

论中国油气盆地的沉积中心问题

武 守 诚

(石油勘探开发科学研究院地质所)

实践表明, 油气田的分布多与盆地的生油中心有关。本文从构造角度出发讨论了沉降中心、沉积中心与生油中心的特性; 进而论证了沉积中心与盆地、沉积中心与盆地边界、沉积中心与板块运动间的关系。重点阐述了中国主要油气盆地“中心”的运动轨迹。

我国中、新生代陆相沉积盆地的勘探实践表明: 一个生油凹陷(也可以说是一个生油中心)就是一个复合的油气区。如图 1 所示, 盆地的油田基本上是环绕生油中心附近分布。

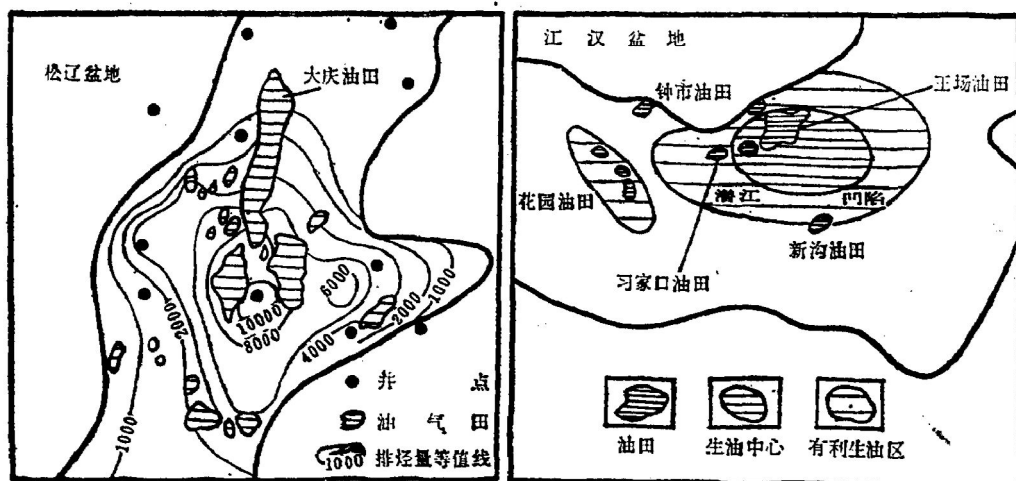


图 1 松辽盆地与江汉盆地油气田与生油中心

(据大庆油田、江汉油田资料, 1985)

国内外海相油气田的勘探同样证明了这一点(图 2)。正像 G. 德梅桑 (Gerard Demaison, 1984) 对世界 12 个重要油气盆地所总结的规律一样^[1]。他的统计认为在靠近凹陷中心打井的成功率为 1:3。

因而, 研究和查明一个盆地的生油中心, 对油气资源评价和勘探战略有着重大关系。

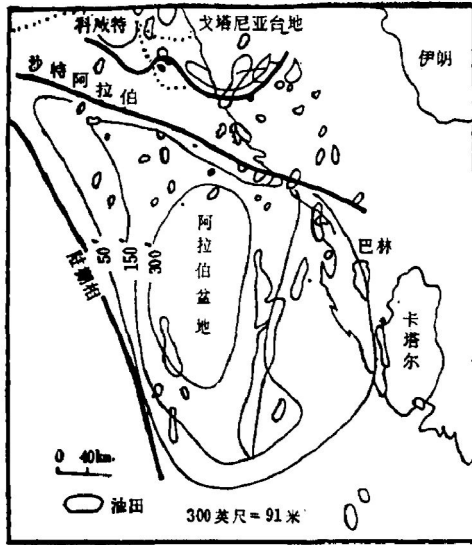


图2 沙特阿拉伯北部油田分布与侏罗系生油层段等厚图
(据 Ayres 等, 1982)

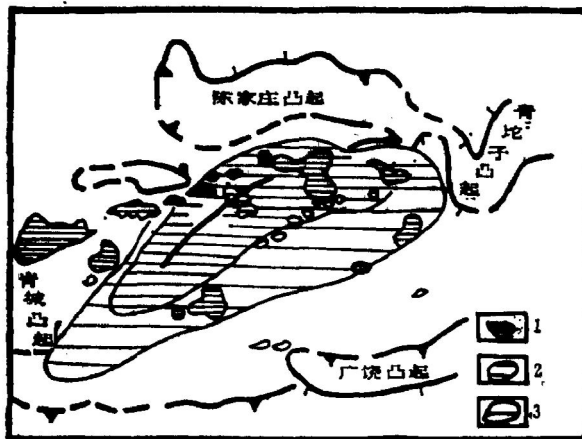


图3 东营凹陷油田分布与生油中心
(据胜利油田, 1985)
1—油田, 2—生油中心, 3—生油区

一、沉降中心、沉积中心、生油中心

(一) 特性

三个中心既可以是同一的, 有时又不是同一的。

同一性: 即沉降、沉积、生油中心三位一体。中国东部许多拉张型盆地皆属此类(图3)。

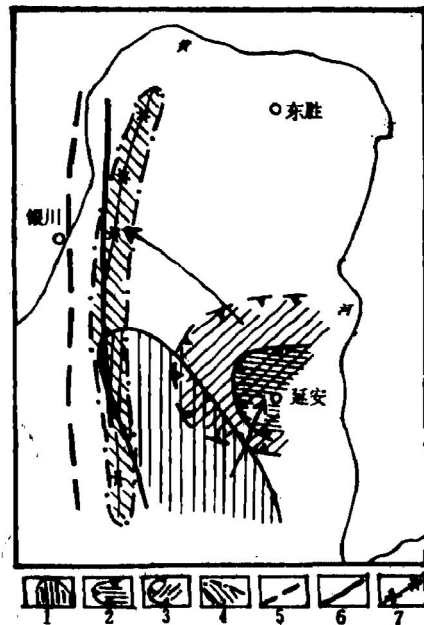


图4 鄂尔多斯盆地沉降中心、沉积中心、构造低地关系图

1— T_3y 沉积中心, 2— $J_{1-2}y$ 沉积中心,
3— J_{2a} 沉积中心, 4— K_1 沉积中心,
5— T_3y 沉降轴, 6— J_{1-2} 沉降轴, 7—无
环向斜 (据孙肇才, 1980)

非同一性: 即三个中心有所区别。比如鄂尔多斯盆地三叠系延长统的沉积中心在盆地西南部(也是生油凹陷), 但沉降中心则在 107° 以西的贺兰山中段—石沟驿—安口窑一带, 厚度超过 3200 m(图4)。海相沉积盆地中亦有此种现象, 如华南海晚震旦世灯影期沉积^[2]。

(二) 机理

这里考虑问题的思路是:

沉降中心 → 沉积中心 → 生油中心。

速度 & 比率 有机质与热成熟

一个盆地在连续沉降和沉积中其速度(V)会有三种情况出现:

1. $V_{\text{沉积}} > V_{\text{沉降}}$ 这时沉积物溢出沉降空间, 沉积过程可在水面上或水面以下

的氧化交替带中进行, 出现红层属氧化环境, 可称之为“饱盆”, 这时的沉降中心 $\neq$ 沉积中心。

2. $V_{\text{沉积}} = V_{\text{沉降}}$ 具有稳定的连续性沉积, 水深保持常数, 沉积体处于还原状态, 是最有利的生油环境。这时沉降中心=沉积中心, 供给量=沉降量。以中国东部的一些箕状凹陷为例, 如图5所示:

$$\tan \theta = \frac{dh}{ds}$$

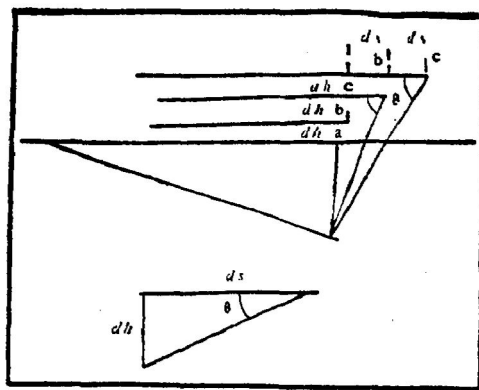


图5 箕状凹陷沉降与沉积的关系

则

$$dh = ds \cdot \tan \theta$$

(1)

其中 θ ——坡度角;

$\frac{dh}{dt}$ —— dt 时间内的厚度;

$\frac{ds}{dt}$ —— dt 时间内的拉张量 (水平尺度)。

其充填史 (Q —充填量) 为:

$$Q = \int_0^s \left(\frac{ds}{dh} \right) dh = \int_0^s (\cot \theta) dh \quad (2)$$

3. $V_{\text{沉积}} < V_{\text{沉降}}$ 则沉积物补给不足, 而沉降却不断开辟新的空间, 往往为还原环境。当补给极度不足时则出现“饥饿盆地”。

令人感兴趣的是第二种情况, 这种条件控制了生油中心, 其内在关系可考虑 W. Schwarzacher (1975) 与 Fournier (1960) 的数学模型^[3]。沉积速度 $\left(\frac{dh}{dt} \right)$ 与水深变化 (W) 亦保持一致, 可控制生物的光合作用与分布, 控制了有机物的沉积量。

$$\frac{dh}{dt} = Qe^{-KW} \text{ 或 } \frac{dh}{dt} = \frac{Q}{K} (1 - e^{-KW}) \quad (3)$$

其中 K ——环境常数, 它与水体能量的吸收有关。

我国东部地区下第三系生油凹陷一般沉积平均速度为 $0.2-0.33\text{mm/a}$, 沉积深度超过 3000m , 才能出现湖相沉积, 在满足时间和温度的条件下才能形成好的生油层。有些凹陷尽管它是沉降、沉积中心, 有机质丰度和类型亦好, 但未进入成熟门限, 埋藏浅或受热不够仍不能形成良好的生油中心, 如松辽盆地的嫩江组及舞阳凹陷的核桃园组。

由于许多地区勘探程度低、资料不足, 对于它们的“三个中心”难以完全恢复重建。有些地区本文难免不将三者混为一谈。

二、沉积中心与盆地

(一) 盆地分类

这个问题非本文讨论的内容, 但它又直接涉及到沉积中心问题, 故简述于下。

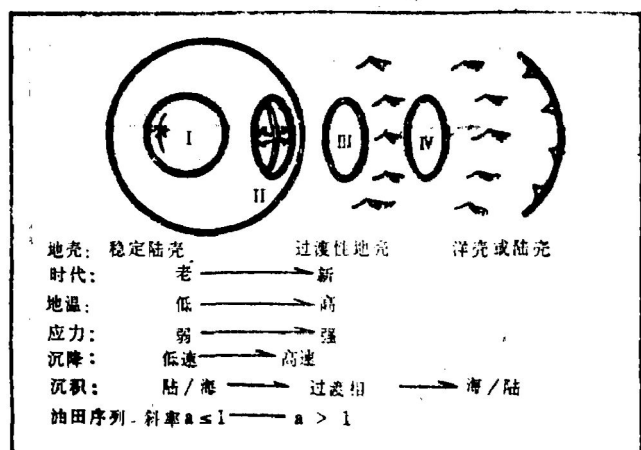


图6 盆地体系示意图

型, 如图6所示I—IV。

I. 内陆坳陷盆地: 这种盆地规模大具稳定沉积旋回及基底。如刘绍龙(1986)所论述的华北地区三叠纪原始盆地^[4]。

II. 内部裂陷盆地: 一般具早期裂谷、中期断陷、晚期坳陷的特点, 如渤海湾新生代盆地。

III. 边缘裂陷盆地: 为大陆边缘沉积, 具充填→超覆→披盖的沉积特点。我国珠江口盆地晚第三纪的盆地即属此类。

IV. 前缘断陷盆地: 这种盆地的形成、充填及改造时间短, 多不成熟, 如冲绳海槽盆地。

分类的依据主要是地壳类型; 盆地相对于板块边缘的位置; 板块边缘性质三点。一个完整的盆地体系在原始期内, 至少具备上述盆地序列。当然, 只谈原型是不够的, 叠加和改造后的盆地是更重要的。

(二) 盆地类型与沉积中心

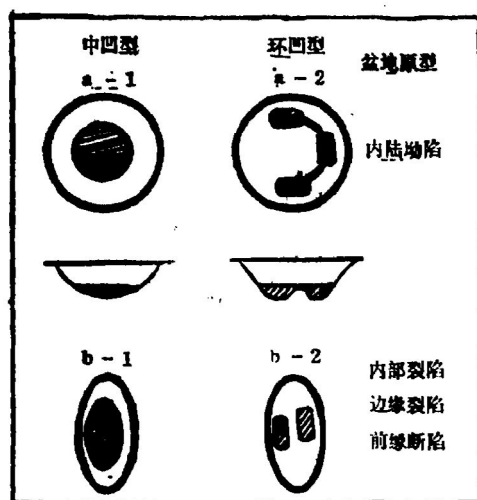


图7 不同盆地的沉积中心

盆地不是孤立存在的, 而是成群成组, 依一定规律存在, 叫做盆地体系。自显生宙以来地壳以其内在的动力为主进行运动着, 盆地则是被负载在板块之上随着它的漂移、裂隙而发生发展着。板块的碰撞、俯冲造成了盆地体系的不同边界条件, 盆地与褶皱带相间分布, 其模式和特点如图6所示。

我国的沉积盆地多属复合或多旋回盆地, 即不同时代盆地的叠加和改造。这里只谈单旋回盆地的原型。

1. 内陆坳陷盆地 稳定, 盆地多呈圆形, 沉积中心往往在中间或偏中部隆起的某一方呈中凹型(图7 a-1)或环凹型(图7 a-2)如现在的美国密执安盆地^[5]属前者; 我国塔里木三叠纪及其以后的盆地^[6]、澳大利亚的埃罗曼加盆地(库珀坳陷位于其中, P. S. Moore等, 1986)^[7]等皆属后者。

2. 内部裂陷盆地 是由陆壳裂谷作用为基因而形成的盆地, 较稳定, 盆地多呈椭圆形, 沉积中心受裂谷位置与方向所控制, 多为带状, 如我国的松辽盆地(K—R)为图7的b-1型。而东濮凹陷由于中央隆起出现, 将下第三系生油中心分为东西两部分如图7 b-2

所示。此外欧洲的北海盆地 (J—K)，北非的锡尔特等盆地 (K—R) 亦属此类^[1]。

3. 边缘裂陷盆地 一般是由大陆边缘基底塌陷作用为基因而成的盆地，欠稳定，盆地多呈长条状，沉积中心受塌陷的不同特点所控制，如东海陆架盆地 (K—R)、东南亚的苏门答腊-爪哇盆地。

4. 前缘断陷盆地 多与板块边界性质有关，不稳定，盆地多呈带状，沉积中心受边界断层控制，如冲绳海槽盆地 (N_2 —Q) 及苏门答腊西南的明打威盆地。

(三) 中心与二次运移方向

烃类二次运移是油、气从生油中心，通过输导层到盆地翼部或邻近隆起圈闭区的自然排泄过程。其优选方向与途径受盆地形状^[8]、坡度、输导层特性所控制。图8示东濮与泌阳凹陷的二次运移方向。文留油田的出现是两侧生油中心向中央隆起供烃的结果；泌阳凹陷的中心受两侧断层的控制，各层中心存在于凹陷的东南部，其吻合程度东西向小于7 km，南北小于1.5 km 其有利的运移方向如图所示，双河油田在上倾尖灭砂岩体的存在下形成烃类的富集是必然的。

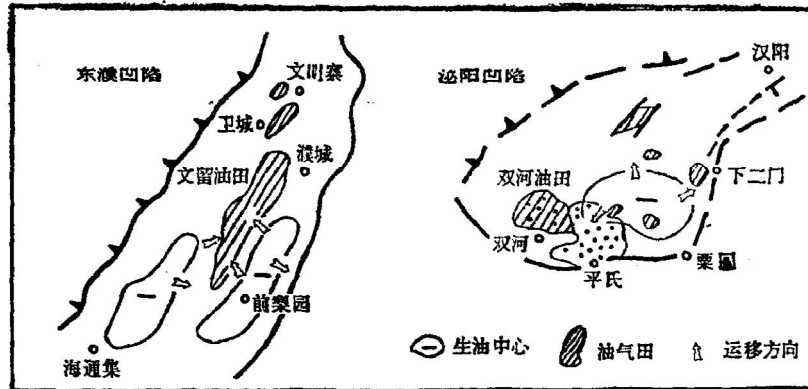


图8 东濮、泌阳凹陷油气二次运移方向

三、沉积中心与盆地边界

(一) 构造边界

1. 拉张边界与中心

张性盆地的边界多以正断层或生长断层为主，我国东部大部分盆地属于此类，如渤海湾盆地中的黄骅坳陷，它的形成过程就是边界断层不均衡拉张的过程。第三纪水平拉张远大于沉降速度，拉张与沉降最大时期就是盆地最大发育时期，也是生油中心形成期。在沙三时沉降速度为0.26 mm/a，此时供给充分且为连续的稳定沉积 (图9)。该坳陷生油层原始沉积的最佳时期，必须满足的边界条件是：

$$V_t \geq 3.5 V_s$$

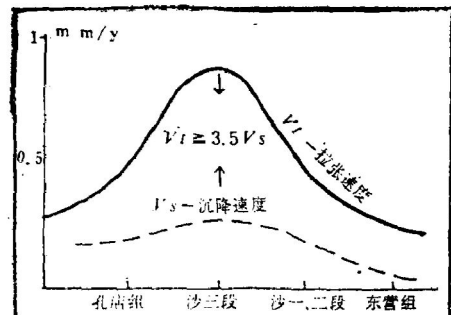


图9 黄骅坳陷第三系 V_t 与 V_s 关系图

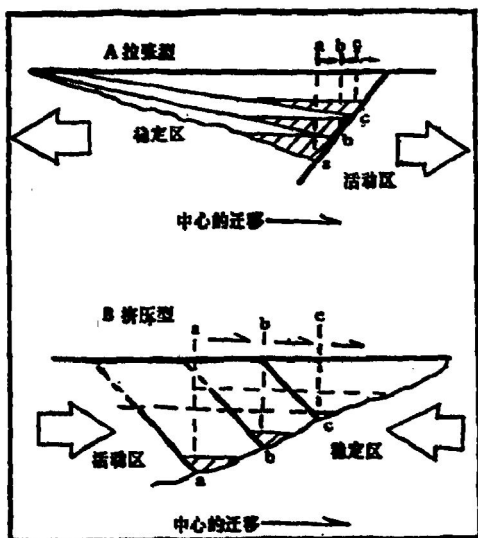
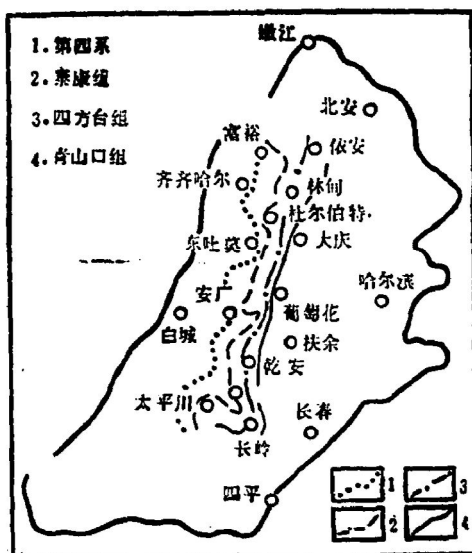


图10 盆地边界与中心的迁移

带为主。我国西部许多盆地属于此类。鄂尔多斯盆地与四川盆地的西缘边界，印支期及燕山运动早期为强烈隆升期，在盆地西侧以压扭的逆断层及冲断-褶皱带为主，堆积了巨厚的磨拉石沉积。晚三叠世沉积中心在西侧，而侏罗纪沉积中心则向东偏北方向迁移。

边界的挤压或压扭（主要指的是它的压性分量）必然伴随着盆地的缩短，其模式如图10-B所示。沉积中心将向边界断层（这里画的是受侵蚀的地形坡度面非构造面）的相反方向有规律的推移。

图11 松辽盆地沉降轴线偏移趋向图
(据大庆油田, 1982)

其中: V_t ——拉张速度; V_s ——沉降速度

渭河地堑则不然，它同属拉张箕状断陷具相似的拉张及沉降速度，但由于属非稳定沉积， $V_{\text{沉降}} < V_{\text{沉积}}$ ，致使新生界厚达7000 m，多为红色建造，为非良好生油环境^[1]。

边界的拉张和张扭（主要指的是它的张性分量）必然伴随着盆地的伸长。随着这种边界断层的拉张，其沉积中心将向边界断层方向有规律的推移（图10-A）。如果是地堑式的断陷，沉积中心的位置则受拉张速度大的一侧断层控制。这些现象在中国东部盆地是普遍存在的。

2. 挤压边界与中心

挤压盆地的边界多以逆断层或冲断-褶皱

3. 平移边界与中心

松辽盆地侏罗纪开始裂陷，断裂为北北东向，西侧为嫩江岩石圈断裂（任纪舜，1981），东侧为长春-农安断裂。早白垩世加剧了地垒地堑结构，中白垩世整体拗陷。裂陷的不均衡作用，导致盆地东部不断上升西部相对下降。盆地的沉降和沉积平行于边界。自早白垩世至第四纪沉降轴线向西有三次移动，西迁一般为45 km，最大达80 km（图11）。

但多数盆地并不是单纯的“平”拉开或挤压，而是伴随着张扭或压扭。因此沉积中心并不全呈轴线状而是“一头沉”，即在平行于边界的沉降带，沉积轴线上还有个相对比较明显的中心。比如准噶尔盆地的中、新生代，沉积中心都位于山前沉降带，单一地质时期并非线状，就其叠合，则出现自东向西沉积中心不断迁移的趋势。

(二) 沉积边界

1. 复合盆地的沉积边界

同一地区不同时代(构造幕)的盆地沉积边界是不同的,比如四川盆地晚三叠世晚期及侏罗纪的盆地边界远在贵阳、西昌、昆明一带,而现在的四川盆地只不过是后期的构造盆地叠置于北半部(图12)。鄂尔多斯盆地也是如此,三叠纪延长统的原始沉积盆地的边界西逾贺兰山,东抵山西、河南,甚至河北石家庄保定一带。

2. 盆地的改造

沉积盆地的原型一经改造,其面貌则明显改观。盆地的改造可分三类:(1)边部改造,即盆地原型由于构造运动导致边部的抬、褶、断,如上述现代的鄂尔多斯与四川盆地皆属此类,为西边褶、东边抬(褶);(2)全面改造,即整个盆地原貌完全变形,如六盘山盆地为一中、新生代沉积盆地(K、R)而现代却为一全面褶皱的构造山系;(3)幕改造,即复合盆地其中某一构造层的改造,如现代华北第三纪盆地之下的侏罗、白垩纪盆地。

3. 原始边界与残留边界

柴达木盆地的侏罗系,在北部边缘主要为陆相含煤建造以及红色碎屑岩建造;在冷湖鱼卡地区为具有生油能力的湖相沉积。但是,在北部的赛什腾山顶古生界以上还保存有侏罗系,它说明了侏罗纪的原始边界远远超出现在盆地的边界。诸如此类沉积盆地,我们必须审慎研究,寻找那些已经失去的有利相带。

苏北盆地的下第三系阜宁组总的趋势是湖盆由小到大,至阜宁四段晚期湖盆最大,后来遭受断、隆、削蚀改造,使盆地成为许多次级凹陷,各凹陷的边界只是残留边界。从含单角介化石的阜四段对比,结合该层岩性、岩相的变化,可以推测,湖盆在该期达10余万平方公里,湖盆中心在海安凹陷,因此高邮凹陷真武庙出油则是必然的。

4. 总中心与多中心

在一个巨型的油气盆地中,往往在同一期盆地中在发展的不同阶段,沉积中心的变化是不同的。

我国的渤海湾盆地就是这样。它的总面积近200000km²,在始新世开始裂陷。后来继承发育了许多渐新世断陷盆地如冀中、黄骅、济阳、临清、渤中等。各具自己的沉积中心。渐新世是湖盆发育的全盛时期,但是属多中心的。晚渐新世—中新世开始盆地整体下降,到明华镇组沉积时全区被覆盖,渤海湾盆地为统一的拗陷,渤中拗陷是其沉积和沉降的总中心^[10]。

多中心与总中心在同一盆地的变迁,具有成因上的联系。渤海湾盆地主要拗陷中心

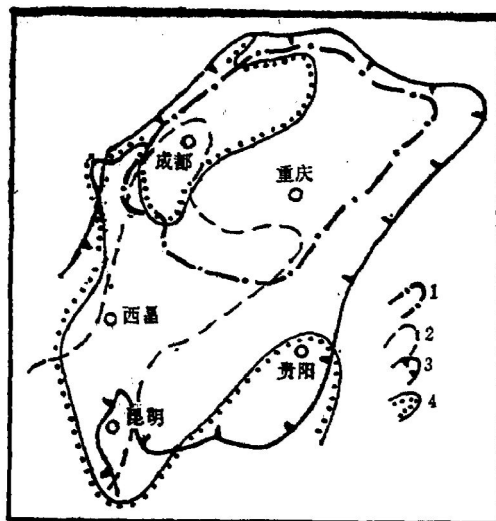


图12 四川盆地各时期盆地轮廓图
(据冯福闻, 1983)

1—现代盆地, 2—K₂-E盆地,
3—T₃陆盆, 4—T₃, 1-2海陆边界

的发展,具有从西向东,从南向北,最后终止于渤中坳陷的规律;辽河坳陷中心的迁移亦有向南指向渤中坳陷的趋势。

(三) 盆地的油气边界

上述盆地构造与沉积的双重因素决定了盆地的油气边界。

1. 内边界内勘探

拉张性盆地沉积的有利生储油相带是在边界断层以内,如图13-A所示,其重点研究的问题应是边界与中心的关系,即油气的二次运移问题。我国东部找油实践证明在中、新生代陆相盆地中多表现为生油中心向外短距离的侧向运移。但由于排烃条件、构造条件、水动力条件的不同,其运移距离一般为30 km左右,大者可达60—80 km。

渤海湾盆地中每个凹陷可作为一个独立的成油单元,油气受凹陷的边界断层控制。但对于晚渐新世以后的总中心来讲,各凹陷间的凸起(潜山带)也是值得重视的含油区。

2. 外边界内勘探

挤压性盆地沉积的有利生储油相带,可以位于后期构造盆地的边缘区,甚至在边缘以外的褶皱山系中(图13-B)或滑脱面以下。

普拉奇(J. C. Pratsch, 1985)报道并总结了世界上25个推覆带(区)中发现的油气田^[11],认为必须研究推覆前后和推覆过程中的历史演变。在勘探上首先应确定有效的沉积中心,然后就是它的运移途径、圈闭条件,与储层性质。并以玻利维亚的安底斯推覆带为例说明了在推覆中宽向斜是有利的勘探区,而其最有利区是在缓带(图14)。

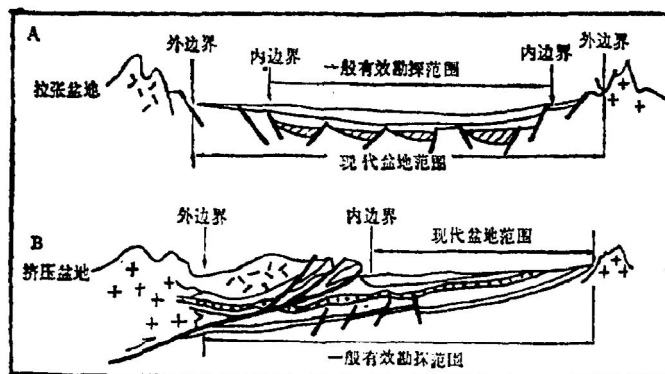
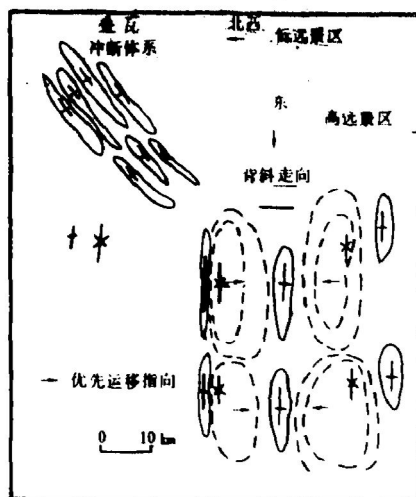


图13 不同盆地的内边界与外边界

图14 玻利维亚安底斯推覆带油气前景
(据 J.-C. Pratsch, 1985)



张传淦、赵文智(1985)¹⁾指出我国西北地区至少存在10条逆掩-逆冲断裂带。它们的走向与山系平行,切割了中、新生代沉积盆地,断面倾向山系。比如酒西盆地西南的青西凹陷下白垩统生油,在南缘的隆2井,不仅穿过逆掩断层之后见到了白垩系的黑色

1) 张传淦、赵文智, 1985, 我国西北地区逆掩-逆冲断裂带含油远景展望, 全国推覆构造及区域构造研讨会论文。

泥岩，而且喷出了油流（图15）。祁连山北缘断裂带下盘，即山系之下还可能有石炭纪的生油中心区，是该区逆掩断层带勘探的目的层之一。据古地磁资料早峡地区在 J_3-K_1 时古地理位置比现在偏南172 km，可见在向北祁连山北缘逆断裂以南还有勘探价值。

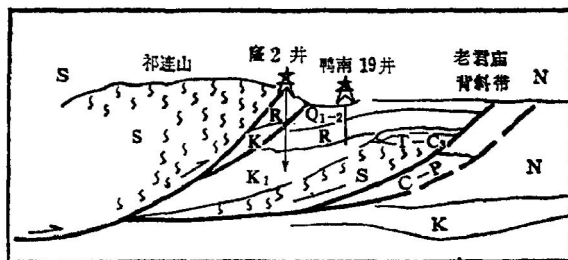


图15 酒西盆地逆掩断层带模式示意图
(据张传淦、赵文智, 1985)

四、沉积中心与板块运动

(一) 沉积中心的运动机制

在盆地体系中已谈到体系是围绕着核心而存在的，盆地则是被负载在板块之上在软流圈上运动着的沉降区。岩石圈底界（即地幔内深度约50—200 km的低速带）之上，陆壳厚度一般约35 km，洋壳5—10 km。沉降区（即盆地）的沉积体相对于岩石圈来讲，只不过是上部的、年青的、刚性较低的、很薄的盖层。因此大区沉降中心必然要受板块运动的控制。

朱夏教授认为“没有沉降就没有盆地”¹⁾。一般来讲，沉降是在相对拉张的构造应力下产生的，其动力可能是：地幔拱升、地壳变薄、重力均衡与构造弯曲。这些活动具内在的联系。宏观上看，内陆坳陷沉积中心的迁移受板块运动所导致的地壳构造弯曲的“运力点”控制；内部裂陷的沉积中心多受板内区域地幔拱升的影响；边缘裂陷沉积中心的迁移多受大陆边缘重力（块体）滑塌所制约；前缘盆地的结构则受板块边缘性质的控制。

板块相对运动的矢量，直接影响了整个盆地体系的沉积。日本学者山野诚（1984）认为板块运动的角速度与拉张力、挤压力转矩的和相关。反之笔者认为对于大型盆地中心迁移轨迹的研究也可反映出板块运动或地壳构造营力的演化。如图16所示，从盆地中心迁移轨迹的矢量分析可反推出板块运动的某些特征。沉积中心的轨迹可分解为水平与垂直的分量，其分矢量的和等于给定矢量（S）即：

$$S = S_y + S_x$$

其中 水平分量为 $S_x = \cos\theta$;

垂直分量为 $S_y = \sin\theta$ 。

$$\theta = \tan^{-1} \frac{|\vec{A_y}|}{|\vec{A_x}|} = \tan^{-1} \frac{|\vec{S_y}|}{|\vec{S_x}|}$$

鄂尔多斯盆地与四川盆地自印支运动后晚三叠世到侏罗纪的沉积中心运动的轨迹为

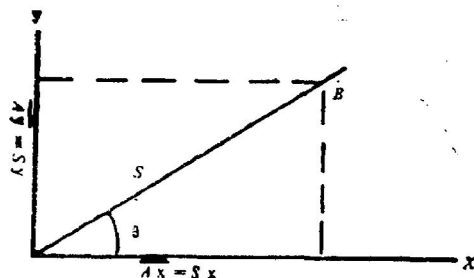


图16 矢量分析

1) 朱夏, 1981, 板块构造与中国石油地质, 上海石油学会,

西南→东北。那么它们所分解出的矢量为向正北与正东,说明该时期主要的构造营力来自印度板块。

通过沉积中心轨迹的分析,也可证明了地壳运动是具有旋回性的,盆地中心迁移有的可呈“O”形,有的可呈“S”形。从某一点或从某一剖面上看,许多盆地确有“翘板活动”的存在^[12]。但从整体上看,这些活动则是反映了由于板块运动所造成盆地中心运动轨迹的旋回性。除此而外,这种运动还有渐变和突变的特点。

(二) 中国主要油气盆地沉积中心的运动轨迹

1. 准噶尔盆地

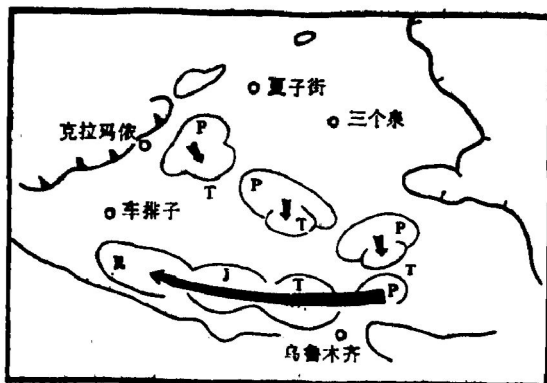


图17 准噶尔盆地“中心”的运动轨迹示意图

(图17)。

2. 松辽中、新生代盆地

基底为西伯利亚古板块上的兴安岭晚古生代褶皱系。自早白垩世青山口期起,盆地有古龙和三肇两个沉降区,青山口—明二段分别沉降了3063m和2633m。古龙沉降幅度,只有在嫩江组时期相反,除嫩一段以外,早期的沉降中心都在北部,而晚期的沉降中心都在南部。在同一沉降区早期沉降中心按逆时针方向移向晚期沉降中心²⁾。

盆地的最大沉降轴线自晚白垩世至第四纪有三次有规律地西迁(图11)。

3. 塔里木盆地

具前震旦系结晶基底和古生界基础,据白云虹等(1985)古地磁资料证明塔里木与中朝板块在二叠纪及其以前是分离的^[13]。海西末期揭开了盆地发展的序幕,尔后的中、新生代沉积则为盆地之盖层^[14]。

震旦系及下古生界的沉积中心基本在满加尔凹陷中部偏南地区。而上古生界的沉积中心在阿瓦提凹陷西北部向东南迁移(图18)。

中新世代的沉积,沉降中心基本在盆地边缘区。西南坳陷的上三叠系及侏罗系的沉积中心在叶城—皮山一带,而上白垩系及古新统的沉积中心在莎车—岳普湖一带,中、新统

位于哈萨克斯坦板块之东南一隅,中、新生代期间,北部抬起,南缘由于塔里木板块的挤压,天山褶皱带的强烈活动,在压扭作用下盆地逐渐西倾,沉积中心处于山前,其轨迹由东向西不断迁移。

根据地层厚度与相分析,二叠纪、三叠纪的沉积中心在乌鲁木齐以东,侏罗纪在阜康—玛纳斯一带,白垩纪迁移到沙漠至塔里木以北,早第三纪在东安集海至独山子,晚第三纪在四棵树以西,第四纪在艾比湖地区,沉降、沉积与生油中心具同一性¹⁾。

1) 范成龙、姚永振, 1985, 准噶尔盆地油气藏的形成分布与勘探方向, 内部刊物, 石油勘探开发科学研究院地质所。

2) 史若莉, 1982, 松辽盆地构造发育特征及其与油气的关系, 石油地质研究报告集10, 大庆油田科学研究设计院。

移至乌恰以南，沉积中心有从东南向西北不断迁移的趋势。北部库车-塔东一带中、新统的沉积中心随地质层位的变新，自北向南迁到塔里木河以南。此外英吉苏凹陷之西侧亦有上三叠统及侏罗系的沉积中心^[15]。

4. 鄂尔多斯盆地与渤海湾盆地

为中朝板块上的两个不同时代的巨型油气盆地，具有共同的前震旦系结晶基底与古生界基础，三叠纪可能为统一的内陆拗陷盆地。中侏罗世晚期华北东部进一步抬升。渤海湾盆地为新生代的内部裂陷盆地。

根据本区各层系岩相图与等厚图所示不同时代盆地“中心”的运动轨迹（图19），说明了中朝板块运动的特点：一是左旋（逆时针）的三个呈“O”形（加里东、海西、燕山期）的旋回特性；二是印支运动前后明显的差异性；三是不同运动期的阶段性。

5. 扬子-华南板块

晚三叠世以后为大陆边缘活动阶段，喜山运动使四川、滇东等地上升而东部沉陷，东海、台西、台西南、珠江口及北部湾盆地形成。由于大陆的隆升、改造，保留盆地面貌的除四川及江汉外，大面积三叠系中统以前地层暴露。

根据残余等厚图及岩相资料，勾绘出的扬子-华南板块盆地沉积中心运动轨迹（图20），在印支期以前为“S”形，即加里东期为左旋（反时针）运动，而海西期则为右旋（顺时针）运动。只有在印支期以后其运动特点是与中朝板块相同，比如四川盆地与鄂尔多斯盆地在此阶段具有相同的轨迹特性。苏北-南黄海盆地与渤海湾盆地亦有相似的特点。

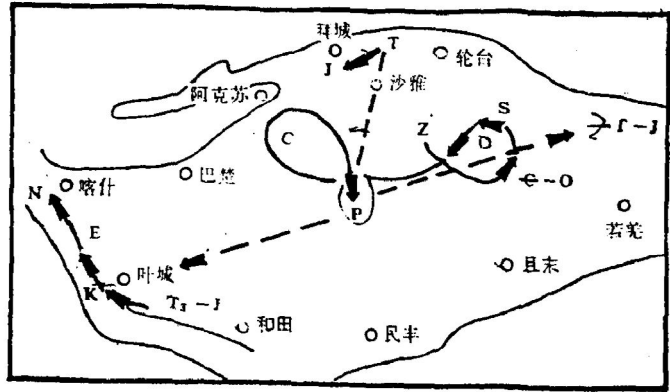


图18 塔里木盆地“中心”的运动轨迹

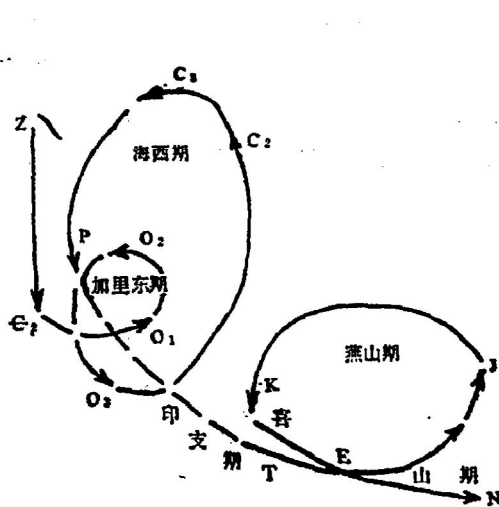


图19 中朝板块盆地“中心”运动轨迹

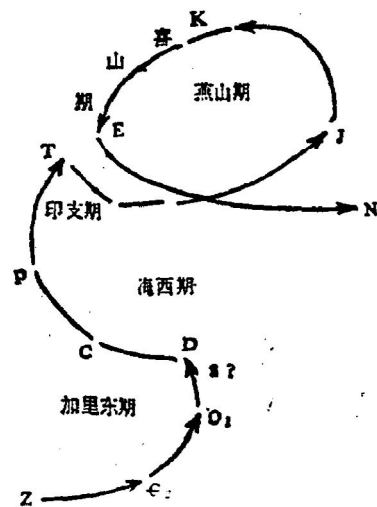


图20 扬子-华南板块盆地“中心”运动轨迹

6. 柴达木盆地

具前震旦纪结晶基底,中寒武世陆壳张裂为三个北西向断槽¹⁾,由北向前递变,海西运动隆升。印支运动后为侏罗-白垩纪断陷,晚三叠世仅在北缘有沉积,新生代为坳陷期,第三系为河湖相。渐新世至中新世为稳定沉降期,沉降中心分别在西部的英雄岭-茫崖地区和东部一里坪-伊克雅乌汝地区,到上新世茫崖坳陷的沉降中心开始由南而北,其后则是由西向东迁移;而一里坪坳陷则是一直向东缓慢的迁移。由西向东迁移总的趋势是平行于边界断层。

西藏共有23个盆地,如伦坡拉、羌塘、乌兰湖盆地皆有直接油气显示。印支板块向北的俯冲挤压极大地改造了青藏地区的盆地。就藏北伦坡拉盆地而论,它只是唐古拉至念青唐古拉地背斜间的一个第三纪断陷盆地,陆相沉积厚度超过4000m。晚第三纪盆地沉降和沉积中心在江加错与爬错一带,与早第三纪相比,中心已向南移,湖水也向南扩展,同时其中心迁移也具有由西向东的趋势。

(三) 中国油气盆地沉积中心的运动趋势

从图19与图20中可见盆地中心的运动轨迹在印支运动前后具明显的变化。在古全球构造阶段(从晚元古代至石炭纪)中朝板块与扬子-华南板块上的盆地中心运动轨迹,前者为“O”形而后者为“S”形。在中间阶段(包括二叠纪及三叠纪)准噶尔、塔里木、酒泉等盆地中心由西向东迁移,而中朝板块上盆地中心的转移则是自西北向东南,基本一致。印支运动后中国板块汇为一体(T→J→K)轨迹呈左旋“O”型运动。

在新全球构造阶段(阿尔卑斯)滨太平洋和特提斯喜马拉雅构造域强烈活动,中国东部地区转化为滨太平洋大陆边缘活化带。从松辽→三江→日本新岛秋田,鄂尔多斯→渤海湾,黄海→东海→冲绳海槽盆地,甚至南抵东南亚,北到库页岛,整个环太平洋的大陆边缘盆地的沉积中心都呈现了由大陆向大陆边缘转移,含油层位愈来愈新的特点。

中国西北、西南部的盆地,由于欧亚及印度板块的相对运动所产生的压扭作用,白垩系主要是第三系的沉降中心都分布在盆地的西南隅,如鄂尔多斯、四川、柴达木、准噶尔、塔里木等盆地。

上述规律与任纪舜等(1981)所总结的中国巨型地槽带的构造迁移规律基本相符^[16]。如果说他们是从边缘露头区资料说明了迁移特点的话,这里却是从覆盖的沉积盆地中所获的资料说明了它,它将对石油勘探的战略提供参考。

文中引用了许多油田及有关同志的资料,特以致谢。插图皆由孙灿梅同志清绘。

参 考 文 献

- [1] Gerard D., 1984, AAPG Memoir 35 PP.1—14.
- [2] 关士聪等, 1984, 中国海陆变迁海域沉积相与油气, 科学出版社.
- [3] Schwarzer, W., 1975, Sedimentation Models and Quantitative Stratigraph, Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York.
- [4] 刘绍龙, 1986, 地质学报, 第2期.
- [5] Kinston, D.R., Dishroon, C.P., Williams, P.A., 1985, Oil & Gas Journal, May 6, Vol. 83, No. 18, P.238.

1) 谢鸣谦等, 1985, 柴达木盆地的形成与演化. 中美含油盆地学术讨论会论文.

- [6] 田在艺、柴桂林、林 梁, 1985, 石油与天然气地质, 第6卷, 第3期。
[7] Moore P.S., Hobday D.K., Mai H., and Sun Z.C., 1986, APEA Journal Vol.26, Part 1, PP. 285—309.
[8] Pratsch J.-C., 1983, J. Petroleum Geology, Vol.5, No.3
[9] 孙肇才, 1983, 中国中生代盆地构造和演化, 科学出版社, 129—141页。
[10] 胡见义、徐树宝、童晓光, 1984, 第27届国际地质会议石油地质论文集, 石油工业出版社, 144—158页。
[11] Pratsch J.-C., 1985, J. Petroleum Geology, No. 2, PP.120—148; No. 3, PP.297—732.
[12] 阎秀刚, 1984, 石油实验地质, 第6卷, 第2期。
[13] 白云虹等, 1985, 地震地质, 第7卷, 第1期。
[14] 康玉柱, 1981, 石油与天然气地质, 第2卷, 第4期。
[15] 高兴辰, 1985, 石油与天然气地质, 第6卷, 第4期。
[16] 任纪舜等, 1980, 中国大地构造及其演化, 科学出版社, 68页。

ON THE DEPOCENTER OF PETROLIFEROUS BASINS IN CHINA

Wu Shoucheng

(Scientific Research Institute of Petroleum Exploration and Development)

Abstract

An attempt is made by the author on the basis of plate movement to study the relations between subsidence-, depositional- and oil-generation center. It is suggested that,

1. The depocenter is controlled by the velocity and ratio of subsidence while the oil-generation center is controlled by organic matter and its thermo-maturity.
2. The depocenter is related to the system and classification of the basin, and has influence on the remigration of hydrocarbon.
3. The optimum period of the source beds for the tensile basins in East China must satisfy the boundary condition, that is to say, $V_t \geq 3.5 V_s$ (here V_t is subsiding velocity, and V_s is depositing velocity); While for those compressive basins in West China, it is important to find favourable sedimental facies zones and traps in wide synclines of nappes to the basins' boundaries.
4. The trace of depocenter in giant basins of the Chinese plate suggests that, (1) They have cyclicity (appeared as "O" or "S" shape); (2) There was differential before and after the Indosinian movement; (3) Different geological times have different development stages.
5. All the plates in China were connected as a whole in the Meso-Cenozoic, and the trace of the Mesozoic shows a left-lateral "O" style, but that the Cenozoic emerges a movement from west to east.