

鄂尔多斯盆地西部逆冲推覆构造带 特征及其演化与油气勘探*

汤锡元 郭忠铭 王定一
(西北大学) (长庆油田) (西北大学)

该带以青铜峡-固原断裂为界,以东为南北向构造带,以西为六盘山弧形构造带。逆冲带由一系列向东或北东逆冲的叠瓦状断层所组成,中生代是其主要形成和发育时期。本区含油远景以韦州-马家滩地区的原地岩体及南北向构造带的前缘外带北段为最好。

鄂尔多斯盆地西部逆冲推覆构造带,北起内蒙磴口,南到陕西陇县,南北绵延逾600km,东西宽50—150km,它和四川龙门山逆冲推覆构造带形成了我国东西部地质构造的分界线。长期以来,各构造地质学派从不同的大地构造观点出发和根据不同的地质基础资料,对本带的地质构造特征进行过很多探讨。特别近几年来,人们从不同的角度论述了该带的基本地质构造特征及含油远景^[1,2,3]。本文仅对本区逆冲推覆的构造特征、构造模式、演化历史、形成机制以及与此有关的某些油气地质问题作进一步探讨。

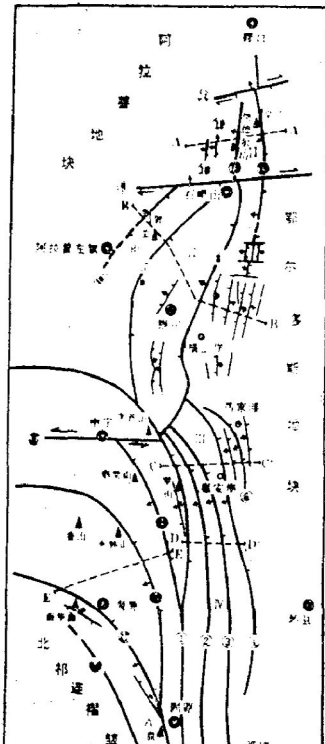
一、逆冲推覆构造特征

西部逆冲推覆构造带(以下简称西部逆冲带)主要由数条近南北向或弧形延伸、断面西和南西倾的大型逆冲断裂带组成,共有14条主干逆冲断裂、2条大型正断裂和3条大型平移断裂(图1)。推覆现象和飞来峰北起桌子山、岗德尔山,经贺兰山、天景山、南华山、西华山、六盘山,南到陇县一带,广泛分布。这些逆冲断层延伸到地下往往变为低角度的逆掩断层,罗山-马家滩地区地震勘探所揭示的断裂,在地下深处倾角逐渐变缓,并沿石炭二叠纪煤系顺层滑脱(见图5)。

特别需要指出,青铜峡-固原断裂是一条长期发育的深大断裂,断裂两侧的沉积特征、基底性质、构造格局、演化历史及其力学机制都不相同。其西侧基底为加里东褶皱带,东侧为太古界一下元古界的地台基底。东侧的中元古界一下古生界为一套地台相碳酸盐岩为主的浅海沉积,而西侧是巨厚的地槽相复理石建造,且有志留系一下石炭统沉积。据此把西部逆冲带分为两部分,东侧的是南北向构造带,西侧的称六盘山弧形构造带。前者主要形成于中生代,而后者则形成于新生代。

本文1987年7月10日收到,同年10月17日改回。

* 本文系中国国家自然科学基金资助课题,参加研究工作的还有张军、李开富、王乐、帅世敏、邸霖军等同志。



(一) 构造模式

西部逆冲带由推覆体系、前缘带、前缘外带及原地岩体四部分组成(图2)。推覆体系是由若干主干逆冲断裂及逆冲席组成的叠瓦状构造。前缘带是受推覆体系向前推挤形成的断褶带,其中后冲带(back thrust zone)的断裂走向与推覆体系主干断裂相同,但倾角相反,断面较陡,它们是逆冲作用的反作用力被动形成的俯冲断层。位于后冲带与推覆体系之间的地带称前缘三角地带,其中推覆前缘带断裂产状与推覆体系基本相同,但断裂规模较小,逆掩推覆特征不明显。前缘外带是逆冲推覆作用的波及地区,岩层变形比较微弱。原地岩体位于推覆体系之下,岩层变形一般较弱。

(二) 南北向构造带

根据构造带走向的变化及构造特征,自北而南可分为四段(图1)。

1. 巴音敖包-桌子山段:构造线走向北北西,自西而东有巴音敖包、五虎山、岗德尔山东麓、桌子山东麓四条

裂,⑩—六盘山-西麓断裂,⑪—西华山-六盘山断裂,⑫—清水河断裂,

⑬—烟筒山-窑山断裂;

I—巴音敖包-桌子山段,II—贺兰山-横山堡段,III—罗山-马家滩段,IV—沙井子-平凉段;

图中虚线表示剖面位置

一条向西倾的主干逆冲断裂,横山堡地区的东倾断裂就是古黄河逆冲断裂前缘的后冲断裂带(图4)。

该段构造线走向北北东,小松山及古黄河逆冲断裂形成了贺兰山和小松山两个逆冲席。贺兰山逆冲席前锋是银川古背斜,尾部是贺兰山向斜,该向斜中发育数条东倾逆

冲断层,它们与古黄河逆冲断裂组成“y”字型结构。伴随着这些反向断层还形成了一些轴面东倾的小褶皱。古黄河断裂东侧是著名的横山堡-陶乐后冲带,后者断面东倾,倾角 60° 左右,水平断距小于垂直断距,块体推移距离小,为了有别于逆冲席,故称之

1) 本文的重力延拓工作由作者指导张军同志完成。

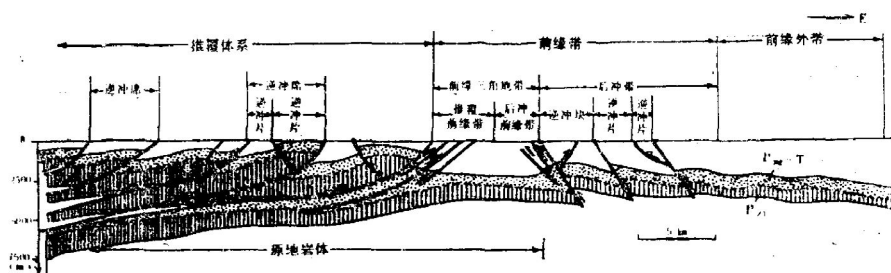


图 2 鄂尔多斯盆地西部逆冲推覆构造带模式图

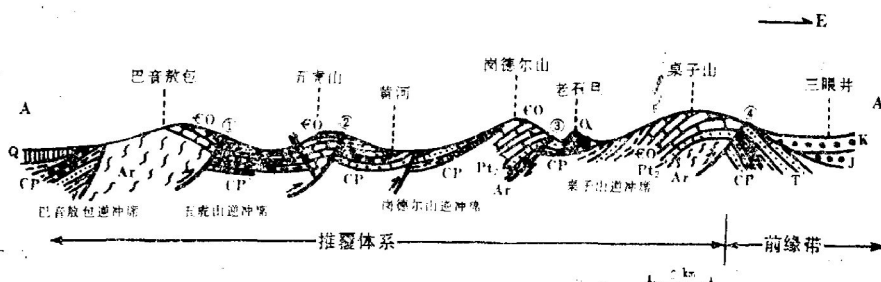


图3 桌子山-乌达巴音敖包构造剖面图

①—巴音敖包逆冲断裂, ②—五虎山逆冲断裂, ③—岗德尔山东麓逆冲断裂, ④—桌子山东麓逆冲断裂

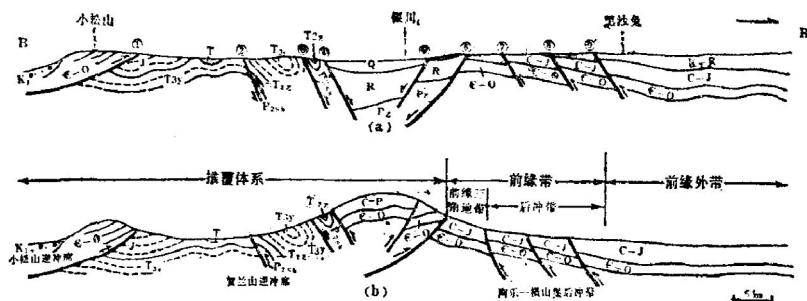


图 4 小松山-黑沙兔现代剖面示意图 (a) 侏罗纪末剖面示意图 (b)

Q—第四系, R—第三系, K₁—下白垩统, J—侏罗系, T₃y—上三叠统延长组, T₂z—中三叠统纸坊组, P₂s—上二叠统石千峰组, P—二叠系, C—石炭系, O—奥陶系, C—寒武系, P_z—古生界; ①—小松山冲逆断层, ②—南沟—汝箕沟逆冲断层, ③—大水沟—老树湾逆冲断层, ④—贺兰山断层, ⑤—平罗—银川正断层, ⑥—黄河正断层, ⑦—红墩子逆冲断层, ⑧—沙亥庙逆冲断层, ⑨—黑沙兔逆冲断层

谓逆冲块（见图2）。

前缘外带比较发育，分布着许多北东向宽缓的背斜构造，其中天池构造的下古生界天然气勘探已获得重大突破。

3. 罗山—马家滩段: 该段走向北北西, 具有典型的逆掩推覆构造特征。推覆体系是由五条主干逆掩断裂形成的典型叠瓦状构造(图5), 主干断裂的断面上陡下缓, 深部沿石炭二叠纪煤系顺层滑脱。逆掩断层自西而东水平推移距离逐渐增大, 最东侧的摆宴井断裂水平推移距离达22.5 km。据平衡剖面分析, 整个剖面的收缩量为40 km, 收缩率43%, 重叠率75%。逆冲席前锋是背斜隆起带, 背斜构造西翼缓, 东翼陡并常被断层复

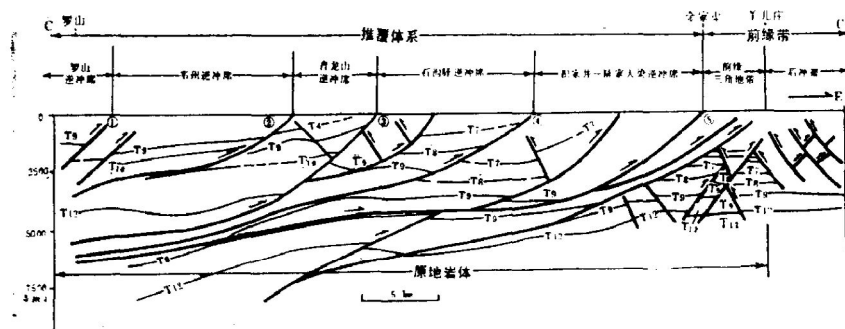


图5 罗山-马家滩段地震构造解释剖面图

T₄—下侏罗统延安组顶, T₇—上三叠统延长组内, T₈—上三叠统石千峰组底, T₉—上石炭统太原组顶,
T₁₂—寒武系底;

①—青铜峡-固原断裂, ②—韦州-安国断裂, ③—青龙山-平凉断裂, ④—惠安堡-沙井子断裂, ⑤—摆宴井断裂

杂化。推覆前缘带比较发育, 并发现一批中生界油气田, 而后冲带仅在局部地方出现。原地岩体为一西倾平缓斜坡, 其上发育着大型平缓的背斜构造带。前缘外带也发现了一些平缓的褶皱。

4. 沙井子-平凉段: 该段走向近南北, 由大体平行的四条主干逆冲断裂形成四个逆冲席, 断面较陡且平直, 两盘普遍出露古生界(图6)。前缘带不发育, 前缘外带面貌不清楚, 据东邻的天环向斜轴线的错列格局, 推测前缘外带亦应有呈雁行式的排列背斜隆起存在。

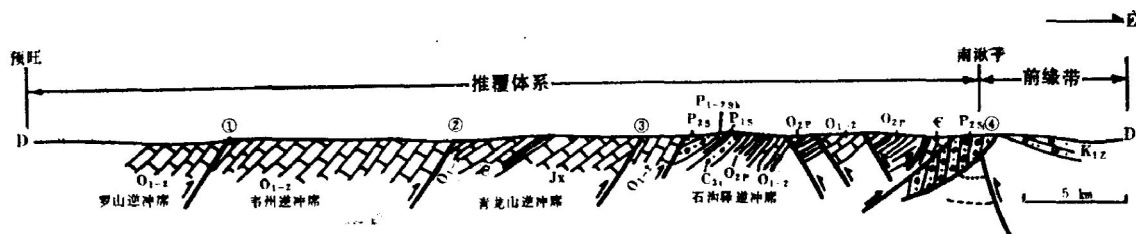


图6 沙井子-平凉段预旺-南湫子剖面

①—青铜峡-固原断裂, ②—韦州-安国断裂, ③—青龙山-平凉断裂, ④—惠安堡-沙井子断裂; P_{1-2sh}—二叠系石盒子组, P_{1s}—下二叠统山西组, C_{3t}—上石炭统太原组, O_{2p}—中奥陶统平凉组, O₁₋₂—中、下奥陶统, Jx—蓟县系; 其它见图4

总之, 南北向构造带呈折线状延伸, 依此分成不同构造特点的四段, 其中北段(前三段)掩冲推覆作用强烈, 推覆距离大, 滑脱面清楚, 地面常见飞来峰, 前缘带和前缘外带比较发育。而沙井子-平凉段逆冲推覆作用较弱, 断面较陡, 前缘带及前缘外带不发育。另外, 南北向构造带的主干逆冲断裂的规模表现为由西向东逐渐变大, 属前缘式推覆体系。逆冲席形成顺序是由西向东发展, 表现在三叠纪、侏罗纪、白垩纪各期前渊凹陷逐渐东移, 即逆冲席向推覆方向依次发育, 故属前进式推覆体系。

(三) 六盘山弧形构造带

北段由烟筒山-窑山、清水河及西华山-六盘山三条弧形逆冲断裂形成三个逆冲席, 逆冲席前锋隆起带的最高部位出露下古生界或元古界, 尾部向斜主要由新生界组成(图7)。南段由两条弧形逆冲断裂形成两个逆冲席。六盘山弧形构造带的前缘带及前缘外

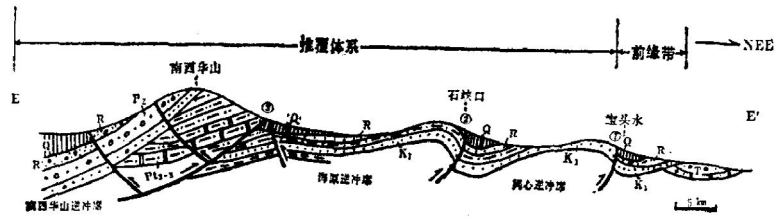


图7 六盘山弧形构造带北段构造剖面示意图

Q—第四系, R—第三系, K₁—下白垩统, T—三叠系, Pz—古生界, Pt₂₋₃—中上元古界;

①—烟筒山-窑山断裂, ②—清水河断裂, ③—西华山-六盘山断裂

带不发育, 仅在南、西华山逆冲席前缘见到一条后冲断裂。三条主干逆冲断裂向北东逆冲由北东向西南规模逐渐变大, 应属后缘式推覆体系。最西南部的西华山-六盘山断裂最大, 据地震资料, 第三系及白垩系直插入南西华山变质岩系之下。又据重力延拓资料, 认为南、西华山及六盘山为浅层滑脱的外来岩体。从六盘山弧形构造带各逆冲席由北东向西南地形逐渐增高, 以及地震活动逐渐加强等特点来看, 似乎又属后退式推覆体系。三条弧形断裂表现为前缘部位曲率大、长度小, 向后缘曲率逐渐减小、长度加大。弧形构造带中间开阔, 向两翼收敛; 东南翼呈右旋扭动, 西北翼左旋扭动。

二、逆冲带的构造演化及其形成机制

本区经历了多期演化阶段, 其中中元古代—古生代的演化是与秦祁地槽和兴蒙地槽同步发展的, 而主要受秦祁地槽在地质历史中的多次张开、闭合作用所控制。中生代及其以后的演化历史与特提斯海、印度、太平洋、库拉等板块的相互运动关系密切, 而主要受特提斯海及印度板块向北东方向的俯冲和碰撞所控制。

(一) 中元古代——早期三叉裂谷发展阶段

太古界及下元古界的结晶基底, 在中元古代发生破裂形成秦祁贺三叉裂谷系, 秦岭与祁连裂谷发展为大洋, 贺兰裂谷遗弃为坳拉槽^[2,3], 除此还有晋陕及豫陕等坳拉槽^[4], 组成了多臂裂谷系(图8)。南北向构造带北段地区是贺兰坳拉槽, 南段为被动大陆边缘, 沉积了千余米的台相长城、蓟县系碎屑岩及碳酸盐岩, 该层向西南迅速加厚, 至六盘山地区沉积了7000多米厚的海原群复理石建造。

中元古代末, 秦祁、天山和昆仑等地槽相继关闭, 至震旦纪时形成了古中国地台^[5]。

(二) 早古生代——晚期三叉裂谷发展阶段

古生代初期, 古中国地台重新发生解体^[5], 秦祁、昆仑及天山等地槽再次拉开, 秦祁贺三叉裂谷又沿早期裂谷重新活动(图9)。贺兰裂谷依然为坳拉槽性质, 秦祁裂谷在中寒武世很快发展为大洋裂谷, 晚寒武世时曾一度发生收缩, 至中奥陶世三叉裂谷发展到顶峰。当时贺兰坳拉槽主要为2000—3000 m厚的地台相碳酸盐岩, 厚度虽比地槽区小, 但比鄂尔多斯地块厚得多。地槽区是一套巨厚的复理石建造, 如本区香山仅中寒

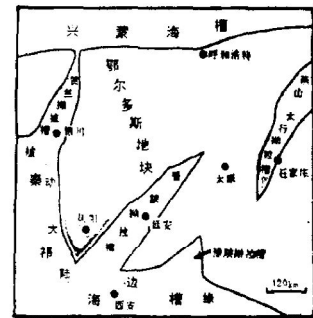


图8 鄂尔多斯地块中元古代裂谷构造示意图

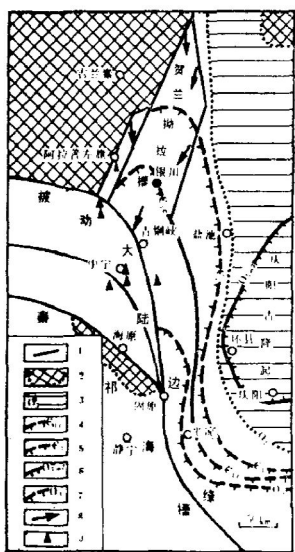


图9 早古生代古构造轮廓图

1—断层, 2—缺失下古生界沉积的地区, 3—缺失中奥陶统沉积的地区, 4—下寒武统沧浪铺阶沉积区(短线指向沉积区), 5—下寒武统沉积区, 6—奥陶纪时只有上马家沟组沉积的地区, 7—上奥陶统沉积区, 8—坳拉槽内沉积物搬运方向, 9—中奥陶统滑塌堆积

出的弧形构造的前端, 其纵张沿早期贺兰坳拉槽的古老断裂又重新拉开发生裂陷, 形成碰撞谷(图10), 沉积了2000 m厚的中上石炭统。二叠纪时海水逐渐退出, 碰撞谷内的二叠系厚度和岩性与鄂尔多斯地块已无大的差别, 表明碰撞谷和坳拉槽虽然都和地槽的构造活动有关, 但其形成机制和演化特征却有很大的差异。坳拉槽与地槽的张开有关, 发育时期长, 沉积物从坳拉槽向地槽方向搬运并逐渐加厚变细(见图9)。碰撞谷发育在地槽碰撞关闭的时期, 沉积物主要来自地槽方向的隆起区, 向远离地槽方向搬运并加厚。这也是贺兰山地区上、下古生界南北方向厚度、岩相变化相反的原因。

(四) 中生代——南北向构造带的主要形成和发展阶段

三叠纪末期联合古陆开始解体时, 向北俯冲的特提斯洋壳与顺时针旋转的欧亚板块相互挤压^[7], 并在本区产生区域性的南北向右旋剪切运动。在上述挤压力作用下, 我国贺兰山及龙门山以西地区地壳增厚并隆起, 向东部低洼区推挤发生逆冲。在本区其向东北挤压的前缘又有一呈三角形的阿拉善地块, 后者在南北向挤压力作用下向东发生强烈推挤, 致使贺兰裂谷中巨厚的中

武统香山群就厚达10000 m以上。在秦祁地槽中奥陶统出现了蛇绿岩套和大量中基性火山岩。中奥陶世时复理石建造已进入到贺兰坳拉槽内, 并在罗山、香山、南贺兰山等地的中、下奥陶统中发现大量的滑塌堆积, 它们是被被动大陆边缘的同生断层在强烈拉张和断裂急剧活动时沿陡坡形成的重力堆积。

中奥陶世末, 随着秦祁地槽的俯冲和封闭, 华北地块整体隆起, 代表地槽上部碎屑岩建造的志留系仅分布于本区地槽区内。志留纪末秦岭地槽向北俯冲, 北祁连地槽则完全封闭, 使地槽区泥盆系磨拉石建造不整合覆盖在一切老地层之上。

六盘山弧形断裂带在加里东运动时期发生强烈褶皱、断裂、变质, 并有岩浆活动, 形成了该区的基底。

(三) 晚古生代——前渊和碰撞裂谷形成和发展阶段

北祁连地槽在加里东后期封闭隆起和逆冲, 在平行其北侧的河西走廊形成前渊凹陷, 本区的中宁、西华山等地当时即处于此前渊的东端末梢, 泥盆系磨拉石建造和下石炭统浅海—潟湖相沉积也仅在此前渊中才有分布。

中石炭世开始时, 秦祁地槽中段发生碰撞^[5], 本区南部隆起并遭受侵蚀, 缺失石炭系沉积, 而在秦祁地槽向东北凸

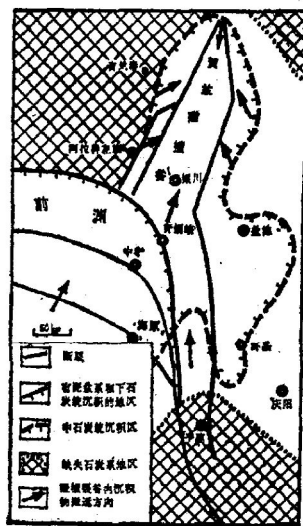


图10 晚古生代构造轮廓图

元古一中生界发生褶皱并向东逆冲推覆(图11)。上述理论曾通过模拟实验获得证实¹⁾。

南北向构造带主要的逆冲推覆作用发生在印支期和燕山期,以早燕山运动最为强烈,相应地形成了巨厚的上三叠统崆峒山砾岩、上侏罗统芬芳河砾岩及下白垩统底砾岩。鄂尔多斯内陆湖盆的西部边界就是此时逆冲隆起而形成的。同时六盘山地区早白垩世形成一个挤压拗陷盆地,沉积了3000 m厚的下白垩统六盘山群内陆碎屑沉积。

从上述形成机制可以看出,位于阿拉善三角地块前缘的桌子山-马家滩地区受力最强,而沙井子-平凉段主要遭受右旋剪切兼挤压,故逆冲断面陡而平直。这也是造成南北向构造带北段与南段构造差异的原因。同时还与具高孔隙压力的石炭二叠系滑脱层的分布有关,后者在北段很厚,在南段石炭系逐渐尖灭,二叠系也变薄。

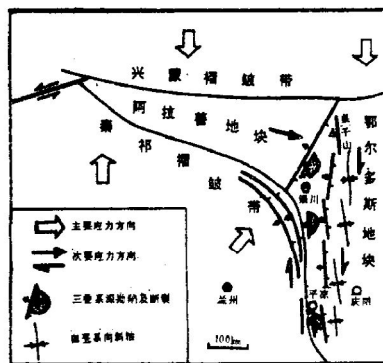


图11 鄂尔多斯盆地西部中生代应力场示意图

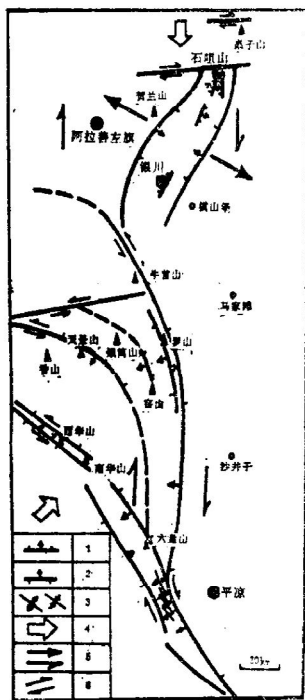


图12 鄂尔多斯盆地西部新生代应力场示意图

1—主要张性断裂, 2—主要压性断裂, 3—背斜和向斜, 4—主要应力方向, 5—次要应力方向, 6—局部应力方向

本区近东西向断层一般切割南北向构造,多发育在构造线转折处,如千里沟、正谊关及中卫-中宁断裂,实际上都是不同块体位移不等时起调节作用,因而它们都具有平移性质。

(五) 新生代——六盘山弧形构造带和银川地堑的形成阶段

始新世印度板块与欧亚大陆碰撞,太平洋板块也由向北北西改向北西西俯冲^[8],本区处于向北东的挤压和更加强烈的右旋剪切状态(图12)。在上述北东向挤压下,六盘山地区由晚白垩世的隆起再次转为挤压性拗陷,沉积了约3000 m的第三系。同时因印度板块强烈碰撞而触发拉张,在弧形构造带的弧顶前端,大致与其垂直的方向上,追踪早期的断裂形成了新的碰撞谷——银川地堑^[9,10],后者随后在右旋剪切作用下进一步拉张断陷,沉积了7000多米的新生界。

第三纪末的喜山运动第三幕^[5],印度板块强烈向北俯冲碰撞,使青藏高原隆起并形成许多逆冲带,其中六盘山弧形构造带是其最东北边的一个逆冲带,其形态也与印度板块北缘的阿萨姆弧相似。由于六盘山地区分布有较厚的下白垩统及第三系塑性地层,其北和东部又有阿拉善和鄂尔多斯二坚硬地块阻挡,在上述挤压应力作用下,沿早期断裂向北东方向发生强烈逆冲,形成了向北东方向凸出的六盘山弧形断裂带。南北向构造带的沙井子-平凉段以及南贺兰山亦受其影

1) 本文的模拟实验系由作者指导李开富同志完成。

响,向东和东北逆冲兼右旋扭动,并断开了第三系。

地质模拟实验证明了上述理论的正确性,当北和东部有硬块阻挡,施加以北东向挤压应力,弧形带首先在其前缘产生,逐渐向西南发展,前缘部位曲率大、长度小,后缘曲率小、长度大,中间开阔,两端收敛,西北翼左旋扭动,东南翼右旋扭动。这些特征与六盘山弧形构造带特征极为相似。

有人认为马家滩断裂带是由重力滑动形成的,而六盘山盆地是重力滑动根部的拉张断陷^[6]。但从本文上述可见,马家滩断裂带和六盘山盆地无论在构造方向、力学机制和形成时间等均不可能是重力滑动构造“前压后张”的配套产物。马家滩断裂带主要发生在印支和早燕山期,而六盘山盆地则是白垩—第三纪的挤压性向斜拗陷。同时马家滩断裂带也不具备重力滑动构造的特点。因此马家滩断裂带不可能是重力滑动形成的。

银川地堑后期在新生代右旋剪张应力长期作用下,北东向的剪张断裂继续发展并形成了与其配套的北北西向压扭性的褶皱构造,后者应引起油气地质工作者的重视。

三、西部逆冲带油气勘探前景

从成油气地质条件分析,西部逆冲带有很好的勘探前景。首先,沉积岩系巨厚,生储油岩系发育。中元古代—早古生代两期三叉裂谷时期,逆冲带北段是贺兰裂谷,南段为被动大陆边缘,其西为广阔的秦祁海槽,以青铜峡—固原断裂为界,西侧是万余米厚的地槽相复理石建造,东部是以地台相碳酸盐岩为主,厚约2000—3000 m,这比鄂尔多斯地块上要厚得多(后者一般仅厚200—300 m)。本区蓟县系、寒武系、奥陶系包括四大生储盖组合,位于前缘外带的天池构造在奥陶系获高产天然气流,展现了下古生界的含气前景。晚古生代碰撞裂谷时期,西部构造带是鄂尔多斯地块石炭—二叠纪煤系最厚地区,厚约2000—3000 m,其中煤层厚30—40 m,暗色泥岩厚300—900 m。该套地层形成了一个完整的生储盖组合,是勘探煤成气的重要对象。在横山堡地区的后冲带发现的气田及工业性含气构造证实了它的含油气能力。中生代南北向构造带处于鄂尔多斯盆地的西部边缘,构造带东邻上三叠统延长组的有利生油区,延长组及下侏罗统延安组是鄂尔多斯盆地中生界主要含油层系,因此在马家滩地区的推覆前缘带发现了一批中生界油气田。另外,六盘山盆地的下白垩统六盘山群马东山—乃家河组及银川地堑的渐新统都有一定的生油能力。

本区的储层性能亦比较好,特别是构造裂缝及奥陶系风化壳孔洞发育,这就大大改善了储层性能。如横山堡双庙地区的水1孔,钻进中放空1.12 m,很多井常发生严重井漏。本带构造运动强烈,裂缝发育,使许多井有较高的产油气能力。由于逆冲推覆形成新生古储及侧变式生储盖组合,并造成同一目的层在纵向上多次重复出现,这就增加了目的层的厚度和勘探成功的机遇。如马家滩—韦州地区,上古生界勘探目的层在纵向上重复了三次。

本区构造圈闭数量多,类型亦多。目前发现有背斜、半背斜、鼻隆、断鼻、断块等多种类型,并常与逆冲断裂伴生。如马家滩地区已发现构造圈闭50多个,横山堡地区的后冲带发现20多个,韦州—马家滩地区原地岩体中也发现5个构造带。本区东部从中元

古代以来一直处于岩相、岩性及厚度的变化带上,有形成区域性岩性、地层遮挡的良好条件。

西部构造带油气勘探有两个问题要引起重视。一是关于生油气岩系演化程度的问题。J.C. Pratsch 认为在大多数逆冲带地区,地热梯度是低的,因此,逆冲断裂带中的油气生成将需要较长的地质时间及较厚的覆盖层^[11]。从目前资料分析,本区有机质演化程度是比较低的,主要勘探目的层上古生界镜质体反射率多数为0.5—1%,是鄂尔多斯盆地最低值分布区。煤的演化程度处于气煤和肥煤阶段,即油气兼生阶段,显示煤系中腐殖型干酪根并未进入大量生气阶段。六盘山地区六盘山群生油岩镜质体反射率多数为0.4—0.7%, OEP值大部分为1.2—2.5,处于不成熟或低成熟阶段。但滑脱面之下的原地岩体及逆冲断层下降盘的埋藏深度大大增加,断裂带附近地温梯度亦比较高,这些地区生油气岩演化程度是很高的。原地岩体的上古生界镜质体反射率据推算可高达3.6%,实测资料表明,石炭井及苏峪口靠近断裂附近石炭系反射率为1.47—4.88%,埋深较大的天深井太原组反射率为1.94—1.97%,与岩浆活动有关的龙2井山西组反射率更高达3.68%。二是关于油气藏保存条件较差的问题。本区青铜峡—固原断裂以西地区,下古生界普遍变质,该断裂以东地区,经中生代以来的构造运动,使很多地区的目的层出露地表,推覆体系及前缘带中某些断层“通天”等造成油气藏保存条件较差。但是,原地岩体及前缘外带保存条件良好。一般情况下,原地岩体和前缘带优于推覆体系,逆冲席尾部优于前锋,南北向构造带东侧优于西侧,后冲带东部优于西部,前缘外带优于推覆体系及前缘带。

西部逆冲带是一个很有勘探远景的地区,勘探目的层多,其中以古生界为主。丰州—马家滩地区的原地岩体及南北向构造带的前缘外带北段是最有利的勘探地区。横山堡—陶乐地区的后冲带、西华山—六盘山断裂带及清水河断裂带附近是较有利地区,后两个地区是以中生界为主要目的层。南北向构造带南段及银川地堑是潜在的远景地区。

参 考 文 献

- [1] 内蒙古石油学会, 1983, 鄂尔多斯盆地西缘地区石油地质论文集, 内蒙古人民出版社。
- [2] 孙国凡等, 1983, 石油与天然气地质, 第4卷, 第3期。
- [3] 张抗、吴紫电, 1985, 石油与天然气地质, 第6卷, 第1期。
- [4] 孙枢等, 1981、1982, 地质科学, 1981年第4期, 1982年第1期。
- [5] 黄汲清、任纪舜等, 1981, 中国大地构造及其演化, 科学出版社。
- [6] 谭试典, 1985, 石油与天然气地质, 第6卷, 第2期。
- [7] Dietz, R.S. and Holden, J., 1970, Jour. Geophys. Research, Vol. 75, P. 4939—4956.
- [8] Uyeda, S. and Miyashiro, A., 1974, Geol. Soc. America Bull., Vol. 85, P. 1159—1170.
- [9] Molnar, P. and Tapponnier, P., 1975, Science, Vol. 189.
- [10] Tapponnier, P., et al. 1982, Geology Vol. 10, P. 611—616.
- [11] Pratsch, J.C., 1983, Jour. Petrol. Geol. Vol. 8, P. 129—148, P. 297—322.

THE CHARACTERISTICS AND EVOLUTION OF THE THRUST NAPPE TECTONIC BELT AND ITS PETROLEUM POTENTIAL IN THE WEST ORDOS BASIN

Tang Xiyuan
(Northwest University)

Guo Zhongming
(Changqing Oilfield)

Wang Dingyi
(Northwest University)

Abstract

The main type of the west part of the Ordos Basin is the thrust nappe tectonics. The sedimentary characteristics, basement styles, tectonic frameworks, evolution and their mechanism are different on each side of Qingtongxia-Guyuan Fault. The east and west parts of the fault are known as SN trending tectonic belt and Liupanshan arcuate tectonic belt respectively.

The thrust nappe tectonics consist of four parts: nappe system, front zone, outer front zone and autochthon. They consist of a series of imbricate faults thrusting eastward and northwestward. Most of the thrusts appear to be steep in the upper parts and gentle in the lower with décollements. The fronts of the thrust sheets are most likely uplifts or anticlines, but the tail of them depressions or synclines.

In the Middle Proterozoic-Early Palaeozoic, the north and south parts of the area were aulacogen and passive continental margin of Qinling-Qilian Geosyncline respectively. In the Late Paleozoic, the south part was a foredeep and the north part was a impactogen. The SN trending tectonic belt formed and developed mainly in Indo-China and Yanshan movements. Liupanshan arcuate thrust belt and Yinchuan Graben formed in the Cenozoic.

This part of the basin is one of the most favourable region for oil prospecting. There are thick sediments, better sources and reservoirs, more types and a large amount of traps. So the preservation condition has become the key point for oil prospecting. Generally speaking, the autochthons and front zones have superiority over the nappe systems, the tails of thrust sheet are superior to its front. The east of SN trending tectonic belt is better than the west of it, and the outer front zone is superior to the nappe system and the front zone. The autochthons of Weizhou-Majiatao district and the north part of the outer front zone of SN trending tectonic belt are the most favourable for oil and gas.