

鄂尔多斯盆地构造演化及含油气展望

张金山

(地质矿产部第三普查勘探大队)

鄂尔多斯盆地, 沉积岩厚逾五千米, 面积达二十六万平方公里, 为我国陆上第二大地盆。它位于我国东部和西部属性完全不同的两个大地构造单元的交接部位, 具有独特的地质构造特点。其构造演化有着明显的阶段性, 表现出频繁的升降运动。

一、加里东期前的鄂尔多斯

鄂尔多斯的古老基底由太古代深变质岩和早元古代浅变质岩组成。由于阜平运动、五台运动, 本区褶皱上升, 早元古代的槽相沉积——漳沱群在东部地区局部出露。按重、磁力及部分地震、钻井资料, 基岩顶面具东高西低、北高南低的特点。其构造面貌在北纬39°以北为东西向隆洼相间的褶皱区; 以南, 东部为北东向隆洼相间的褶皱区, 西部是一南北向的深拗陷, 最深可达9000米, 中央为一北北东向的隆起。

中条运动后, 震旦亚界作为鄂尔多斯地台的第一个盖层, 不整合在起伏不平的变质基底之上。在乌拉山、大青山地区, 该亚界厚达3000—11000米, 秦岭北坡厚逾五千米, 西部的贺兰山、平凉、陇县一带沉积厚度也都超过千米, 在盆地本部及东缘, 沉积较薄, 庆深1井仅有426.5米, 吕梁山地区只400米左右。这时的鄂尔多斯明显向西突出, 其北、西、南侧均为深陷, 而其中、东部则为隆起区。

二、加里东期的鄂尔多斯

早古生代时, 本区有来自西南的扬子海和来自西面祁连海的海侵, 有来自东方华北海的海侵, 奥陶纪中、晚期还遭受来自东南方向的海侵。寒武纪固山期海侵最盛, 之后海水自西向东退缩, 主要为一套开阔海台地相的沉积。奥陶纪时西方祁连海与东方的华北海继续向本区侵袭, 到早奥陶世晚期两海沟通, 随后华北海又逐渐退出, 故下统主要是一套潮坪相局限海海的沉积, 中统仅分布于地台边缘, 为海盆相、深海浊流及海盆边缘相、台地边缘相沉积。奥陶纪后, 加里东运动使全区上升, 致使志留系仅分布于鄂尔多斯地台西缘的中宁县长山头、马家河湾一带。

据岩相古地理及寒武-奥陶系等厚图进行构造区划, 可分六个构造单元, 如图1。现就鄂尔多斯地台及台缘情况分述如下:

中央台坪 面积约十万平方公里, 下古生界厚度一般300—500米。台坪呈南北向, 东翼很缓、西翼稍陡, 有近南北向的新裂。从庆深1井缺失奥陶系中统平凉组、下统冶里-亮甲山组, 马家沟组直接覆于寒武系中统之上, 岩性变粗、厚度减薄, 整个下古生

界厚度为372米,其西北的庆深2井下古生界更薄,厚度仅246米,台坪北部的伊9井石炭系上统太原组直接覆盖在寒武系中统之上等情况来看,台坪是一个不对称的大型平缓的古隆起。

东胜隆起 南与中央台坪以三眼井—布尔江海子断层分界,隆起呈东西向,上古生界直接与震旦亚界或太古界古老变质岩呈角度不整合接触。西段断块发育,东段构造简单,下古生代地层局部向上超覆。

东部缓坡 下古生界一般厚度为600—700米,寒武纪在继承震旦亚代北东向平缓隆、拗的基础上,随着时间的推移而逐渐不明显,到奥陶纪时已成为一个平缓西倾斜坡。

西缘拗陷 位于东经107°以西,青铜峡—固原大断层以东,呈南北向展布。早古生代在震旦亚代拗陷的基础上继续下降,沉积地层全而厚,厚度从东向西,由800米迅速增至3000多米。平凉组从北往南有变质现象,具复理石或类复理石建造特征。断裂较发育,严格受南北向构造控制。在石咀山、阿拉善左旗一带有加里东期的超基性岩及加里东晚期的花岗岩、辉长岩侵入。

南缘拗陷 与西缘拗陷相近,但构造线方向转为近东西向,断裂发育。地层从北向南明显增厚,由千余米迅速变为4000米以上。奥陶系中统由西边的深海笔石页岩相的平凉组,向东变为浅海介壳灰岩相的泾河组,相变明显。

栓马桩浅陷 呈东西向展布,下古生界厚数百米至千余米,无论从岩性还是化石均可与鄂尔多斯地台北部的下古生界对比,其沉积特点与华北地台一致。在包头市以北的固阳一带有呈东西向展布的加里东晚期的斜长花岗岩和中期的钠长岩。

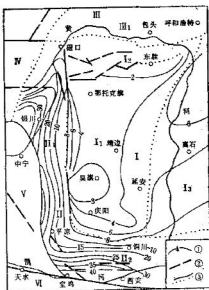


图1 鄂尔多斯及邻区加里东期构造轮廓图

I 鄂尔多斯台隆 I₁ 中央台坪 I₂ 东胜隆起 I₃ 东部缓坡 I₄ 鄂尔多斯台缘拗陷 I₅ 西缘拗陷 I₆ 南缘拗陷 I₇ 内蒙隆起带 I₈ 栓马桩浅陷 II 河拉鲁地块 V 北祁连褶皱带 VI 北秦岭褶皱带

① 等厚线 ② 断层 ③ 构造分区界线

注: 等厚线注记 1 等于 100 米 (图 2、3、5、6、7 均同)。

三、海西期的鄂尔多斯

晚古生代的鄂尔多斯主体仍为一隆起区,其沉降速度稳定,地层厚度各处较一致(图2)。

靖边台坪 面积约八万平方公里,构造线近南北向。上古生界一般厚度为400米左右,很稳定。坪内缺失泥盆系及石炭系下、中统,上统太原组直接超覆在寒武-奥陶系之上。

东胜斜坡 构造线呈东西向展布,从北向南区域倾斜。上古生界厚度一般为200—300米,缺失泥盆系及下、中石炭系,太原组、二叠系山西组、石盒子组与震旦亚界或太

表 1

构造阶段	时代及接触关系	地壳运动及分期	岩 浆 活 动	地壳运动性质
燕山构造亚旋回	E	燕山Ⅳ幕	K ₂ 中有玄武岩、辉绿岩侵入。 K ₁ 中有因外国火山喷发的凝灰岩沉积。	断裂 轻微褶皱 震荡
	K ₂	燕山Ⅳ幕		褶皱、断裂
	K ₁	燕山Ⅳ幕		
	J ₃ 芬芳河组	燕山Ⅲ幕		震荡
	J ₃ 安定组	燕山Ⅲ幕	(盆地外既有绝对年龄为92—175百万年的花岗岩、碱性岩侵入)	震荡
	J ₃ 直罗组			
	J ₃ 延安组			
	J ₃ 富县组			
	T ₃ 延长组	印支Ⅲ幕	(盆地外既有绝对年龄为180—200百万年的花岗岩、伟晶岩侵入)	震荡 局部挠曲
	T ₂ 纸坊组	印支Ⅱ幕		震荡
印支构造亚旋回	和尚沟组	印支Ⅰ幕		震荡
	T ₁ 刘家沟组			
	石千峰组			

* “三叠”于湖北的枝山、麟游、铜川一带，在石千峰组，刘家沟组发现海相化石，经武汉地质学院殷鸿福鉴定，其时代属早三叠世。笔者同意这种意见，将过去统称的石千峰群全划入三叠系下统。

第二旋回：由侏罗系下统富县组到延安组。

第三旋回：由侏罗系中统直罗组、安定组到侏罗系上统的芬芳河组。

第四旋回：由白垩系下统宜君组、洛河组到华池、环河组。

第五旋回：由白垩系上统罗汉洞组、泾川组到特盖庙组。

每个旋回一般总要经过三个阶段。在一次构造运动以后，地形高低起伏，拗陷开始时总有个填平补齐的过程，这时主要发育河流相沉积，岩性、厚度变化较大。然后地壳稳定下降，逐渐进入拗陷发展阶段，主要发育湖泊相或湖泊相、沼泽相交替的沉积，岩性稳定，地层易于对比。当另一次构造运动孕育的时候，拗陷渐渐抬升，拗陷开始萎缩，出现沼泽相、河流相或山麓相为主的沉积。

为了更好地说明印支、燕山期鄂尔多斯盆地的构造演化，现以印支早期、印支中、晚期、燕山早、中期及燕山晚期几个阶段来分述。

(一) 印支早期

早三叠世的石千峰组、刘家沟组及和尚沟组仍属广覆性沉积，各地岩性、厚度变化不大，易于追索对比。其构造区划如图3。

靖边台坪 约十五万平方公里，下三叠统岩性稳定，厚度一般为600多米，为南北

向的宽缓平台。

北部拗陷 面积仅4000平方公里,下三叠统厚700—1200余米,拗陷中心位于柳沟一带,在柳沟仅刘家沟组一套粗碎屑岩就有829米,拗陷呈近东西向展布。

渭北隆起 面积近三万平方公里,构造线呈近东西向延伸。下三叠统厚400—600米,本区石千峰组从铜川往西南方向泥质岩增厚,灰绿色层增多,所夹之海相薄层泥灰岩及页岩增厚,泥灰岩层次增多,说明当时受到西南海水的侵袭。

西部隆起 下三叠统厚度为200—700米,构造线呈南北向,以任家庄一带隆起最高,隆起东缓西陡,极不对称。在地史发展中西部第一次以隆起的姿态出现。

(二) 印支中、晚期

中三叠世后,鄂尔多斯开始了内陆盆地发展阶段,由于地壳显著地不均衡沉降,在三叠纪晚期,盆地整体抬升,遭受剥蚀,致使盆地北部、西部和西南部延长组第三段以上的地层保存不全(图4)。印支中、晚期的区域构造轮廓如图5。

靖边斜坡 面积约六万五千平方公里,中、上三叠统厚600—1100米,由于北部东胜隆起的抬升,铜川拗陷的下沉,使原靖边台坪变成倾向南西西的一个平缓斜坡。

东胜隆起 构造线为东西向,中、晚三叠世沉积岩厚度从南向北,由600米迅速减薄至零,岩性变粗,显示出边缘相的特征。在东段准格尔旗一带,侏罗系从西向东超覆在三叠系、二叠系等老地层之上,同时发育有明显的北东向背、向斜和北西向、南北向的挠曲。

铜川拗陷 位于定边、子长一带以南,环县、镇原一线以东,面积约九万平方公里。中、上三叠统厚达1400—1600米,拗陷轴位于盐池、庆阳、铜川一带,在铜川一带沉积较细,页岩、油页岩发育,构造岩相带呈北西向展布。在宜君县牛方沟可见到延长组与延安组之间的角度不整合,即郎庙背斜此时形成。

崇信隆起 马家滩、沙井子、崇信一带为南北向构造线,其南端向东转至麟游以东,构造线为近东西向,呈一“L”形隆起。中、上三叠统厚仅200—400米,其东界与铜川拗陷交接处等厚线密集,有断层显示。马家滩一带的局部构造此时已具雏形。

西缘拗陷带 由石沟驿、华亭安口窑两个拗陷组成,每个拗陷仅延长组的厚度就在3200米以上,两者均为北北西方向,但互不相连,它们与鄂尔多斯盆地有联系,又有区别。现暂归入西缘拗陷带,问题有待以后进一步探讨。

在石沟驿地区,可以看到下侏罗统延安组与上三叠统延长组之间呈角度不整合接触,侵蚀面清晰,延安组底部有厚达十余米的由延长组岩块组成的底砾岩。

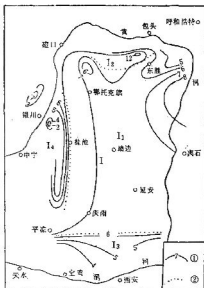


图3 鄂尔多斯及邻区印支早期区域构造轮廓图

I 鄂尔多斯台隆 I₁ 靖边台坪 I₂ 渭北隆起 I₃ 西部隆起

I₄ 西部隆起 I₅ 东部隆起

①等厚线 ②构造分区界线

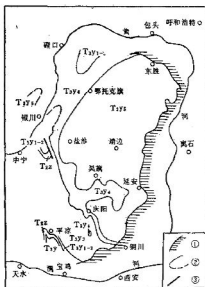


图4 鄂尔多斯盆地侏罗纪前地质图

① 延长组出露区 ② 地质界线 ③ 断层
(陕北部分据1974年三普三〇四分队资料)

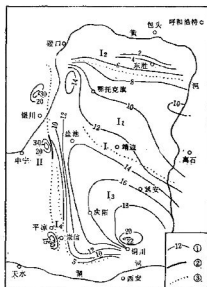


图5 鄂尔多斯盆地印支中晚期区域构造轮廓图

I 鄂尔多斯盆地 I₁ 靖边斜坡 I₂ 东胜隆起
I₃ 铜川坳陷 I₄ 崇信隆起 I 西缘坳陷带
① 等厚线 ② 断层 ③ 构造分区界线

(三) 燕山早、中期

侏罗纪时,盆地东西极不对称,东翼宽缓,西翼为断层复杂化更陡窄,此时盆地的构造区划如图6。

靖边斜坡 为一近南北向的西倾缓坡,从东向西地层由300米增大到800米。面积约十多万平方公里。本区缺失上侏罗统芬芳河组。在陕北孤山、店场一带富县组与延安砂岩之间存在微角度不整合。

东胜隆起 构造线近东西向。缺失侏罗系上统芬芳河组,下统富县组仅东部地区局部存在。地层厚度从南向北,自西向东减薄。

西部坳陷 西缘被数条近南北向的断层复杂化而成东缓西陡,地层厚度在800米以上。本区缺失富县组,部分地区缺失延安砂岩,在西缘零星分布的芬芳河组,厚度变化很大,由0—1500米,它与下伏安定组呈平行不整合,与上覆白垩系为角度不整合接触,这在三普作

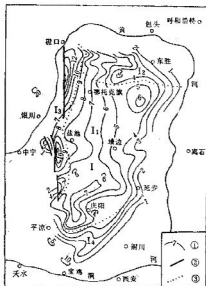


图6 鄂尔多斯盆地燕山早中期区域构造轮廓图

I 鄂尔多斯盆地 I₁ 靖边斜坡 I₂ 东胜隆起
I₃ 西部坳陷 I₄ 崇信隆起
① 等厚线 ② 断层 ③ 构造分区界线

的地震YM-Ⅲ线和石油工业部作的地震859测线上都有较好的反映。

渭北隆起 本区大部分缺失富县组 and 延安砂岩。在陕西省黄陵县沮水及甘肃省宁县以南缺失安定组。芬芳河组仅分布在西南部的千阳、凤翔局部地区,厚度从1174米向四周迅速尖灭。与下伏安定组呈平行不整合,与上覆白垩系砾岩为明显的角度不整合。

侏罗纪末的燕山运动Ⅳ幕,在盆地东西两侧产生了大量、明显的南北向构造,如贺兰山有向东逆掩的叠瓦式褶皱带,马家滩、沙井子断褶带,离石大断裂等。山西紫荆山碱性岩的绝对年龄为138百万年,应是这时期的产物。

(四) 燕山晚期

早白垩世(包括宜君组、洛河组、华池、环河组)沉积后,水体向北、西、南扩大,沉积了晚白垩世的罗汉洞组、泾川组及其相当的六盘山群。在此期间,由于盆地外围火山喷发,因此在华池、环河组夹有3—4层凝灰质砂岩,层凝灰岩和酸性火山玻璃屑灰岩,泾川组在保尔斯太沟、伊12井一带有伊丁玄武岩侵入,在喇嘛湾有辉绿岩侵入。

白垩纪的盆地仍呈南北向,东翼宽缓,西翼陡窄,盆地受南北向和东西向构造控制,地层呈环状分布,形成明显的环状构造。盆地边缘褶皱断裂发育,向盆内仅有轻微的褶皱和挠曲,广大盆地内部基本为西倾大单斜。由盆边向盆内构成了由高到低,由断褶皱带到挠褶皱带再到平缓西倾单斜背景上分布有微弱鼻状构造的构造景观。在六盘山拗陷边缘发育北西—北北西向的断裂,拗陷内有数排平行断裂的背斜和向斜。

白垩纪盆地的区域构造区划如图7。

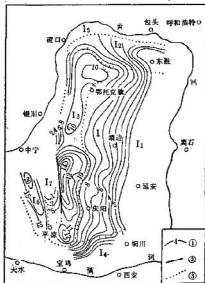


图7 鄂尔多斯盆地燕山晚期区域构造轮廓图

1 鄂尔多斯盆地 1₁ 东部斜坡 1₂ 东胜隆起
1₃ 西部凹陷 1₄ 渭北隆起 1₅ 河套缓坡
1₆ 六盘山拗陷 1₇ 平凉隆起
① 经界线 ② 断层 ③ 构造分区界线

五、喜山期的鄂尔多斯

早白垩世沉积后期,盆地开始向隆起发展,沉积区向北、西、南侧转移,晚白垩世后期到新生代,盆地全部隆起,结束了印支、燕山期盆地发展阶段的历史,成为鄂尔多斯断隆,而其周边则形成新生的河套、银川、六盘山、汾渭等箕状断陷盆地(图8)。

喜山期的构造运动以块断活动发育为特征。各断陷的发展规律往往是：在燕山期隆起的背景上，早第三纪以断为主，其晚期到晚第三纪以拗为主。这从各断陷部位与莫霍面上凸之间存在明显的“倒影”现象及地震、钻井资料提供的情况是一致的。

各箕状断陷的深陷部位（如河套最深达9000米，银川、汾渭可深至6000米……）都靠外侧老山，这是受边部长期活动的深、大断裂控制的结果。在各断陷中，河套断陷的临河深陷以其具中央隆起带有别于其它；六盘山断陷又以随时间的渐新，坳陷逐渐向北推移及背、向斜发育为其所特有。

六、构造演化与含油气性

(一) 构造运动与坳陷中心、沉积中心

鄂尔多斯盆地在区域构造发展过程中, 形成不同的古构造面貌, 并有明显的反向运动。

加里东期: 东高西低, 北高南低。

海西期: 东高西低, 北低南高。

印支期: 东高西低, 北高南低。

燕山期: 早侏罗世延安期, 西高东低, 北高南低。中侏罗世直罗期, 西低东高, 北高南低。中侏罗世安定期, 西高东低, 北高南低。白垩纪时, 西低东高, 北高南低。

在燕山运动前, 反向运动在南北向上明显; 燕山运动期间反向运动主要在东西方向进行。

喜山期: 盆地本部隆起, 周边低。

从以上古构造面貌的变化可以清楚地看到, 盆地西缘、西南缘构造运动比较活跃, 继承性也较好, 各期沉降中心均在西部。中生代以来, 除早、中侏罗世沉积中心暂时东移至延安一带外, 其余各组的沉积中心均在西部靠南的位置。

延长组的沉积中心位于铜川、庆阳、盐池一带, 沉积较细, 厚度为1400—1600多米, 是盆地的主要生油坳陷, 其轴向从南向北, 由北西转为南北向, 此时沉积中心、生油中心和坳陷中心一致。早侏罗世、中侏罗世早期各组的坳陷中心位于其沉积中心的西侧。到中侏罗世晚期及晚侏罗世时, 沉积中心、坳陷中心又趋于一致。白垩纪的沉积中心、坳陷中心与现今构造的天环向斜吻合。这种随时间的推进坳陷中心总的趋势由活动区向稳定区的迁移, 沉积中心呈逆时针的转移, 以及沉积中心、坳陷中心从一致、不一致、又趋于一致的变化(图9), 都严格受着构造运动的控制, 这种规律性的变化, 有利于油气的相对

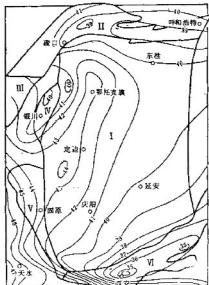


图8 鄂尔多斯地区新生代区域构造分区图

I 鄂尔多斯盆地 II 河套断陷 III 腾格里断陷
IV 银川断陷 V 六盘山断陷 VI 汾渭断陷
VII 渭河断陷 VIII 泾河断陷 IX 泾河断陷
X 泾河断陷 XI 泾河断陷 XII 泾河断陷
注: 三普1979年三〇五分队资料

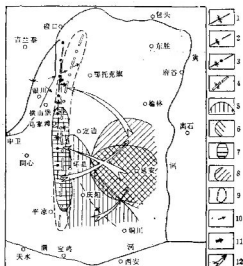


图9 鄂尔多斯盆地中生代坳陷中心沉积中心转移示意图

1. 石炭纪坳陷轴 2. 中晚三叠世坳陷轴 3. 侏罗纪坳陷轴
4. 早白垩世坳陷轴 5. 延长组沉积中心 6. 早侏罗世沉积中心
7. 直罗组沉积中心 8. 安定组沉积中心 9. 延安组沉积中心
10. 上古生代油气运移方向 11. 坳陷转移方向 12. 沉积中心转移方向

集中。

(二) 构造运动与成油组合

印支运动、燕山运动严格控制了沉积中心的位置,使之在晚三叠世中期延长组第二段、第三段沉积时有庆阳、铜川这样有着丰富有机物的生油拗陷。同时,由于地壳频繁的振荡运动,造成沉积上多旋回、多韵律,也形成了多套含油地层组合,即延长组组合、富县组-延安组组合、直罗组组合、安定组组合及志丹群组合。在盆地演化中,延长期湖盆最为发育,以后各期的湖盆逐渐萎缩,因此,生油能力也是延长组最好,下侏罗统次之(表2),中侏罗统更次,白垩系除周边断陷盆地外,基本上不生油。当然,各时期的生油条件由湖心向外也是逐渐变差的。

表2 延长组、延安组生油指标平均值数据表

层位	地区	生油岩厚度(米)	生油岩占地层之%	剩余有机碳(%)	沥青含量(%)	还原硫(%)	样品数	地化组	构造位置
延长组第一、第三段	铜川	210—507	33—60	4.41	A 0.15 B 0.14	0.49	57	还原	铜川拗陷
	陇东	231—384	45—67	1.19	A 0.12 B 0.03	0.4	307 1148	还原	
	葫芦河	T ₃ J ¹ 143		3.39	B 0.2	0.72		还原	
	志丹	192—373	34—67	1.27	B 0.05		9	还原	
	吴盐定	118—330	34—74	1.75	B 0.37	0.31	200	还原	
延安组第四段	延安	32—95	27—73	1.46	B 0.275	0.044	30	弱还原	靖边斜坡
	葫芦河	65		1.52	B 0.192	0.025	9	弱还原	
	吴旗	44—75	37—86	2.22	B 0.025		11	弱还原	
	吴盐定	40—90	28—85	2.08	B 0.33	0.16 灰煤层	154	弱还原—弱氧化	
	陇东	30—90	30—76	2.04	A 0.05	0.17 灰煤层	154	弱还原—弱氧化	

(根据1974年三普三〇四分队资料)

在盆地南部,特别是盆地的西南部的地质发展中,湖盆多次叠置,故含油地层组合比较多,也比较集中,为油气生成奠定了较好的物质基础。

(三) 构造运动与披盖压实构造

延长组沉积后,印支运动Ⅱ幕使盆地整体隆起,遭受剥蚀,形成西高东低,北高南低,河网发育,残丘广布的古地理景观。因而从侏罗系下统下部的地层等厚图(图10)反映出当时的盆地南部发育有一条环(县)延(安)古河,并有次一级的西(峰)华(池)、定(边)、吴(旗)等支流汇聚其中。它们既冲刷了延长组的上部地层,又形成了侏罗系底部的河流相沉积。之后,延安组枣园段覆盖其上。在古地形背景下,由于沉积厚度和岩性的影响,差异压实作用不断进行,产生了新的压实构造。这种披盖压实构造,其形态、大小、高点位置大体与古地形高点一致,但其构造幅度随地层层位的渐新而变小(图11)。从长庆油田大量的钻井、地震资料反映的情况还可以看出,这些披盖压实构造在今构造上(如长庆油田地震T₁、T₂构造图所示)都有反映,只是由于后期的燕山运动,盆地东部抬升,西部下降使构造高点东移,幅度变小而成鼻状构造而已。披盖压实构造广布于盆地内部,严格控制其形成、发展的古地形,实质上就起着古

构造的作用。在这种意义上讲,古地形就是古构造。

在古河道两侧,古高地前缘斜坡部分,特别是这些部位的梁、塬区,由于河道的侵蚀,使侏罗系底砂岩更接近了油源,就可形成很多的油田。

(四) 盆地含油气展望

根据石油生成的温度-时间相关曲线,对盆地北部西缘的石炭系,主要是中统靖远组和羊虎沟组的生油期所作的概略计算得出,主要生油期应在三叠纪早、中期,这时石炭系的油气开始运移。当三叠纪中、晚期开始发生拗陷的时候,已有一部分石炭系的油气向东运入盆地,至侏罗纪末的燕山运动IV幕使西部褶皱成山,才断了油源,但已进入盆地范围的一部分油气可继续东移,运移至巴彦套海、横山堡等较高部位(图9)。在盆地北部其它地区,例如乌兰格楞起南坡一带,主要是寻找煤成气。在乌兰格楞起以南广大地区,在三叠纪晚期,石炭一二叠系的煤系地层埋藏深度已逾2000米,进入了生油期,随着侏罗系、白垩系的沉积,使石炭一二叠系的煤系地层温、压增高,逐渐进入了大致相当于肥煤至焦煤阶段(伊13井太原组煤的 $R_{\max}=1.306$)的凝析气生成期,这就为该区的凝析油、气提供了来源¹⁾。

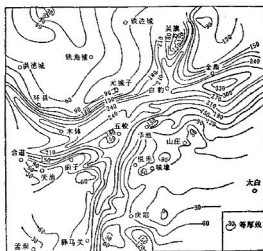


图10 庆华吴地区侏罗系下统下部地层等厚图

注:侏罗系下统下部系富县组和延安组第一段。

(据1974年三普三〇四分队资料)

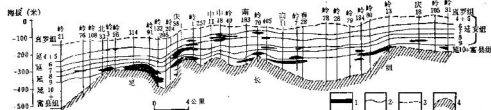


图11 马岭油田(岭21井—岭31井)侏罗系油藏剖面图

1. 油层油水层 2. 油层组界线 3. 层整合 4. 古线丘

(据长庆油田1980年核状态、周正南资料)

在渭北地区发育有七排局部构造,在马家滩地区有五排局部构造,它们在印支运动Ⅲ幕时已具雏形,在燕山运动则得到进一步的加强,同时也受到改造。在马家滩地区,各排构造间发育有逆断层,由西往东呈叠瓦式逆掩,在背斜构造发育一组次一级的断层,与较大的逆断层组成“Y”字形组合,断裂使构造复杂化,逆断层在浅层断距大,倾角

1) 根据1980年第三普查勘探大队三〇四分队资料。

陡, 往下有断距变小、倾角变缓之势, 地震剖面上反映得很清楚。目前, 在浅层已找到一些侏罗系、三叠系的小油田, 看来, 向深处, 在逆断层下盘还可寻找到新的较大的油田。

在盆地南部, 根据油源对比研究认为: 侏罗系底砂岩丰富的石油是来自延长组的。一般认为延长组第二段、第三段是主要的生油层。在延长组沉积后, 它们的埋藏深度才几百米, 其有机质尚未成熟; 只有当侏罗系沉积后, 生油岩才能达到有机质转化为油气的温、压条件, 油气才成熟并开始运移。这时, 印支期已具雏形, 燕山运动Ⅳ幕定型的构造就成了油气聚集的场所。在沉积中心、生油拗陷范围内, 构造往往平缓、简单, 不易被人们发现, 经钻探已证实: 这里存在被盖压实构造, 虽然是一个一个孤立的, 但在西倾平缓大单斜背景上, 分布很有规律。在地震T₁构造图上可以看到四排呈近南北向展布的被盖压实构造带, 从东往西: 第一排位于安塞—直罗一带, 第二排位于志丹—东华池一带, 第三排位于吴旗—庆阳一带, 第四排位于铁边城—马岭一带。在地震T₀构造图上, 除最东边的一排未显示外, 其余三排都很清楚。这种被盖压实构造, 尤其是在古河道两侧古高地前缘斜坡部位的被盖压实构造, 往往是形成油气田的良好场所。陇东地区现有的油田——马岭、华池、城壕等都是很好的实例。

至于下古生界的油气远景, 据现有资料: 奥陶系下统马家沟灰岩、中统平凉组都有较好的生油指标, 是良好的生油层。在盆地西缘南段及盆地南缘, 在平凉组由笔石页岩相变为介壳灰岩相的地区, 利于油气的生、储, 可找到一定量的天然气。

本文得到第三普查勘探大队地质科同志们的帮助, 马利军、张利萍帮助请绘图件, 在此一并致谢。

(收稿日期 1981年11月16日)

主要参考文献

- [1] 张金山, 1981, 试论鄂尔多斯盆地印支、燕山运动及其与油气关系, 石油地质文集(2), 地质出版社。
- [2] 郭振轩、张金山, 1981, 鄂尔多斯盆地北部构造发展特征及古生界找油前景, 石油地质文集(1), 地质出版社。

TECTONIC EVOLUTION OF ORDOS BASIN AND ITS OIL AND GAS POTENTIAL

Zhang Jinshan

(The 3rd Geological Prospecting and Exploration Brigade,
Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Ordos basin, located in the connected part of the western active belt and eastern stable region of China, has gone through many episodes of tectonic movements.

The platform and geosyncline regimes of Ordos in earlier Paleozoic period were incorporated as a whole by Caledonian orogenic movement, and then uplifted and unified with North China platform in later Paleozoic. During Mesozoic, it gradually developed into an extensive intracontinental depression but uplifted again in Cenozoic with Hetao, Yinchuan, Lupanshan and Fenwei subbasins formed around.

During its tectonic evolution, the basin's formation, development, extinction and source-reservoir-cap rocks were characterized by multicycle due to the multi-orogenesis, non-homogeneity as well as the regularity of Indo-China and Yanshan movements. As time goes on, the depressing center was gradually pushed forward from active zones to stable zones of the earth's crust. Correspondingly the depocenter transferred regularly in an anticlockwise way.

It is a fact that oil and gas have been found in Ordos in Mesozoic and Paleozoic strata, but the main factors which control the generation of oil and gas have been debated for a long time. By studying the tectonic evolution of the basin, it is obvious that tectonic movements have controlled sedimentary formations, localized the position of oil origin centers and resulted in erosional surfaces of different times. Then the settling centers and the belt of lithofacies have further restricted the distribution of oil and gas. Therefore, the tectonic movements are the most important factor to oil and gas prospecting.

CIPG-I型干酪根制备器鉴定会在湖北江陵召开

由地质矿产部石油地质海洋地质局科技处主持,召集下属各有关单位科技人员代表,于1982年8月20日至24日在湖北江陵,对石油地质综合大队实验室1981年研制的CIPG-I型干酪根制备器进行技术鉴定。会议听取了李生杰同志关于研制过程和试生产情况的介绍,审查了全部图纸,并对有关问题展开了认真的讨论,部分代表还实际参与了操作该制备器制备干酪根的全过程。按该队实验室的现行制备操作规程,做完一个流程只用了两天时间。

CIPG-I型干酪根制备器由反应室、加热器、控温仪、真空泵抽滤及自动搅拌等部件组成。从加入岩样细粉(100目)至富集干酪根的烘干全部操作均在反应室内进行,基本实现了半自动化,代表们认为CIPG-I型干酪根制备器采用电加热形式是研制者结合我国具体情况的大胆创新。

通过介绍讨论和代表们的实地操作,会议认为CIPG-I型干酪根制备器具有结构简单合理、成本低、升温快、耗电少、温度调节范围宽、季节适应性强、操作简便、工效高等优点,具有一定实用价值,可以通过鉴定并建议推广使用。

另外,鉴定会还对CIPG-I型(水热型)干酪根制备器进行实地操作并作了补充鉴定,通过了正式鉴定书。

(吴德云)