有无上覆拗陷式的沉积盆地和最终箕状断陷的边界断层的性质又可分为三种亚类。

1. 断拗反翘沉降型

(1)江汉盆地 江汉盆地在晚白垩世和早第三纪的沉积以近北西向的天门凸起为主轴,其东北侧的小板东、云应断陷和西南侧的小板、潜江、陈沱口断陷的断超尖灭带相背而翘。晚第三纪时,各断陷整体上升经剥蚀夷平后转为大面积的沉降,原来被分割的箕状断陷组成统一的拗陷和盆地。

(2)松辽盆地 晚侏罗世时,松辽盆地以NNE向的古中央隆起为主轴,两侧箕状断陷的断超尖灭带相背而翘;白垩纪时松辽盆地整体稳定下沉组成统一的松辽盆地。

(3)珠江口盆地 在早第三纪时,珠江口盆地珠一拗陷以NEE向的惠州低隆起为主轴,其北侧的珠一北断陷和南侧的珠一南断陷断超尖灭带相背而翘;晚第三纪时,各断陷整体上升经剥蚀夷平后转为大面积稳定沉降,原来被分割的箕状断陷组成统一的盆地。

2. 断拗反翘挤压型

柴达木盆地以北西向的欧龙布鲁克古隆起为主轴,其北侧的苏干湖和南侧的柴达木中生界至下第三系的箕状断陷的断超尖灭带相背面翘。晚第三纪时,由于喜马拉雅运动影响,盆地周边褶皱山系向盆内挤压形成拗陷型盆地。

3. 单断反翘型

在近南北向的康滇古陆两侧,于第四纪所发育的微型箕状断陷断超尖灭带背向康滇古隆起,形成现今有名的洱海、滇池、抚仙湖近代断陷湖盆。

(三) 单翘型

单翘型与对翘、反翘型所不同的是在沉积盆地中箕状断陷断超尖灭带单一地指向盆地一侧的古隆起。根据前述原则又可分为三种亚类。

1. 断拗单翘沉降型

(1)下辽河拗陷 在早第三纪时,下辽河拗陷的东部和西部箕状断陷断超尖灭带单一地指向拗陷西部医巫闾山隆起;晚第三纪时与渤海湾盆地同样转为大面积的稳定沉降组成统一的盆地。

(2)琼东南盆地 早第三纪时,琼东南盆地的南部、北部断陷(松涛东断陷)断超尖灭带单一地指向盆地北部的海南隆起;晚第三纪时与珠江口盆地一同转为大面积的稳定沉降,形成拗陷式的沉积盆地。

2. 断拗单翘挤压型

(1)河西走廊盆地 盆地内侏罗、白垩系构造层都为单断箕状断陷。在晚喜山运动期,

祁连褶皱系向河西走廊挤压仰冲统一了河西走廊三盆地（酒西、酒东、民乐），沉积了坳陷型河、湖相碎屑岩建造。

(2) 鄂尔多斯盆地 在晚三叠世、侏罗纪为单断箕状断陷，在中晚燕山运动影响下，盆地西缘向东挤压，产生强烈的逆冲和逆掩，形成西缘冲断带和盆地中、东部白垩系的坳陷型盆地。

(3) 四川盆地 仅在晚三叠世为单断箕状断陷；后在晚期印支运动和燕山运动的影响下，盆地西缘龙门山褶皱带向东强烈逆冲、推挤，发育成四川侏罗、白垩系坳陷盆地。

3. 单断单翘型

南襄盆地的南阳、泌阳、襄阳、枣阳都为南断北超下第三系的箕状断陷，其上覆仅有 0—300 m 的上第三系和第四系沉积。

二、箕状断陷的地质特点

(1) 箕状断陷可发育在古老的地台区也可以展布在褶皱区，其组合类型甚至可跨越不同的大地构造单元。

前者如天山褶皱系北缘的吐鲁番盆地和南缘的焉耆盆地中生界断超尖灭带都指向中天山古隆起（图 2）；后者如渤海湾-苏北式断坳对翘沉降型盆地跨越了中朝和扬子地台。

(2) 箕状断陷的走向在中国东部受北东向太平洋构造域的控制，但也受其周边一组和多组方向古隆起的控制。

如在江汉盆地受北西向淮阳古隆起的影响；周口坳陷不但受淮阳古隆起的影响，而且也受到东西向太康-泰山古隆起的影响（图 2）。

(3) 箕状断陷是唯一的基本构造单元，其它对称和不对称的断陷（地堑式）大体上是由箕状断陷演化形成的。

如黄骅坳陷南部在早第三纪时，由于坳陷中孔店凸起的抬升致使坳陷南部边界被拉开，改变了黄骅坳陷南部北断南超的构造面貌而形成地堑式的断陷。

又如，冀中坳陷南部，由于坳陷中高阳低凸起在始新世时不对称地抬升，致使太行山断裂被强烈地拉开，在保定断陷堆积了较厚的沙四和孔店组；到渐新世时断陷和太行山隆起一起向北西翘起，在东部发育了饶阳断陷。太行山与沧西两条不同活动时期的断层组成了假地堑。

(4) 箕状断陷的断超方向都指向控制断陷形成的古隆起。

(5) 箕状断陷的发育可以是多期继承性和单期非继承性的。

江汉盆地为中生代和早第三纪多期继承性箕状断陷；冀中坳陷为下第三系单期非继承性箕状断陷。

(6) 中国东部一般多发育复式箕状断陷，西部多发育单个箕状断陷。

东部的箕状断陷成排成带有次序地排列，发育在古老地台上的断陷宽度相对较大，如华北盆地断陷宽度一般在 40—50 km；以褶皱系为基底的断陷宽度较小，如二连盆地断陷宽度一般为 10—20 km。在中国中、西部，地台区多发育成巨型箕状断陷，如塔里木盆地塔北的中生代断陷最宽达 450 km，鄂尔多斯的晚三叠世、侏罗纪箕状断陷也宽达 140 km。

(7) 在中国西部于晚古生代和中生代以及早第三纪形成的拉张型箕状断陷的边界正断层，

(五)“拉分构造应力”观点：由于走滑断裂使盆地两侧的水平应力成相反力偶状态，将基底拉开而形成箕状断陷。按拉分构造应力观点，在同一力偶作用下形成的各箕状断陷的走向应大体一致。但以河西走廊含油气盆地为例，通过地震大剖面所得的资料证明酒西、酒东、民乐三盆地侏罗、白垩系的箕状断陷走向和断超方向是不一致的。酒西盆地是东断西超，走向为北东向；酒东盆地是北断南超，走向为北西向；民乐盆地是南断北超，走向北北西。用拉分构造应力难以解释。

(六)“古隆起”观点：由于中央古隆起的抬升致使两侧产生拉张应力，在其抗张强度最薄弱地带（古断裂）被拉开而导致两侧基底断块的翘倾运动。断块的翘倾运动是以中央古隆起脊线为中轴，以其与被拉开的箕状断陷的边界断裂沿倾向的距离为半径，向深部作下滑活动（图4）。

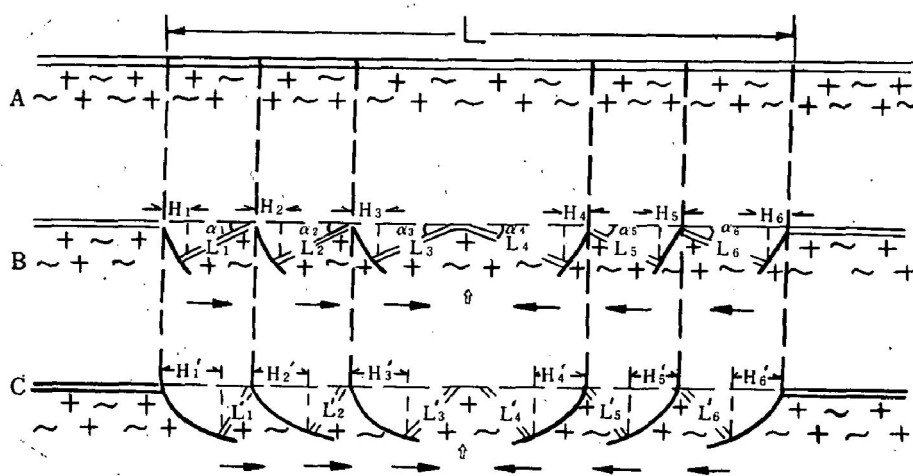


图4 箕状断陷形成机理图解

当翘倾运动初期，中央古隆起还未遭到剥蚀时，中央古隆起至箕状断陷的边界断裂的总距离（ L ）变化很小（图4-A）。

$$\text{即 } L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 \approx L$$

L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 为各断陷基底的宽度。

边界断裂的总水平断距（拉开的总水平位移） H 很小 ≈ 0 ，因翘倾断块倾角 α 很小 ≈ 0 。

当翘倾运动逐渐加强，出现断陷时， H 随即加大（图4-B）。

$$\text{即 } H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 = H$$

H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 、 H_5 、 H_6 为各断陷的水平断距。

$$\text{故 } H = L - (L_1 \cos \alpha_1 + L_2 \cos \alpha_2 + L_3 \cos \alpha_3 + L_4 \cos \alpha_4 + L_5 \cos \alpha_5 + L_6 \cos \alpha_6)$$

α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 、 α_5 、 α_6 为各翘倾断块的倾角。

当中央古隆起不断的抬升，两侧的翘倾断块不断的上翘，从而造成古隆起和翘倾断块上翘端不断的被剥蚀，致使翘倾断块顺倾向的表面宽度（ L ）不断的减小，而翘倾断块的倾角则不断加大（图4-C）。

当翘倾断块倾没端不断的沿着1/4椭圆曲面轨迹被拉开，必然形成上陡下缓、凹面朝上、水平断距（ H ）不断加大的箕状断陷的边界断裂，故箕状断陷盆地的拉张量的加大并没有使地

壳总长度(L)增长,而是由于古隆起相对抬升的结果。

例如横跨廊固、霸县两断陷的地震反射大剖面全长 78 km (廊固 37 km、霸县 41 km),有大兴、牛东两条边界断层,使基底拉开(水平断距)分别为 24 km 和 13 km,其总的拉张量为 47%,而 78 km 地震剖面既为现今的地壳长度,也是拉张初期的地壳长度,因为大兴、牛东两大断裂的拉张量为牛驼镇凸起和沧县隆起的上翘的剥蚀量所平衡。

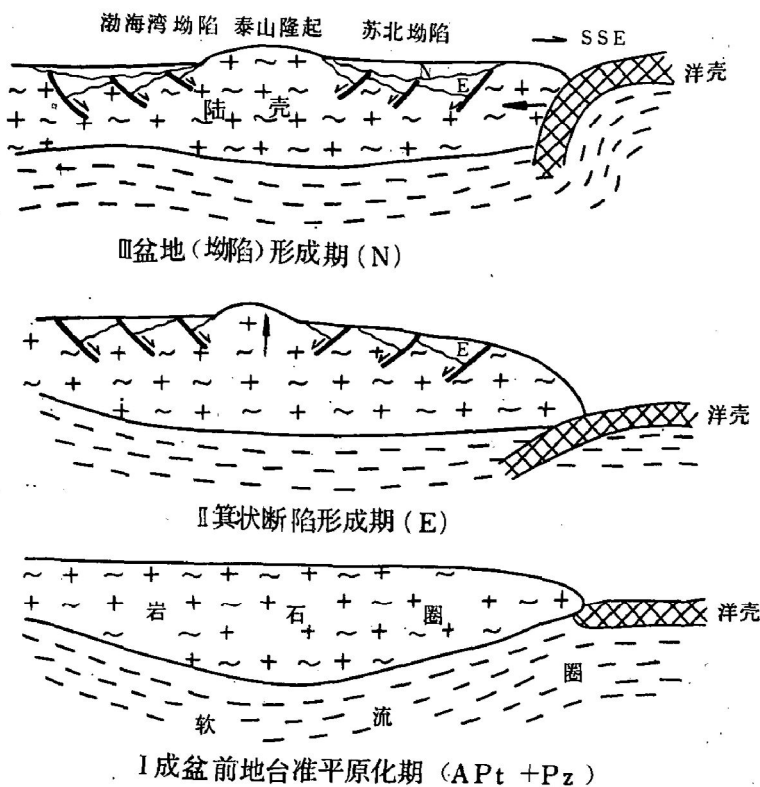


图5 渤海湾-苏北盆地(拗陷)形成及演化期示意图

以上所论证的是箕状断陷形成的直接原因。至于古隆起的抬升,各学派尚有不同的认识,笔者认为古隆起一般多是分布在古陆核部位,而古陆核往往为经过古地槽的褶皱而形成的硅铝层比较发育的山根的构造部位(如泰山隆起,图5),当新地槽或新板块向古陆或古地台俯冲使得软流圈以上的岩石圈转变为区域拉张而松动,软流圈有保持球面均衡作用的特性,使比重较轻的硅铝山根向上漂浮,即形成古隆起。由于古隆起的边抬升、边剥蚀,在其两侧边拉张、边沉降、边沉积形成断超方向指向古隆起的单边地堑式的箕状断陷;反翘式箕状断陷是由于盆地两侧古隆起抬升的结果;单翘式箕状断陷同样是

由于盆地一侧古隆起抬升形成的。

从以上的论证说明,古隆起抬升的原动区域应力场是板块或古地槽向古陆(地台)或古褶皱系俯冲的结果。在中国西部沉积盆地的箕状断陷大体上发育在中生代时期,这与中国古陆西南侧特提斯洋(地槽)多次向古中国地块俯冲有关。至于强烈挤压拗陷型沉积盆地是由于晚喜山期印度板块向中国大陆碰撞的结果,所以造成早期箕状断陷边界正断层被晚期的逆掩、逆冲断层所代替,从而解释了中国西部含油气盆地不是一压到底的论点。

中国东部含油气盆地的箕状断陷大体上发育在早第三纪,这是由于太平洋板块在那时向中国大陆和大陆架俯冲的结果。到晚第三纪,由于太平洋板块向中国大陆俯冲的倾角加大,造成地壳上部产生挤压应力场,形成了箕状断陷之上所覆盖的拗陷型沉积盆地,但与中国西部所不同的是挤压力还不足以形成逆掩、逆冲挤压型盆地,只能形成拗陷式的盆地,但越靠近太平洋板块俯冲带越显示出挤压力的增强。例如较远离俯冲带的温东断陷其箕状断陷边界断层较为正常;而接近俯冲带的钓北断陷边界断裂比较直立;再接近俯冲带的台西-台中断陷的边界断裂已形成逆冲断层。可见中国东部含油气盆地不是一拉到顶的,即早期的箕状断陷是拉的反映,晚期拗陷式的沉积盆地同样是压的结果。

四、箕状断陷对油气的控制作用

箕状断陷是控制油气区形成、分布的基本构造单元和沉积单元。在区域拉张翘倾运动中，箕状断陷形成的中期往往是主导的成油期，至于在中国西部由于晚期（晚新生代）的构造运动破坏了早期（中生代、早新生代）箕状断陷的边界正断层，被晚期的挤压逆掩、逆冲断层所代替，从而多年来地学界混淆了早期拉张型箕状断陷和晚期挤压型坳陷盆地，这对认识主导的成油期是有一定影响的。所以不论在地壳稳定或不稳定的构造区，不论对早期或晚期发展的箕状断陷，石油勘探工作都应把箕状断陷和同沉积的中期地层作为重点勘探的构造单元和沉积单元，特别是大型含油气盆地（塔里木），都应把盆地内的早期箕状断陷作为一个整体进行石油勘探工作，方能在短期内获得比较显著的成效。

结 束 语

本文只探讨了箕状断陷对油气的控制作用，对其上覆坳陷式和下伏基底的台型沉积未阐明成油期的地质条件。可以认为：当含油气盆地以箕状断陷发育阶段为主时（如华北），只要具备稳定拉张翘倾下沉的地质条件和达到一定厚度的沉积层，一般箕状断陷发育的中期，为其主导的成油期。当含油气盆地以坳陷式发育阶段为主时（如松辽），同样是坳陷发育的中期为其主导的成油期。在台、断（陷）、坳（陷）三者都比较发育的多层结构的沉积盆地（如塔里木），必然是箕状断陷的中期为其主要的成油期，因箕状断陷纵向上在台与坳之间，具有最适于成油的埋藏深度，其上覆的坳陷式沉积盆地往往达不到生油门限，而下伏台型沉积层由于埋深过大、时代过老、变质程度过高，使有机质主要转变为气态烃和沥青，所以多层结构沉积盆地的箕状断陷发育阶段中期为最佳成油期。如塔里木盆地中生界的库车断陷中于1958年在依希克里克构造上，在侏罗系中，打出了一口高产井，日初产原油400 m³就是最好的例证；而台型沉积层只能为最佳成气期，这又为塔中一井于1989年10月19日在奥陶系风化壳顶面3576.55 m中途测试获日产凝析油576 m³（比重为0.76）天然气36×10⁴ m³所证实。

本文承蒙各石油勘探局、油田地调处、物探公司、研究院、所提供资料，谨深表谢意。

参 考 文 献

- [1] 王善书, 1982, 海上油气, 第1期。
- [2] 郝服光, 1988, 海上油气, 第2卷, 第1期。
- [3] 王国纯, 1988, 海上油气, 第2卷, 第2期。
- [4] 肖桂英等, 1988, 海上油气, 第2卷, 第2期。
- [5] 曾庆全, 1987, 石油勘探与开发, 第4期。
- [6] 蔡舜天, 1984, 石油与天然气地质, 第5卷, 第4期。
- [7] 田在艺等, 1985, 石油与天然气地质, 第6卷, 第3期。
- [8] 车自成, 1986, 石油与天然气地质, 第7卷, 第1期。
- [9] 张 冰等, 1986, 石油与天然气地质, 第7卷, 第3期。
- [10] 王同和, 1987, 石油与天然气地质, 第8卷, 第3期。
- [11] 李溪滨, 1989, 石油与天然气地质, 第10卷, 第2期。
- [12] 康义昌, 1986, 石油实验地质, 第8卷, 第3期。

- [13] 伍致中等, 1986, 新疆地质, 总第 11 期。
[14] 李德生, 1980, 石油学报, 第 1 卷, 第 1 期。
[15] 朱水安等, 1981, 石油学报, 第 2 卷, 第 2 期。
[16] 李德生, 1982, 石油学报, 第 3 卷, 第 3 期。
[17] 张一伟, 1983, 石油学报, 第 4 卷, 第 4 期。
[18] 王尚文等, 1983, 中国石油地质学, 石油工业出版社。

TYPE, GENERATION MECHANISM AND OIL POTENTIAL OF HALF-GRABEN BASINS IN MESO-CENOZOIC SEDIMENTARY BASINS IN CHINA

Yang Kesheng

(*Seismic Interpretation Center, Bureau of Petroleum Geophysical Prospecting*)

Abstract

Sedimentary basins formed in the platform actived period on China's continent and shelf used to be classified into extensional, central transitional and west compressional hydrocarbon-bearing basins by geological circles. The study of long seismic sections across these basins in recent years led to the conclusion that all the basins in China underwent both tensional and compressional movements. The hydrocarbon-bearing basins in East China did not only undergo tensional movement, but also compressional movement. The early half graben-like basins resulted from tensile stress, but the overlying fault-depressed basins reflect compression. In the west part of China, the compressional basins did not only undergo compression. The early half graben-like basins are also the result of tensile stress. The difference of the west part to the east part is that the normal faults on the boundaries of the half graben-like basins were replaced by overthrusts resulted from intensive compression in late stage, the overlying compressional basins were the result of compression.

According to their evolution characteristics, assemblage pattern and relation to overlying strata, these half graben basins can be divided into inward-tilted, outward-tilted and unidirectional tilted types which can be subdivided into nine subtypes, namely fault-depressed inward-tilted subsidence, fault-depressed inward-tilted compression, single inward-tilted, fault-depressed outward-tilted subsidence, fault-depressed outward tilted compression, single outward-tilted, fault-depressed unidirectional-tilted subsidence, fault-depressed unidirectional tilted compression and single unidirectional-tilted subtypes. The half-graben basins are formed due to the rise of paleo-uplifts within the basins, thus

faulting the weakest parts of resistant to tensile strength. The rise of paleo-uplifts can be explained as follows: since the paleo-uplifts are usually distributed at paleocontinental kernels, and the kernels are situated at mountain roots where silica-alumina layer develops well due to the fold of paleogeosynclines, when new geosynclines or plates subducted toward paleoplatforms or paleocontinents to make lithosphere above soft mantle regional tensility and less crowded, then the light silica-alumina mountain roots float upward for spheric balance of soft mantle, resulting the rise of paleo-uplifts gradually. As the subduction angle increased during the late stage, the plates compressed or collided towards paleocontinents, thus forming the depressed basins overlying the half graben-basins. It has been proved by prospecting practice that the mid stage of the formation of half graben-like basins is usually the main oil-forming period. So the half graben like basins and its syndeposit mid-stage formations should be taken as the main targets for oil prospecting.