

断裂坡折带低位扇成因及成藏特征

姜秀芳, 宗国洪, 郭玉新, 李传华, 向立宏

(胜利油田有限责任公司地质科学研究院, 山东东营 257015)

摘要: 断裂坡折带为同沉积构造长期活动引起的沉积斜坡明显突变的地带, 其低位扇主要包括水下冲积扇、大型浊积扇、小型低位三角洲和低位扇三角洲。陡坡带低位浊积扇及扇三角洲远端部分分布于低台阶, 扇三角洲主体、下切谷充填分布在高台阶, 更高处为三角洲近端部分及冲积扇。缓坡带在沉积基准面快速下降时, 其上产生陆上下切水道, 其下形成水下冲积扇砂体; 当基准面缓慢上升时, 在断裂坡折带之上形成下切水道充填, 之下发育水下冲积扇砂体和远岸浊积扇砂体。断裂坡折带低位扇易形成原生隐蔽岩性油气藏, 此类油气藏具有离源岩近、次生裂隙发育和疏导条件优越的特征。

关键词: 断裂坡折带; 低位扇; 成因; 油气藏

第一作者简介: 姜秀芳, 女, 38 岁, 高级工程师, 石油地质

中图分类号: TE122

文献标识码: A

由同沉积构造长期活动引起的沉积斜坡明显突变的地带称为断裂坡折带。“低位扇”主要包括水下冲积扇、大型浊积扇、小型低位三角洲、低位扇三角洲。因为断裂坡折带是古湖盆内湖底坡降梯度最大的部位, 也是湖底地形最陡的部位, 当沉积基准面快速下降时, 断裂坡折带及其向岸一侧反应最为敏感, 发育一套特有的低位体系域。

1 低位扇成因模式

1.1 陡坡断裂坡折带

箕状断陷控盆边界断裂的上盘, 往往发育一条或两条同向伴生断裂, 形成陡坡断裂坡折带。其最显著的特点是断裂坡折带之上和之下沉积环境变化大, 形成特定的低位扇。

济阳断陷胜坨陡坡断裂坡折带发育在陈南、胜北 NWW-EW 向展布的坐椅式构造带上(图 1), 构造带比较宽缓, 但落差大。陈南、胜北断层把该带划分为两个大的断阶, 分别是胜北断层上升盘和下降盘, 落差较大的两个断阶对湖平面升降变化极为敏感。在湖平面快速下降时, 高台阶产生下切谷, 发育不整合层序界面, 低台阶发育近岸浊积扇; 湖平面缓慢上升时, 更高台阶发育冲积扇-三角洲平原, 高台阶发育下切谷充填及扇三角洲主体沉积, 而低台阶发育扇三角洲远端部分及滑塌浊积岩。它们构成了胜坨陡坡断裂坡折带的低位体系域扇

体组合。这套低位体系域扇体在地震上可见到明显的楔形反射。

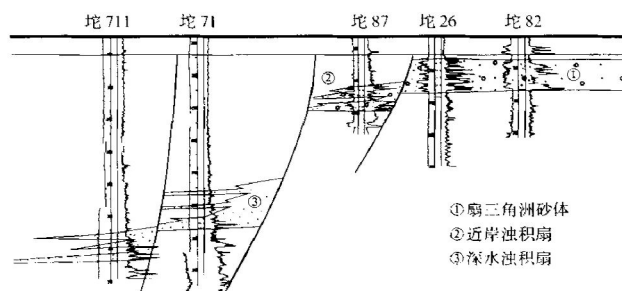


图 1 陡坡断裂坡折带低位扇相剖面图

Fig. 1 Profile of lowstand fan phase in topographic faulted-break zone of steep gradient

通过以上分析可以看出, 陡坡断裂坡折带发育特定的低位扇成因模式: 浊积扇及扇三角洲远端部分分布在低台阶, 扇三角洲主体、下切谷充填分布在高台阶, 更高处为三角洲近端部分及冲积扇。

在无断阶的单一控盆断裂坡折处, 沿下降盘一侧粗碎屑体系垂向加积。在低水位期, 可形成低水位的进积三角洲沉积体。而与边界断层直交和斜交的次生断层往往影响着扇三角洲或浊积扇的展布和厚度。

1.2 缓坡断裂坡折带

在各凹陷缓坡构造带, 往往发育一条或两条盆倾断层, 形成缓坡断裂坡折带, 构成洼陷边缘断裂坡折带。其特点是断层规模小、断面较平直, 各断层中段断距较大两端减小。

济阳凹陷梁家楼缓坡断裂坡折带由 NEE 向右

旋张扭断层组成(图2),当沉积基准面快速下降时,断裂坡折带以上暴露水上,产生陆上下水道,坡折带以下为浅湖环境,形成水下冲积扇砂体。随着沉积基准面的缓慢上升,在断裂坡折带之上,形成下切水道充填,坡折带之下进一步发育水下冲积扇砂体和远岸浊积扇砂体,它们构成了缓坡断裂坡折带低位扇组合。受断裂坡折带规模的影响,可发育有不同类型的低位扇。当断裂坡折带规模较小,坡降也相对较小时,河流仅下切到滨线附近,在坡折带及附近形成小型低位三角洲。当断裂坡折带规模较大,坡降也较大时,河流对坡折带下切明显,洪水可通过坡折带上的浅水区,到达深湖区,所携带的沉积物在低洼部位沉积下来,形成远岸浊积扇。

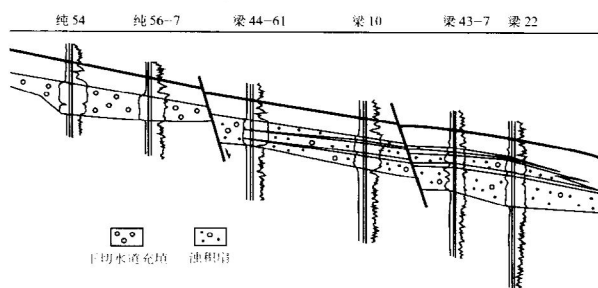


图2 缓坡断裂坡折带低位扇成因模式

Fig. 2 Original model of lowstand fan in topographic faulted-break zone of slow slope

2 成藏特征

断裂坡折带低位扇主要为浊积扇砂体和水下

冲积扇,其成藏条件具有如下特征。(1)断裂坡折带往往构成湖盆内半深湖与浅湖的分界,控制湖侵体系域高效烃源岩,其内侧干酪根主要为I型,外侧干酪根主要为II型。低位扇位于优质烃源岩之下,高位域(湖盆中部)生烃泥岩之上,构成岩性圈闭,油气在其内聚集形成近源、原生岩性油气藏。(2)一个三级层序对应一次构造活动,在裂陷初期构造活动较强烈,断距落差大,坡度陡,水体具有较强的搬运能力,使大量的粗碎屑被带入湖盆内部,在断裂坡折带之下形成粒度粗、规模大、物性好的“低位扇”砂体。断裂坡折带继承性的长期活动,使低位扇体内易产生次生裂隙,储集物性进一步提高。(3)低位扇砂体位于各坡折断层上盘和层序界面之上,坡折断层和层序界面是油气运移的良好通道。长期继承性活动断面纵切多个层(序)界面,油气经多个层(序)界面运移至断面汇聚,或经层序界面直接进入“低位扇”成藏。即低位扇具有良好的油气疏导条件。

济阳坳陷已探明的大、中型岩性油藏,如渤南、五号桩、东风港、梁家楼、大芦湖等,均属于断裂坡折带低位扇油藏,据统计,渤南洼陷“低位扇”油气储量占岩性油藏总储量的79%。因此,断裂坡折带低位扇在油气勘探中具有重要地位,是寻找和发现隐蔽油气藏的重要领域。

ORIGIN OF LOWSTAND FAN IN FAULTED- TOPOGRAPHIC BREAK & PLAY'S CHARACTERISTICS

Jiang Xiufang Zong Guohong Guo Yuxin Li Chuanhua Xiang Lihong
(Research Institute of Geosciences, Shengli Oil Field Com. Ltd., Dongying, Shandong)

Abstract: The faulted-topographic break zone is a zone of depositional slope with apparently abrupt-change caused by longtime activities of homo-depositional tectonics. A lowstand fan of the zone mainly consists of underwater alluvial fans, larger turbidite fans, smaller lowstand delta and lowstand fan delta. Lowstand turbidite fans in the steep gradient zone and distant part of the fan-shaped delta are distributed in low terrace, and main body of the fan-shaped delta and the incised-valley fillings are distributed in high terrace while near shore part of the delta and the alluvial fans are developed in higher terrace. During quick subsidence of the depositional base-level, continental incised-channels were formed on the slow slope zone and underwater alluvial fan bodies were developed down below the slope. When the base level was slowly uplift, incised channel fillings were formed on the faulted topographic break zone and down below the zone underwater alluvial fan sandbodies and distant turbidite fan bodies were developed. It is believed that original subtle litho-reservoir could be easily formed in lowstand fans of the faulted-topographic break zone. This kind of reservoir is characterized by its closer distance to source rocks, by well-developed porosity and by superior dredging conditions.

Key words: faulted-topographic break zone; Lowstand fan; origin; reservoir