



鄂尔多斯聚煤盆地的形成及构造环境*

张 泓 白清昭 张笑薇

高选政 何宗莲 李恒堂 吕志发

(煤炭科学研究院西安分院 710054)

摘要 鄂尔多斯盆地是印支运动使中国大陆处于板内构造体制之后,座落于华北克拉通西部的侏罗—白垩纪盆地,并存在4个阶段的世代演替,其中第一世代是聚煤盆地。它是在中国东部左旋剪切与西部右旋剪切派生的挤压构造应力作用下形成的,但在西侧构造活动带的前渊位置缺乏大型砾质扇,这种情况显然是由于鄂尔多斯西缘掩冲带前缘存在的隐伏冲断脊,阻碍了粗粒碎屑流向盆地注入,因而在广阔的泛滥平原上形成了优质厚煤层。

关键词 机制 含煤建造 盆地 构造环境 沉积模式 鄂尔多斯

中国图书资料分类法分类号:P542.4

作者简介 张泓 男 54岁 高级工程师 硕士 煤田地质

1 引言

鄂尔多斯盆地是我国乃至世界上的巨型聚煤盆地之一,同时,也将是我国21世纪最重要的煤炭工业基地。对该盆地形成演化问题的论述^[1~4]较多,但迄今未从聚煤条件或成煤构造环境角度对它进行系统地整体研究。有关这一点,正是本文力图阐述的核心。

2 鄂尔多斯盆地的世代演替

作为华北克拉通的一个稳定地壳块体,鄂尔多斯地块在古生代和中生代早期的构造性质没有发生根本的改变,其本身并未构成独立的沉积盆地,而是华北克拉通盆地的一部分。所谓鄂尔多斯盆地,是印支运动后,中国大陆进入板内构造体制阶段,其主体座落于鄂尔多斯地块之上的侏罗—白垩纪沉积盆地。

鄂尔多斯盆地受燕山构造旋回在本区的

4个构造幕的影响,发生4个阶段的世代演替。各世代的盆地在沉积体系、盆地轴向和沉积中心等方面均存在一定的差异。

2.1 第一世代

鄂尔多斯盆地的第一世代是印支运动后,直罗组/延安组之间的平行不整合或嵌入不整合所代表的燕山运动Ⅰ幕之前形成的早侏罗世晚期至中侏罗世早期的含煤沉积盆地。本文所说的鄂尔多斯聚煤盆地就是指这个世代的沉积盆地。该世代的盆地主要被泥砂质冲积体系和递进于低能淡水湖泊中的三角洲体系充填(图1)。较稳定的构造条件以及来自源区相对贫乏的粗粒碎屑(砾石级)供应导致了稳定煤层的堆积。煤层的简单指状格局与造山带盆地或某些地堑、半地堑盆地煤层复杂分叉情况形成鲜明对照。由地层厚度确定的沉积速率为20 m/Ma;其4次趋势等值线圈定的盆地轴向为N35°E;沉积中心位于内蒙古乌审旗附近(图2),而水盆地中心

* 中国煤炭科学基金资助项目 93—地 20821

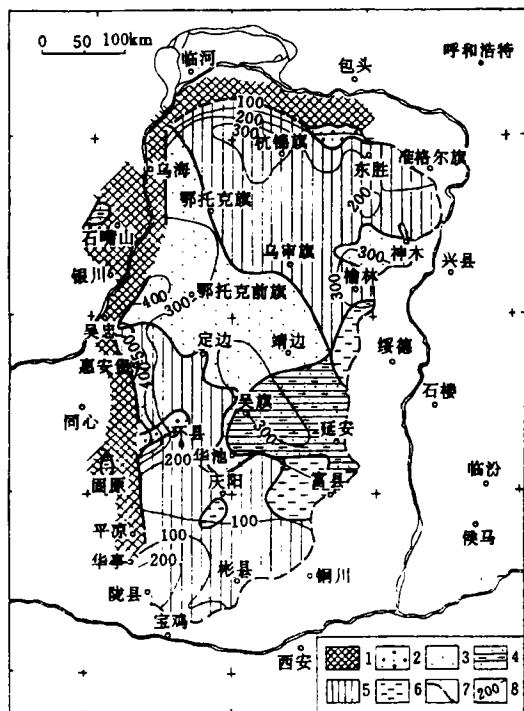


图 1 中侏罗世早期(延安组沉积时)岩相古地理图

1—剥蚀区；2—洪积—冲积相区；3—河流相区；
4—河流—湖泊相区；5—泛滥平原及滨湖三角洲相区；
6—湖泊相区；7—地层残留边界；8—地层等厚线

却在延安及其以东地区。

2.2 第二世代

鄂尔多斯盆地第二世代的沉积地层是直罗组和安定组，形成于中侏罗世中、晚期。中侏罗世中期的盆地全部为冲积体系充填(图3)，晚期的淡水湖泊沉积体系覆于其上，受古气候影响，普遍发育红色碎屑岩系。该世代沉积盆地的轴向为N25°E，沉积中心位于甘肃环县一带(图4)沉积速率为12 m/Ma。

鄂尔多斯盆地的第二世代与第一世代虽有某些共同之处，但已出现明显差异。主要表现在：

- a. 沉积盆地的聚煤作用消失；
- b. 沉积速率较低；
- c. 盆地轴向发生10°左右的逆时针旋转；沉积中心亦沿轴线由北部的乌审旗迁移

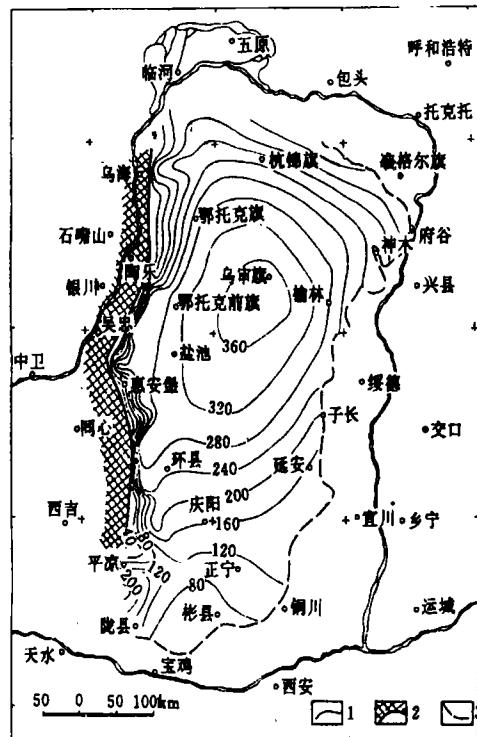


图 2 中侏罗世早期(延安组沉积时)

1—趋势等值线；2—沉积边界；3—地层残留边界

至环县。

2.3 第三和第四世代

中侏罗世末，燕山运动Ⅰ幕的构造变动使第二世代的沉积盆地萎缩消亡，晚侏罗世形成第三世代的沉积盆地。以芬芳河组为代表的砾质扇向西收缩于桌子山东麓—环县—千阳的南北向长条形凹陷内，其宽度不超过50 km，系西侧构造活动区阵发性水流形成的山麓堆积。这些红色砾岩楔状体表征了冲积扇所特有的发散状古流格局。因此，该世代的沉积盆地出现于构造极不平静期。

受白垩纪/侏罗纪之交的燕山运动主幕的影响，白垩纪初，盆地形成新的构造特点，鄂尔多斯盆地第四世代沉积范围比第三世代大得多，向东扩展至黄河以西。早白垩世早期和第三世代的盆地一样，西缘逆冲—推覆构

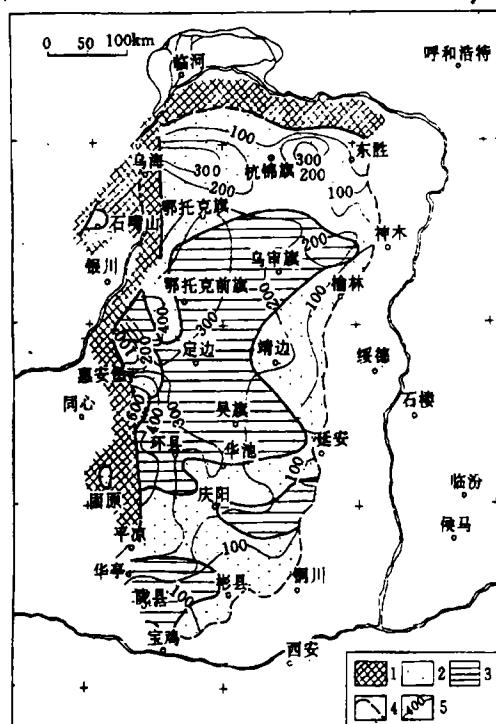


图3 中侏罗世(直罗组沉积时)岩相古地理图

1—剥蚀区;2—河流相区;3—泛滥平原相区;
4—地层残留边界;5—地层等厚线

造的东冲岩块及相伴的低角度冲断前缘形成明显的凹陷,来自构造活动区的砾质山麓冲积体系充填于南北向伸长的盆地内,同时产生沉积叠加和上超,经过冲积“前渊”平原发展阶段之后,被湖泊体系的沉积物替代。该世代的盆地轴向近于南北,沉积中心位于环县西,平均沉积速率 33 m/Ma 。

随着第四世代的终结,全区在晚白垩世至古新世处于缓慢隆升状态,鄂尔多斯盆地最终消亡。

3 鄂尔多斯聚煤盆地的形成机制

3.1 克拉通盆地的成因

鄂尔多斯盆地座落于华北克拉通西部,各世代沉积速率($12\sim33 \text{ m/Ma}$)较低。按Miall^[5]的意见,内克拉通盆地和被动大陆边缘盆地的沉积速率分别为 20 m/Ma 和 100

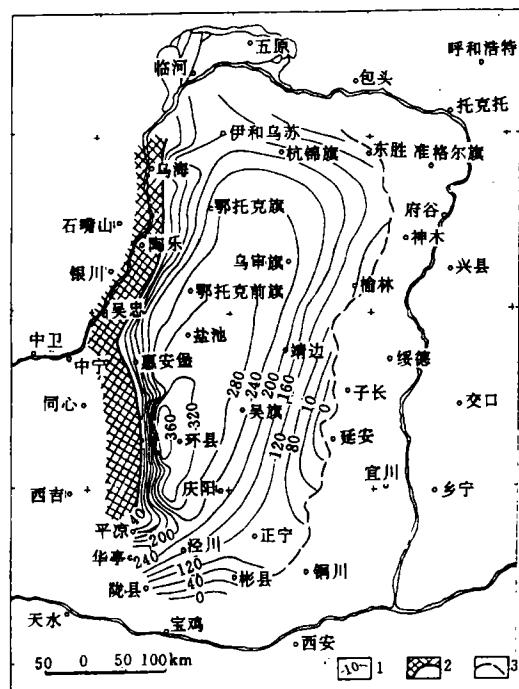


图4 中侏罗世(直罗组沉积时)地层厚度

4次趋势等值线图

1—趋势等值线;2—沉积边界;3—地层残留边界

m/Ma ,而与俯冲和走滑作用相关的盆地沉积速率高达 $1\,000 \text{ m/Ma}$ 。显然,鄂尔多斯盆地属内克拉通盆地。

有关克拉通盆地,特别是内克拉通盆地的成因,目前尚属推测。虽然用地壳厚度的减薄、热扩张或热沉降模式以及经过一个不规则的软流圈都可提供一个可能的形成机制,但受鄂尔多斯地块深部构造条件的限制,似乎上述任何一种模式都不尽理想。

鄂尔多斯地块目前的地壳厚度为 $43\sim46 \text{ km}$,岩石圈厚度大约 110 km ^[6]。据池际尚^[7]推算,华北克拉通的岩石圈厚度在早第三纪裂谷作用之前是 157 km ,在晚第三纪和第四纪裂谷作用之前为 121 km 。考虑到华北克拉通的构造特征及不同学者推算的误差,它的岩石圈厚度减薄至现代的 $50\sim80 \text{ km}$,是中生代以后的深部过程。鄂尔多斯地块的

岩石圈厚度虽在新生代减薄至目前的 110 km,但其主体仍不失为一个稳定、完整的地壳块体。因此,用热动力学改变所引起的深部物质的相变而形成克拉通盆地的机制来解释鄂尔多斯盆地的成因,至少在目前还存在一定的障碍。

3.2 燕山运动的构造应力场与鄂尔多斯盆地的形成

鄂尔多斯盆地燕山运动的古构造应力场有可能提供一个克服上述难题的窗口。这是因为包括形成沉积盆地在内的各种地壳形变都是地球动力作用的结果。

鄂尔多斯盆地点应力状态的统计结果表明,燕山运动的最大主压应力轴(σ_1)的优选产状为 $130^\circ \angle 2^\circ \sim 310^\circ \angle 4^\circ$;最小主压应力轴(σ_3)的方位是 $40^\circ \sim 220^\circ$,倾角几近水平;各点的中间主应力轴(σ_2)虽然略有偏斜,但平均倾角都近于直立。

由点应力状态勾绘的区域构造应力场(图 5)显示,由于局部边界条件的限制和不同构造单位性质不均一的影响,不同地区的构造应力场存在一定的差异:盆地南半部(即青铜峡、盐池、绥德和离石以南地区)的最大主压应力轴的轨迹呈向北凸出的弧形,其东部为北西走向,向西逐渐向 NWW 偏转,石沟驿—六盘山一线,强烈向 SW 折转;盆地北半部的最大主压应力迹线基本保持 NW 走向,只是在银川—横山一带略向 NWW 偏转;盆地东北部最大主压应力轴迹方向自南而北由 NW 变为 NNW 走向,平面上呈发散扇状。与上述最大主压力轴迹匹配的最小主压应力轴迹大致为北东走向,并作 S 形弯曲。

鄂尔多斯盆地燕山运动之构造应力场与太平洋和特提斯构造域的板块活动有关。太平洋的构造演化表明,库拉—太平洋板块于中生代中、晚期向北或北北西运动,并插入阿留申—日本海沟之下,同时,欧亚大陆向南运动,两者相向运动中产生的左旋剪切作用,派

生了鄂尔多斯盆地的轴迹为 NW—SE 方向的挤压应力场。

鄂尔多斯盆地西缘,燕山运动的局部构造应力场的不协调现象,可能与特提斯构造演化同步。据肖序常^[8]等研究,随着古特提斯在中生代的封闭,作为启默里大陆^[9,10](Cimmerian continent)的一部分,羌塘地块和拉萨地块相继与亚洲南缘碰撞拼合,而上述地块与华北、华南板块之间的松潘—甘孜增生杂岩体大规模变形和增厚^[11],这些构造事件产生的向北挤压应力在祁连山加里东褶皱带与相对稳定的鄂尔多斯地块之间发生右行剪切,并在地块西缘的南段派生北东方向的挤压应力。而贺兰山一带,南东方向挤压构造应力场是呈三角形的阿拉善地块在南北向挤压夹持中向东滑动的结果。

综上所述,在东亚左旋剪切和中国西部右旋剪切派生的挤压构造应力场的作用过程中,华北地台东部隆起,西部坳陷,鄂尔多斯盆地被限制于此坳陷内。鄂尔多斯盆地第一世代的轴向为 N35°E,第二世代为 N25°E,第三和第四世代近于南北,沉积中心也伴随盆地轴向的逆时针旋转从乌审旗迁移至环县附近。这种情况可能暗示着:

a. 鄂尔多斯盆地的形成主要受东亚左旋剪切作用派生的 NW 向挤压应力的影响,西部的右行剪切作用主要构成盆地的边界条件;

b. 上述左旋剪切作用在侏罗—白垩纪有逐渐加强之势,从而使盆地轴向和沉积中心均作逆时针迁移。

4 鄂尔多斯聚煤盆地的沉积—构造模式

鄂尔多斯盆地的新近研究^[12,13]虽然提出了不同的聚煤—沉积模式,但均没有从整个盆地的角度考虑构造条件对沉积作用和聚煤作用的控制。

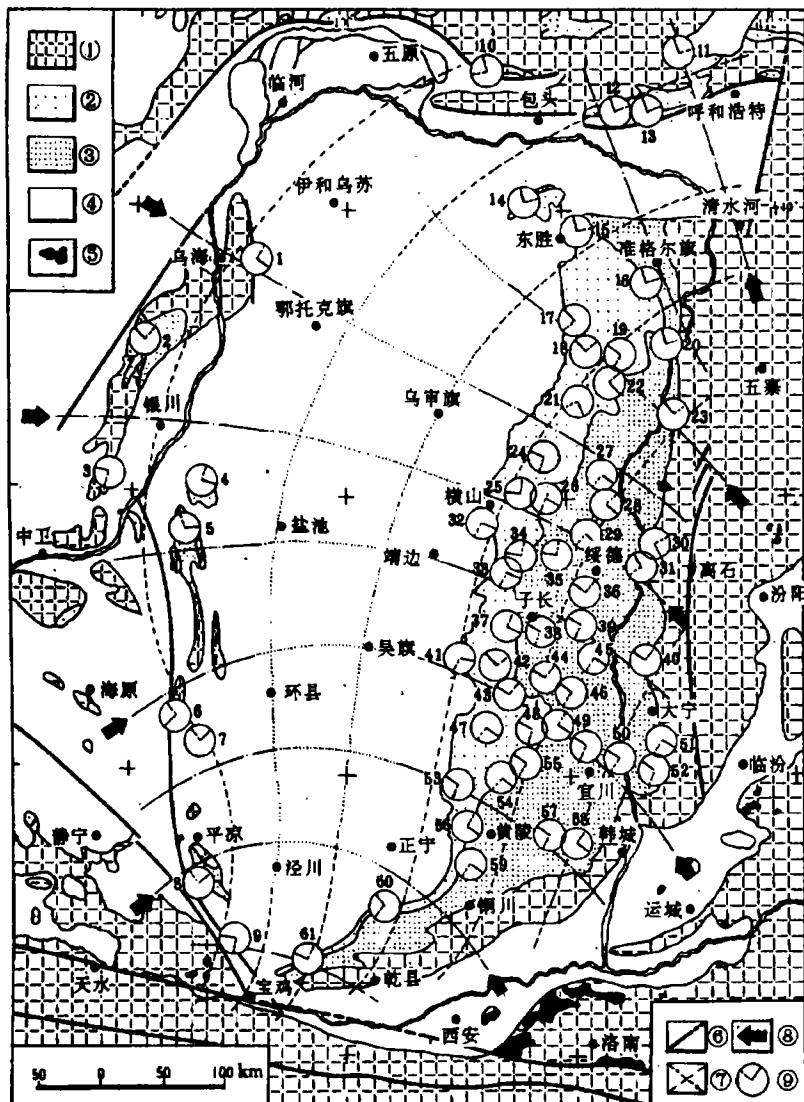


图 5 鄂尔多斯盆地燕山运动构造应力场

①—前三叠系;②—三叠系;③—侏罗系;④—白垩系及新生界;⑤—燕山期侵入岩;⑥—断裂;

⑦—最大主压应力(σ_1)迹线(点划线)和最小主压应力(σ_3)迹线(断线);⑧—最大主压应力方向;⑨—一点应力状态(示意)

4.1 富煤带的构造控制

延安组煤层总厚 4 次趋势等值线(图 6)总体表现为一个宽缓的向斜式曲面,轴线位于乌审旗—环县一线,呈 N35°E,显然,它代表了鄂尔多斯盆地区域富煤带的展布方向。乌审旗附近为曲面顶点,系盆地富煤中心,最大煤厚趋势值为 24 m,以此为核心,煤厚向

四周递减。平凉、华亭和盆地东北部还出现了一些近东西向和 NEE 向的小型向斜式曲面,显示了局部性小型富煤带的存在。

鄂尔多斯盆地第一世代沉积厚度与延安组煤层总厚趋势面(图 2、图 6)对比分析表明,两者具有明显的正相关关系。这不仅表现在富煤带的主体方向与盆地轴向(均为 N35°

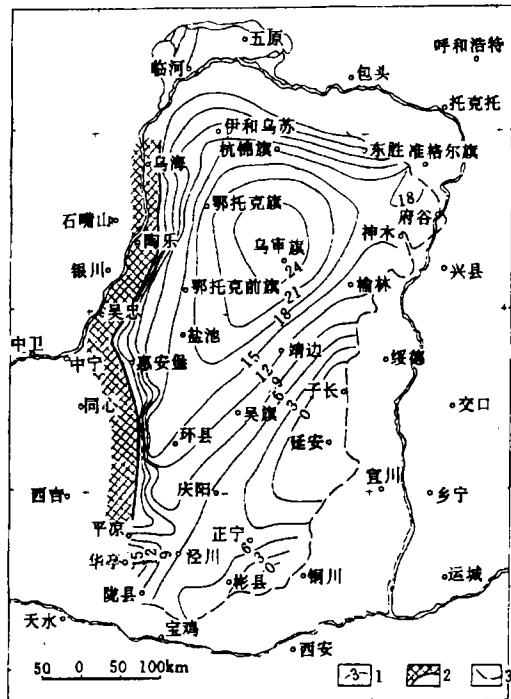


图 6 延安组煤层总厚 4 次趋势等值线图
1—趋势等值线(m);2—剥蚀区;3—地层残留边界

E)的一致,也表现在富煤中心与盆地沉积中心的重合(位于乌审旗)。此外,鄂尔多斯盆地燕山运动的最小主压应力迹线亦作 NE—SW 向延伸(图 5)。上述事实可以认为,燕山运动所导致的区域构造格局,不仅控制了第一世代盆地的展布方向和沉积中心,也制约着富煤带的方向和富煤中心的位置。

4.2 基本构造样式的形成

鄂尔多斯盆地最为重要的构造特征表现于克拉通地块与其西缘的冲断—推覆构造带的关系。作为华北克拉通的一部分,鄂尔多斯地块在整个显生宙一直保持相对稳定的性质,即结晶基底之上覆盖着包括侏罗纪煤系在内的、几近水平的沉积盖层。西缘南段,在早古生代是被动大陆边缘,北段(贺兰山、桌子山)是坳拉槽^[14~16]。中国大陆进入板内构造阶段的晚三叠世—白垩纪,鄂尔多斯地块与其西缘之间发生了基底相对于盖层的 A

型俯冲,其结果,在北起桌子山、贺兰山,经罗山、青龙山、云雾山,南至宝鸡、千阳岭的长约 600 km,东西宽约 30~100 km 的范围内形成了鄂尔多斯西缘逆冲推覆构造带(图 7、8)。上冲带由一系列断面向西(或南西)倾斜的逆冲断层组成,平面上几近等距,剖面上呈叠瓦状向东逆冲。各个逆冲岩席的前锋多为背斜或隆起,尾端为凹陷或向斜。逆冲岩席的前缘和断层陡立处出现若干后冲断层,它们是逆冲作用前方受阻而产生的反作用力形成的。此外,还有一些东西走向的右行平移断层,它们都是由于挤压作用不均一产生的调节性断层。这个逆冲推覆构造带在鄂尔多斯盆地各个世代演化过程中,一直是作为剥蚀区和沉积盆地的物源区(图 1, 图 3)而存在的。另一方面,随着鄂尔多斯地块克拉通基底的向西下插和盖层的向东逆冲,在三叠纪和鄂尔多斯盆地的第三、第四世代逆冲推覆带的前渊位置,均有砾质冲积扇沉积物发育。

4.3 成煤的沉积—构造模式

一般地说,大型逆冲推覆构造带或造山带的不对称前渊就是与大型冲积扇相关的煤系发育场所。例如,澳大利亚悉尼盆地晚二叠世含煤砾质扇体系就充填于在构造上被活动的结晶岩高地限定的活动前渊^[17];南非 Cape 省南部的 Karoo 盆地^[18]也有类似的情况。这些砾质扇在下倾方向上消失于以网状河沉积作用为主的砂质扇内,当它们进积至低能湖盆时,沿扇的远端泥质边缘形成滨岸草沼。然而,鄂尔多斯盆地的第一世代、第二世代,在其西缘活动带的前渊,除个别可疑的小型砂质扇外,并未发现大型砾质扇(图 1),优质厚煤层主要发育于以曲流河沉积序列为主的泛滥平原,其次是滨湖三角洲平原,并具有向低能湖泊(延安附近)方向衰减趋势。很显然,这种状况是某种机制制约的结果。

在一个大型逆冲推覆构造内,隐伏逆冲断层不是少见而是普遍存在的客观事实^[19]。

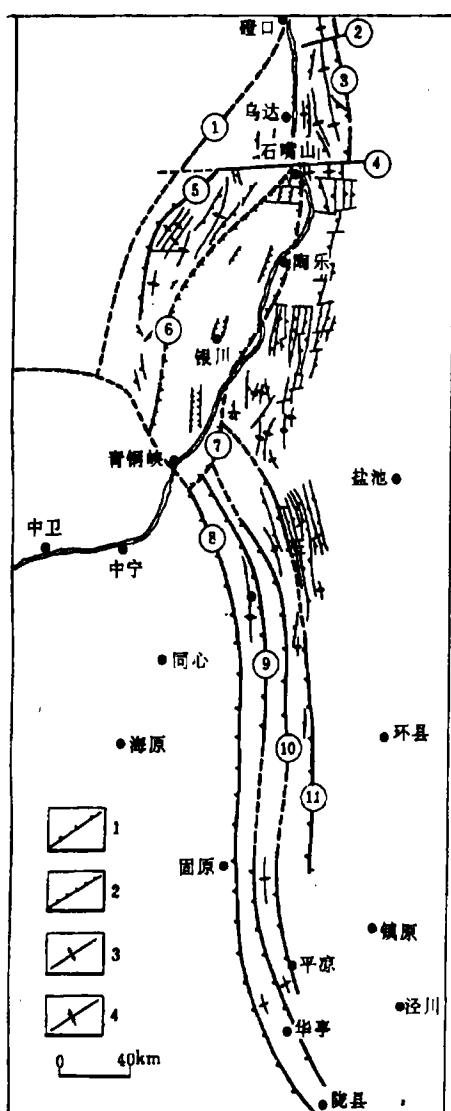


图7 鄂尔多斯西缘冲断—推覆带构造纲要图

(据汤锡元等^[14]修改)

1—逆冲断层;2—正断层;3—背斜;4—向斜;①—磴口—阿拉善左旗断裂;②—千里沟断裂;③—桌子山东麓断裂;④—正谊关断裂;⑤—小松山断裂;⑥—贺兰山东麓断裂;⑦—银川断陷东侧断裂;⑧—青铜峡—固原断裂;⑨—韦州—安国断裂;⑩—青龙山—平凉断裂;⑪—惠安堡—沙井子断裂

导致隐伏冲断层的原因有:

- a. 前冲作用(forethrusting);
- b. 反冲作用;
- c. 拆离作用(decoupling);

d. 沉积作用。

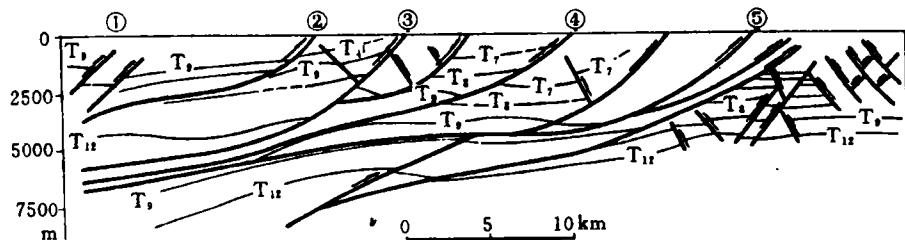
其中,前三者均发生于逆冲作用的同时。

由于鄂尔多斯西缘的独特构造样式,使我们意识到,在鄂尔多斯盆地的第一世代,构成大型逆冲推覆构造的每一条东冲断层可能隐伏于地表之下,其地表出现隔挡式背形脊,并将砾石级和大量粗砂级沉积物阻挡于背形脊之西。背形脊之后的沉积“陷阱”(sediment trap)形成了鄂尔多斯盆地之西的小型“卫星”盆地,如汝箕沟盆地、窑山盆地、炭山盆地、新井子盆地。由于鄂尔多斯西缘逆冲推覆构造带内存在右行平移断层(图7),使前述隐伏冲断脊作东西向水平错断,从而使沉积“陷阱”内的砂质沉积物沿错断呈漏斗状向东注入主要沉积盆地,形成曲流河道带。河道带之间广阔的泛滥盆地则因隐伏冲断脊的保护,广泛发育成煤泥炭沼泽(图9),这就是所谓的隐伏冲断脊沉积模式^[19]。

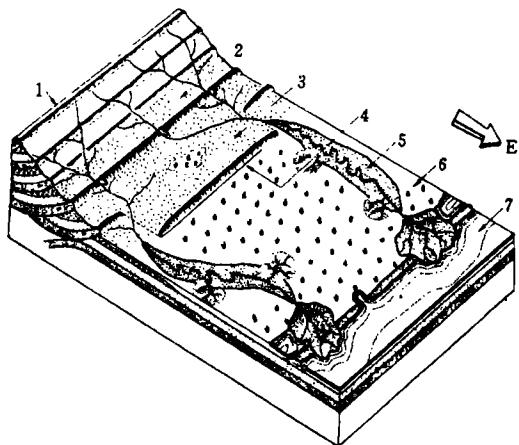
随着前冲作用的加强,冲断层最终裸露于地表,使得原有的背形脊受到快速剥蚀而不复存在。这样,背形脊之后的沉积“陷阱”内的大量砾石级和粗砂级沉积物快速向东扩张至整个沉积盆地,形成了广泛发育的“直罗”砂岩。这一过程不仅使鄂尔多斯盆地进入第二世代演化阶段,而且在古气候的共同影响下,使盆地不再具备成煤泥炭沼泽发育的条件。

参考文献

- 1 孙国凡.鄂尔多斯内陆复合盆地的发生与发展.石油地质论文集(3).北京:地质出版社,1981
- 2 赵重远.鄂尔多斯盆地的演化历史、形成机制和含油气有利地区.见:赵重远等编.华北克拉通盆地形成与演化及油气赋存.西安:西北大学出版社,1990;93~102
- 3 张抗.鄂尔多斯断块构造和资源.西安:陕西科学技术出版社,1989;222~250
- 4 关士聪等.中国中新生代陆相盆地沉积发育与油气.北京:石油工业出版社,1987
- 5 Miall A D. Principles of sedimentary basin

图 8 罗山—马家滩地震构造解释剖面(据郭忠铭等^[15])

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;T₁—延安组顶部;T₂—延长组内部;T₃—石千峰组底;T₄—太原组顶;T₁₂—寒武系底。

图 9 鄂尔多斯聚煤盆地的沉积—构造模式,
示隐伏冲断脊对沉积作用和聚煤环境的控制
(据 Belt E S 等^[19]的模式修改)

1—鄂尔多斯西缘逆冲推覆构造带;2—小型沉积“陷阱”;3—大型沉积“陷阱”;4—隐伏冲断脊;5—河道带;
6—滨岸沼泽;7—低能湖泊

analysis. Spring-Verlag: New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, 1984

6 国家地震局《鄂尔多斯周缘活动断裂系》课题组. 鄂尔多斯周缘活动断裂系. 北京: 地震出版社, 1988, 290~311

7 池际尚等. 中国东部新生代玄武岩及上地幔研究. 武汉: 中国地质大学出版社, 1988: 205~218

8 肖序常等. 喜马拉雅岩石圈构造演化, 总论. 地质专报 7 号, 北京: 地质出版社, 1988: 49~58

9 Sengor A M C. The story of Tethys; How many wives did Okeanos have? Episodes, 1985; 8(1): 3 ~12

10 Sengor A M C. The Cimmeride orogenic system and the tectonics of Eurasia. Geol. Soc. Am. Spec. Pap., 1984; 195: 1~82

- 11 Sengor A M C, Hsu K J. The Cimmerides of eastern Asia: history of eastern and palaeo-Tethys. Mem. Soc. Geol. Fr. N. S., 1984; 147: 139~167
- 12 钱丽君等. 陕西北部侏罗纪含煤地层及聚煤特征. 西安: 西北大学出版社, 1987
- 13 李智民. 鄂尔多斯盆地侏罗纪坳陷湖泊的淤浅机制和聚煤作用——以陕西榆横区为例. 北京: 地质出版社, 1992
- 14 汤锡元等. 鄂尔多斯地块西缘地质构造演化特征. 见: 杨俊杰等编. 鄂尔多斯西缘掩冲带构造与油气. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1990: 77~90
- 15 郭忠锡等. 鄂尔多斯盆地西缘逆冲推覆构造的油气地质条件. 见: 杨俊杰等编. 鄂尔多斯盆地西缘掩冲带构造与油气. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1990: 122~134
- 16 赵重远. 鄂尔多斯地块西缘构造演化及板块应力机制初探. 见: 赵重远等编. 华北克拉通沉积盆地形成与演化及其油气赋存. 西安: 西北大学出版社, 1990: 107~114
- 17 Galloway W E, Hobday D K. Terrogenous clastic depositional systems: Applications to petroleum, coal and uranium exploration. Spring-Verlag: New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, 1983
- 18 Cairncross B. Palaeodepositional environments and tectono-sedimentary controls of the postglacial Permian coal, Karoo Basin, South Africa. In: Lyons P C and Alpern B eds. Peat and Coal: Origin, Facies and Depositional Models. Int. J. Coal Geol., 1989, 12: 365~380
- 19 Belt E S, Lyons P C. A thrust-ridge palaeodepositional model for the Upper Freeport Coal Field, Appalachian Basin, U. S. A. In Lyons P C and Alpern eds. Peat and Coal: Origin, Facies

and Depositinoal Model. Int. J. Coal Geol.,
1989, 12: 293~328

(收稿日期 1994—11—28)

FORMATION OF THE ORDOS BASIN AND ITS COAL-FORMING TECTONIC ENVIRONMENT

Zhang Hong Bai Qingzhao Zhang Xiaowei Gao Xuanzheng

He Zonglian Li Hengtang Lü Zhifa

(Institute of Geology, Xi'an Branch, CCMRI)

Abstract As a Jurassic-Cretaceous nonmarine basin under interplate tectonic regime since the Indosinian movement at the end of Triassic in age, the Ordos Basin bounded by a large active thrust belt onto the west Ordos margin is situated in the west part of the North China Craton. Its formative mechanism is commonly influenced by the sinistral sheared stress derived from the relative motion between the Eastern Asia continental and Kula-Pacific ocean plates on the east, and by the dextral sheared stress derived from the tectono-accretion onto the south Asia continental margin of the Tethys terranes, such as the Qiangtang and Lhasa Blocks, and Songpan-garze Complex, on the west as well.

The evidence furnished by detailed stratigraphic, sedimentologic and subsidence analyses shows' with fully satisfactory that 4 generations have existed as a successive evolution of the Ordos Basin. Of which, the first generation is so-called Ordos Coal-forming Basin. A blind thrust-ridge depositional model is proposed in this paper to explaine the lack of potential gravel fan deposystem in the west Ordos foredeep, and the occurence of good-quality, thick coal seams originated from the peat-forming swamp on the flood plain between major channelbelts.

Keywords mechanism; coal-bearing formation; basins; tectonic setting; depositional model; Ordos

“软—中硬岩层 PDC 钻头研究”课题

PDC(聚晶金刚石复合片)具有高耐磨性、高抗冲击性及良好的切削性能。煤炭系统应用PDC无心钻头虽已四五年,但由于片形单一,钻头形式单调及水力参数欠合理,因而在大部分为软—中硬或软硬互层的煤系钻进中,效率低,寿命短。

为此煤科总院西安分院钻探所,通过优化切削齿形状和尺寸、钻头冠部形状及其它结构参数和水力参数等室内和野外试验,获得如下成果:

a. 得出了最优切削齿形状、切削深度、纵向前角、横向前角,以及在试验条件下“阶梯三翼刮刀型PDC钻头钻速最高,圆弧形支柱式次之,内凹三翼刮刀型钻头最低”和“软岩中PDC钻头钻速低的原因之一是钻头除泥差”的结论。

b. 17种不同形状和规格的PDC无芯钻头中,本次研制的PDC无心钻头在软—中硬岩层中大大减轻了糊钻程度,各项技术指标均优于硬质合金

钻头,单只钻头平均寿命>447.8 m,平均时效3.69 m/h,φ94 mm 及其以下直径钻头直接费用3.65 元/m。以往的无芯钻头和前苏联的ДАТ—76型PDC无芯钻头是软—中硬岩层中较理想的长寿、高效、经济无芯钻头。

(李信)

兖州矿区南屯矿煤层研究新增煤储量近300万t

南屯煤矿在井田精查勘探时,认为下二叠统山西组上部的薄煤层是独立煤层,定名为二煤层,暂无开采价值。该矿在生产实践和补勘工程控制的基础上,通过资料分析和煤岩层对比,发现这层煤并非独立煤层,而是主采煤层三煤层的分叉,并应用三煤层夹层间距的变化规律、夹层岩性对比和岩相旋回对比等方法,查清了井田深部原二煤层的赋存规律,获得煤炭储量272.95万t。这项研究对整个兖州矿区及相邻矿区的山西组煤层对比有所启迪。

(兖州矿务局科研所 李剑锋)