

文章编号: 1009-3850(2005)04-0071-07

酒西盆地青西凹陷下白垩统沉积特征与有利勘探区预测

文国华¹, 郑荣才¹, 叶泰然¹, 高红灿¹, 汪满福²

(1. 成都理工大学 油气藏地质及开发工程国家重点实验室, 四川 成都 610059; 2. 中国石油
玉门油田分公司 勘探开发研究院, 甘肃 玉门 735200)

摘要: 酒西盆地青西凹陷下白垩统已钻获多口中、高产工业油井, 显示具备优越的油气地质条件。受来自西部、西北部、南部、东部4个物源方向控制, 青西凹陷下白垩统主要发育扇三角洲、湖泊和湖底扇沉积体系, 自盆缘至凹陷中心形成扇三角洲—湖泊—湖底扇展布的二级扇沉积模式。在沉积体系特征分析基础上, 结合测井、岩芯及地震资料, 对青西凹陷未投入或投入很少勘探工作量的区域进行了有利区块预测, 最终确定最有利勘探区2个、有利勘探区3个, 并分别进行了详细的区块评价, 为进一步滚动勘探提供借鉴和地质依据。

关键词: 下白垩统; 沉积特征; 有利勘探区; 预测与评价; 青西凹陷; 酒西盆地

中图分类号: P543.53

文献标识码: A

1 构造-沉积格局概况

青西凹陷为发育于酒西盆地西南部的次级断陷湖盆, 呈北西向的菱形展布, 面积约490km², 白垩系至第四系的最大厚度达8000m, 是中、新生代酒西盆地的沉降中心^[1, 2], 自西向东由红南次凹、青西低凸起、青南次凹和鸭北凸起组成隆、凹相间的构造-沉积格局。凹陷内的次级构造和沉积相主要呈北北东向展布, 明显受北北东向和北西向两组基底断裂控制, 具有特征的东断西超和南断北超双向箕状断陷的伸展型盆地性质(图1)。该凹陷于早白垩世依次经历了赤金堡期的强烈裂陷、下沟期的裂陷扩张和中沟期的稳定坳陷3个构造-沉积演化阶段并相应地发育了赤金堡组(K_{1c})、下沟组(K_{1g})和中沟组(K_{1z})。赤金堡组下部为灰白色巨砾岩夹薄层细砂岩, 中部为棕红色、灰棕色砾岩夹透镜状紫红色、灰黑色泥岩, 上部为灰黄色、灰白色砾岩与灰黑色页岩互层, 含盘形藻、海金砂和拟刺葵(银杏)植物化石及介形类、奥氏土蜗螺类、双壳类、腹足类动物化石。

下沟组中下部发育厚层泥云岩与灰黑色泥页岩互层, 局部夹深灰色粉砂岩, 泥页岩中含砂岩透镜体, 具水平层理、包卷层理、波痕、同生褶皱; 上部发育灰黑、深灰、灰绿色泥页岩与砂岩互层, 局部夹泥云岩; 顶部为土黄色厚层砂砾岩, 具水平层理和槽形层理; 含喜干旱的宁夏短叶杉、短叶杉和喜潮湿的蕨类植物化石及叶肢介、核形石等动物化石。中沟组底部为一套土黄色厚层砾岩, 下部为紫红色、灰绿色、砖红色泥岩与黄褐色、褐色砾岩、砂岩不等厚互层, 上部为杂色泥岩, 含短叶杉、耳羽叶、似木贼、蛟河羽叶、蕉羽叶等植物化石和双壳类、介形虫、腹足类等动物化石。

2 沉积特征

2.1 物源区分析

通过对近千片岩石薄片的鉴定, 结合钻井及分析化验资料, 发现青西凹陷主物源区至少有4个(图2), 其中以西部物源区为最重要主物源区。

(1) 西部物源区: 以隆6井、隆7井为代表的西

收稿日期: 2005-01-15; 修改日期: 2005-06-21

第一作者简介: 文国华, 1979年生, 博士研究生, 研究方向为层序地层学及含油气盆地分析。

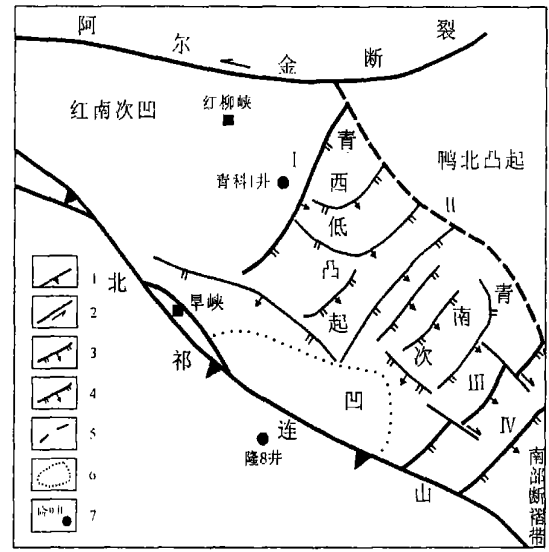


图 1 青西凹陷下白垩统构造-沉积格局图

1. 逆掩推覆断裂; 2. 走滑断裂; 3. 控盆边界断裂; 4. 次级正断裂; 5. 推测控盆断裂; 6. 裂缝发育带; 7. 井位及编号。I. 青北断裂; II. 青西 2 号断裂; III. 509 断裂; IV. 牛沟断裂

Fig. 1 Tectonic-sedimentary framework of the Lower Cretaceous strata in the Qingxi depression

1= thrust fault; 2= strike-slip fault; 3= boundary fault controlling the basin; 4 = secondary normal fault; 5= inferred fault controlling the basin; 6 = fissure zone; 7= well site and its number. I = Qingbei fault; II= No. 2 Qingxi fault; III= No. 509 fault; IV= Niugou fault

部物源区在早白垩世时期沉积了一大套红色、绿色、杂色千枚岩屑砂砾岩及以千枚岩屑为主的砂岩。通过分析认为,主物源区以红色、绿色千枚岩、变粉砂岩、变砂岩为主,硅质岩、石英砂岩、沉积石英岩、安山岩、玄武岩、中基性和中酸性凝灰岩为次的岩类组合。绿色、红色千枚岩、变粉砂岩是志留系主要岩性,中基性、中酸性火山岩、凝灰岩、硅质岩、放射虫硅质岩、石英砂岩、沉积石英岩、泥板岩等是石炭、二叠系的主要岩性。因此可以得出结论,西部沉积区沉积物主要来自西部志留纪、石炭纪、二叠纪地层剥蚀产物,沉积物由西向东以扇三角洲方式注入盆地,沉积体具有近物源边缘相特征。

(2) 南部物源区:以隆 8 井为代表的南部物源沉积区,在隆 8 井所钻遇的白垩纪地层中有薄片的井段岩石类型主要是厚度较大的含砾砂岩,砾岩少,砂、砾石级碎屑物中,岩屑以变砂岩、硅质岩、中基性火山岩、千枚岩为主,中深变质岩、花岗岩屑易见,富含长石及石英,缺少红色、绿色千枚岩,岩石类型主要是岩屑长石砂岩及长石岩屑砂岩。该沉积区主要

物源区是老山地区变质岩系、花岗岩,次要物源可能是石炭纪、二叠纪地层,沉积物从南向北注入盆地。

(3) 东部物源区:以柳 1、柳 2、柳 5 井为代表的东部物源沉积区,岩石类型以石英含量较高的中—细粒岩屑长石砂岩为主,长石中包裹物较多。分析为是以年代较老的花岗岩为主、浅副变质岩为次物源,该物源区位置难以确定。仅因柳 1、2、5 井位于盆地东部而分析为东部物源区,从砂岩的分选性中等、粒度偏细等特征分析,这是一个远离物源的远源沉积区。

(4) 西北部物源区:以青北 2 井为代表的西北部物源区以白垩纪地层岩石类型全是红色中—细粒长石砂岩,长石新鲜,缺少岩屑为一大特色,与在其他凹陷所见长石砂岩有着很大差别,故认为北西方向有一个时代较新的花岗岩物源区。

2.2 沉积体系

青西凹陷下白垩统主要发育有扇三角洲、湖泊和湖底扇沉积体系(表 1)。

1. 扇三角洲沉积体系

该沉积体系一般以垂直盆地边缘方向向凹陷深水湖盆沉积区推进的扇状或伸长鸟足状分布发育为特点,下白垩统在研究区内均有发育。按主要相标志特征,可划分为扇三角洲平原、扇三角洲前缘、前扇三角洲 3 个亚相,以及众多的微相类型。

(1) 扇三角洲平原亚相(图 3A):以发育辫状分流通河道微相为主,其次为泥石流和分流间洼地微相类型。辫状分流通河道沉积的砂体都具有正韵律沉积旋回结构,底部都发育有底冲刷构造,其一般为砾岩、砂质砾岩,再往上逐渐过渡为砾质砂岩或中—粗粒砂岩组合,砂、砾岩体中普遍发育有块状层理、递变层理、大型板状和槽状交错层理、平行层理,为研究区重要的储集砂体类型之一;泥石流沉积的识别是确定扇三角洲沉积体系的关键标志之一,其岩性主要为紫红色中—厚层状含砾泥岩和砂砾质泥岩,砾石组分大小不一,分选差,杂乱堆积,含量低,显示块状搬运和重力流沉积特征;分流间洼地沉积经常受到上覆分流河道的下切侵蚀作用而保存很差,甚至侵蚀殆尽。

(2) 扇三角洲前缘亚相:可识别的微相类型众多,这里简要介绍与储层发育关系最为密切的几个微相类型(图 3A)。水下辫状分流通河道微相主要由紫红色和灰绿色厚层状中—粗砾岩,砾质粗砂岩组成,砾石含量高(70%~80%),常具底冲刷构造和定向构造、叠瓦状构造,偶见槽状和板状交错层理,厚

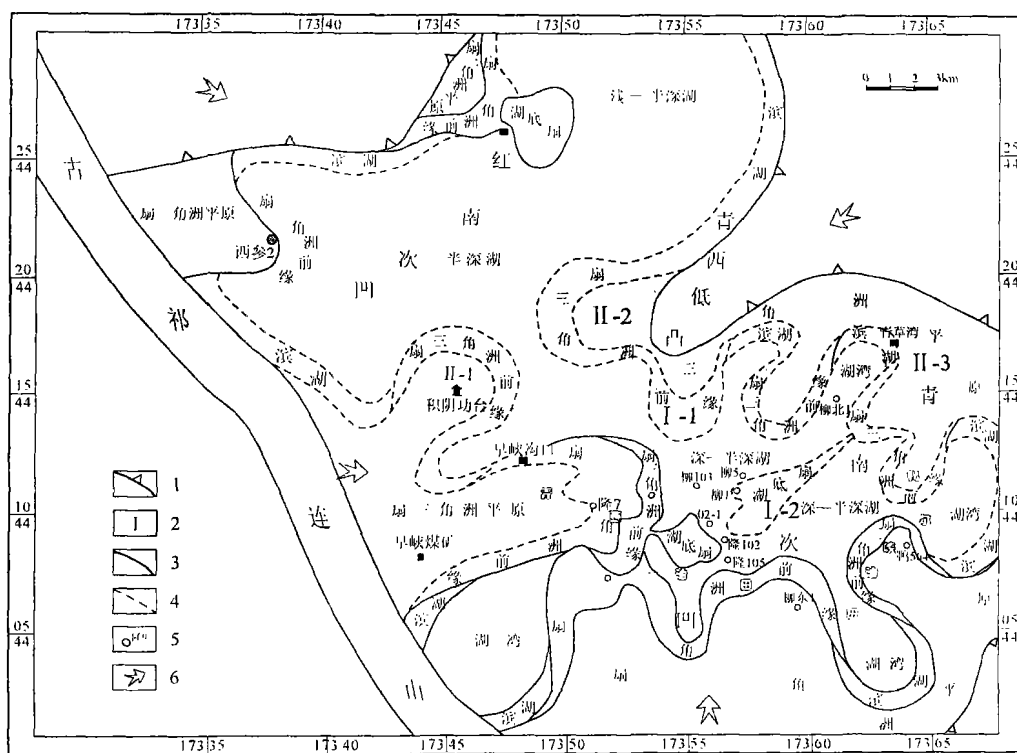


图2 青西凹陷下沟组有利含油区块预测分布图

1. 同期无沉积尖天线; 2. 预测区块和级别; 3. 相界线; 4. 推测相界线; 5. 井位及井名; 6. 物源方向

Fig. 2 Predicted distribution of the favourable areas in the Xiagou Formation of the Qingxi depression

1= contemporaneous nondepositional wedging-out line; 2= predicted area and its order; 3= facies boundary; 4= inferred facies boundary; 5= well site and its name; 6= sediment supply direction

表1 青西凹陷下白垩统沉积体系划分简表

Table 1 Classification of the sedimentary systems of the Lower Cretaceous strata in the Qingxi depression

沉积体系	主要亚相、微相		岩石类型	化石	典型地表剖面和钻井	发育层位
扇三角洲	扇三角洲平原	辫状分流河道、泥石流、分流间洼地、天然堤、决口扇	棕红色、灰棕色厚层状砾岩、砂砾岩及砂岩夹紫红色泥岩和粉砂质泥岩	耳羽叶、似木贼、蛟河羽叶、蕉羽叶、奥氏土蜗螺类、双壳类及腹足类	红柳峡剖面、旱峡剖面、青 5-4 井、窿 105 井、窿 7 井、鸭 564 井	K _{1c} 、K _{1g} 和 K _{1z}
	扇三角洲前缘	水下辫状分流河道、分流间湾、席状砂、河口坝、远砂坝	紫红色和灰绿色厚层状中—粗砾岩、砾质粗砂岩，灰色—青灰色厚层状含砾中—粗砂岩，薄—中层状灰至灰绿色粉—细砂岩夹灰色泥岩			
	前扇三角洲		深灰色泥岩、页岩			
湖泊	滨湖、浅湖		紫红色、灰绿色和杂色泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩组合	宁夏短叶杉、短叶杉、蕨类植物和介形虫、叶肢介	窿 105 井、旱峡剖面、窿 7 井	K _{1c} 、K _{1g} 和 K _{1z}
	深—半深湖		深灰色、灰黑色泥质白云岩、白云质泥岩和泥岩互层		青 5-1 井、青 5-4 井、窿 105 井、旱峡剖面、窿 7 井、柳 5-x 井	K _{1g}
湖底扇	内扇	主水道	灰白色含砾泥质不等粒砂岩夹薄层浅灰绿色、黑色泥岩	叶肢介核形石	青 5-4 井、红柳峡剖面	K _{1g}
	中扇	分支水道、水道间漫溢、无水道前缘席状砂	灰白色含砾砂岩与深灰色泥岩、粉砂岩不等厚互层			
	外扇(深—半深湖泥)		灰黑色泥页岩夹薄层深灰色粗砂岩			

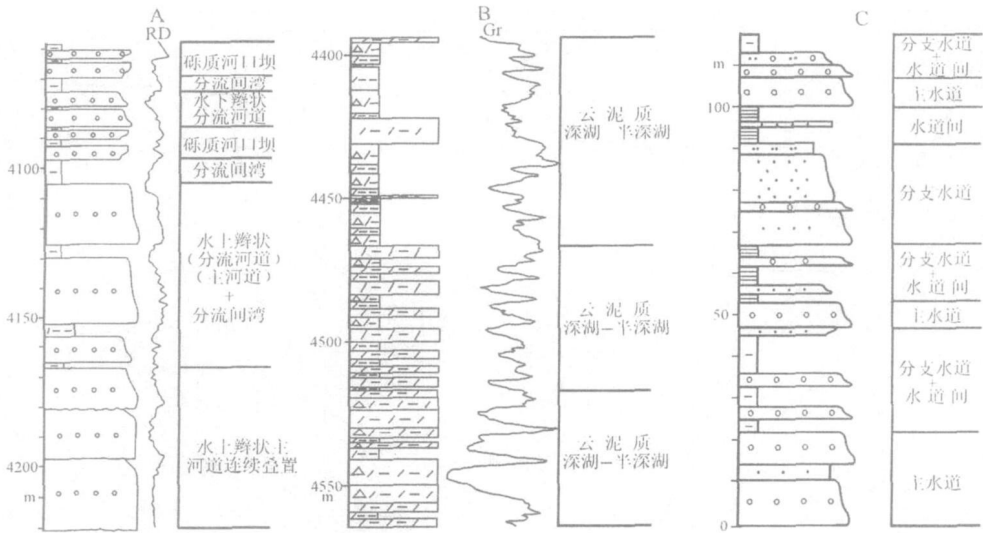


图3 青西凹陷下白垩统下沟组沉积体系剖面结构

A. 扇三角洲(隆7井); B. 湖泊(青2-1井); C. 湖底扇(红柳峡剖面)

Fig. 3 Sectional architecture of the sedimentary systems in the Lower Cretaceous Xigou Formation in the Qingxi depression
A. Fan delta (Long-7 well); B. Lake (Qing 2-1 well); C. Sublacustrine fan (Hongliuxia section)

约米至数米级,为研究区重要的储集砂体类型之一。河口坝微相以砾质为主的河口坝沉积物分选较好、单个砂砾岩体厚度较大,为数米级,而泥质含量低,发育底冲刷面和交错层理,以砂质为主的河口坝,主要由灰色—青灰色厚层状含砾中—粗砂和中—细粒砂岩组成,单砂体厚度也为米级至数米级,厚者可达近十米级,砂体的分选较差,泥质含量较高,局部为杂砂岩,以普遍发育下细上粗的逆粒序和变形层理、滑塌包卷层理和砂球、砂枕构造为重要特征。远砂坝+前缘席状砂微相主要由薄—中层状灰至灰绿色粉—细砂岩组成,单砂体较薄,为数分米至米级,泥质含量较高,以发育条带状层理、沙纹层理和浪成交错层理为主,富含植物碎片化石,偶夹煤线和薄煤层。

(3)前扇三角洲亚相:以沉积暗色泥岩为主,厚度大,富含有机质,为非常有效的兼烃源岩性质的区域性盖层,特别是发育于赤金堡组上段和下沟组上段中的泥岩,兼具中等以上品质的烃源岩条件,与具备良好储集岩条件的河口坝和分流河道砂体形成完好的生、储、盖配置关系。

2. 湖泊沉积体系

湖泊沉积体系主要发育于区内中沟组、下沟组中。按各类相标志确定的水深变化,通常可划分为滨湖、浅湖和深湖—半深湖3个亚相,凹陷内主要以发育深湖—半深湖为主。

(1)滨湖亚相:可进一步划分为泥坪、砂泥混合

坪和砂坪3个微相,其中以混合坪微相最为常见,岩性为薄互层的紫红色、灰绿色和杂色泥岩、粉砂质泥岩和粉砂岩组成,通常发育有波状、条带状层理。

(2)浅湖亚相:可细分为近岸砂坝和远岸砂坝两种微相类型。其中近岸砂坝以薄—中层状粉—细砂岩为主,夹少量泥质粉砂岩,成层性较好,粉砂岩中发育浪成沙纹层理、条带状层理。单砂体的厚度较大,泥质含量也较低,显然与此亚类型近物源,沉积物供给较充分,有利于砂质聚集成滩,为一类较为重要的储集砂体类型。而远岸砂坝砂体大多数较薄,泥质含量较高或夹有较多的泥质条带,一般不太有利于储层发育。

(3)深湖—半深湖亚相(图3B):主要由深湖—半深湖泥质、深湖—半深湖云泥质等多个微相组成,以沉积暗色泥岩和以“白云质泥岩”和“泥质白云岩”为代表的湖相“白烟型”喷流岩为主^[6],为最具潜力的“深盆”油气勘探开发区,同时也是酒西盆地的主力油源区^[7]。

3. 湖底扇沉积体系

湖底扇系浊流携带大量碎屑物在深湖区快速堆积形成的扇状砂岩体,常呈巨大的透镜状夹于暗色泥岩中,主要发育于下沟组和中沟组下段中,以半深湖灰黑色泥页岩为背景,表现为一套含有陆源碎屑以重力流形式搬运、快速堆积的反粒序砂、泥岩互层沉积组合,可划分出内扇、中扇和外扇亚相3个亚相。其中内扇亚相的主水道微相的岩性为灰白色含

砾泥质砂岩、黑色含砾泥质不等粒砂岩,夹薄层浅灰绿色、黑色泥岩;中扇亚相的分支水道砂体为灰白色含砾不等粒砂岩与深灰色泥岩不等厚互层。外扇及泥质半深湖的岩性组合为灰黑色泥页岩夹薄层深灰色砂岩(图 3C)。有利的储集砂体主要为内扇主水道和中扇分支水道砂体,与具备良好烃源岩条件的半深湖相灰黑色泥页岩可构成较佳的自生、自储、自盖配置条件,因而具备良好的地层-岩性油气藏成藏条件。

2.3 沉积相带展布格局

酒西盆地青西凹陷下白垩统沉积相带展布格局的变化很有规律,有 3 个重要特点:

(1) 围绕一系列凹陷的断陷边缘都以发育扇三角洲沉积体系为主,各扇状沉积体系的平面展布格局,或呈单箕状,或呈双箕状,箕的边缘向湖的中心部位为水深逐渐加大的深湖—半深湖沉积区。

(2) 沉积相带的展布格局主要受北东向(断陷)和北西向(走滑)构造带的控制。

(3) 区域上,由盆地边缘低水位期由间歇发生的洪泛作用在河口处快速堆积的扇三角洲沉积体系中的粗一中碎屑岩沉积在外力的触发下发生液化滑塌和形成浊流,可携带大量的碎屑物质沿着地貌上的狭谷或低凹处的下切水道,以重力流的方式直达半深湖区,形成透镜状的湖底扇沉积,从而构成扇三角洲-湖底扇组合的二级扇沉积模式(图 4)。

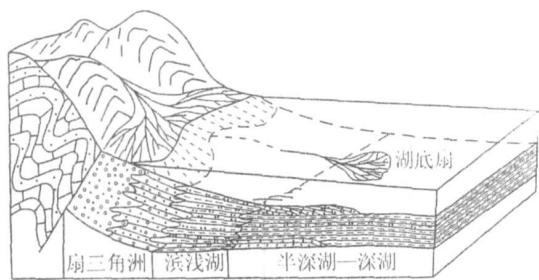


图 4 青西凹陷早白垩世二级扇沉积模式

Fig. 4 Second-order fan model for the Qingxi depression during the Early Cretaceous

3 有利区块预测和评价

酒西盆地青西凹陷下沟组已钻获多口中、高产工业油井,发现以窟窿山油藏和柳沟庄油藏为主体的青西油田,已证明该凹陷深部的下白垩统具备优越的油气地质条件和勘探开发潜力^[1~5,7]。笔者在沉积特征研究基础上,以沉积相、岩相古地理学和石油地质学特征的综合研究为依据,并结合前人研究

成果,对青西凹陷下白垩统下沟组未投入或仅投入少量钻井和地震工作量的区域进行了有利勘探区预测和评价,并按区块有利程度分为I类最有利区块和II类有利区块两种类型。

1. 青西低凸起南侧区块

该区块位于青西低凸起南侧,处于青南次凹与红南次凹的过渡部位,与青西低凸起西侧区块比邻发育,面积大约为 10km^2 (图 2,I-1 区块)。在地震相特征上,该区块主要为高振幅高连续地震相发育区,显示以发育大型的扇三角洲沉积体系为主。有利储集相带主要为位于青科 1 井一带下沟组的中、下部发育的扇三角洲前缘亚相的砾岩和砂质砾岩,认为该部位的储集体具有厚度较大,储集空间以裂缝和粒间溶孔、微孔为主的特点,从储层物性来看,根据 Pk 分析数据砂砾岩的物性较高,中沟组平均孔隙度为 12.69% ,渗透率为 $5.78 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,下沟组平均孔隙度为 8.18% ,渗透率为 $1.55 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,都属于中低孔-低渗储层。此外,砂砾岩储层中裂缝较为发育,裂缝中充填有低熟油和超重质油,说明储层中曾有过油气运移和充注作用,为一类以裂缝为主,次为孔隙的双重介质型储层;烃源岩由同位置或围绕扇三角洲沉积体系相邻发育的半深湖—深湖相的暗色泥岩夹“白云质泥岩”和“泥质白云岩”组成。据暗色泥岩有机地化资料,其有机质成熟度 R_0 值为 0.8 和已达到低熟—成熟的演化程度来看,预测与下沟组中、下部岩性段砂、砾质储层相匹配的深部烃源岩,已进入成熟—高成熟演化阶段,应该具备良好的烃源岩条件。砂、砾质储层与烃源岩呈指状交叉的侧变式油气供、储组合关系,加上盖层条件非常理想,发育有下沟组顶部岩性段的湖相泥岩、中沟组的湖相泥岩和古近系的膏泥岩等多套区域性有效盖层,故具有优越的生、储、盖组合条件。同时该区块具有类同窟窿山油藏的构造、沉积和生、储、盖组合等各项有利于油气聚集的地质条件,特别是其构造位置恰好位于青西低凸起前端的斜坡带和窟窿山北部弧形裂缝发育带的北侧,在多期次的区域构造运动中,继承性地处在构造应力作用集中的部位,有利于构造裂缝发育,特别是在晚期推覆挤压构造运动中,处在二次生油和构造力驱动的油气运移、聚集指向带的中心位置而有利于形成下沟组中、下部的油气藏。因此,将该区块评价为青南次凹中可选新勘探目标中的I类最有利区块之一。

2. 青南次凹柳 1 井—西参 1 井区块

该区块位于青南次凹的中心部位,与柳沟庄油

藏相邻发育,面积大约为 9km^2 ,呈北东向南西方向加宽的长条状扇形展布(图2, I-2 区块)。区块的东部有柳1井、青2-6井、隆102井和西参1井等多口钻井钻穿中沟组和揭露下沟组,油气显示良好,部分井已获得低产油流。该区块下沟组中、下部发育较大规模的湖底扇沉积体系,有利储集相带为中扇亚相的分支水道砂质砾岩、砂岩,储集空间以裂缝和粒间溶孔、微孔为主的特点,由于受湖底扇浊流的快速堆积成因影响,分支水道微相的砂质砾岩和砂岩的分选性较差,泥质含量高,因此该区块的储层物性较差,下沟组平均孔隙度小于2.5%,平均渗透率小于 $0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,属于低孔-低渗储层。但砂质砾岩和砂岩储层中裂缝较为发育,次为溶孔、微孔,裂缝中普遍充填有低熟油和超重质油,为一类以裂缝为主,次为孔隙的双重介质型储层。另据中沟组和下沟组暗色泥岩有机地化资料分析^[8],该区块以具备中等一较好的烃源岩条件为主,部分为优质烃源岩。有机质类型和成熟度都与I-1号区块相似,应该具备良好的烃源岩条件。砂、砾质储层与烃源岩在垂向上呈互层、侧向上呈指状交叉的产状关系,提供了互层式和侧变式双向油气供、储组合关系。盖层条件也非常理想,发育有下沟组顶部岩性段的湖相泥岩、中沟组的湖相泥岩和古近系的膏泥岩构成了多套区域性有效盖层,故具有优越的生、储、盖组合条件。

从总体上看,该区块沉积厚度和埋藏深度大,构造位置跨越青西凹陷中心与北部低缓斜坡带,在多期次的区域构造运动中,可能继承性地处在应力作用相对较弱的部位,虽然不利于构造裂缝的发育,但有利于油气聚集和原生油气藏形成与保存。因此,该区块为青南次凹中可选新勘探目标中I类最有利区块之一。

3. 红南次凹积阴功台区块

该区块位于青西凹陷红南次凹东侧南部,与早峡煤矿—早峡沟口扇三角洲比邻发育,面积大约为 12km^2 (图2, II-1 区块)。有利相带为位于积阴功台北东地区下沟组中下部岩性段的扇三角洲前缘亚相带,储集岩以水下分流河道微相的砾岩和砂砾岩为主,具有层位很稳定和连片席状分布的特点。烃源岩为围绕扇三角洲沉积体系相邻发育的下沟组半深湖—深湖相的暗色泥岩夹“白云质泥岩”和“泥质白云岩”组合,盖层为下沟组顶部岩性段的湖相泥岩和中沟组下段的湖相泥岩。虽然该区块在中沟组沉积后至古近系沉积前,曾遭受过较为强烈的构造隆升和风化剥蚀作用,缺失中沟组上段地层,对提供完整

和有效的中沟组区域性湖相泥岩盖层有一定的影响,同时也将导致下沟组和中沟组在内的烃源岩有机质热演化程度相对较低,不仅于早白垩世晚期没有进入第一次排烃高峰期,而且很可能还遭受到下渗大气水的氧化破坏作用。但由于该区块具有类同窟窿山油藏的构造、沉积和生、储、盖组合等各项油气条件,特别是在构造位置上恰好处在前人研究成果中的近南北向构造裂缝密集发育带,且在晚期推覆挤压构造运动中处在二次生油和油气二次运移聚集指向带的甜心位置,因此将该区块评价为红南次凹中可选新勘探目标的II类有利区块之一。

4. 青西低凸起西侧区块

该区块与红南次凹的东部地区呈过渡关系,与青西低凸起南侧区块比邻发育,面积大约为 12km^2 (图4, II-2 区块)。该区块的各项油气地质特征与积阴功台区块非常相似,沉积相特征上属于较大规模的扇三角洲体系,有利相带为位于扇体西南侧下沟组中下部岩性段的扇三角洲前缘亚相带,储集岩也以水下分流河道微相的砾岩和砂砾岩为主,具有层位很稳定和连片席状分布的特点。烃源岩同样为围绕扇三角洲沉积体系发育的下沟组半深湖—深湖相的暗色泥岩夹“白云质泥岩”和“泥质白云岩”组合,具备储集层与烃源岩呈指状交叉的侧变式油气供、储组合关系。该区块虽同样存在类同积阴功台区块的两个不很有利因素,但具有较好的沉积、层序和生、储、盖组合等各项油气条件,在晚期推覆挤压构造运动中其构造位置很可能也处在二次生油和油气运移聚集指向带重要位置,因此将该区块也评价为红南次凹中有望成为可选新勘探目标的II类有利区块之一。

5. 青南次凹青草湾—柳北1井区块

该区块位于青南次凹的北侧,夹于青西低凸起与鸭北凸起之间,面积大约为 14km^2 (图2, II-3 区块),已钻井有柳北1井和鸭512井两口,钻穿中沟组和钻入下沟组的下部地层。该区块在地震相特征上也主要表现为发育较大规模的扇三角洲沉积体系为主,有利储集相带主要为位于柳北1井至鸭512井一带以下沟组为主的扇三角洲前缘亚相的砾岩和砂质砾岩,烃源岩为围绕扇三角洲沉积体系发育的赤金堡组上部和下沟组的半深湖—深湖相暗色泥岩夹“白云质泥岩”和“泥质白云岩”组合,具备烃源岩与储集层呈指状交叉侧变式油气供、储组合和以中沟组湖相泥岩为主的多套区域性盖层,生、储、盖组合配置关系良好。但鉴于该区块的储集岩的物性特征

和烃源岩的有机地化条件目前不太清楚,构造裂缝发育状况不甚了解,从区域构造特征和演化史分析,该区块并非是油气二次运移聚集指向带的主要位置,因此将该区块列为II类有利区块之末位。

4 结 论

青西凹陷为发育于酒西盆地西南部的次级断陷湖盆,其下白垩统沉积由于受来自西部、南部、东部、北西部4个物源方向控制,主要发育扇三角洲、湖泊和湖底扇沉积体系。在深入研究了个沉积体系特征基础上,结合地震、测井及前人研究成果,对青西凹陷未投入或投入很少勘探工作量的区域进行了有利勘探区预测和评价,认为青西低凸起南侧、青南次凹柳1井—西参1井区块为I类最有利区块,红南次凹积阴功台、青西低凸起西侧、青南次凹青草湾—柳北1井区块为II类有利区块,应成为今后勘探的重点。

参考文献:

- [1] 陈建平,陈建军,张立平,等.酒西盆地油气形成与勘探方向新认识(一)[J].石油勘探与开发,2001,28(1):19—22.
- [2] 陈建平,陈建军,张立平,等.酒西盆地油气形成与勘探方向新认识(三)[J].石油勘探与开发,2001,28(3):12—16.
- [3] 赵应成.酒西盆地含油气系统与油气勘探方向[J].石油实验地质,1998,20(4):362—367.
- [4] 霍永录,谭试典,等.酒泉盆地陆相石油地质特征及勘探实践[M].北京:石油工业出版社,1998.
- [5] 陈建平.酒东、酒西盆地的异同与油气勘探[J].石油勘探与开发,1997,24(6):12—16.
- [6] 郑荣才,王成善,等.酒西盆地首例湖相“白烟型”喷流岩——热水沉积白云岩的发现及其意义[J].成都理工大学学报,2003,30(1):1—8.
- [7] 陈建平,陈建军,张立平,等.酒西盆地油气形成与勘探方向新认识(二)[J].石油勘探与开发,2001,28(2):15—18.
- [8] 熊英,程克明,杨志明.酒西盆地石油非均质性的控制因素[J].沉积学报,2000,18(1):139—145.

Sedimentary characteristics of the Lower Cretaceous strata and prediction of the favourable exploration areas in the Qingxi depression, Jiuxi Basin, Gansu

WEN Hua-guo¹, ZHENG Rong-cai¹, YE Tai-ran¹, GAO Hong-can¹, WANG Man-fu²

(1. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China; 2. Yumen Oilfield Branch, PetroChina, Yumen 735200, Gansu, China)

Abstract: The exploration of several medium- to high-capacity industrial oil wells in the Lower Cretaceous strata indicates the favourable geological conditions for hydrocarbon accumulation in the Qingxi depression, Jiuxi Basin, Gansu. Controlled by the source areas in the western, northwestern, southern and eastern parts, the fan delta, lake and sublacustrine fan depositional systems are developed in the Lower Cretaceous strata in the Qingxi depression. A second-order fan model may be constructed displaying the distribution patterns of fan delta→lake→sublacustrine fan from the margin to the centre of the depression. The prediction and delineation of the favourable areas have been made on the basis of depositional system analysis, well logs, drilling cores and seismic data for further exploration, including four most favourable exploration areas, and one favourable exploration area.

Key words: Lower Cretaceous; sedimentary characteristics; favourable exploration area; prediction and evaluation; Qingxi depression; Jiuxi Basin