

塔里木盆地三叠-侏罗纪 沉积相与构造关系

高兴辰

(地质矿产部石油地质综合大队)

一、沉积相类型及特征

本区三叠-侏罗系主要出露于天山、昆仑山、阿尔金山山前地带,以及塔东和孔雀河斜坡地区,为一套潮湿气候的含煤碎屑岩沉积。可分为洪积、冲积平原、三角洲、扇-三角洲以及湖泊等相(图1)。

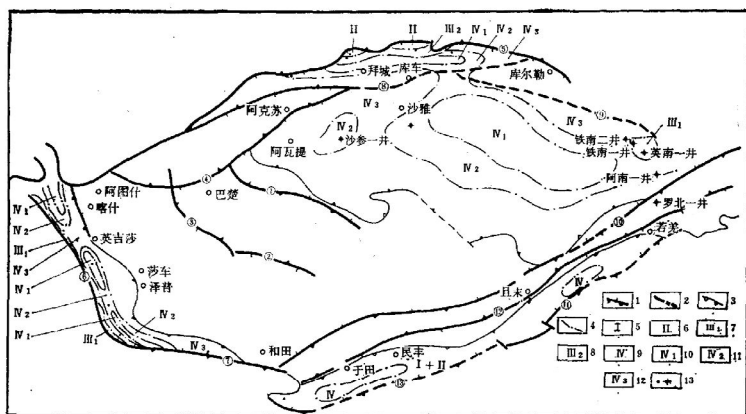


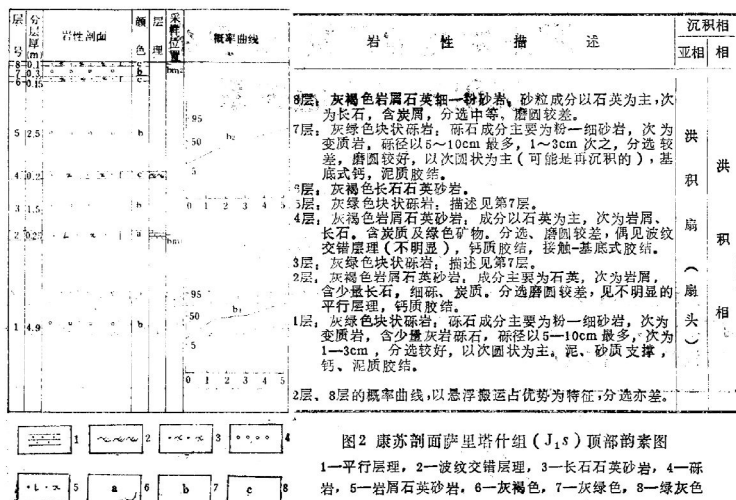
图1 塔里木盆地三叠-侏罗纪沉积相略图

1—断裂, 2—断裂、推覆断裂, 3—沉积边界, 4—相界, 5—洪积相, 6—冲积相, 7—三角洲相, 8—扇三角洲相, 9—湖相, 10—深水较深水湖相, 11—浅水湖相, 12—滨湖-河流相, 13—资料点及井位
 断裂名称: ①—吐木休克, ②—玛扎塔克, ③—色力布亚, ④—柯坪, ⑤—天山南侧, ⑥—库斯拉甫, ⑦—铁克里克, ⑧—沙井子, ⑨—孔雀河, ⑩—阿那干, ⑪—阿尔金, ⑫—于田-若羌, ⑬—柳什塔克

1. 洪积相

主要分布于侏罗系底部和顶部, 如康苏剖面的萨里塔什组和江格沙依剖面的下侏罗统。主要由一套褐色、灰绿色砾岩、砂砾岩与褐色岩屑石英砂岩偶夹砂质泥岩的正韵律所组成。分选、磨圆均较差, 层理不发育, 结构成熟度低, 多为泥砂质支撑; 砾石成分

与附近基岩相近;砂岩成分中岩屑含量高,偶见平行层理。其概率曲线特征是悬浮总体占优势(图2)。据上述,此套沉积应为洪积相(图2)。



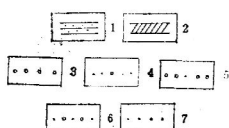
2. 河流相

区内所见河流相依粒度、沉积结构与构造等特征,可分两种类型。其一,为以砾岩、砂砾岩和砂岩为主的正韵律沉积。砾岩、砂砾岩具平行层理和交错层理,砾石以次圆状为主,分选中等,颗粒支撑。砂岩大型板状、槽状交错层理及平行层理发育;分选、磨圆中等,成熟度较高。砾岩底部往往具冲刷面。应为辫状河沉积^[1](图3)。其二,以薄层或透镜状砾岩、厚层一块状砂岩、粉砂岩和泥岩为主的正韵律沉积。砾石以次圆—圆状为主,分选中等—好,颗粒支撑;砂岩发育有大型板状及槽状交错层理,次圆状为主,分选中等—好;粉砂岩具小型波状交错层理;泥岩一般不显层理;韵律底部往往具冲刷面。此类沉积特征表明为曲流河沉积(图4)。辫状河与曲流河二者主要差别是前者粒度粗、分选、磨圆、结构成熟度等稍差。

3. 三角洲、扇—三角洲相

区内拜城和西南坳陷的下、中侏罗统含煤段(或含煤线段),均见有一套由灰绿色泥岩或炭质泥页岩(或煤层)、粉砂质泥岩、菱铁矿层或结核、粉砂岩和砂岩的正、反韵律组成的沉积。砂岩一般具大型板状、槽状交错层理,偶见双向交错层理,具丰富的炭屑,底部有时见冲刷面和泥砾;粉砂岩小型波状交错层理丰富,有时见不对称波痕;泥质岩多为灰绿、暗绿及灰黑色具水平层理。砂岩、粉砂岩及泥岩组成的正韵律具河流相特征,而炭质页岩夹煤层或煤线具沼泽相特征;正韵律与反韵律频繁出现,单韵律层厚度亦小,煤层纵向上变化较大(表1);且不连续,分布不广泛。类似这种沉积在俄克

层号	层厚(m)	岩性剖面	颜色	层理	岩性描述	沉积相	
						亚相	相
12	0.8	.....			12层, 深灰色砾岩。		
11	1.3	.....			11层, 深灰色含砾粗砂岩。		
10	2.4	.....			10层, 深灰色细砾岩, 砾石成分95%为石英及燧石, 砾径一般0.5—2cm左右, 大者5cm, 次棱角状为主, 分选好, 孔隙式胶结(泥炭质), 具大型板状交错层理, 层系厚200cm, 细层厚1—2cm。		
9	0.1	.....			9层, 深灰色砾岩, 成分同前, 砾径增大至4—7cm, 大者10cm左右, 与下伏为冲刷, 与上覆为过渡接触。		
8	4.2	.....			8层, 深灰色砾岩, 砾石成分石英、燧石占80%, 砂岩、变质岩占20%左右, 砾径2—4cm, 大者8cm左右, 次圆状为主, 次为圆状、次棱角状, 分选中等, 泥、炭、砂质孔隙—基底式胶结, 具平行层理、粒度向上变细, 砾石减少。		
7	0.3	.....			7层, 深灰色砾状砂岩, 砂岩成分等同第二层, 板状交错层理, 具充填构造, 由下向上逐渐变细。		
6	1.1	.....			6层, 深灰色砂砾岩, 砾石成分中石英、燧石占90%, 次为砂岩等, 砾径0.5—1cm, 大者2—3cm, 分选中等, 次棱角状, 下粗上细, 具平行层理。		
5	0.15	.....			5层, 深灰色含砾粗砂岩, 成分同第二层。		
4	0.15	.....			4层, 深灰色砾岩, 砾石成分同第一层, 砾径一般1—3cm, 大者7—8cm。		
3	1.5	.....			3层, 深灰色粗砂岩, 砂岩成分同第二层, 具大型板状交错层理, 层系厚160cm。		
2	3	.....			2层, 深灰色含砾粗砂岩, 砾石成分主要为石英岩, 砾径0.5cm左右, 次棱角状, 含量小于50%。		
1	0.1	.....			1层, 深灰色砾岩, 砾石成分中石英岩、燧石约占50%, 砂岩、变质岩约占45%, 少量页岩岩块, 砾径一般1—3cm, 大者5cm, 分选中等, 基底孔隙式泥、炭质胶结。砾石具定向排列, 与下伏为冲刷接触, 与上覆为过渡式接触。		

图3 包孜东剖面阿合组(J_{1a})的素描图

1—平行层理, 2—板状交错层理, 3—砾岩, 4—含砾砂岩, 5—砂砾岩, 6—砾状砂岩, 7—砂岩

拉荷马北部宾夕法尼亚层的三角洲沉积中亦有发现, 而且十分相近^[2]。据此认为, 这套含煤层或煤线段的中、下侏罗统沉积可能为三角洲平原相, 其中沼泽相为支流间沉积, 而砂岩为分支河流沉积。由于分支流的摆动而造成分支流与支间沉积的交替, 推测向盆内应为三角洲前缘相沉积。

在喀拉吐孜煤矿中、下侏罗统的上部为灰绿色中—细砂岩、灰绿深灰色泥岩、粉砂质泥岩组成的正韵律和反韵律沉积。砂岩板状、槽状交错层理, 平行层理丰富, 颗粒分选中等到好, 次棱角状、次圆状为主。概率图的典型特征是具有明显的过渡带(跳跃与悬浮总体之间)(图5, 6)。具三角洲前缘相沉积特征。

在克拉苏剖面的阳霞组(J_{1y})、俄霍布拉克组(T_{1oh})及康苏剖面的康苏组(J_{1k})均见有由粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩、含砾砂岩、砂砾岩或砾岩和由泥页岩夹煤层、菱

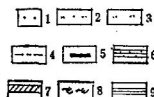
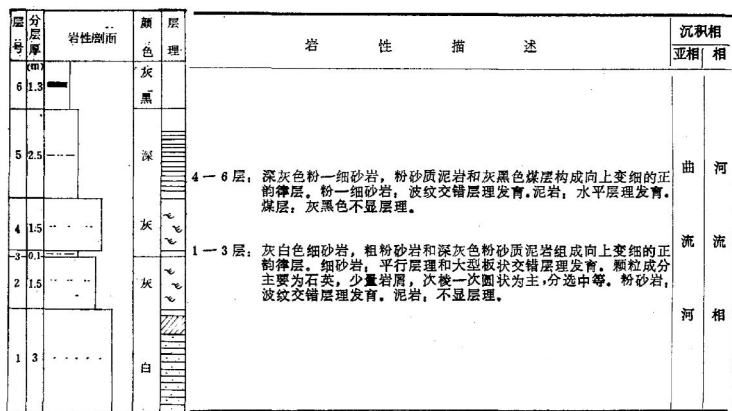


图4 克孜勒努尔沟剖面塔里奇组韵律图

1—细砂岩, 2—粉—细砂岩, 3—粉砂岩, 4—粉砂质泥岩, 5—煤质,
6—平行层理, 7—板状交错层理, 8—波状交错层理, 9—水平层理

铁矿、砂岩、砾岩等组成的向上变粗的反韵律层。砂岩和砾岩中见有平行层理和大型板状、槽状交错层理, 砾岩成分较复杂, 砂岩中岩屑含量较高, 分选磨圆均较差; 泥岩多为灰黑色、灰绿色, 表明水体较深较安静。上述特征表明, 这套沉积物源近、流水较急并伸入较深水中。这套向上变粗的前积层序与双河油田泌21并核三段Ⅱ油组3小层的扇三角洲模式极为相似^[1](图7)。

4. 滨—浅湖相

拜城坳陷北部单斜带克拉苏剖面的黄山街组(T_3h)、克孜勒努尔沟剖面的克孜勒努尔组(J_2k), 均见有由灰绿色粉砂岩(有时为细砂岩)、灰绿与深灰色粉砂质泥岩、泥岩或灰黑色炭质泥岩夹深灰色灰岩组成的正韵律沉积。韵律层顶部有时夹煤线, 底部有时具中—细砂岩。泥岩水平层理丰富, 见有介形虫及瓣鳃类化石和虫迹。粉砂岩波状交错层理丰富。中—细砂岩主要成分为石英, 分选、磨圆中等, 具压扁脉状层理, 有时见有浪成槽状交错层理。此套沉积的上部往往为浅水湖相或河流相, 而下部则为河流相或扇三角洲沉积。综观其沉积特征, 其环境应为滨—浅水湖相(图8)。依此推知, 西南坳陷的杨叶组 and 塔尔杂组亦为滨—浅湖相沉积。

5. 较深水—深水湖相

此相未大面积出露, 仅在库孜贡苏剖面的杨叶组见有厚500米左右的灰—灰黑色泥岩和62米的灰黑色页岩, 尤其是杨叶组下部泥岩多为深灰、灰黑色, 具水平层理, 化石丰富(主要为个体小、壳薄的瓣鳃类)、菱铁矿层或结核丰富。这种还原程度较强、水平层理发育、化石丰富的沉积可能为水体较深、较安静的较深湖—深水相沉积。

表1 煤层厚度变化简表

剖面名称	剖面名称	侏 罗 系		三 叠 系	
		煤层厚 (米)	占地层总厚 (%)	煤层厚 (米)	占地层总厚 (%)
拜城	塔拉克	34.2	8	0	0
	包孜东	0	0	13	1.5
	卡普沙良	0	0	0	0
	捷列维切克	0	0	0	0
	亚格列木	0	0	5.2	0.4
	克拉斯	4	0.2	0	0
	令拉克	0	0	1	0.06
	克孜勒努尔沟	26.5	2	44.8	38
	吐格列明	18.5	1.1	2.91	2.3
西 南	盐 场	0	0		
	康 苏	2.5	0.01		
	库孜贡苏	5.1	0.01		
	克拉塔克	0	0		
	乌依塔克	7.2	0.6		
	阿奇恰克	0	0		
	塔木河	0	0		
	阿尔塔什	0	0		
	克孜勒克尔	9.7	7		
	喀拉吐孜	42.5	9		
	棋 盘	83.3	3		
	毛毛克-柯克亚	1	0.1		
	南参一井	煤线			
	玉参一井	2	0.4		
	克孜里奇曼	5	2		
	杜 瓦	2.5	1		
	布雅一皮息	4	1		
	铁南一井	60	8		
	铁南二井	8.8	2.3		
	美南一井	10.5	3		
	阿南一井	20	3		

二、相展布特征

根据拜城坳陷北部单斜带地层出露情况分析,天山前缘的捷列维切克→亚格列木、克孜勒苏→克孜勒努尔沟是砾岩、砂岩集中地带(占地层总厚的60—80%,一般为70%),并向南突出呈裙带状,具明显的正、反韵律沉积。砂岩具大型板状、槽状交错层理、冲刷面明显,是本区冲积相和扇-三角洲相主要发育区。此带向西,粒度明显变细,出现大套黑色泥页岩。如包孜东剖面,黑色炭质泥页岩厚达770米,占地层总厚43.5%,砂砾岩占29.5%。再向西至塔拉克,复又变粗,砂岩、砾岩占地层总厚48%,同时发现黑色灰质泥页岩中夹有粉-细砂岩,偶见砂砾岩且炭质含量高,黑色炭质泥页岩的上

下层位主要为板状、槽状交错层理发育的砂岩。故推知,包孜东的东、西两侧应为水体较安静的海湾沉积。东部吐格爾明和阳霞,砾岩厚度减薄(仅占地层总厚3.2%),砂岩增加,灰黑色泥岩增加,出现河流和湖泊相沉积。

据拜城坳陷北部单斜带砂体展布、重矿物组合特征、粒度变化、砾石成分以及古流向资料分析,物源来自北部天山山地。拜城坳陷南侧,跃参一井、沙参一井和阿参一井一带,砾石砾径小,砾石成分中石英岩减少,灰岩、火山岩增多;重矿物组合为绿帘石-电气石-锆石-石榴子石;砂岩成分中岩屑含量高(占30—40%)且为粘土岩、干枚岩、绿泥石片岩和燧石等。上述事实表明:南侧物源不是天山,而应为近源沉积。可能为滨-浅湖相沉积。向西水体逐渐变浅,暗色层减薄(跃参一井,灰-灰黑色泥岩厚250米,阿参一井为188米),反映出向西为湖盆边缘。

据上述南、北侧物源方向、沉积特征、相类型分析,在拜城一带应存在较深水至深水湖相沉积。推测北部斜坡带扇三角洲前缘可能有浊流沉积。

从孔雀河斜坡三口钻井资料看出:其南1井最粗(砾岩占17%,砂岩占56%),其次是铁南2井(砂岩占54.4%,无砾岩),向南则变细,暗色层、煤层增厚(铁南1井暗色泥岩占37.7%,煤层占8%),这反映斜坡平缓,其上发育有从东北向西南延伸的古水系及三角洲沉积,亦可看出水体向南有加深的趋势。据上述情况推测,阿尔干至库勒勒一带亦为平缓斜坡,其上亦应有三角洲沉积;据地震资料分析,从塔北隆起向南有加厚趋势,跃参一井、沙参一井具一定厚度的暗色泥页岩沉积,再向南暗色层应逐渐加厚;可见满加尔应存在较深水至深水湖相沉积。西南坳陷昆仑山前存在着若干条古水系。如塔木河剖面,下部砾岩的砾石主要为石英岩、炭质页岩和灰岩组成;向西到克拉塔克砾石的主要成分为火山岩、少量变质岩或石英岩;至奥依塔克及其以西地区,砾石又不同于前述地区,而且上述各剖面的砂岩具有明显的河流相特征。因此,昆仑山山地应为主要物源区,其前缘冲积相、三角洲相发育。根据地层厚度、沉积特征、相序,推知塔木河—沙拉依、库孜贡苏、且末干等地区可能有较深水至深水湖相沉积。柯克亚以西,从玉参一井、甫参一井暗色泥岩所占百分比(分别为59%及53%)以及石油部南疆石油指挥部资料¹⁾,推测在棋盘附近亦可能有较深水至深水湖相沉积。在三角洲相带与较深水至深水湖相之间广阔地带,应为浅水湖相和滨湖相沉积。东南断阶带江格沙依和普鲁煤矿地带的沉积以砾岩和砂岩为主(分别达76%和70%),而暗色泥岩仅占16%和13%,并具煤层(占1%至0.8%)。在泥质岩中有时可见植物炭屑、钙质团块、虫迹和波痕,亦见盐类假晶,以正韵律为主。推测应为冲积—洪积相。而坳陷中心部位可能有湖相沉积。

塔里木盆地三叠—侏罗系沉积相展布以中央隆起(无三叠—侏罗系沉积)为界,北部湖区范围大,南部湖区范围小。

拜城、西南坳陷相展布具有明显的条带状,延伸方向与盆边山地走向平行,较深水至深水湖相位于近山地一侧。近山地一侧相带窄,粗碎屑岩厚度大,扇-三角洲和三角洲发育;而与此相反的一侧,相带宽,滨-浅水湖相发育。

1) 韩克敏等, 1982, 塔里木盆地勘探成果总结。

塔东北坳陷相带展布与坳陷边界主体构造线走向协调, 较深水至深水湖相展布形态受控于坳陷的边界条件, 且面积大、相带宽, 呈中心对称的环带状。最边缘为冲积平原相, 向盆地内部依次出现三角洲相或滨湖相、浅水湖相以及较深水至深水湖相, 相变缓慢, 粒度细, 三角洲相发育。

民丰-江格沙依断陷, 相展布呈狭长状, 南北两侧为粗碎屑岩的冲积-洪积相, 中部可能为泛滥平原和湖泊相, 南北对称。

总之, 塔里木盆地三叠-侏罗系具三种沉积模式。主要受控于古构造, 即古生代构造及海西、燕山构造运动所形成的坳陷性质。

三、相展布与古构造关系

(一) 构造概貌

二叠纪末期, 海西运动使天山、昆仑山海槽褶皱回返成山。塔里木中心出现复背斜, 形成中央隆起带(柯坪、巴楚和中央隆起), 并严格受北西向断裂所控制。北部为吐木休克断裂, 南部为玛扎塔克、色力布亚断裂, 西部出现柯坪断裂, 而东部与古陆相连接, 把盆地分成两个互不相通的部分。这种情况一直延续到侏罗纪末期。

盆地北部的天山海槽在二叠纪末期褶皱成山, 与塔里木地台接合部分发生基底式大断裂——天山南侧断裂。中生代, 天山隆起南部下拗, 形成南北不对称, 平行于天山走向的箕状坳陷——拜城坳陷。此坳陷具有下列构造特征: (1) 坳陷位于天山地槽和塔里木地台接合处, 严格受区域构造走向控制, 呈东西向展布; (2) 坳陷北侧以断裂为主, 南侧呈斜坡状; (3) 在坳陷发展过程中, 有三个不同时期的断裂带, 从北向南阶梯状下掉, 使坳陷范围不断向南扩展¹⁾。

由于中央隆起带的形成和二叠纪末期昆仑山海槽回返褶皱成山, 在两者之间形成中、新生代坳陷区——西南坳陷区。坳陷的南缘, 昆仑山北侧和西北侧, 在海西运动时产生若干条大断裂(图1), 如库斯拉甫、铁克里克等断裂。根据且末干、塔木河和喀拉吐孜煤矿侏罗系下统岩性特征(粗碎屑岩发育)推测, 库斯拉甫、铁克里克断裂, 在侏罗纪沉积时可能为正断层性质。又据侏罗系褶皱、局部构造排列、形态、形成时期(主要为喜山期), 以及印度板块不断向北推移等特征, 上述断裂后期可能有压性特征。据上述推测, 西南坳陷亦是南断北拗的箕状坳陷。

海西运动使阿克苏、库勒勒古陆进一步上升, 并分别向盆内延伸, 形成塔北隆起; 并使塔北隆起与中央隆起带之间大面积下拗, 形成塔东北坳陷, 其中心可能在满加尔地区。地震证明, 本区南、西、北三面皆为断裂所限, 并由于周缘挤压而近于菱形。其周缘主要断裂有沙井子、吐木休克、孔雀河以及阿那干断裂等。这些有其共同特征: (1) 倾于隆起的逆断层; (2) 形成于古生代, 即古断裂; (3) 活动最激烈时期是二叠纪, 止于中新世末。

根据常承法、邹锡兰的研究, 阿尔金为转换断层。其活动时期, 是在距今344百万

1) 韩克猷等, 1982, 塔里木盆地勘探成果总结。

年前,即古生代末期。这一断裂的活动,使东南古陆产生一系列与之平行的北东向断裂,如于田-若羌断裂、阿那干断裂等。使完整的古陆分化,出现地垒、地堑,即北民丰-且末地垒,民丰-江格沙依地堑——断陷盆地。

综上所述,塔里木盆地在三叠-侏罗纪,存在三种不同类型的坳陷:拜城、西南箕状坳陷,塔东北坳陷及民丰-江格沙依断陷。并由此而形成三种类型的沉积。

(二) 构造与沉积的关系

1. 构造格架与沉积展布

海西运动使古生代地层褶皱形成隆起与坳陷(图9),明显受当时构造格架所控制。不仅如此,而且坳陷内的某些大断裂对沉积的控制亦十分明显,且多数成为当时的沉积边界,如库斯拉甫断裂即为西南坳陷的南界;天山南侧断裂则为拜城坳陷的北界;阿尔金、柳什塔克和于田-若羌断裂则为民丰-江格沙依断陷的南、北侧沉积边界。上述情况表明,三叠-侏罗纪沉积展布除明显地受当时的构造格架控制外,还明显地受当时坳陷边缘的断裂所制约。

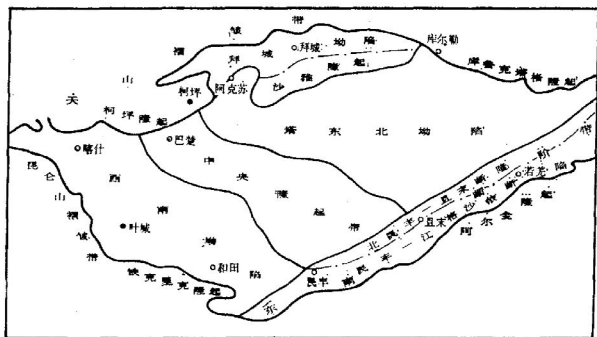


图9 塔里木盆地新生代构造分区略图

2. 坳陷构造特征与沉积特征

盆地或坳陷类型和构造特征的不同,使其沉积相类型、展布和相模式亦各异。箕状坳陷的陡带由于受断裂控制,下降幅度、地形高差均大于缓带,但二者地方性侵蚀基准面相同,故陡带河流比降(表2)、流速、下切能力及搬运能力均远大于缓带,因而陡带粗碎屑岩丰富,扇三角洲、浊积扇等发育,而缓带则冲积平原和滨湖相等发育。由于陡带下降幅度大,故深水区靠近陡带,深水区与剥蚀区之间距离短,故相带窄,而缓带则相带较宽。天山南侧断裂走向为近东西向,又由于欧亚板块南移、印巴板块北移,造成拜城坳陷呈东西向展布且呈狭长状,故拜城坳陷相带展布亦呈东西向和呈狭长状。同样,西南坳陷沉积相类型、展布特征亦具类似于拜城坳陷的特征,所不同者,是昆仑山前断裂走向方向,自西往东由北西向转为北西西向。因而,其深水区至较深水湖相展布方向亦由北西向转为北西西向。由于印巴板块北移,亦造成坳陷呈狭长状,深凹靠近于昆

表2 河流主要参数数据表*

拗陷	剖面	时代	样号	层系厚 (厘米)	水深 (米)	河宽 (米)	曲率	坡度 (米/公里)
拜城	克孜勒努尔沟	J ₁	48	20	2.05	16.95	1.99	5.91
			48	40	7.76	93.77	1.78	18.54
			55	20	2.05	43.01	1.53	19.81
			55	22	2.21	46.53	1.53	18.48
			55	35	3.25	88.32	1.53	13.48
			68	35	3.25	89.83	1.43	13.43
			69	16	1.70	40.61	1.48	23.58
			69	35	3.25	77.58	1.48	13.30
			70	20	3.10	58.08	1.58	13.66
		T ₃	15	65	5.43	114.08	1.53	8.40
西南	喀拉吐孜煤矿	J ₁₊₂	22	10	1.15	13.98	1.78	31.58
			21	10	1.15	17.76	1.67	
			5	60	5.08	425.81	1.05	9.79
			5	30	2.86	239.90	1.05	16.21
			5	50	4.37	368.03	1.05	11.18

* 计算公式 依S.A.舒姆 1972“古沉积环境识别”一文。

仑山侧,相反,缓带地势起伏小,高差不悬殊,故相变缓慢,相带宽,三角洲相和冲积相等发育。形成相类型、相带宽窄南北不同的沉积模式。

塔东北拗陷地震资料表明,南、北和西部均为断裂所控制(逆断层),拗陷明显地受周边挤压,但离天山及昆仑山较远,目前还未发现象拜城拗陷北部那样成排成带的构造,拗陷底部较平坦、开阔,周缘地势起伏不大。因而,三角洲相、冲积平原相、滨-浅湖相发育,较深水至深水湖相范围广,相带宽。

民丰-江格沙依断陷两侧断裂即为沉积边界,由于断裂活动,两侧粗碎屑岩十分丰富,并以冲积洪积相为主,断陷中部可能为冲积平原和湖泊或沼泽相沉积。构成边缘相带窄、中部相带宽,两侧对称式的冲积洪积谷地式的沉积模式。当然,如果为裂谷盆地则另当别论。

3. 构造、沉积与油气

箕状拗陷由于较深水至深水湖相靠近陡带,油源丰富,粗碎屑岩丰富,故可形成有利的油气聚集带,如济阳拗陷的胜利油田,五七油田的钟市油田等。由于陡带的扇三角洲、三角洲和浊积扇较发育,因此,地层圈闭油藏(田)可能以上述类型为主,如拜城拗陷的依奇克里克油田。而缓坡带,则可能以岩性、地层上倾尖灭和三角洲相类型的油气田(藏)为主,如济阳拗陷的纯化镇油田等。

拗陷型盆地,三角洲相发育,油田很可能在三角洲前缘和分流河道中找到,如松辽盆地南部的红岗、扶余等油田。由于盆地为拗陷型,无陡、缓带之分,且较深水至深水湖相范围广油源丰富。因此,盆地周缘、较深水至深水湖区均可成为油气聚集有利地带。地堑型断陷盆地,如规模较大,具生油条件(如裂谷型下辽河盆地等),则由于断裂靠盆地一侧粗碎屑岩丰富,洪积扇、扇三角洲发育,有时浊积扇亦发育。因此,油气田

(藏)类型(地层圈闭型)很可能以上述三种类型为主。如下辽河某些油田属此类。

总之,不同类型的盆地或坳陷,不同的构造特征,具有不同的沉积相类型、展布特征以及不同的地层圈闭的油气田(藏)的类型和聚集部位。因此,研究它们之间的关系对于预测有利的油气聚集区、油气田(藏)的类型,尽快找到油气田(藏)是十分有意义的,应进一步加强这方面的工作。

(收稿日期 1984年10月30日)

参 考 文 献

- [1] Reading, H.G., 1978, Sedimentary environments and facies, P23—25, Blackwell Scientific Publications.
- [2] Broussard, M.L., 1975, Deltas models for exploration, P381—396, Houston Geological Society.
- [3] 顾家裕, 1983, 中国东部古代扇-三角洲沉积, 石油与天然气地质, 第5卷, 第3期。

THE TRIASSIC-JURASSIC SEDIMENTARY FACIES OF TARIM BASIN IN RELATION TO TECTONICS

Gao Xingchen

(Comprehensive Research Institute of Petroleum Geology,
Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Studies show that the ancient tectonic environment controlled not only the formation and development of Tarim Basin, but also imposed apparent influence on various typical lithofacies of Triassic-Jurassic sediments, for example, the Baicheng and Xinan half-graben depressions, are characterized by narrow lithofacies near the steep escarpments and wide spread lithofacies in shallow slopes; the Tadong downwarping depression is characterized usually by concentric distribution of lithofacies; while the Minfeng-Jianggesha fault-trough is characterized by symmetrical distribution of lithofacies. On the steeply downwarped side of the half-graben, sediments are predominated by arenaceous-conglomeratic, proluvial and fan-deltaic facies, while on the shallow slope side, they are mainly deltaic, alluvial and shallow water lacustrine facies. Sediments of the fault-trough depression are represented by proluvial and fan-deltaic facies with great number of arenaceous-conglomeratic materials on both sides near escarpments. Sediments in downwarped region are composed of fine-grained

clastics with wide spread deltaic and alluvial facies and a large area of deep water depocenter. Stratigraphic traps can probably be found in the outer margin of a deltaic structure and tributary channel in the domain of the downwarping region. Traps relative to the proluvial fan-delta might be characterized by fault trough. Whereas in the steeply warped side of the halfgraben, the stratigraphic traps might be discovered within fan-deltaic and turbidity sediments, while in the gentle slope, traps can mainly develop in the tapering updip sandstones.

加拿大的一个油气数据库

不久之前, 我们考察了加拿大阿尔伯达省能源保护部的一个油气数据库, 该库的设施和组织管理经验, 颇值得国内借鉴。它用了 20 年时间建成, 1984 年 3 月正式投入运行。这个能源数据系统建在该能源保护部计算中心的 IBM-3033M 计算机上, 有 IBM-4381 及 4331 各一台作输入输出用。数据录有 50 个磁盘支撑, 有 200 个终端供用户使用。还有 6 台 NP 微机专门作测井评价用, 有 31 台 IBMPC 作程序编制用。工作间分布在 9 座大楼, 有 9 个分时系统全部联成网络实现内部通讯。整个系统软件由 50 多个子系统、2000 多个子程序组成, 占 2000 兆字节以上。有达克绘图系统供出图用, 最初录入 2 万口井的资料, 每井半小时, 13 人费时 2 年。应用程序 7 人编写 2 年, 形成各种文件。以后不断录入新资料, 有 10 人不断更新数据, 到目前已有 5 万口生产井及注水井资料录入。

这个库录入的主要是钻探和测井资料, 包括各种测井曲线, 岩屑和岩心分析资料, 地层测试资料, 完井资料, 压力测试资料, 射孔、取心及压裂资料, 物性(孔隙度、渗透率)资料, 油层、气层资料等。此外还有省内管道分布系统的位置数据、煤田数据及油、气、煤储量系统的资料等。并建立了各种专用文件, 包括井位文件, 执照申请文件, 执照颁发文件, 测井解释所得地层文件, 钻井过程特别是气泡记录及漏失记录文件, 套管结构文件, 固井文件, 射孔压裂测试文件, 初产测试文件, 测井日程文件(日期、层位、类型), 井况历史文件等。

取数采用分块扫描办法。可以查找任意油区某井或某公司的井, 或某一时期的井, 或某一层位的井, 或某特殊目标的井。整个系统供部内外专家使用, 分商业应用及技术应用两个方面。商业应用于财务、计划、生产、价格、人事等各方面。技术应用包括对气田作模拟气生产(有一个气田用了 8000 口井的资料); 对油藏进行模拟, 制定开发方案; 绘制各种地质解释图件等等。能源部的官员及专家就利用来对全省能源矿产进行管理, 完成下述任务: (1) 制定勘探、完井、测试计划及措施; (2) 保护能源和节约地开发能源; (3) 给各公司分配勘探开发区及生产限额, 防止垄断; (4) 制定环境保护措施, 防止污染; (5) 掌握全省能源储量, 控制开采; (6) 给省政府作政策顾问; (7) 开发省外市场。能源保护部就依据他们掌握的数据库对上述各方面作出决策。

数据库的资料来源于各石油公司, 他们均有义务无偿上交全部勘探资料以及劈出一半的其余岩心。对不交的先是写信催索, 最后诉诸法律解决。该省法律规定: 一切国营和私营公司所得的勘探资料都是国家的, 必须无条件上交。库内资料供社会有偿使用, 各种数据都有详细的价格表。提供的数据可以是图件、表格, 也可以是缩微胶卷或幻灯片。

(黄绪德)