

文章编号: 0253-9985(2001)03-0210-07

川西前陆盆地勘探思路分析*

吴世祥¹, 汪泽成¹, 张林¹, 沈珏红¹, 罗启后²

(1. 石油勘探开发科学研究院廊坊分院, 河北廊坊 065007;

2. 西南油气田分公司勘探开发研究院, 四川成都 610051)

摘要: 受龙门山推覆构造的影响, 川西前陆盆地的构造变形、沉积充填、圈闭类型在平面分布上存在较明显的差异。从总体上看, 靠近龙门山前构造形变较强烈, 地层倾角较陡, 远离龙门山构造较为平缓; 盆地中充填的上三叠统、侏罗系、白垩系主要以冲积扇、河流、三角洲、湖泊等沉积体系为主, 龙门山的多期推覆活动以及推覆作用的向盆内推进, 造成盆地内层以向上变粗的反粒序为主和沉积中心的有序迁移; 靠近龙门山前主要以发育构造圈闭为主, 进入盆地内则以构造-岩性圈闭为主; 地层水矿化度也表现为自龙门山向盆地内增高。由此看来, 川西前陆盆地不同构造部位必然具有不同的成藏条件, 当然也应采取不同的勘探战略: 龙门山前应中浅层兼顾, 以构造圈闭为主要对象进行立体勘探; 前陆深坳区, 地层异常压力高, 具有形成深盆气的条件, 是深盆气的有利勘探场所; 前陆隆起区应特别注意须家河组二段的尖灭区, 以构造-岩性型圈闭为主要勘探目标; 燕山期古隆起是浅层侏罗系天然气的运移指向区, 应以浅层侏罗系天然气勘探为主攻方向。

关键词: 川西; 前陆盆地; 勘探; 思路

第一作者简介: 吴世祥, 男, 32岁, 中国地质大学(北京)在读博士生, 天然气勘探

中图分类号: TE121.1

文献标识码: A

四川盆地川西地区是龙门山前一中、新生代前陆盆地。上三叠统具有资源丰富、储层层系多、分布广、圈闭类型多样、单井产量高、储量大、生产期长等优势, 同时, 也具有埋深大、圈闭多但单个面积小、钻井风险大等不足; 侏罗系具有埋藏浅、物性好、投资少见效快等优势, 但也有单井产量低, 储层横向变化大、后期开发较困难等劣势。因此, 针对川西前陆盆地不同构造部位和地区应采取相应的勘探战略, 才能中、浅层兼顾, 创造更好的经济效益。

1 成藏条件

1.1 构造

龙门山褶皱-冲断带为上扬子板块边缘过渡带, 由一系列NE向展布的冲断层及其间所夹的巨大岩片构成的冲断岩席组成。

龙门山北段, 通过L55测线平衡剖面分析表明, 印支期主干断层, 如彰明、马角坝等断层, 以高角度冲断作用为主, 断层组合呈叠瓦状; 燕山期以低角度逆冲推覆作用为主, 一方面继承印支期断层

发育, 如马角坝断层和南坝断层, 另一方面切割印支期高角度断层。

在龙门山中段汉旺-安县一带发育NW向和近EW向横向断层, 这些断层呈高角度, 与NE向逆冲断层近于垂直。

龙门山南段(绵竹-德阳以南)的川西坳陷南部构造较复杂。断层主要有两组, 一组为NE向或NNE向, 主要分布在名山-洪雅以北; 另一组为近NS向或NNW向, 主要分布在名山-洪雅以南。断层组合样式为叠瓦状对冲格局。

总体上川西坳陷构造变形较弱, 从西向东依次发育龙门山前缘构造带、凹陷以及低幅断褶带, 表现出不对称的向斜, 西侧靠近龙门山山前地带地层倾角较陡, 可达 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$, 向斜东翼向东低幅抬升, 局部发育断层, 具“两隆夹一凹”的构造格局。从区域地震大剖面所揭示的构造剖面形态看, 西侧为龙门山山前地带, 断层发育; 东侧为熊坡-龙泉山构造带, 发育一系列雁行式NE向展布的断层; 中间夹成都凹陷和梓潼凹陷。

1.2 充填

中三叠世末, 四川盆地由于受印支运动晚幕的影响, 随整个上扬子区一起抬升, 形成东高西低的地势, 海水由东向西部退缩。晚三叠世早期, 龙门

* “九·五”国家项目(99-110-02-03)专题的部分成果

收稿日期: 2001-03-14

山及其前缘沉降,海水向东缓进,并向古隆起不断超覆。该时期沉积包括须家河组1~3段。在龙门山以东的川西地区充填地层为须家河组一段(包括原马鞍塘组和小塘子组),以海湾沉积体系为主;须家河组二三段沉积时,松潘-甘孜造山带隆升,海水全部退出盆地,盆地充填湖泊-三角洲沉积*。

诺利后期-瑞替期,随着松潘-甘孜造山带不断向龙门山推进。龙门山崛起成为盆地边界,并向盆地提供物源,随着盆地沉降,沉积体系向盆地内部不断推进,充填了上三叠统须家河组四段到白垩系的磨拉石沉积。须家河组四段沉积时期,盆地充填粗碎屑沉积物,在广元、江油、安县一带形成冲积扇,主要由逐渐向上变粗、加厚的砾岩透镜体和河道砂沉积物构成,从砾石成分分析,须家河组四段的物源主要来自于龙门山造山带;须家河组五、六段沉积时期,盆地北部和西北部完全隆升成陆地,湖滨岸线已退至九龙山-剑阁-安县一线。

晚三叠世末的印支运动晚幕,龙门山、大巴山进一步冲断、褶皱成山。此时,气候亦转变为炎热、干旱,侏罗纪-白垩纪就是在这种构造、气候背景下发生沉积,形成著名的大型红色盆地。

总的沉积特点如下:(1)以湖盆沉积为中心,发育冲积扇、河流、三角洲、湖泊等沉积体系。(2)沉积演化序列在晚三叠世须家河组四段至六段表现为2个向上变粗的反粒序,侏罗系-白垩系虽发育多个向上变细的正粒序,但总体上表现出3个向上变粗的反粒序,即自流井组-沙溪庙组;遂宁组-蓬莱镇组;天马山组-夹关组-灌口组。每一个反粒序的沉积序列均反映了一次冲断活动向盆的地推进。(3)盆地沉积中心和沉降中心不断迁移。沉降中心从川西(晚三叠世)向东、北迁移到川东(自流井组、千佛岩组)、川东北(上、下沙溪庙组),再返回川西北(遂宁组、蓬莱镇组、下白垩统),直至川西南(中上白垩统)。沉积中心也从晚三叠世的川西,过渡到自流井组、千佛岩组的川东,上、下沙溪庙组的川中以及遂宁组、蓬莱镇组的川西南,直至白垩纪的邛崃一带。沉积、沉降中心的变迁主要反映了构造运动对沉积总体分布的影响,同时也反映了构造活动的强烈程度。

1.3 圈闭

本区处于龙门山逆冲断裂带和川中隆起之间

的前陆盆地主体部位,受龙门山断褶带的影响,川西前陆地区主要经历了印支、燕山和喜山三次大的构造运动,其中喜山运动对前期构造的改造作用最强^[1],四川盆地内大部分圈闭定型于该次运动,但该期圈闭形成较晚,不利于油气的运聚。相反,印支期形成的古圈闭,如龙门山山前带的中坝、鸭子河、平落坝等圈闭,形成时间早,有利于油气运聚,勘探效果较佳;而燕山期古隆起对上三叠统、侏罗系油气的分布控制作用明显,如孝泉-新场、白马-松华等地区均处于燕山期古隆起背景之下^[2]。

川西上三叠统发育有构造、古构造-岩性、构造-岩性、构造-裂缝-岩性型等5种圈闭类型。

1.3.1 构造圈闭型

构造圈闭主要分布于龙门山前缘带,其中上三叠统发育构造圈闭100余个,包括背斜、断背斜、断鼻、断块等类型,但单个面积大于20 km²的圈闭只有31个,可见,该区以发育小-中型构造圈闭为特征,总圈闭面积2 970.62 km²,总圈闭资源量为4 867.4 × 10⁸ m³。

1.3.2 古构造-岩性型

如新场、孝泉等气田,该类气田处于古构造隆起及其斜坡范围内,储层砂岩因尖灭、相变等沉积原因造成岩性封堵或储集砂岩因致密化、胶结充填、化学压实等成岩作用造成封堵,圈闭形态受储渗体形状控制^[3]。层位上以中、下侏罗统为主。该类圈闭明显与燕山期隆起带有关,是古构造、岩性、成岩作用共同作用的复合圈闭,故其展布受古隆起制约^[4]。

1.3.3 构造-岩性型

川西侏罗系蓬莱镇组气藏以该类圈闭为主,这是因为该组储集层至今尚未完全致密化,仍处在有效聚集期阶段,即使低幅度的构造也能驱动油气。在正向构造背景下,有利的储集相带如三角洲砂体、河道砂体和决口扇等控制了气藏的分布。如白马庙地区蓬莱镇气藏就是在大兴鼻状隆起背景之上,受构造和岩性双重控制的气藏。可见,该类圈闭主要受控于有利相带的展布,也与古今构造上隆所形成的低势区有密切关系,因此,凡是背斜、鼻状构造、断隆、上翘斜坡,只要与有利沉积相带搭配,皆可能形成圈闭。

1.3.4 构造-裂缝型

在构造背景下,致密砂岩储层内一个或若干个裂缝系统交织成网络,形成储集实体,而在实体外缘,破裂系统终止或裂缝闭合处形成封堵。如合兴

* 罗启后,王世谦,杨光,等. 四川盆地中西部三叠系重点含气层系天然气富集条件研究(内部报告). 1995

场须二气田、魏城须四气藏等储层均受裂缝控制。埋深较大(大于4 000 m)、古今构造叠合带部位的须家河组圈闭常属该类圈闭,构造线相交部位、构造转弯的外侧、断裂及其末梢等部位经常可形成高产。

1.3.5 岩性型

川西上三叠统沉积相类型以三角洲相发育最广,河口砂坝等砂体发育。该类砂体常呈透镜状分布,彼此连通性差,加之区内广泛发育的不整合等因素造成岩性圈闭发育,如柘坝场岩性圈闭;须家河组二段向川中隆起上翘尖灭带内发育有上翘尖灭型地层圈闭,如踏水桥-柳树沱和文井场-泸溪场地层-构造圈闭,二者的圈闭面积分别为597.8 km²和361.7 km²。

1.4 水文

经研究区223个钻孔115个水化学测试资料统计,计算各类水化学参数值,并与海水相应的参数进行对比研究,结果表明,具有:(1)富钡贫硫酸根离子、硫酸盐不饱和、碳酸盐饱和的高浓度气田水,浓度由坳陷的西边界朝东边界方向呈增高变化态势;(2)须家河组二段气田水未受到渗入淡水的影响,而须家河组四段下亚段气田水在坳陷北部的北边界内侧一带遭受到渗入淡水侵入,导致形成了规模不大的淡化带。

须家河组二段质量浓度(*TDS*)变动幅度为40~160 g/kg,以老关庙构造的浓度值为最大,为浓卤水分布区,高浓度线覆盖了魏城、丰谷镇、文兴场等构造;须家河组四段下亚段*TDS*变动幅度为10~220 g/kg(图1),浓度变化很大,川中隆起南部的

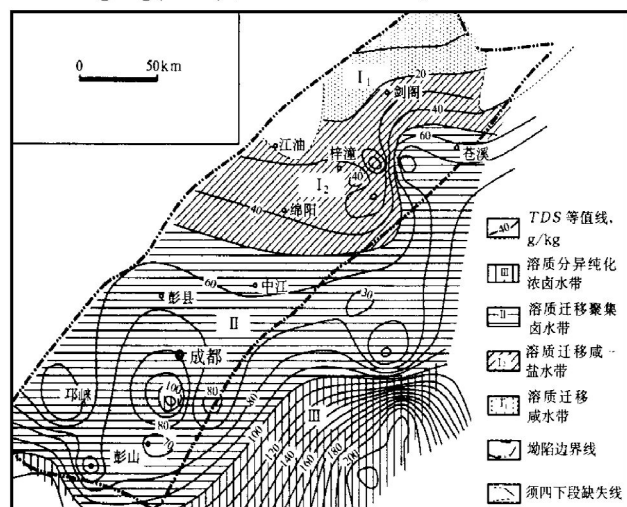


图1 川西坳陷上三叠统须四下段气田水水化学图

Fig. 1 Hydrochemical map of gas-field water in the lower Xur4 member of Upper Triassic in Western Sichuan Depression

TDS 值为最大,为浓卤水分布区,等值线由此向周围呈递降变化趋势,整个川西坳陷主要是卤水和盐水分布区,南部比北部的*TDS*浓度场强度要高。

侏罗系地层水矿化度较高,除大断裂附近外,在坳陷内大部分地区矿化度大于30 g/L,为CaCl₂型,受地表渗入水影响小,属沉积封存水高矿化区,对油气保存有利。而位于大断裂附近或白垩系、甚至部分侏罗系剥蚀的地区,如雾中山-三和场、龙泉山南段等区带,由于区域盖层、直接盖层的破坏和渗入水的影响,保存条件较差。

系统分析表明,川西坳陷须家河组二段、须家河组四段下亚段和上覆侏罗-白垩系属3个独立的含水系统,须家河组气田水均在沉积水压系统中,其流动的能量来自于沉积层及其上覆层的负载。

由须家河组四段下亚段水头及水动力带分布图(图2)可以看出,须家河组四段下亚段气田水渗流场的分布有如下特点。

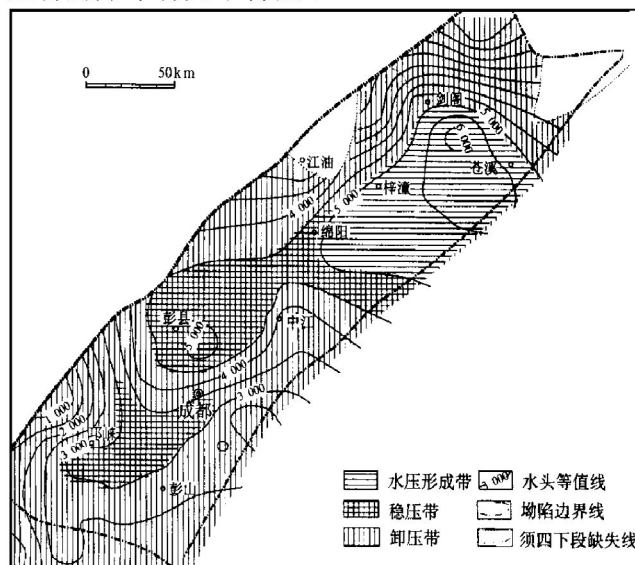


图2 川西坳陷上三叠统须四下段水动力图

Fig. 2 Hydrodynamic map of the lower Xur4 member of Upper Triassic in Western Sichuan Depression

(1) 在绵阳、梓潼、剑阁、苍溪一带为水头高值带,构成水压形成带。水头值由水压形成带向四周呈降值变化,即气田水由水压形成带向四周卸压带方向流动,形成离心型(偏于坳陷东侧)流动。

(2) 在绵阳至彭县之间,以及邛崃至彭山之间的较大范围内水头等值线排列异常稀疏,为气田水的稳压带,水处于滞流状态。

(3) 在水压形成带和稳压带的外围, 水头等值线排列紧密, 水头梯度较大, 流动速率较快, 为气田水的卸压带^[5]。

2 勘探思路

2.1 龙门山前

靠龙门山一侧的陡坡, 圈闭形成时间早, 如中坝、

平落坝等构造, 有利油气早期聚集, 形成印支期古圈闭和油气藏(图3)。同时, 该带处于水动力卸压带, 卸压带气田水处于溶质迁移聚集的中- 低温还原环境, 水型多变的盐水- 卤水($TDS = 40 \sim 80 \text{ g/kg}$) 分布区, 一般水动力较强, 地下水较活跃, 储层物性好, 或裂缝发育造成地下水疏导较容易, 形成卸压, 有利油气聚集。

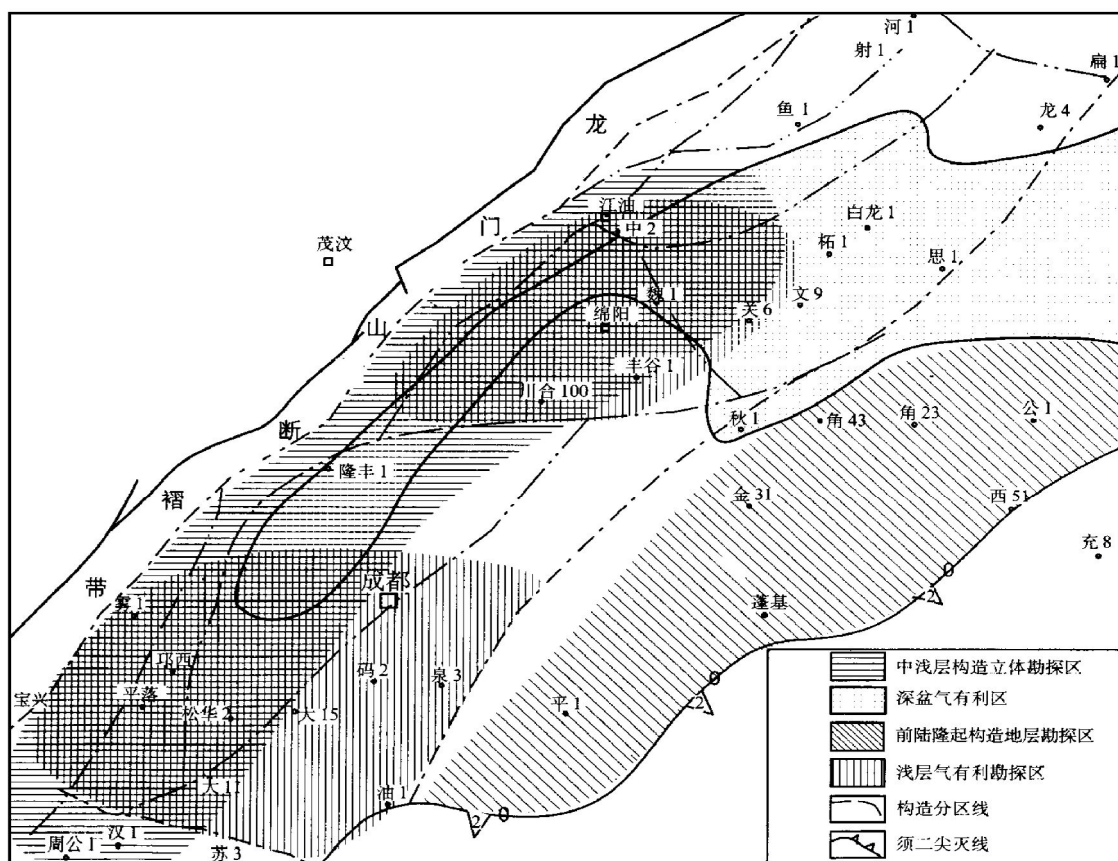


图3 川西前陆盆地有利勘探区分布图

Fig. 3 Distribution of favourable exploration areas in Western Sichuan foreland basin

通过对川西上三叠统主要二级构造带的生烃、沉积、储层、圈闭、保存等成藏因素的综合分析研究, 认为大兴鼻状隆起带和龙门山南段前缘构造带的灌口- 平落坝构造带为最有利勘探区带; 绵竹- 老关庙- 苍溪低幅隆起带、龙泉山- 熊坡断褶带为有利勘探区带; 其他构造带为有利勘探远景区。排在三级构造带评价结果前5位的分别是灌口- 平落坝、大兴鼻隆、孝泉- 丰谷、中坝- 鸭子河、老关庙- 九龙山构造带。

通过对川西侏罗系主要二级构造带的综合分析研究, 认为大兴鼻状隆起带和龙泉山- 熊坡断褶带为侏罗系浅层气最有利勘探区带; 其次为龙门山南段前缘构造带的灌口- 平落坝构造带和绵竹- 老关庙- 苍溪低幅隆起带; 其他构造带为有利勘探远

景区。排在三级构造带评价结果前6位的分别是大兴鼻隆、孝泉- 丰谷、灌口- 平落坝、洛带- 新都、苏码头- 盐井沟、龙泉山构造带。

从上述分析结果可以看出, 龙门山前缘构造带受龙门山断褶带的影响, 构造圈闭、构造- 裂缝型圈闭发育, 中浅层构造同步发育或有断裂沟通, 因此, 具有中浅层均含气的特征, 如平落坝气田上三叠统和中侏罗统构造圈闭继承性较好; 中坝气田上三叠统和下侏罗统均发育有气藏, 二者以断裂沟通。

因此, 龙门山前缘构造带, 特别是龙门山中、南段前缘的孝泉- 丰谷构造带、大兴鼻状隆起带、灌口- 平落坝构造带等, 具有中、浅层构造立体勘探的价值(图4)。

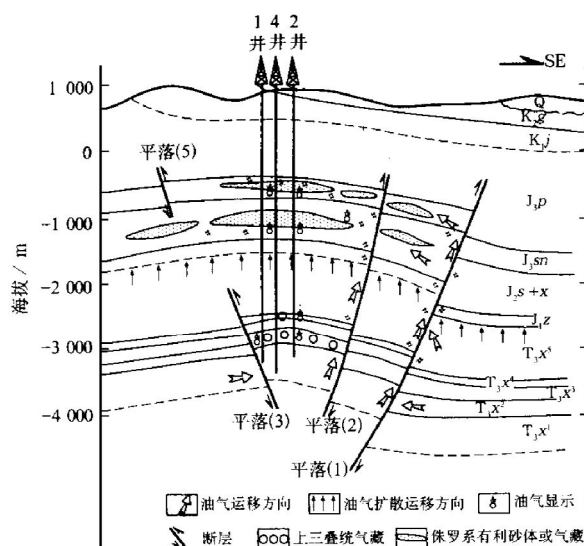


图4 平落坝气田平落1~平落2井成藏剖面图

Fig. 4 Pool forming profile of Pingluo 1~2 Wells in Pingluoba Gasfield

2.2 前陆拗陷

水动力研究表明,川西拗陷的深凹陷多处于水压形成带的位置上,水体流动缓慢,已知高压含气构造(如白龙场、思依场、文兴场、老关庙、丰谷镇)多分布其中。水化学方面,该带处于溶质分异纯化的高温强还原环境,水型以NaCl-CaCl₂为主的浓卤水($TDS > 100 \text{ g/kg}$)分布区。

据国内外学者研究表明,当压力系数大于1.8以后,由于孔隙流体压力大于上覆岩层的破裂压力,有利裂缝的形成,从而形成储渗体,推测梓潼地区油气的富集与此有关。

梓潼地区须家河组含气层压力系数都较高,是典型的异常压力气层,压力系数最高的魏城1井须家河组四段气层达2.11,其余井一般在1.7以上。原始地层压力一般大于65 MPa,而且储层的横向连通性差或不连通,使不同的流体不能在大范围内进行交换,气水分异不充分。这种压力异常主要是上三叠统泥岩和煤层不断生烃、前陆盆地快速沉降和沉积造成差异压实作用、储层物性和连通性差孔隙流体不易排出、长期处于挤压环境的结果。目前该区发现的4个含气构造均分布在压力系数大于1.8的范围之内,且油气高产富集与裂缝联系紧密。

另外,通过把川西前陆盆地与加拿大阿尔伯达、鄂尔多斯、库车等盆地类比分析,发现川西前陆的凹陷区内具有形成深盆气的条件,其证据主要有:

(1) 凹陷区内烃源岩厚度大、分布广、有机质丰富,且目前正处于生气高峰阶段,为深盆气的富集提供了雄厚的物质基础。但储层物性差,一般孔隙度小于5%,且砂体分布极不稳定,多数横向上不能追踪,呈透镜状,因此同一气层的气井却有不同的压力系统,如文兴场构造的文1井和文3井的开采层位都是须家河组三、四段,两井间水平距离约为4.5 km,但气层是不连通的。因此,油气长距离运移的可能性极小。

(2) 深凹陷区上三叠统几乎层层含气(须二-须五),不仅几个主要储层段中含气,有些泥岩段亦含气,相反,水显示则较少。

(3) 深凹陷区的油气勘探成功率相当高。梓潼凹陷钻探了白龙场、柘坝场、文兴场、老关庙、魏城、丰谷镇、思依场和秋林等8个构造,除思依场外,其余均含气,勘探成功率达88%,钻井成功率近70%。梓潼4个含气构造中,魏城构造完钻井1口,并获工业气流;文兴场完钻9口,获气井7口,获气成功率为78%;柘坝场完钻6口,获气井4口,获气成功率为67%;老关庙完钻8口,获气井4口,获气成功率为50%。但完井测试产能悬殊较大,即使同一构造同一产层也是如此。如柘1井与柘3井之间平面距离约2.6 km,完井测试柘1井须家河组二段上亚段产微气,柘3井该段获气 $59.31 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,再如,文2井与文4井间距约2.6 km,完井测试须家河组四段分别获气 $0.81 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 和 $81.84 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。可见该区为岩性致密的含气层,若要高产必须有裂缝配合。开采过程中具初始产量高,压力、产量下降快的特征。

中国石化新星石油公司在玉泉、孝泉一带钻探了3个构造,结果都获气,成功率达100%。

(4) 深凹陷区的油气受构造圈闭控制不明显。柘坝场、文兴场构造圈闭之外都发现了气井,如柘3井、文10井产层均低于最低圈闭线。

(5) 凹陷带内气水关系复杂。靠凹陷边缘的中坝、大兴西气水界面清楚,川中隆起某些井水量较大,而凹陷内如梓潼地区气水关系不清。气层的地层水组分中钾、钠和氯根含量及总矿化度都高,但各井在开发中仅间隙带出少量地层水。测井及试油结果表明,除关6井外,老关庙其它井、文兴场、柘坝场、魏城等须家河组二段下亚段均有水层,但气水界面不统一,即使在同一砂体内也无统一的气水界面,气水关系复杂。须家河组二段上亚段及其

以上基本无水层。

(6) 据罗启后等^{*}研究表明, 凹陷区内孔隙度大于 5% 的砂岩含气饱和度在 35% ~ 65% 之间, 基本上均可视为气层而且所含的水主要为束缚水。

由此可见, 受生、储、盖等成藏因素的空间配置, 油气生成、运移、聚集等作用及其相互配置的影响, 前陆盆地深凹陷部位有利发育深盆气(图 3)。

2.3 前陆隆起

靠近川中隆起一侧的前陆缓坡由于一直处于隆起上翘一侧, 有利于储层未完全致密化以前油气长距离运移聚集, 如八角场气田, 另外, 须家河组二段上翘尖灭带有利形成岩性圈闭和油气藏(图 3)。

通过地球物理工作者对川西北—川中地区的地震剖面解释, 均认为川西北地区的须家河组二段往川中方向是尖灭的, 只是具体尖灭位置各家解释结果稍有差别。“八·五”期间, 四川石油局地调处重新选择部分基干剖面, 作了统一解释, 结果表明, 须家河组二段至川中尖灭是确定无疑的。

T_{3x}^2 尖灭带西起龙泉山东侧, 向 NEE 方向曲折延伸到蓬安县城以西, 全长约 180 km。本文所指的“尖灭带”, 大致相当于尖灭线北西 30 km 范围内的条带区块。尖灭带上主要发育两个大型构造—地层圈闭, 即西段的踏水桥—柳树沱圈闭和东段的文井场—泸溪场复合圈闭。前者由—2 750 m 等高线与尖灭线闭合而成, 面积约 597.8 km², 闭合度为 450 m; 后者由—2 800 m 等高线与尖灭线闭合而成, 最大闭合度为 390 m, 闭合面积为 361.7 km²。它们基本上包含了整个尖灭带。如以储量丰度 $0.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{km}^2$ 计, 则两个圈闭的 T_{3x}^2 段即有潜在资源量 $480 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

“九·五”研究表明, T_{3x}^2 尖灭带主要处于三角洲—滨湖相区内, T_{3x}^2 段直到尖灭线附近还未出现边缘相沉积, 表明 T_{3x}^2 为侵蚀尖灭。

须家河组二段尖灭带内的储层主要是细粒岩屑石英砂岩、长石石英砂岩。通过尖灭带附近 8 口井 T_{3x}^2 段可作为储层的砂岩(粉砂岩未计)统计表明, 八角场地区与平 1—泉 5 井区储层厚度较大, 达 50 m 以上。但其余地区仍不乏砂岩储层。尖灭带内 T_{3x}^2 段平均孔隙度一般在 4% 以上, 仅部分地区(尖灭带中段)在 3% 左右。

根据形成天然气藏所需的生、储、运、圈、保等 5 要素的具体分析, 川西—川中过渡带须家河组二段尖灭带具备了形成一定规模气藏的各要素。

该带为一新层系、新领域, 但勘探风险较大, 可以考虑先钻探一口科学探索井, 如有发现再全面展开勘探。

2.4 燕山期古隆起

早在“八·五”期间, 西南石油地质局就提出了川西地区存在 3 个燕山期古隆起, 并认为古隆起对浅层天然气有控制作用。通过“九·五”研究表明, 川西存在两个燕山期古隆起, 即中坝—绵阳古隆起和邛崃—新津古隆起, 古隆起区为生烃高峰期有利的油气运移指向。

川西坳陷上三叠统烃源岩生烃高峰期为白垩纪—早第三纪, 因此, 从印支晚期到燕山晚期, 特别是燕山中晚期的古隆起上发育的构造, 由于圈闭形成期早于生烃高峰期, 有利油气运聚。从已经发现的侏罗系气藏的分布来看, 江油—绵阳古隆起带、邛崃—新津古隆起带是川西坳陷中两个有利的天然气聚集带(图 3)。

其中, 江油—绵阳古隆起带上已经发现孝泉—新场、合兴场气田及鸭子河、丰谷等众多含气构造; 邛崃—新津古隆起带上已发现有平落坝、大兴西沙溪庙组气田, 白马—松华、洛带蓬莱镇组气田, 观音寺、三皇庙沙溪庙组和苏码头蓬莱镇组等含气构造。

3 结论

川西前陆盆地构造变形、沉积充填、圈闭发育和水文地质特征具有其自身的特点, 在盆地的不同构造部位和不同地区, 上三叠统—侏罗系成藏机理、油气富集主控因素各不相同^[6]。因此, 在油气勘探中应采取不同的勘探战略, 具体问题具体分析, 达到既能够获得更多的地质储量, 又节约资金的目的:

(1) 龙门山前缘构造带, 特别是龙门山中、南段前缘的孝泉—丰谷构造带、大兴鼻状隆起带、灌口—平落坝构造带等, 为中、浅层(上三叠统—侏罗系)构造立体勘探区;

(2) 成都、梓潼凹陷深凹陷区内存在异常高压、烃源岩厚度大且正处于生气高峰阶段、上三叠统几乎层层含气、气水关系复杂, 为深盆气有利勘探区;

(3) 靠近川中隆起一侧的前陆缓坡由于一直处

* 罗启后, 王世谦, 杨光, 等. 四川盆地中西部三叠系重点含气层系天然气富集条件研究(内部报告). 1995

于隆起上翘斜坡,尤其是须家河组二段上翘尖灭带内的构造-岩性圈闭,有利于储层未完全致密化以前油气长距离运移聚集,为前陆隆起构造-地层油气藏勘探区;

(4) 川西两个燕山期古隆起——中坝-绵阳古隆起和邛崃-新津古隆起,为生烃高峰期有利的油气运移指向,为侏罗系浅层气有利勘探区。

参 考 文 献

1 刘树根, 庞家梨. 川西晚三叠世前陆盆地的形成与演化[J]. 天

然气工业, 1995, 15(2): 11~ 15

2 王德新, 郑祖燕, 王祖全, 等. 川西燕山期构造形变演化与油气聚集成藏[J]. 天然气工业, 1999, 19(增刊): 77~ 81

3 魏力民, 柳梅青. 川西新场蓬莱镇组层序地层研究与储层横向预测[J]. 石油与天然气地质, 2000, 21(3): 220~ 225

4 王信, 江健, 魏力民, 等. 川西坳陷圈闭类型特征及分布规律[J]. 天然气工业, 1999, 19(增刊): 82~ 88

5 Collins A G. 油田水分类(汪蕴璞译)[J]. 水文地质工程地质译丛, 1985, (5): 21~ 25

6 马新华, 魏国齐, 钱凯, 等. 我国中西部前陆盆地天然气勘探的几点认识[J]. 石油与天然气地质, 2000, 21(2): 114~ 117

EXPLORATION STRATEGY FOR THE FORELAND BASIN IN WESTERN SICHUAN

Wu Shixiang¹ Wang Zecheng¹ Zhang Lin¹ Shen Juehong¹ Luo Qihou²

(1. Langfang Branch of the Research Institute of Petroleum Exploration and Development, Petro-China, Langfang, Hebei; 2. Research Institute of Southwest Oilfield Branch, Petro-China, Chengdu, Sichuan)

Abstract: According to the analysis of the tectonic, sedimentary and hydrological features, combining with the distribution of oil and gas in Upper Triassic and Jurassic in the foreland basin in western Sichuan, the traps within the study area could be classified into structural and structural-lithologic traps. It is pointed out that there are four major exploration areas in the west of Sichuan Basin: structural trap area along the Longmen Mountains including Upper Triassic Series and Jurassic System, deep basin gas in the depressions, structural-lithologic trap area in the pinch out area of the second member of Xujiahe Formation along the foreland basin uplift, and shallower gas direction area in Jurassic System in the ancient Yanshan uplift. Different exploration strategies should be adopted in different areas and belts in the basin.

Key words: Western Sichuan; foreland basin; exploration; thinking

《古地理学报》问世

2001年4月9日, 国家科技发展部批准《古地理学报》创刊。至此, 我国又一种重要地学刊物正式问世。该刊宗旨是: 开拓、发展古地理学理论与研究方法, 指导有关矿产的勘探开发, 服务环境保护, 促进人文历史科学研究。《古地理学报》初创阶段为季刊, 由中国矿物岩石地球化学学会岩相古地理专业委员会、石油大学、石油勘探开发科学研究院廊坊分院等单位主办。

(钱凯)