

准噶尔盆地石南地区 $J_1 s_2^1$ 砂组 沉积相带展布及岩性圈闭识别

任小军¹, 于兴河¹, 李胜利¹, 岳云雷^{1,2}, 李瑞军³

(1. 中国地质大学(北京)能源学院, 北京 100083; 2. 中国石化国际勘探开发公司, 北京 100083;
3. 中国石油华北油田公司采油一厂, 河北 任丘 062552)

摘要: 石南地区位于准噶尔盆地腹部, 其 $J_1 s_2^1$ 砂组为湖侵体系域沉积, 砂体发育, 储盖层配置良好, 是该区岩性圈闭发育的有利层位。以井、震资料为基础并综合多种沉积参数, 研究了该区 $J_1 s_2^1$ 砂组的精细沉积相, 并分析了岩性圈闭的主控因素, 预测了岩性圈闭发育的有利区带, 最后, 以夏盐3井岩性圈闭作为实例, 对其储盖组合、成藏条件进行了评价。

关键词: 精细沉积相; 岩性圈闭; 有利发育区带; 石南地区

中图分类号: TE122.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-1926(2008)06-0805-05

0 引言

随着中国各含油气盆地油气勘探程度的不断提高, 隐蔽油气藏特别是岩性油气藏已经成为各油区增储上产, 开拓油气勘探领域新局面的重要目标。岩性圈闭本身的特殊性及其识别的难度决定了其勘探必须配套一系列先进的地质理论和方法技术做支撑^[1]。近些年岩性圈闭勘探实践过程中, 逐步形成了以层序地层学和储层沉积学为理论基础, 以地震信息多参数综合评价为技术手段的岩性油气藏勘探方法^[2]。该方法的核心为层序地层学和储层预测技术^[3], 其中, 理论研究主要强调对层序地层格架下岩性圈闭发育主控因素的分析^[4], 如隆鼻沟谷和地形坡折带^[5-7]等古地貌要素以及沉积相类型及其展布对岩性圈闭发育的控制作用; 而地震信息多参数综合评价主要包括以高分辨率三维地震数据为基础的地震相划分、地震属性分析、三维可视化、烃类检测与以地震反演为代表的储层预测等地球物理技术。这一系列方法技术在我国各盆地岩性油藏勘探方面发挥了积极的作用。本文以新疆准噶尔盆地石南地区的岩性油藏勘探为实例, 简要阐述岩性圈闭发育主控因素分析和具体识别的一般方法。

1 区域背景分析

石南地区位于准噶尔盆地腹部, 区域构造具有三隆两坳的特点, 北部为三个泉凸起, 向南过渡为夏盐鼻凸, 中部为基东鼻凸并向南与达巴松凸起相连, 东南部为石西凸起, 基南凹陷与三南凹陷分别位于基东鼻凸西两侧(图1)。石南地区已发现陆梁油田, 石南油田和石西油田, 油气资源丰富, 油气藏类型多样, 其中岩性地层油气藏勘探比例逐年增高, 石南21构造岩性油气藏和石南31整装岩性油藏的相继发现, 证明了石南地区具有发育岩性地层油气藏的巨大潜力^[8]。

石南地区三工河组二段是发生在三一段晚期快速水退基础上的沉积, 该时期构造动荡、气候温湿、物源具早盛晚衰的特点。三二段在层序地层上可分为低位体系域和湖侵体系域, 分别对应于三二二砂组和三二一砂组, 由于低位体系域即三二二砂组沉积时期, 地势平坦, 物源供给极其充足, $A/S \leq 1$, 砂体发育, 垂向叠置, 横向连片, 故砂体很难侧向封堵而形成岩性圈闭, 只有配合构造形成断层—岩性复合或低幅背斜等构造圈闭。三二段晚期发育的湖侵体系域即三二一砂组沉积时期, $A/S > 1$, 湖泊水域

限,北部物源三角洲体系已经由相互连接的三角洲复合体,分离为几个单独发育的三角洲体系。石西凸起三二一砂组沉积时期,地形平缓,东部物源较

强,研究区内发育一大型的朵叶状辫状三角洲前缘砂体,受基东鼻凸分割作用影响,有向南发育延伸的趋势(图 3)。

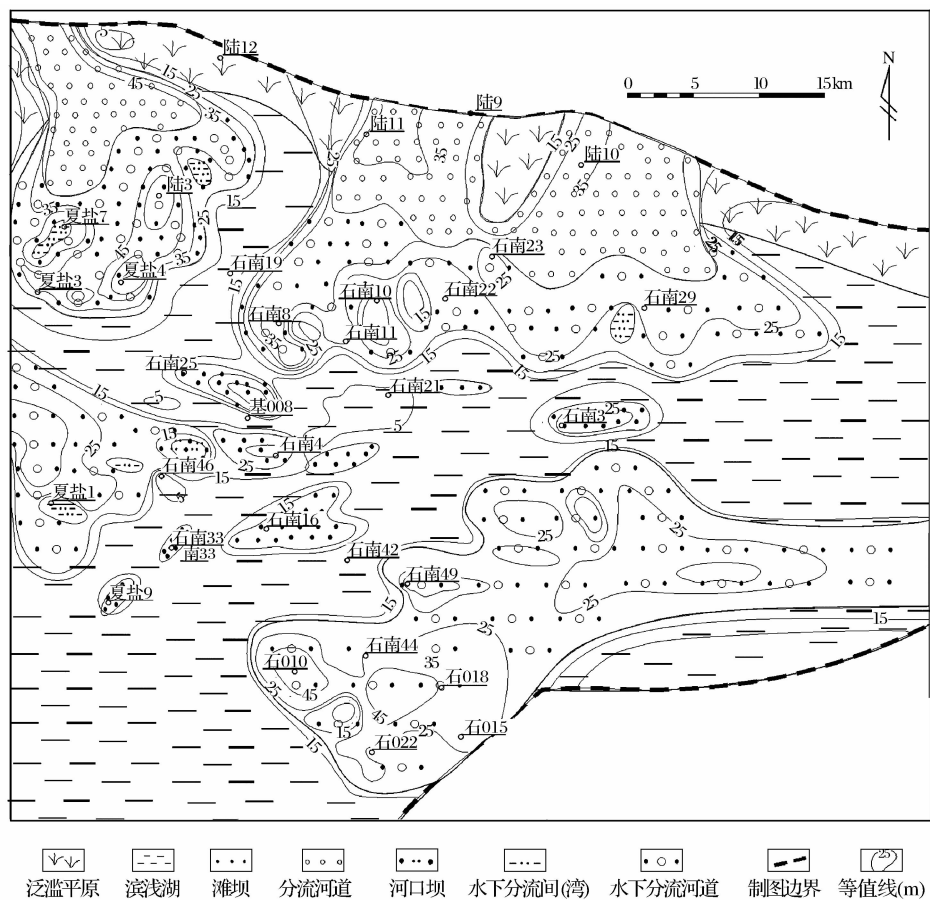


图 3 石南地区 $J_1s_2^1$ 砂组含砂率等值线及平面沉积相分布

3 三工河组二段 $J_1s_2^1$ 砂组岩性圈闭识别

3.1 岩性圈闭发育控制因素分析

石南地区 $J_1s_2^1$ 砂组具备发育岩性圈闭的有利地质条件,已发现的基 002 井和夏盐 3 井油藏揭示该层段岩性地层圈闭发育的主控因素主要有 2 个方面:

3.1.1 有利储集相带

$J_1s_2^1$ 砂组沉积时期处于湖侵期,研究区以“水进型”三角洲及滨浅湖沉积为主,三角洲前缘的水下分流河道砂以及滨浅湖滩坝砂发育,砂体相对孤立,成叠瓦状退积,物性较好,是形成岩性圈闭的重要储集砂体^[9]。湖侵体系域晚期广泛发育的巨厚(厚度普遍近 100 m)半深湖泥岩沉积可以作为很好的区域盖层,而间湾泥、浅湖泥以及初始洪泛泥则可以形成底板及侧向封堵。

3.1.2 构造背景及成藏条件

石南地区隆凹相间的构造背景造就了该地区多发育凸凹转换带,在凸起向凹陷过渡位置,由于可容

纳空间的突然增加,砂体在此卸载、富集,是形成砂体上倾尖灭及岩性透镜体圈闭的良好构造部位。

石南地区发育源外次生型油气藏,油气来自区外盆一井西凹陷二叠系^[10],油气需跨区穿层才能到达该区聚集,因此运移通道是圈闭成藏的关键,同时,由于受“阶梯状”油气运移特征的影响,属于较深层位的 $J_1s_2^1$ 砂组在离油源区相对较近的南部更易成藏。

3.2 岩性圈闭有利发育区

根据该区 $J_1s_2^1$ 砂组已发现油气的分布,并综合上述认识,利用沉积相带和断裂构造叠合图进行分析,认为凸起与凹陷过渡带由于相对发育的断裂以及对砂体富集的控制作用,而成为比较有利的勘探区带,具体分布在夏盐鼻凸的倾没端和基东鼻凸向南的下倾方向(图 4),其中前者多发育三角洲前缘水下分流河道砂,主要形成砂体尖灭型油藏,而后者除发育三角洲前缘水下分流河道砂外,还发育滨浅湖滩坝砂,主要形成砂体尖灭型和砂岩透镜体油藏。

3.3 圈闭实例分析

夏盐3井圈闭位于夏盐鼻凸向基南凹陷过渡的倾没端, J_1s_2 砂组沉积时期, 此部位主要发育水进型三角洲前缘亚相, 由于可容纳空间的增大, 三角洲前缘水下分流河道携带的砂质沉积物在此卸载、富集形成砂体尖灭型岩性圈闭。

该岩性圈闭平面呈条带状, 圈闭面积大, 约 41 km^2 , 位于单斜构造背景上, 闭合度 115 m。在平均

瞬时相位属性图上该圈闭具有良好的反映, 边界明显; 在地震剖面上反射波阻特征清楚, 为双轨反射, 即 2 个波峰夹 1 个波谷, 同向轴侧向尖灭清楚(图 5)。连井沉积相剖面(图 6)对比分析认为, 该圈闭的储层为三角洲前缘的水下分流河道, 砂体物性较好, 呈侧向退积叠置, 顶、底界分别由最大洪泛面和首次洪泛面所限, 为岩性圈闭的顶、底板, 而间湾泥则可形成良好的侧向封堵。该圈闭位于基东鼻凸倾

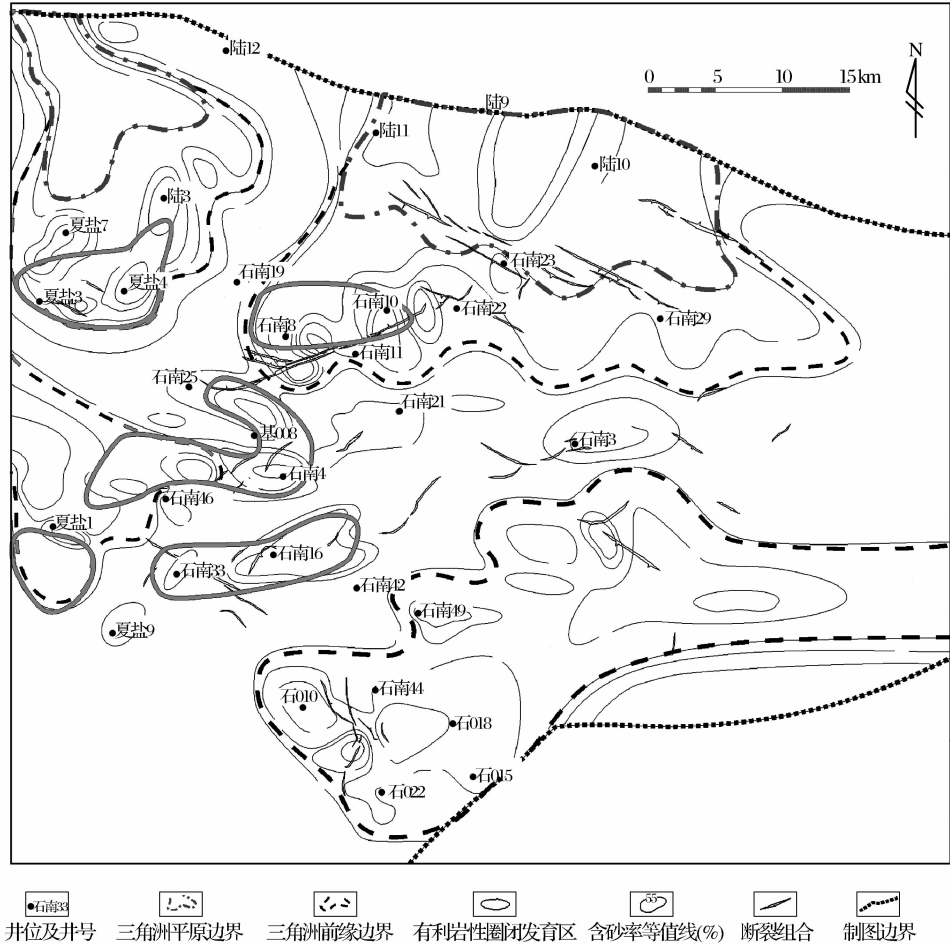


图 4 石南地区侏罗系 J_1s_2 砂组岩性圈闭有利发育区叠合

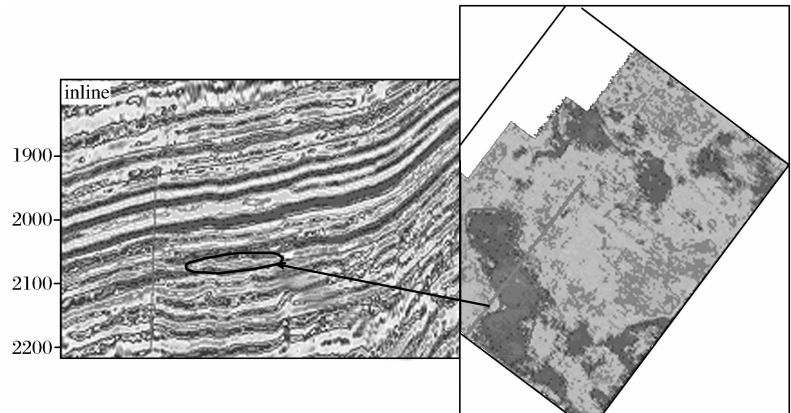


图 5 夏盐 3 井岩性圈闭地震剖面及平均瞬时相位平面属性特征

没端,靠近研究区南部,离油源相对较近,是油气运移的低势区^[11]。其下倾方向的夏盐3井在 $J_1s_2^1$ 砂

组已发现了油气显示,证明了该圈闭油源丰富,成藏可靠,是下一步井位部署的优选圈闭。

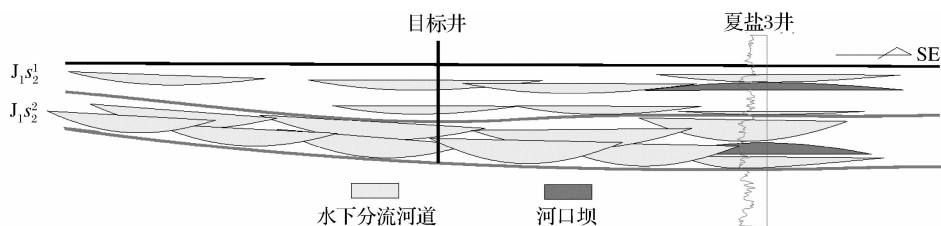


图6 过夏盐3井沉积相剖面

4 结论

(1)石南地区三工河组二段由 $J_1s_2^2$ 和 $J_1s_2^1$ 2个砂组构成,分别对应低位体系域和湖侵体系域, $J_1s_2^2$ 砂组沉积时期物源供给充足,砂体垂向叠置,横向连片,缺乏封堵,不易形成岩性油藏; $J_1s_2^1$ 砂组发育水进型三角洲和滨浅湖滩砂坝沉积,砂体孤立,顶底板发育,是该段形成岩性油气藏的有利层位。

(2)石南地区 $J_1s_2^1$ 砂组发育岩性油藏的主控因素为:①有利的储集相带;②凸凹转换的构造背景及断裂和砂体等有效输导体系的分布。

(3)夏盐鼻凸的倾末端及基东鼻凸的下倾方向是石南地区 $J_1s_2^1$ 砂组岩性油气藏发育的有利区。

(4)夏盐3井圈闭,储层发育,储盖配置良好,油源供给充足,是可靠的砂体尖灭型岩性圈闭。

参考文献:

- [1] 杨占龙,陈启林.岩性圈闭与陆相盆地岩性油气藏勘探[J]. 天然气地球科学,2006,17(5):616-621.
- [2] 杨占龙,郭精义,陈启林,等.地震信息多参数综合分析与岩性

油气藏勘探——以 JH 盆地 XN 地区为例[J]. 天然气地球科学,2004,15(6):628-632.

- [3] 贾承造,赵文智,邹才能,等.岩性地层油气藏勘探研究的两项核心技术[J]. 石油勘探与开发,2004,31(3):3-9.
- [4] 刘震,郝琦,赵贤正,等.二连盆地砂岩体形成和分布的多元控制特征分析[J]. 地质科学,2007,42(2):319-334.
- [5] Wang Yingmin, Liu Hao, Xin Renchen, *et al.* Lacustrine basin slope break-A new domain of strata and lithological trap exploration[J]. Petroleum Science, 2004,1(2):55-61.
- [6] 王英民,金武弟,刘书会,等.断陷湖盆多级坡折带的成因类型、展布及其勘探意义[J]. 石油与天然气地质,2003,24(3):199-203.
- [7] 张善文,王英民,李群.应用坡折带理论寻找隐蔽油气藏[J]. 石油勘探与开发,2003,30(3):5-7.
- [8] 匡立春,吕焕通,齐雪峰,等.准噶尔盆地岩性油气藏勘探成果和方向[J]. 石油勘探与开发,2005,32(6):32-37.
- [9] 于兴河.碎屑岩系油气储层沉积学[M]. 北京:石油工业出版社,2002:122-153.
- [10] 王屿涛,吕纯纲.准噶尔盆地腹部陆西地区含油气系统研究[J]. 断块油气田,1999,6(3):1-4.
- [11] 李溪滨,买光荣.准噶尔盆地腹部石油地质特征与找油领域[J]. 石油与天然气地质,1993,14(1):23-33.

Sedimentary Facies Distribution and Lithologic Traps Recognition of $J_1s_2^1$ Formation in the Area of Shinan, Junggar Basin

REN Xiao-jun¹, YU Xing-he¹, LI Sheng-li¹, YUE Yun-lei^{1,2}, LI Rui-jun³

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

2. International Petroleum Exploration and Production Corporation, SINOPEC, Beijing 100083, China;

3. The 1st Oil Recovery Plant, Huabei Oilfield Company, CNPC, Renqiu 062552, China)

Abstract: The area of Shinan is located in the Central Junggar basin, the $J_1s_2^1$ formation is the favorable bed for lithologic traps prospecting and belongs to the transgressive systems tract, with lots of sand body and a good assemblage of reservoir and cap rocks. Base on the well logging and seismic data, this paper studied the delicate sedimentary facies of the $J_1s_2^1$ formation using various sedimentation parameters, analyzed the main control factors for forming lithologic traps, and predicted the favorable zones for prospecting. It also takes the lithologic trap of Xiayan 3 well as an example to assess the assemblage of reservoir and cap rocks and the pay condition.

Key words: Delicate sedimentary facies; Lithologic Traps; Favorable zone; Shinan area.