

川西坳陷中段海相层系油气勘探潜力分析

张永刚^{1,2,3)}, 马宗晋⁴⁾, 杨克明⁵⁾, 王国力³⁾, 吴世祥⁶⁾, 汤良杰^{1,2)}, 龙胜祥⁶⁾, 张克银⁵⁾

1) 油气资源与探测国家重点实验室, 北京, 102249

2) 中国石油大学盆地与油藏研究中心, 北京, 102249

3) 中国石油化工股份有限公司科技部, 北京, 100086

4) 中国地震局地质研究所, 北京, 100029

5) 中国石油化工股份有限公司西南分公司, 成都, 610081

6) 中国石化石油勘探开发研究院, 北京, 100083

内容提要:四川盆地碳酸盐岩领域在油气勘探中占主导地位, 近年中石油和中石化在四川深层碳酸盐岩领域勘探中均取得了重要进展, 针对川西坳陷中段前期碳酸盐岩领域勘探和研究工作较少, 本文通过成藏地质条件生、储、盖、圈闭、保存等的研究, 认为该区发育 5 套烃源岩; 中三叠统雷口坡组一—三段、下三叠统嘉陵江组二—三段、下三叠统飞仙关组三段、上二叠统长兴组和下二叠统茅口组及栖霞组储层发育; 除山前通天断裂附近和下三叠统膏岩层系剥蚀区外, 保存条件均较好; 海相发育众多局部构造, 并成带分布, 具备形成大中型气田的条件。结合海相层系潜力评价和成藏模式预测, 认为该领域勘探潜力巨大, 是川西增储上产的潜在领域。并结合勘探中面临的问题, 提出针对山前带和前山带应搞好造山带复杂地表深层的地震采集、处理、解释攻关, 重在落实圈闭; 针对孝新合-丰谷构造带坚持立体勘探, 有必要在该区构造和岩相叠合有利部位部署一口风险勘探井。

关键词:川西坳陷; 中段; 海相层系; 勘探潜力

四川盆地已发现的工业油气层共有 19 层, 储集岩有碳酸盐岩和砂岩两类, 并以碳酸盐岩储集层为主, 共有 15 层, 其天然气探明储量占总储量的 90%。可见, 四川盆地碳酸盐岩领域在油气勘探中的主导地位(冉隆辉等, 2006)。

针对深层碳酸盐岩领域勘探, 中石油在川西—川中地区 7 个层系有所发现: 于震旦系灯影组发现威远气田, 资阳古圈闭气藏和高科 1 含气构造; 发现威远寒武系气田; 发现威远、河湾场奥陶系气田, 女基井、东深 1 井含气构造; 发现河湾场、老关庙、九龙山、矿山梁、射箭河、大兴、周公山 7 个二叠系气藏; 已发现射箭河、河湾场下三叠统飞仙关组气藏; 川中磨溪、麻柳场下三叠统嘉陵江组气藏和中坝、川中磨溪中三叠统雷口坡组气藏。这些气田、气藏和含气构造主要分布在川西北段—米仓山前缘、川西南段和川中—川西南 3 个地区(图 1)。

中石化南方分公司和西南油气分公司在四川盆

地油气勘探也取得了重大的突破和新的进展: 宣汉—达县地区提交探明储量 $2510.7 \times 10^8 \text{ m}^3$; 通南巴复杂大背斜油气研究和勘探取得重要发现, 河坝 1 井在嘉二段中测获工业气流, 在飞仙关组钻遇高压气层, 钻遇石炭系地层; 巴中地区具有发育长兴组—飞仙关组礁滩储层的沉积背景, 是川东北地区寻找大型气藏的有利区带。

川西是西南分公司油气勘探开发的重点地区, 共有油气勘探区块 3 个, 面积 10046.22 km^2 ; 采矿权区块 4 个, 面积 523.97 km^2 ; 合计区块面积 10570.19 km^2 。探区大地构造位置包括了龙门山推覆带、川西坳陷和川中古隆起东坡部分 3 个二级构造单元(贾承造等, 2000)。

1 成藏地质条件

1.1 多源供烃

四川盆地从震旦纪至中三叠世的海相沉积中,

注: 本文为国家“973”计划项目(编号 2005CB422107、G19990433)、国家自然科学基金项目(编号 40672143、40472107、40172076)和中国石油化工股份有限公司项目(编号 P05073)资助的成果。

收稿日期: 2007-04-30; 改回日期: 2007-06-18; 责任编辑: 周健。

作者简介: 张永刚, 男, 1962 年生。中国石油大学(北京)在读博士研究生。主要从事盆地分析和石油地质研究。通讯地址: 100086, 北京中国石油化工股份有限公司科技部。

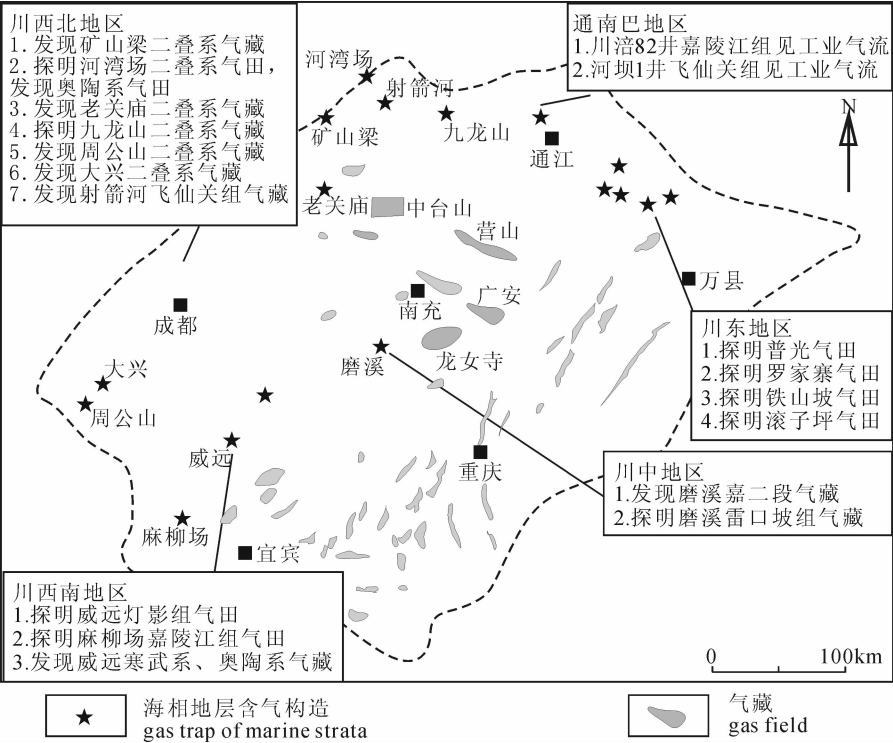


图 1 川西碳酸盐岩层系主要勘探成果

Fig. 1 Success of exploration of the carbonate formation in Western Sichuan Basin

历经多个海侵沉积旋回,沉积了厚达 3100~5600 m 的碳酸盐岩和碎屑岩,形成良好烃源岩层(叶军, 2003)。发育 5 套烃源岩,分别是三叠系泥岩夹煤层、上二叠统泥岩和碳酸盐岩、下二叠统泥岩和碳酸盐岩、志留系泥岩、寒武系泥岩。这些烃源层厚度大、有机质丰度高、类型好、热演化程度高,成为研究区丰富油气资源的物质基础。

(1)雷口坡组烃源岩:据前人研究成果^①,雷口坡组源岩主要为灰黑—灰色的碳酸盐岩。厚度区间在 381~711 m,平均 505 m,有机碳含量为 0.1%~0.6%(中坝为 0.13%~0.65%),有机质类型为 I 型, R_o 值为 1.0%~2.46%(中坝 R_o 值为 1.35%~1.62%)。

(2)嘉陵江组烃源岩:据前人研究成果^①,嘉陵江组烃源岩主要为碳酸盐岩,烃源岩厚度 100~400 m,一般 200~400 m,有机碳含量 0.1%~0.6%,有机质类型为 I 型,热演化程度高,为高成熟—过成熟(龙 4 井 R_o 值平均为 2.12%)。

(3)上二叠统烃源岩:据野外调查(南江桥亭、旺苍王家沟、广元杨家岩、江油水根头)和前人研究成果(蔡开平等,2003),上二叠统烃源岩主要为泥页岩、碳酸盐岩。泥质烃源岩厚度 25~100 m,有机碳含量 0.5%~1.5%,有机质类型为 I 型,热演化程

度高,整体已进入干气阶段。碳酸盐岩厚度 50~150 m,有机碳含量为 0.4%~0.6%,有机质类型为 I 型,热演化程度高,整体已进入干气阶段。

(4)下二叠统烃源岩:据野外调查(南江桥亭、旺苍王家沟、广元杨家岩、剑阁长江沟),下二叠统烃源岩主要为碳酸盐岩,少量页岩。泥质烃源岩厚度 10 m,有机碳含量为 1%~2%,有机质类型为 I 型,热演化程度高,整体已进入干气阶段。碳酸盐岩烃源岩厚度 300~400 m,有机碳含量一般为 0.4%~0.5%,中坝为 0.34%,有机质类型为 I 型,热演化程度高,整体已进入干气阶段。

(5)志留系烃源岩:根据川西地层沉积展布、邻区气藏解剖和野外剖面(南江桥亭剖面)资料,结合川东北志留系烃源岩特征资料,推测川西地区志留系烃源岩主要为泥、页岩,烃源岩厚度一般小于 200 m(中南部缺失,北部厚度一般小于 200 m),有机碳含量为 0.13%~0.83%,有机质类型主要为 I 型, R_o 值为 2.0%~4.5%(川中女基井奥陶系下统的 R_o 值为 3.65%)。

(6)下寒武统烃源岩:根据四川盆地地层沉积展布,结合川东北下寒武统烃源岩特征资料,推测川西地区下寒武统烃源岩主要为泥、页岩,烃源岩厚度一般为 100~200 m,有机碳含量一般小于 2%,有机

质类型为I型, R_o 值为2.0%~5.0%。

1.2 储集条件

川西海相碳酸盐岩层系发育有良好储层,以中三叠统雷口坡组一、三段藻屑滩-白云岩储层,下三叠统嘉陵江组二、三段砂屑滩-白云岩储层,下三叠统飞仙关组三段鲕粒滩储层,上二叠统长兴组礁滩储层和下二叠统茅口组及栖霞组滩相储层为代表。

其中,较浅的雷口坡组藻屑滩-白云岩储层发育在局限台地云坪(相带),雷三段储层主要是一套浅灰—浅褐色厚层—块状粉晶—粗晶白云岩,藻类发育。从宏观来看,粒屑结构明显,尤其是粗晶白云岩,形如“砂糖状”。已在川西北部中坝雷三段和川中磨溪雷一段获得了油气突破,推测是本区最重要的值得重点探索的储集层系之一。中坝雷三段气藏储层岩性主要为藻屑、砂屑白云岩,储集空间以溶孔(针孔)为主,粒间孔、粒内孔、藻间孔和藻内溶孔等次之;孔隙度为2.4%~5.5%,平均值4.38%,渗透率一般为 $1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 左右,储集性较好,储层厚度为11~48 m,沉积相为潮坪藻席相。

嘉陵江组砂屑滩-白云岩储层发育在局限台地斜坡和云坪相带,以砂屑白云岩、粉晶白云岩为主。溶孔较为发育,储集性较好,已在邻区川北涪阳坝、川中弥陀场、川南麻柳场嘉二段、川南自流井嘉三段获得了油气突破,也是本区最重要的值得重点勘探的储集层系之一。川中弥陀场嘉二段气藏储层岩性主要为砂屑白云岩、粉晶白云岩;储集空间主要为溶蚀孔(针孔);岩心孔隙度为6.74%~9.23%,渗透率为 $0.51 \times 10^{-3} \sim 0.46 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,测井孔隙度为6%~11%,渗透率 $0.39 \times 10^{-3} \sim 0.89 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,储集性较好。

另外,飞仙关组为碳酸盐-陆屑混积陆棚-台地环境,局部发育台地边缘鲕粒滩,沉积相带较为有利,有利储层可能发育于飞一段、飞三段。已在邻区发现了川北涪阳坝飞三段气藏、川东北普光长兴组—飞仙关组特大型气田(马永生等,2005a,2005b,2005c),是本区重要的储集层系之一。

川东北普光、罗家寨大型气田的发现,启示川西地区北部沿广旺海盆边缘是否有可能存在同样类型的储层(魏国齐等,2004),并且大范围内的台地相中,也可能发育台内滩相及蒸发坪相储层。

长兴组礁滩相是很好的储层(马永生等,2006),储层岩性主要为生物细粉晶灰岩、生物灰岩和绿藻灰岩,储层厚15~50 m。广元、旺苍地区长兴组(吴家坪组)岩性为深灰色含燧石结核的生屑灰岩,裂缝

发育,含燧石灰岩储层物性远高于纯灰岩段,河1、3井获工业气流。

茅口组滩相储层,岩性主要为生屑灰岩,部分地区白云化明显。茅口组顶部溶蚀孔洞发育,可构成孔、洞-裂缝性储层。广元、旺苍地区茅口组储集岩主要分布于上部的深灰、浅灰色藻屑、生屑亮晶灰岩,以质纯、生物含量高、泥质含量低(小于3%)为特征。在河2、河3、河4井及九龙山龙4井、关基井获工业气流。老关庙关基井7000 m埋深仍具储集能力。栖霞组滩相储层,岩性以灰色生屑灰岩为主,部分地区白云化作用较强,矿山梁地区为孔隙性白云岩储层,汉王场构造汉1井,于阳新统栖霞组获天然气 $0.26 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$;宝兴西大河发育粗晶白云岩,溶孔发育,厚度可达40.3 m;绵竹见斑状白云岩,晶间孔发育。

1.3 保存条件

据勘探实践证明,3~5 m硬石膏层或10 m以上的泥页岩都可作为直接盖层。川西海相领域主要盖层岩类有泥页岩、致密灰岩、石膏、盐岩几大类,且常彼此组成复合型盖层。从发育层位来看,主要有巨厚的须家河组(T_3x)—下白垩统(K_1)陆相泥岩、嘉陵江组四段(T_1j^4)—雷口坡组(T_2l)海相膏盐岩—致密灰岩、飞四段的膏泥岩—致密灰岩、上二叠统龙潭组的页岩和下二叠统梁山组的泥质岩等。总体上形成了3套区域性盖层及多套局部性盖层,具有很好的封闭能力。

上覆的下二叠统、上三叠统压力系数达1.5~2的压力封闭,且地下水处于地下水交替停滞带,封闭保存条件较好(汪泽成等,2001;邓康龄等,2005;刘树根等,2005),水型为原生沉积的 CaCl_2 型,对油气的保存有利。

燕山晚期盆山耦合,盆地构造基本定型之后,整个后造山期(喜马拉雅期)盆地构造稳定(Arne et al., 1997;王小春,2000;刘树根等,2003,李勇等,2005),处于压性环境,决定了盆地含气系统整体封闭,保存体系得以长期保持。因此,除山前通天断裂附近和下三叠统膏岩层系剥蚀区外,保存条件均较好。

1.4 圈闭条件

四川盆地经历了澄江、桐湾运动以来的加里东、云南、东吴、印支、燕山、喜马拉雅多期构造运动,尤其是后期燕山—喜马拉雅构造运动的叠加改造十分强烈,导致四川盆地圈闭类型众多且十分复杂(刘树根等,1996;郑荣才等,2003;曹烈等,2005;Jia et

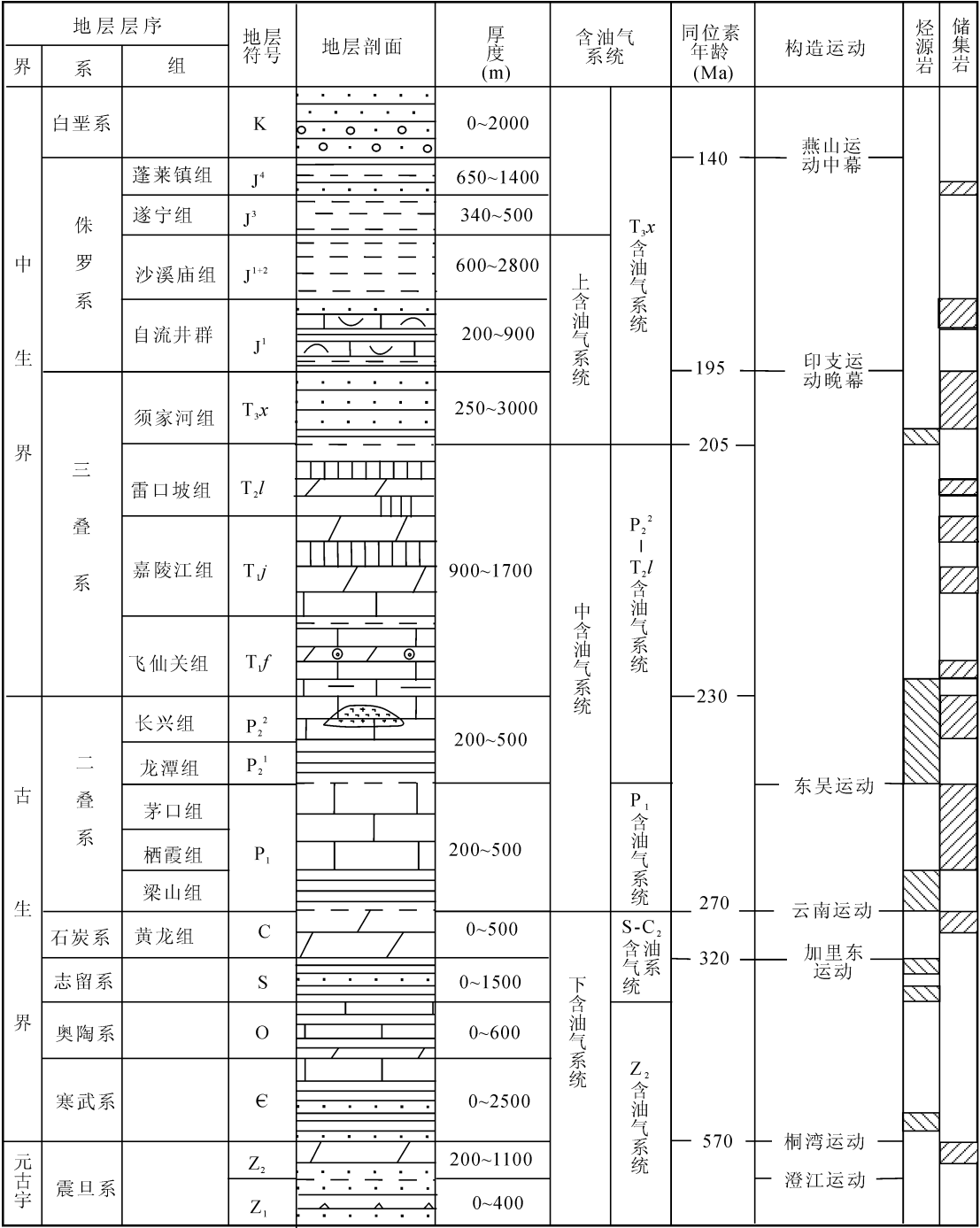


图 2 四川盆地地层层序及含油气系统分布图

Fig. 2 The stratigraphic sequence and the distribution of hydrocarbon system of Sichuan basin

al., 2006)(图 2)。

在龙门山前山带,有一系列的大型逆掩断层,组成逆掩断裂带(刘和甫等, 1994; 蔡立国等,1997),同时也是印支期褶皱带。据地震资料,逆掩断裂带是印支期和喜马拉雅期形成的大型推覆体,其下,有上古生代—中生代较稳定的海相碳酸盐岩地层及潜伏构造。在推覆体上下均可形成多种圈闭类型,是形成类

似中坝、矿山梁气藏的有利地区(安凤山等,2003)。

川西探区海相发育众多局部构造,并成带分布。主要发育在前山构造带、山前构造带和孝新合-丰谷构造带(图 3),而龙泉山构造带和温江-广汉凹陷目前未发现构造,推测可能有构造圈闭及岩性圈闭,存在一定量的圈闭资源量。

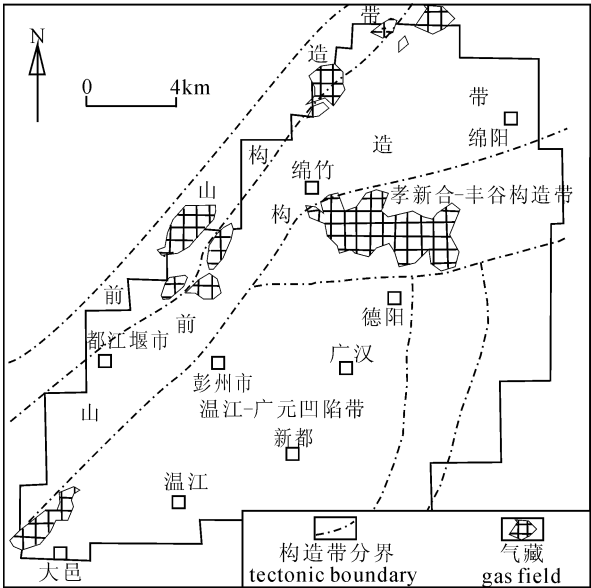


图 3 川西坳陷中段构造区带划分与深层有利圈闭分布图(据中国石化西南分公司,2006)

Fig. 3 The tectonic units and the distribution of deep traps of the middle section of Western Sichuan Depression(Adapted from Research Institute of Southwest Division Company, 2006)

2 成藏模式预测

据川西坳陷北段包裹体研究表明,二叠系—中下三叠统层系裂缝充填的方解石矿物中包裹体均一温度总体上分布在 4 个温度段:80~120℃,120~160℃,160~200℃,>200℃,但在不同层系中有所差别。雷口坡组分布在 82~118℃和 128~145℃;

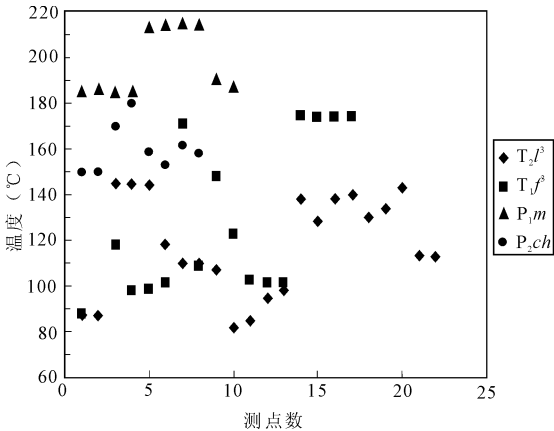


图 4 川西北部二叠系—中三叠统不同层系包裹体均一温度分布图

Fig. 4 The map of homogenization temperature of enclosure of different layers in Permian—Middle Triassic in NW area of Sichuan basin

飞仙关组分布在 88~123℃和 148~175℃;长兴组分布在 150~180℃;茅口组分布在 185~215℃(图 4)。烃类包裹体不同的温度区间反映了这些层系中存在多期烃类充注的过程。

根据扁 1 井长兴组地层中烃类包裹体均一温度的分布特征(150~180℃和大于 200℃),结合扁 1 井的沉积-埋藏史,可以推测扁 1 井长兴组的烃类充注时期主要在侏罗纪。

射箭河构造射 1 井在飞仙关组地层中测试获得了日产 19700~22800 m³ 的天然气,而在茅口组地层中只获得了日产 1700~3500 m³ 的天然气。这两个层系的天然气组成特征相似,干燥系数大,均表现为干气。而烃类包裹体均一温度则是飞仙关组的低,茅口组的高,前者分布在 88~123℃和 148~175℃之间,后者分布在 185~215℃之间。这种分布特征可能反映了早期由二叠系烃源岩生成的烃类优先沿断裂向上运移至飞仙关组储层,形成下生上储的飞仙关组气藏,晚期生成的烃类主要聚集在二叠系储层中,形成了二叠系内部自生自储式气藏(图 5)。

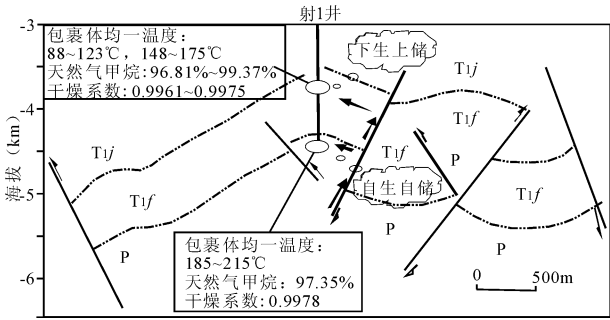


图 5 射 1 井飞仙关组与二叠系气藏形成示意图
Fig. 5 Sketch map of Permian and Feixianguan gas reservoir of well She 1

类比推测川西坳陷中段的雷口坡组和嘉陵江组存在自身的供烃的条件,同时存在下伏二叠系烃源的补充,属混合供烃的复合气藏。

3 资源潜力分析

四川盆地在多旋回的构造演化过程中,不同时期在不同的区域形成多个古隆起,这些古隆起控制了古今含油气系统的形成、演化及油气富集区带的展布。

加里东期至海西早中期(二叠纪前),川西坳陷处于乐山-龙女寺古隆起较高部位,印支期,川西坳

陷处于“天井山古隆起”东南坡,燕山期川西坳陷中段处于江油-绵阳古隆起,南段位居大兴古隆起北坡,总之,川西坳陷在中古生代长期处于古构造隆起或斜坡部位,是油气运聚的指向区。

据许国民等(2006)计算^①,研究区海相碳酸盐岩领域 P—T₂ 区带天然气资源量为 $9371.11 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中雷口坡组为 $3355.44 \times 10^8 \text{ m}^3$,占总资源量的 35.8%;嘉陵江组为 $904.76 \times 10^8 \text{ m}^3$,占总资源量的 9.7%;飞仙关组为 $223.2 \times 10^8 \text{ m}^3$,占总资源量的 2.4%;二叠系资源量为 $4887.71 \times 10^8 \text{ m}^3$,占总资源量的 52.1%。雷口坡组和嘉陵江组圈闭资源量共计 $1714 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。丰富的资源量为大中型气藏的形成提供了物质保障。

4 存在问题与勘探对策讨论

区内海相碳酸盐岩地层埋深一般大于 5000 m,探区内除有川合 100 井钻达雷口坡组顶部,进入雷口坡组四段(T₂l⁴)68.5 m;探区西北部安县地区还有川 20、川参 1、中深 1 等井虽钻至中下三叠统,但因构造复杂,钻遇断层多,油气显示少,只取得少量的资料。因此,勘探中面临如下问题:

首先,针对深层海相层系地震采集、处理和圈闭预测技术有待攻关。川西坳陷海相勘探程度低,目的层埋深大,已有地震剖面分辨率、信噪比低,且绝大部分以中、浅层为目标作数据处理解释,影响圈闭评价精度,必须重新处理或重新采集。

其次,主要勘探目的层系的有利储集相(带)的展布规律有待深化。

第三,成藏研究滞后。对海相碳酸盐岩领域油气生、聚、运移、保存条件的研究少,研究程度很低。

针对上述问题,认为不同区带应具体分析。针对山前带和前山带应搞好造山带复杂地表深层的地震采集、处理、解释攻关,重在落实圈闭,加强构造、保存、断层封堵性问题的研究;针对孝新合-丰谷构造带坚持立体勘探,综合研究认为雷口坡组处于有利相带,加之该区一直位于构造有利部位,成藏条件优越,有较好的勘探前景。有必要在该区构造和岩相叠合有利部位部署一口风险勘探井,查明川西坳陷内海相地层的发育情况及含油气性。

注 释

① 刘诗荣,许德君,杨惠明,等. 2002. 川西坳陷中段中、下三叠统海相碳酸盐岩油气成藏条件研究. 中国石化新星油气西南分公司勘探开发研究院.

② 许国民,等. 2006. 四川盆地海相碳酸盐岩天然气勘探潜力及勘

探部署建议. 中国石化西南分公司勘探开发研究院贵阳所.

参 考 文 献

- 安风山,王信,叶军. 2003. 对中坝须二段气藏圈闭分析的思考. 天然气工业,23(4): 8~12.
- 蔡开平,王应蓉,杨跃明,等. 2003. 川西北广旺地区二、三叠系烃源岩评价及气源初探. 天然气工业,23(2):10~15.
- 蔡立国,刘和甫. 1997. 四川前陆褶皱-冲断带构造样式与特征. 石油实验地质,19(2): 115~120.
- 曹烈,安风山,王信. 2005. 川西坳陷须家河组气藏与古构造关系. 石油与天然气地质,26(2): 224~229.
- 邓康龄,余福林. 2005. 川西坳陷的复合构造与油气关系. 石油与天然气地质,26(2): 214~219.
- 贾承造,何登发,雷振宇,等. 2000. 前陆冲断带油气勘探,北京:石油工业出版社.
- 李勇,Densmore A L,周荣军,等. 2005. 青藏高原东缘龙门山晚新生代剥蚀厚度与弹性挠曲模拟. 地质学报,79(5): 608~615.
- 刘和甫,梁慧社,蔡立国,等. 1994. 川西龙门山冲断系构造样式与前陆盆地演化. 地质学报,68(2): 101~118.
- 刘树根,罗志立,戴苏兰,Arne D. 1996. 川西前陆盆地的“四川运动”及与油气的关系. 石油与天然气地质,17(4): 276~281.
- 刘树根,罗志立,赵锡奎,等. 2003. 中国西部盆山系统的耦合关系及其动力学模式——以龙门山造山带-川西前陆盆地系统为例. 地质学报,77(2): 177~186.
- 刘树根,李国蓉,李巨臣,等. 2005. 川西前陆盆地流体的跨层流动和天然气爆发式成藏. 地质学报,79(5): 690~699.
- 刘文均,郑荣才,李祥辉. 1999. 龙门山泥盆纪沉积盆地的古地理和古构造重建. 地质学报,73(2): 109~119.
- 马永生,蔡勋育,李国雄. 2005a. 四川盆地普光大型气藏基本特征及成藏富集规律. 地质学报,79(6): 858~865.
- 马永生,傅强,郭彤楼. 2005b. 川东北地区普光气田长兴—飞仙关气藏成藏模式与成藏过程. 石油实验地质,27(5):455~460.
- 马永生,郭旭升,郭彤楼,等. 2005c. 四川盆地普光大型气田的发现与勘探启示. 地质论评,51(4): 477~480.
- 马永生,牟传龙,郭旭升,等. 2006. 四川盆地东北部长兴期沉积特征与沉积格局. 地质论评,52(1): 25~31.
- 冉隆辉,谢姚祥,王兰生. 2006. 从四川盆地解读中国南方海相碳酸盐岩油气勘探. 石油与天然气地质,27(3):289~294.
- 汪泽成,李晓清,赵献文. 2001. 川西地区上三叠统气田水化学场特征. 天然气工业,21(5): 31~34.
- 王小春. 2000. 川西炉霍二叠纪—三叠纪股裂谷的识别及其地质演化. 地质学报,74(3): 247~253.
- 魏国齐,陈更生,杨威,等. 2004. 川北下三叠统飞仙关组“槽台”沉积体系及演化. 沉积学报,22(2): 254~260.
- 叶军. 2003. 川西坳陷马鞍塘组一须二段天然气成矿系统烃源岩评价. 天然气工业,23(1): 21~25.
- 郑荣才,彭军,高红灿,等. 2003. 川西坳陷断裂活动期次、热流体性质和油气成藏过程分析. 成都理工大学学报,30(6): 551~558.
- Arne D, Worley B, Wilson C, et al. Differential exhumation in response to episodic thrusting along the eastern margin of the Tibetan Plateau. Tectonophysics, 1997, 280: 239~256.
- Jia D, Wei G Q, Chen Z X, et al. Longmen Shan fold-thrust belt and its relation to the western Sichuan Basin in central China: New insights from hydrocarbon exploration. AAPG Bulletin, 2006, 90(9): 1425~1447.

The Forecast of Natural Oil & Gas Potential in Marine Strata, Western Sichuan Basin, Southwest China

ZHANG Yonggang^{1,2,3)}, MA Zongjin⁴⁾, YNAG Keming⁵⁾, WANG Guoli³⁾,
WU Shixiang⁶⁾, TANG Liangjie^{1,2)}, LONG Shengxiang⁶⁾, ZHANG Keyin⁵⁾

1) *State Key Laboratory for Petroleum Resource and Prospecting, Beijing, 102249*

2) *Basin and Reservoir Research Centre, China University of Petroleum, Beijing, 102249*

3) *Science and Technology Institute, China Petroleum & Chemical Corporation, Beijing, 100086*

4) *Institute of Geology, China Earthquake Administration, Beijing, 100029*

5) *Research Institute of Southwest Division Company, SINOPEC, Chengdu, 610081*

6) *The Petroleum Research Institute of Exploration and Development, SINOPEC, Beijing, 100083*

Abstract

Most of the oil and gas reservoirs occur in marine carbonate strata in the Sichuan Basin. Recently, both PetroChina and SINOPEC have made great progress in exploring oil in this area. By analysis of source rocks, reservoirs, caprocks, traps and preserve factors, the paper believed that there are five sets of source rocks developed for hydrocarbon, namely, the first and third segments of Middle-Triassic Leikoupo Formation, the second and third segments of Lower-Triassic Jialingjiang Formation, the third segment of Lower-Triassic Feixianguan Formation, Permian Changxing Formation, and Maokou and Qixia Formations. Except the area around the foreland Tongtian fault and Lower-Triassic gypsum weathering area, the other sequences are all in good condition and regional structures are well developed in marine sediments, which has equipped with precondition for medium- or large-scale oil fields. Combined with potential evaluation and reservoir mode for marine sediments, the paper believed there is some prospect for increasing reserve of oil in South Sichuan. With the risks evaluation, the paper pointed out that different strategy of exploration should be adopted. In the piedmontsfront of Longmen Mountain, seismic collection, disposal and interpretation should be enhanced in order to find traps exactly. And in the Xiaoxinhe-Fenggu area, a compound exploration method should be taken and a risk drilling hole should be deployed at a proper position around the convergent area of structure zone and lithology.

Key words: western Sichuan basin; middle segment of Longmen mountain; marine strata; potential of natural gas exploration