

刘春锋, 周平, 熊志武, 等. 东海丽水凹陷西次凹古新统明月峰组下段砂体成因分析[J]. 海洋地质前沿, 2022, 38(7): 31-39.

LIU Chunfeng, ZHOU Ping, XIONG Zhiwu, et al. Analysis on the origin of lithological sand in the Lower Member of Paleocene Mingyuefeng Formation in West Lishui Sag, East China Sea[J]. Marine Geology Frontiers, 2022, 38(7): 31-39.

东海丽水凹陷西次凹古新统明月峰组 下段砂体成因分析

刘春锋, 周平, 熊志武, 黄启彰

(中海石油(中国)有限公司上海分公司, 上海 200335)

摘要:在井资料匮乏背景下, 迫切需要借助地震沉积学手段精细刻画岩性圈闭。在层序地层划分基础上, 结合地震沉积学沿层属性切片、储层反演及三维岩性体雕刻等地球物理技术, 重点对研究区主力产层明月峰组下段地震沉积相特征进行精细研究, 分析明月峰组下段砂体的形成与演化特征。研究认为, 明月峰组下段包括下降、低位、海侵和高位 4 个体系域。在下降和低位体系域沉积期, 断裂坡折之上发育 2 条下切河道, 这些河道将砂体运送至陆架边缘形成三角洲前缘沉积, 下降域由于物源供给更充足, 形成了位于三角洲前缘的薄层浊流沉积; 海侵及高位体系域均发育受波浪作用改造形成的滩坝障壁岛沉积, 因沉积物供给缺乏, 主要分布于构造坡折之上。研究成果可有效指导研究区明月峰组岩性圈闭的预测, 并为下一步勘探部署提供决策依据。

关键词:体系域; 三角洲前缘; 岩性圈闭; 明月峰组; 丽水凹陷

中图分类号: P744.4; P618.13

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2022.005

0 引言

东海陆架盆地为中国近海面积最大的中—新生代盆地, 油气资源规模大, 盆地内西湖凹陷和丽水凹陷的勘探潜力最大^[1]。西湖凹陷近 20 年来的油气勘探不断取得新突破^[2-5], 而丽水凹陷勘探面积逾 10 000 km², 目前三维地震资料已经覆盖大部分地区, 但已钻探井仅 10 余口, 勘探程度低, 勘探前景广阔。通过多年的勘探实践, 目前在丽水凹陷西次凹发现了 1 个油气藏、5 个含气构造, 油气藏规模普遍偏小, 主要的油气发现层位为明月峰组下段。已发现的油气藏主要分布在丽水凹陷西次凹近洼带的构造岩性圈闭中, 该区构造圈闭少, 当前勘探思路已从传统的构造圈闭转变为寻找岩性圈闭^[6-8]。

岩性圈闭评价迫切要求对主力目的层的沉积体系及砂体形成演化进行精细研究, 而在钻井资料受限的背景下, 沉积砂体的精细解释与刻画更依赖于地震沉积学研究。丽水凹陷西次凹具有陆架边缘三角洲沉积背景, 陆架边缘三角洲已成为世界油气勘探的重点目标, 加强对丽水凹陷陆架边缘三角洲的沉积层序及砂体形成演化的研究对于寻找岩性油气藏具有重要意义^[9-11]。

前人对丽水凹陷沉积层序进行了精细划分, 建立了丽水凹陷低位扇群沉积模式而后又系统地研究了古新统“源-汇”系统, 明确了丽水凹陷古新统三大物源体系^[12-15]; 在此基础上分析了明月峰组海底扇沟-坡-扇的沉积体系^[16-18], 并研究了沟-坡-扇沉积体系下岩性油气藏的特征及其形成条件^[19-23]。学者对丽水凹陷沉积层序及基于既定沉积特征建立的沉积模式研究较多, 但缺乏基于层序划分的三维地震沉积学研究, 且基本未涉及岩性圈闭的成因及演化特征分析。本文基于层序地层划分, 结合多种地球物理技术, 重点对丽水凹陷主力产层明月峰组下段地震沉积相特征进行精细研究, 厘清三维区

收稿日期: 2022-01-11

资助项目: 中海石油(中国)有限公司科技专项“丽水凹陷在生产气田保产及新领域勘探开发关键技术研究”(CNOOC-KJ135ZDXM39SH02)

作者简介: 刘春锋(1989—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事石油地质方面的研究工作。E-mail: liuchf15@cnooc.com.cn

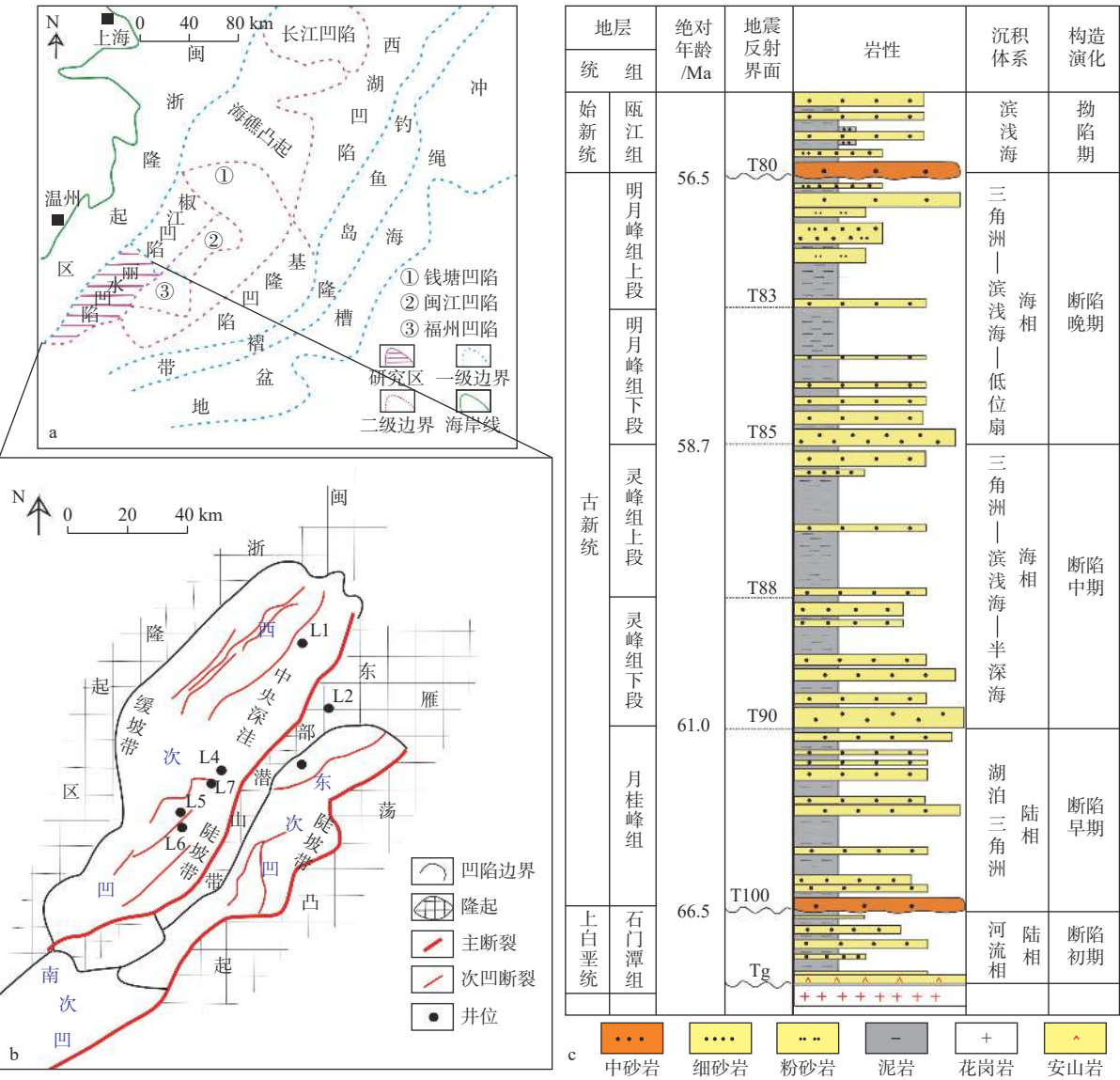
沉积砂体的形成与演化特征。

1 区域地质背景

丽水凹陷位于东海陆架盆地台北坳陷的西南部，总体呈 NE-SW 向展布，西侧为闽浙隆起区，东邻雁荡凸起，北部以低隆起区与椒江凹陷相隔，整个凹陷面积约 10 000 km²，最大沉积厚度达 15 km，为灵峰潜山带所分割，分为西次凹、东次凹及南次凹 3 个次凹(图 1)。丽水凹陷沉积格局是由内陆断陷湖盆转为陆内断陷海盆再转变为内陆湖盆的演化过程^[24-26]。明月峰组下段沉积初期正值全球海平面的下降期，丽水凹陷西次凹西部缓坡带被河流

深切形成下切谷。此时沉积物供给充足，致使三角洲前缘延伸到滨外斜坡，到达滨外盆地，在西次凹缓坡带发育了不同类型的三角洲沉积，东次凹内主要发育近源扇三角洲和斜坡裙沉积。此后海平面变化进入缓慢上升期，西部斜坡的三角洲开始向陆退缩，并逐渐上超到前一阶段的陆上部分；而远离滨线的陆架地区，由于陆源碎屑供应缺乏，主要沉积深海-半深海泥^[27-30]。

丽水凹陷白垩纪及古近纪发育地层自下而上主要为上白垩统石门潭组，古新统月桂峰组、灵峰组和明月峰组，始新统瓯江组、温州组，缺失渐新统花港组和始新统平湖组，少数井还钻遇了上白垩统石门潭组。



(a) 东海陆架盆地构造分区；(b) 丽水凹陷构造分区及主要断裂分布；(c) 丽水凹陷地层柱状图

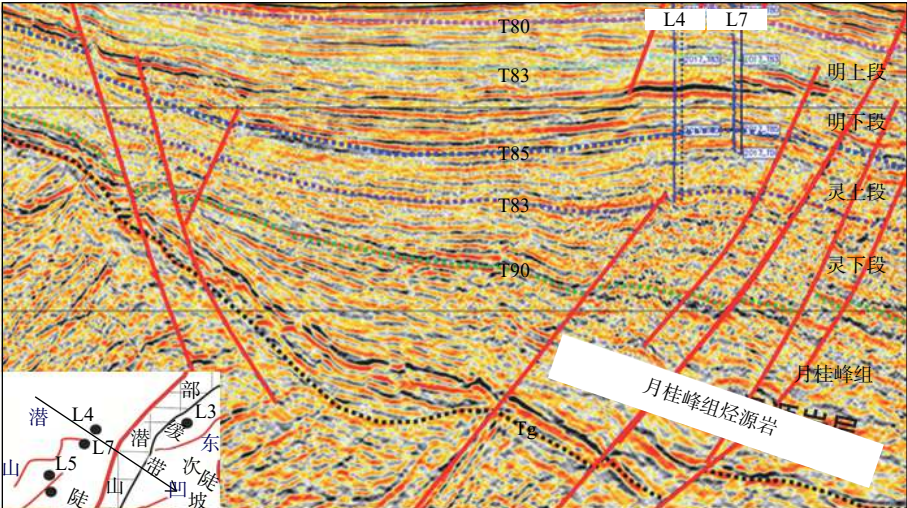
图 1 丽水凹陷构造位置及地层柱状图

Fig.1 The tectonic setting and stratigraphic column of the Lishui Sag

2 层序地层划分

在前人研究的基础上, 依据地震反射终止关系对东海陆架盆地地震剖面进行了层序划分和追踪对比, 将丽水凹陷古新统划分为 5 个三级层序(图 2a), 分别是月桂峰组、灵峰组下段(灵下段)、

灵峰组上段(灵上段)、明月峰组下段(明下段)、明月峰组上段(明上段), 其中, 明下段和灵上段为四分体系域, 其余组为两分体系域(图 2b), 共 14 个体体系域。根据丽水凹陷层序地层划分方案, 重点针对资料较全的丽水凹陷西次凹内的 L1、L2、L4、L5、L6、L7 共 6 口井进行了单井层序划分, 下面以 L4 井为例进行详细分析(图 3)。



(a) 过丽水凹陷西次凹 L4 井主测线地震剖面

地层系统				层序方案		地震反 射特征	地质 年代 /Ma	地震 代号	构造运动
系	统	组	段	体系域	三级 层序				
古近系	始新统	瓯江组 E_2o					55	T80	瓯江运动
		明月峰组 E_{1m}	上段	RST	SⅢ 5	连续强振 幅反射			
				TST			56.5	T83	
			下段	HST	SⅢ 4	前积反射 上超楔形体			
	古新统	灵峰组 E_{1l}		TST		上超、下超			灵峰运动
				LST		下切、超覆	57.2	T85	
				FSST					
			上段	HST	SⅢ 3	前积反射 上超楔形体			
				TST		上超、下超	60	T88	
				LST		下切、超覆			
		月桂峰组 E_{1y}	下段	FSST	SⅢ 2	上超反射	60.5	T90	
				TST					
				RST	SⅢ 1	顶超 前积反射	66.5	T100	雁荡运动
				TST				Tk10	
白垩系	上白垩统	石门潭 K_2s							

(b) 层序地层划分方案

图 2 丽水凹陷古新统层序划分

Fig.2 Stratigraphic division of the Paleocene in the Lishui Sag

L4 井位于丽水凹陷西次凹, 完钻井深 3 300 m。该井钻遇的古近系古新统的地层自上而下分别为古新统明下段、明上段、灵上段和灵下段(未钻穿), 并于古新统明上段获工业性天然气流。

明下段包括下降、低位、海侵和高位体系域 4

部分。钻井显示: ①明下段下降体系域以中砂岩、泥岩频繁互层为主要特征, 砂岩单层厚度为 2~9 m, 一般层厚 2~4 m, 可具体分为 3 个准层序组叠置而成; 测井曲线下部表现为向上变粗的趋势, 上部表现出加积特征。②明下段低位体系域由中-厚层中

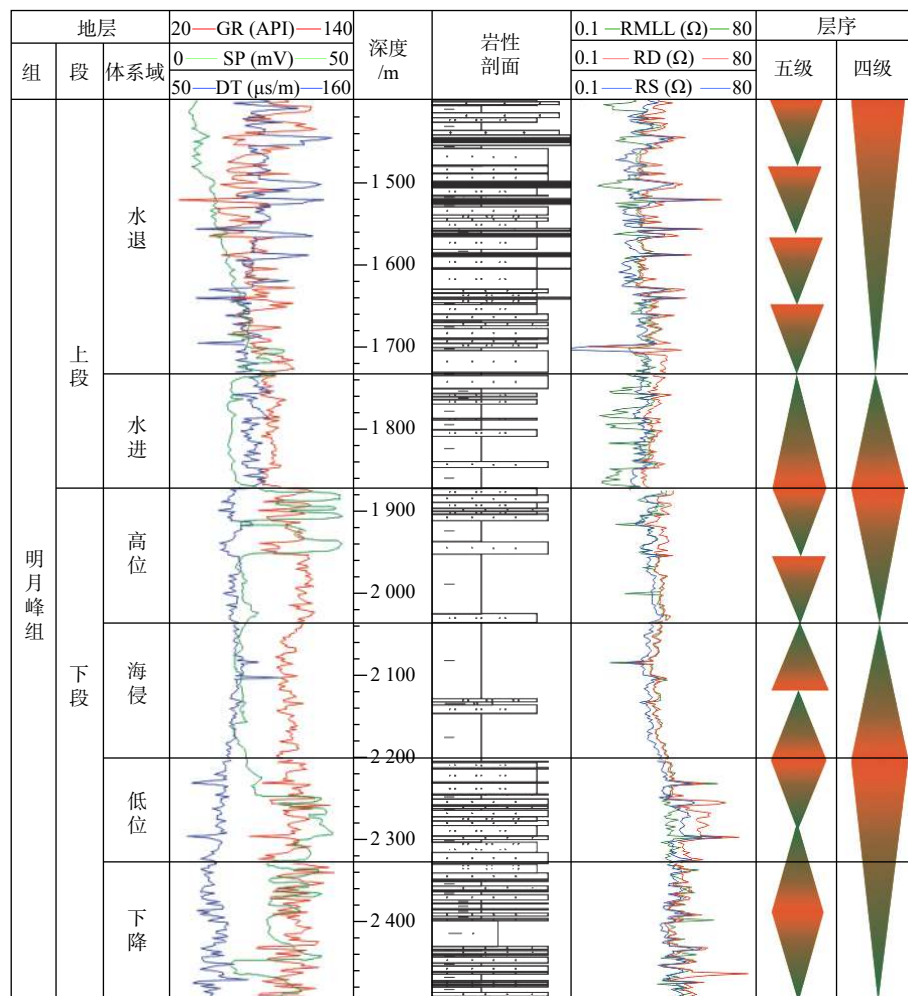


图3 L4井明月峰组层序精细划分

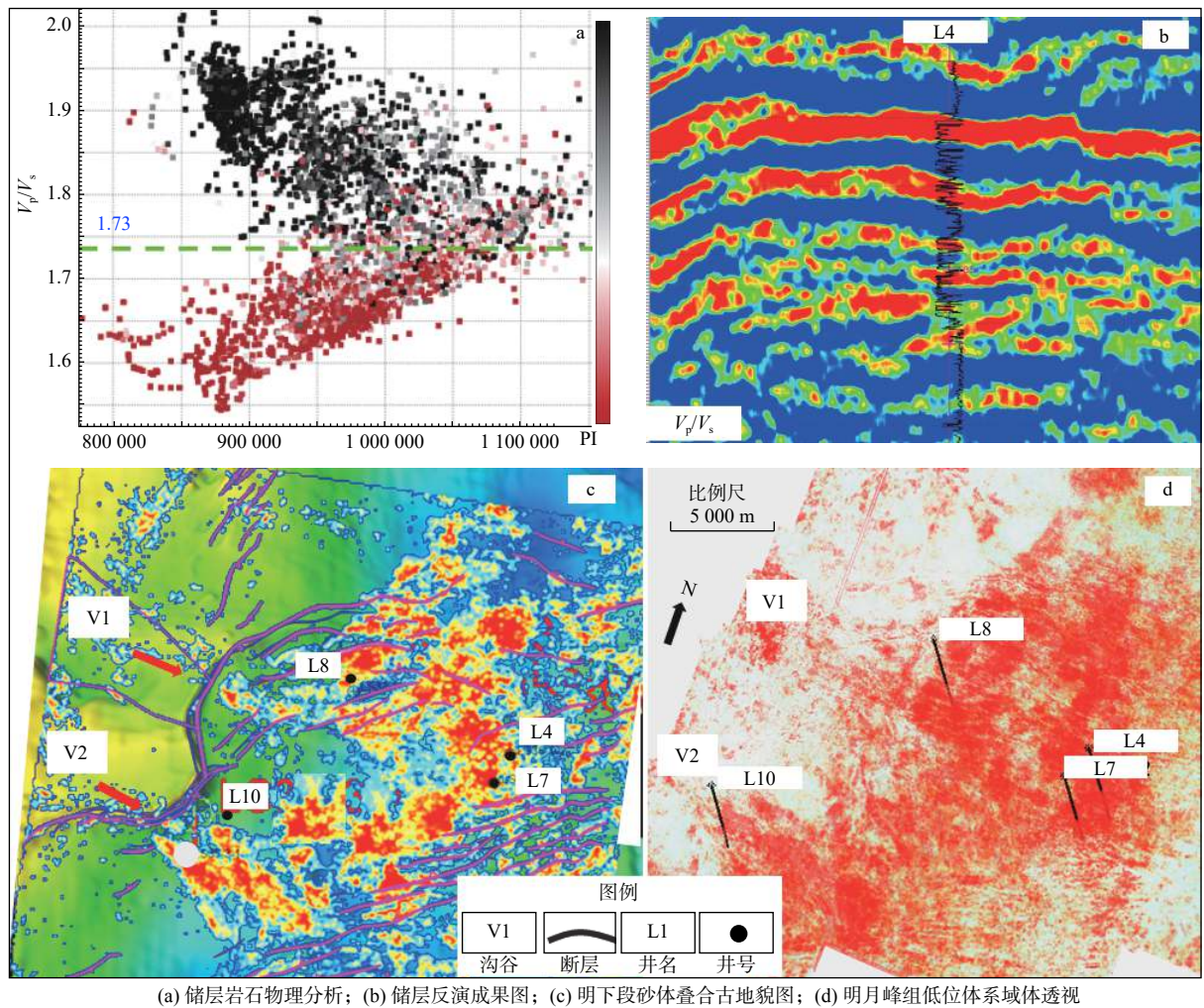
Fig.3 Precise sequence division of the Mingyuefeng Formation in Well L4

砂岩、细砂岩和薄层泥岩组成,可具分为3个准层序组叠置而成,砂岩单层厚度为2~10 m,一般层厚4~6 m;测井曲线上呈箱型或漏斗状,整体表现为向上变粗的旋回。③明下段海侵体系域由厚层泥岩夹薄层细砂岩组成,测井曲线相对平直,局部具有锯齿状特征。④明下段高位体系域底部为厚层泥岩沉积,顶部为厚层中砂岩沉积,测井曲线上呈箱型或漏斗状,整体表现为向上变粗旋回。

3 明下段砂体地震沉积学分析

地震沉积学是一门主要运用地震资料研究沉积相和砂体演化的学科。该方法对少井无井区的沉积砂体演化和岩性圈闭识别具有重要作用。本文在层序地层格架的指导下,结合储层反演与常规地震剖面,精细解释出明下段不同体系域古地形,在此基础上通过三维岩性体透视技术快速识别不同体系域岩性圈闭发育层系,然后通过精细追踪提

取沿层属性切片来精细刻画岩性圈闭。具体方法如下:①通过储层反演预测砂体。结合已钻井岩石物理分析发现,研究区纵横波速度比(V_p/V_s)对砂泥岩具有较好的敏感性, V_p/V_s 可以很好地识别岩性,砂岩表现为低 V_p/V_s 值,门槛值约为1.73(图4a、b)。②利用三维岩性体雕刻技术对明下段古地貌及砂体演化特征进行精细解剖。首先对明下段不同体系域顶底进行追踪,计算出明下段不同体系域下的古地貌特征,然后通过Petrel软件的Probe体雕刻模块进行三维动态雕刻,将不同体系域的沉积砂体形态进行动态展示,此方法可以大大提高工作效率,并且可以快速寻找到不同体系域内部的最优岩性圈闭发育位置(图4c、d)。③针对三维岩性体雕刻技术确定有利砂体发育位置,再通过精细的层位追踪提取沿层属性切片,最后根据沿层属性切片预测砂体的平面展布范围,结合区域地质认识建立砂体的沉积演化模式。



(a) 储层岩石物理分析; (b) 储层反演成果图; (c) 明下段砂体叠合古地貌图; (d) 明月峰组低位体系域体透视

图 4 丽水凹陷明月峰组下段地震沉积学方法

Fig.4 Seismic sedimentological interpretation for the Lower Member of Mingyuefeng Formation in the Lishui Sag

3.1 明下段下降体系域

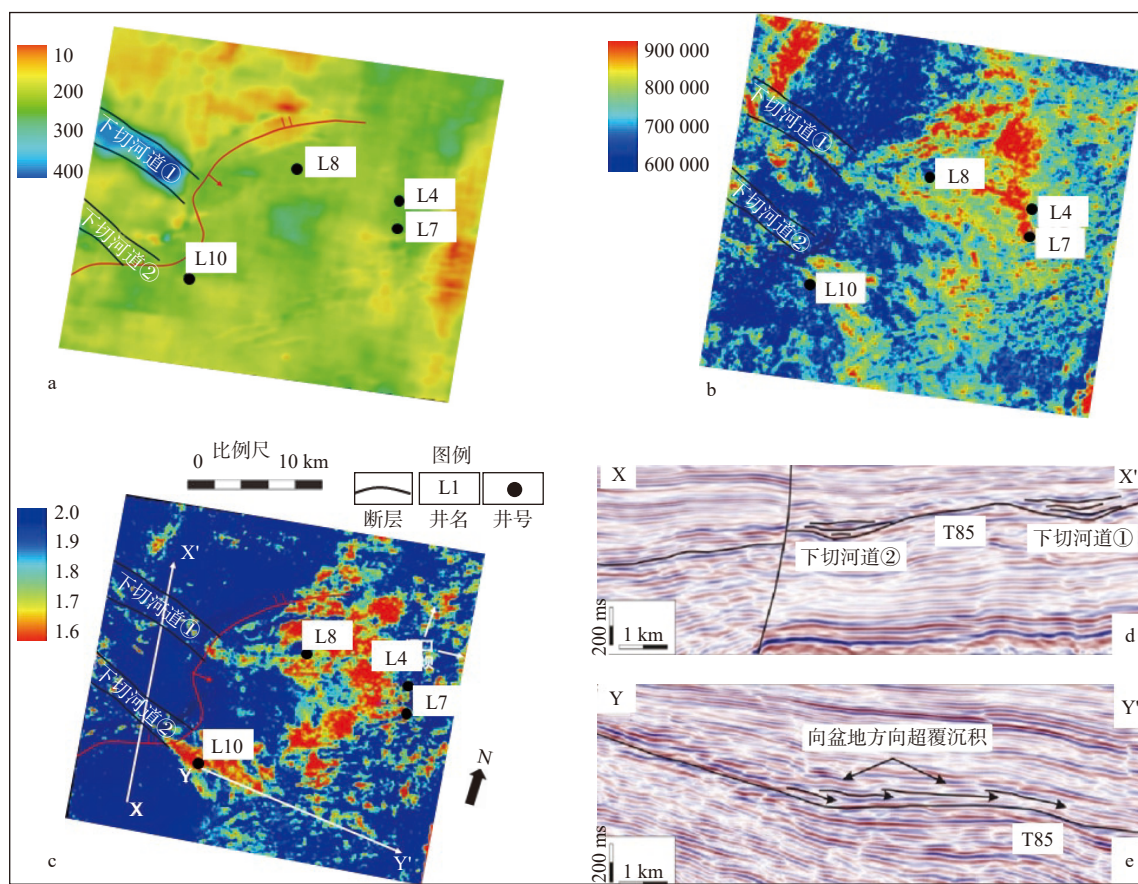
明下段下降体系域沉积时期在断裂坡折之上发育 2 条下切谷(图 5a、b、c)。古地形及均方根属性显示下切谷为类河道剥蚀及冲沟沉积, 其中, 下切谷①深约 200 m, 宽约 3 km, 宽深比为 15:1, 曲率约为 1.04。在地震剖面上表现为 V 型深切形态(图 5d)。下切谷②深约 85 m, 宽约 1.8 km, 宽深比为 21.2:1, 曲率约为 1.03。

在断裂坡折以下发育一系列向盆地方向超覆的沉积物。在明下段下降体系域地震剖面上可见明显的下切谷沉积特征, 下切河道河口附近发育有 2 个 7~8 km 长的梳形高振幅反射, 被解释为河口砂坝沉积(图 5c)。在陆架边缘发育有一系列沿走向分布的高振幅反射单元。这些高振幅反射呈弯月形或舌状体, 延伸 5~10 km 宽, 在地震剖面上表现为超覆特征, 前积体高约 80 m(图 5e)。这些具

有大规模前积反射的、沿走向分布的长条型砂脊被解释为陆架边缘三角洲沉积体系。在前积体的顶部观察到的河道剥蚀特征被解释为三角洲分流河道, 这种分流河道主要负责将大量的沉积砂体输运至陆架边缘, 在陆架破折上发育的一系列冲沟则将沉积物输运至盆地中心, 形成位于三角洲前缘的薄层浊流沉积。

3.2 明下段低位体系域

明下段低位体系域沉积时期在断裂坡折之上同样发育 2 条下切谷(图 6a、b), 该体系域由断裂坡折以上的下切河道充填和断裂坡折以下的前积反射沉积组成, 在下切河道①和下切河道②内都观察到了连续的高振幅反射, 反映河道均以砂质充填为主。在断裂坡折以下可见 2 个朵叶体(图 6b、c), 朵叶体 1 沉积于陆架边缘朵叶体 2 的前段, 并沿陆架走向方向延伸约 6 km, 具有豌豆型的几何形态, 在



(a) 古地形图; (b) 均方根属性图; (c) 储层 V_p/V_s 反演平面属性图; (d-e) 常规地震剖面

图5 丽水凹陷明月峰组下段下降体系域地震沉积学特征

Fig.5 Seismic sedimentological characteristics of the falling-stage systems tract in the Lower Member of the Mingyuefeng Formation in the Lishui Sag

地震剖面上表现为强振幅的加积样式(图 6b、c), 岩芯分析表明, 该反射特征对应于分选良好的向上变粗的厚层砂岩沉积, 因此, 朵叶体 1 被解释为陆架边缘的河口砂坝沉积。朵叶体 2 宽约 3.3~4.5 km, 长约 7.5 km, 延伸方向与陆架坡折方向垂直, 在地震剖面的向陆方向表现为加积的强地震反射特征(图 6d、e), 考虑到朵叶体 2 具有低曲率的似带状几何形态及向陆方向的加积-退积沉积模式, 而且其前端发育河口砂坝沉积, 因此, 该地质体被解释为三角洲前缘沉积。

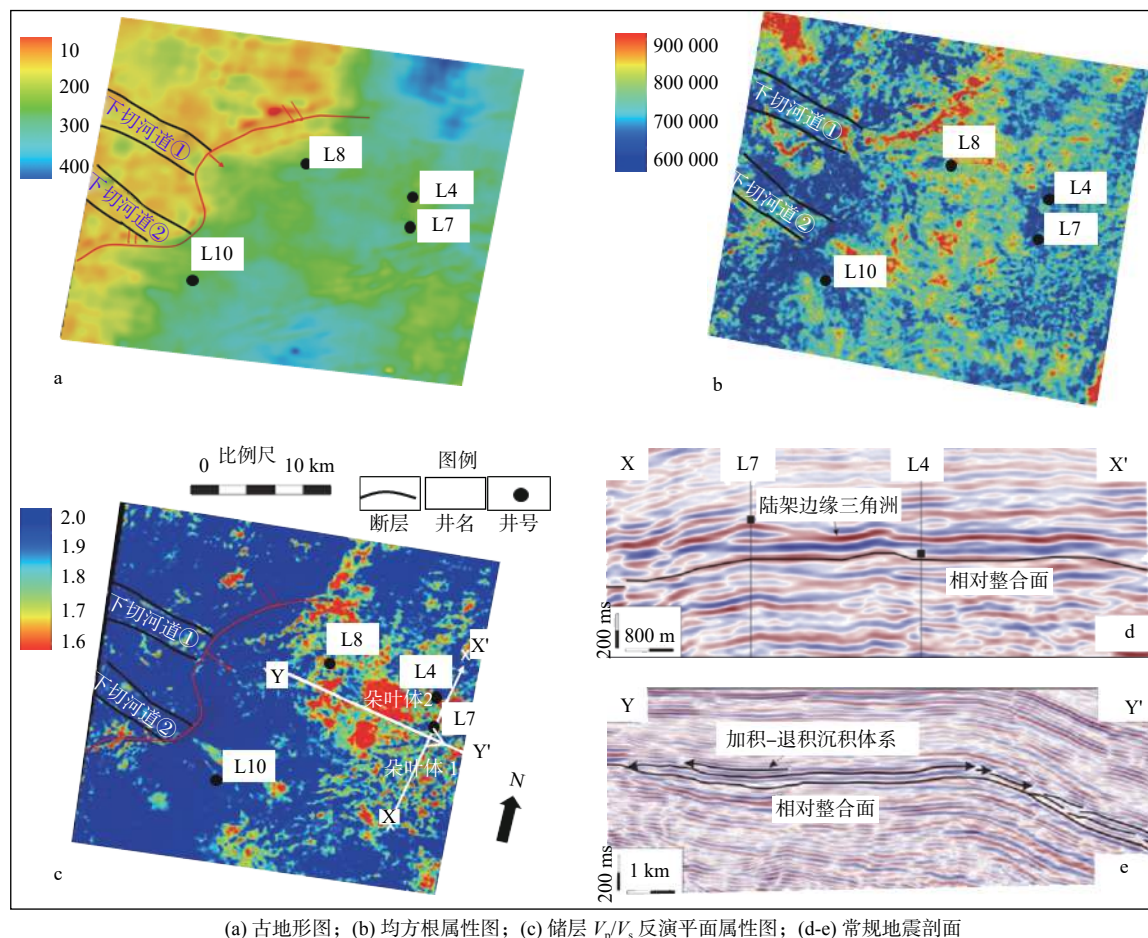
3.3 明月峰组下段海侵体系域及高位体系域

明下段的海侵体系域表现为一系列平行于古岸线的高振幅沉积(图 7a), 这种振幅主要分布于内陆架附近。根据沉积体的几何形态和分布的位置, 将其解释为受波浪作用改造形成的滩坝障壁岛沉积。在明下段高位体系域发育有类似的砂体沉积(图 7b), 仅分布于构造坡折之上, 反映了该时期缺乏充足的砂质沉积物供给。

4 明下段砂体形成演化及勘探方向

海平面升降、构造变化以及沉积物供给是控制体系域演化及砂体分布的主要因素。明下段在约 57.2 Ma 经历了相对海平面快速下降的阶段, 但不同的构造响应特征与沉积物供给背景导致不同体系域具有不同的砂体演化模式和展布特征。

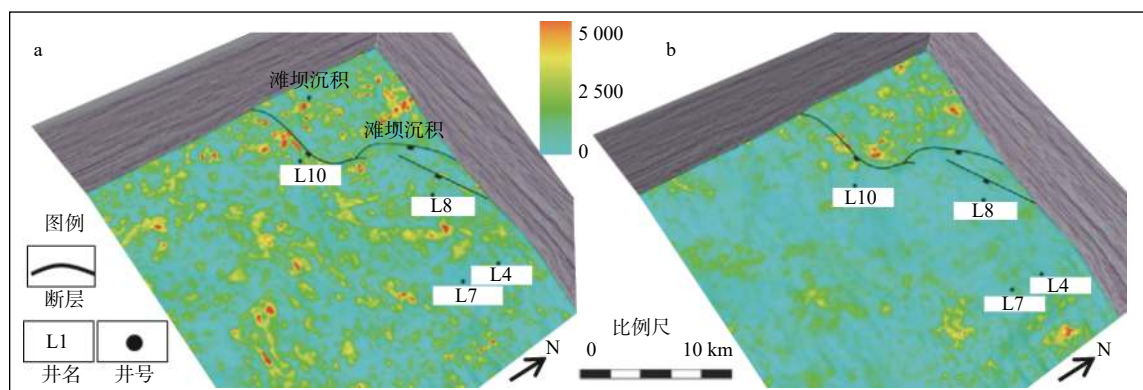
在明下段沉积初期(下降体系域), 构造运动较为缓慢而物源供给充足, 相对海平面的快速下降使三维区内形成了一套强制海退沉积。在相对海平面下降早期, 陆架开始暴露, 在内陆架上河流对下伏地层具有较强烈的下切作用, 形成了下切谷沉积体系, 河道砂体被运移至河口附近形成了大量的河口坝沉积; 在相对海平面下降晚期, 相对海平面进一步下降并达到陆架坡折附近, 陆架完全暴露, 大量的沉积砂体被运移至陆架边缘, 形成了厚层的沿陆架坡折走向分布的陆架边缘三角洲前缘砂体沉积, 同时, 部分沉积物被运送到陆坡之上, 形成了浊



(a) 古地形图; (b) 均方根属性图; (c) 储层 V_p/V_s 反演平面属性图; (d-e) 常规地震剖面

图 6 丽水凹陷明月峰组下段低位体系域地震沉积学特征

Fig.6 Seismic sedimentological characteristics of lowstand systems tract in the Lower Member of the Mingyuefeng Formation in the Lishui Sag



(a) 明月峰下段海侵体系域均方根振幅属性图; (b) 明月峰下段高位体系域均方根振幅属性图

图 7 明月峰组下段海侵体系域及高位体系域地震沉积学特征

Fig.7 Seismic sedimentology of the transgressive systems tract and the highstand systems tract of the Lower Member of the Mingyuefeng Formation

流沉积(图 8a), 该时期形成的三角洲前缘砂体和浊积扇是有利的岩性圈闭勘探方向。

在明下段低位体系域沉积期, 由于相对海平面的快速下降使陆棚区域完全暴露于水面之上遭受剥蚀, 分流河道继续侵蚀此前的三角洲沉积, 并在

陆架之上形成下切河道特征。随后相对海平面开始上升, 陆架之上发育河流加积砂体沉积。由于物源供应较充足, 河流作用依然有能力将沉积物运移到陆架边缘形成平行于滨岸线的三角洲前缘砂体, 该时期三角洲前缘砂体是有利的岩性圈闭勘探方

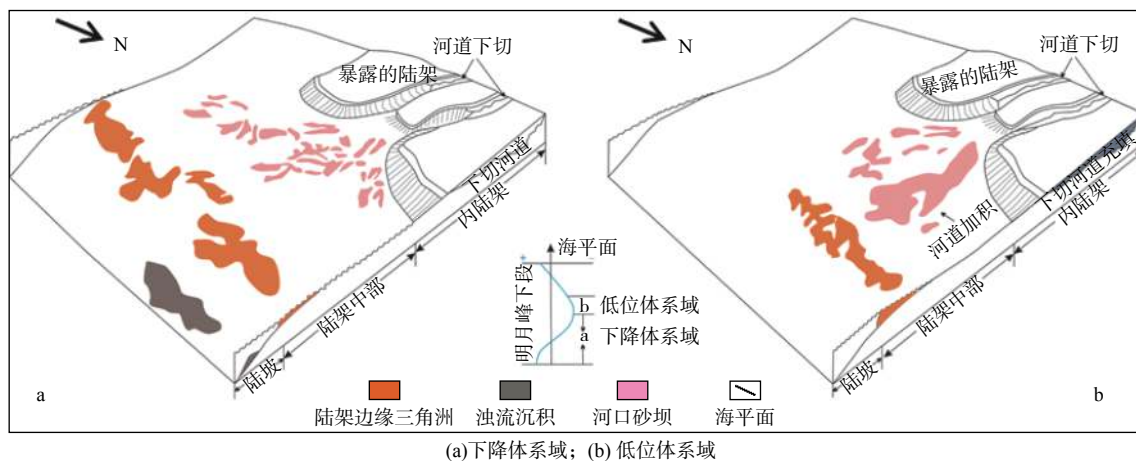


图 8 丽水凹陷明月峰组下段砂体分布与演化特征

Fig.8 Distribution and evolution characteristics of sand bodies in the Lower Member of the Mingyuefeng Formation in the Lishui Sag

向(图 8b)。

在明下段海侵和高位体系域时期,研究区构造活动不频繁,海平面处于相对上升时期,沉积物供给相对减少,以泥岩沉积为主,是该区有利的盖层沉积期,可以与明下段下降和低位体系域的岩性圈闭耦合形成良好的储盖组合。

5 结论

丽水凹陷明下段包括下降、低位、海侵和高位体系域 4 部分。

(1)下降体系域沉积期的构造运动较为缓慢而物源供给充足。在相对海平面下降早期,断裂坡折之上发育 2 条下切谷,这些河道主要负责将大量的沉积砂体运送到陆架边缘形成陆架边缘三角洲;在相对海平面下降晚期,陆架坡折上发育的一系列冲沟将沉积物持续运输到盆地中心,形成了位于三角洲前缘的薄层浊流沉积。

(2)在低位体系域沉积期,断裂坡折之上的分流河道继续侵蚀此前的下切河道,河道均以砂质充填为主。在物源供应较充足的背景下,河流作用依然将沉积物运移到陆架边缘形成平行于滨岸线的三角洲前缘砂体。

(3)下降和低位体系域沉积物供给充足,在陆架坡折之下的低位扇体是研究区有利的岩性圈闭发育区。海侵及高位体系域处于海平面上升及沉积物供给相对减少的时期,以泥岩沉积为主,是该区有利的盖层沉积期,与明下段下降和低位体系域岩性圈闭可以耦合形成良好的储盖组合。

参考文献:

- [1] 陈建平,葛和平,陈晓东,等.东海盆地丽水凹陷天然气类型及其成因探讨[J].中国科学(D辑),2007,37(A02):104-110.
- [2] YANG F L, XU X, ZHAO W F, et al. Petroleum accumulations and inversion structures in the Xihu Depression, East China Sea Basin[J]. *Journal of Petroleum Geology*, 2011, 34(4): 429-440.
- [3] 张功成,张厚和,赵钊,等.“源热共控”中国近海盆地石油富集规律[J].*中国石油勘探*,2016,21(4):38-53.
- [4] 周心怀.西湖凹陷地质认识创新与油气勘探领域突破[J].*中国海上油气*,2020,32(1):1-12.
- [5] HE D X, TANG Y J, SHI R F. Origin and accumulation of natural gas in the Ningbo Tectonic Zone in the Xihu Sag[J]. *Arabian Journal of Geosciences*, 2021, 14(10): 1-8.
- [6] 陈晓东,蒋一鸣,漆滨汶,等.东海丽水凹陷古新统非典型湖相烃源岩及油气特征[J].*海洋地质前沿*,2021,37(4):25-38.
- [7] 赵英杰,郭艳东.东海陆架盆地瓯江凹陷古近系层序地层学与沉积特征研究[J].*海洋石油*,2010,30(4):15-1931.
- [8] 刘欢,许长海,申雯龙,等.东海陆架盆地丽水凹陷构造演化特征[J].*石油实验地质*,2021,43(6):949-957,985.
- [9] PLINK-BJORKLUND P, STEEL R. Sea-level fall below the shelf edge, without basin-floor fans[J]. *Geology*, 2002, 30(2): 115-118.
- [10] 吴小红,吕修祥,周心怀,等.黄河口凹陷浅水三角洲沉积特征及其油气勘探意义[J].*石油与天然气地质*,2010,31(2):165-172.
- [11] 林畅松.盆地沉积动力学:研究现状与未来发展趋势[J].*石油与天然气地质*,2019,40(4):685-700.
- [12] 刘丽娟,陈建文,张银国.东海陆架盆地丽水凹陷古新统明月峰组层序地层学模式[J].*世界地质*,2008(2):198-203.
- [13] 侯国伟,刘金水,周瑞华,等.丽水凹陷低位扇群沉积模式[J].*岩性油气藏*,2015,27(5):240-244.
- [14] 侯国伟,刘金水,蔡坤,等.东海丽水凹陷古新统源-汇系统及控砂模式[J].*地质科技情报*,2019,38(2):65-74.
- [15] 张银国,葛和平,杨艳秋,等.东海陆架盆地丽水凹陷古新统层序地层的划分及控制因素[J].*海相油气地质*,2012,17(3):

- 33-39.
- [16] 蔡坤, 徐东浩, 袁悦, 等. 东海丽水凹陷西次凹明月峰组海底扇沉积特征及沉积模式[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2020, 40(1): 22-30.
- [17] 刘俊海, 杨香华, 吴志轩, 等. 东海盆地丽水凹陷古新统锆石示踪作用分析[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2004, 24(1): 85-92.
- [18] 杨玉卿, 田洪, 刘大能, 等. 东海陆架盆地丽水凹陷丽水36-1构造上古新统物源分析[J]. 古地理学报, 2003, 5(2): 171-179.
- [19] 陈春峰, 徐春明, 周瑞华, 等. 东海陆架盆地丽水凹陷岩性油气藏发育特征与成藏条件[J]. 中国海上油气, 2013, 25(2): 30-35.
- [20] 罗忠琴. 丽水凹陷古新统储层特征与储层评价[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2013.
- [21] 姜正龙, 王延斌, 姜亮. 丽水凹陷油气成藏分析[J]. 海洋地质动态, 2005, 21(1): 29-3446.
- [22] 于仲坤, 赵洪, 刁慧, 等. 东海陆架盆地丽水凹陷热演化模拟及现今地温场特征[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2020, 40(2): 124-134.
- [23] 葛和平, 高顺莉, 周平, 等. 东海丽水凹陷断陷结构特征及其油气地质意义[J]. 地球科学前沿, 2019, 9(11): 1025-1035.
- [24] 刘景彦, 陈志勇, 林畅松, 等. 东海丽水西次凹古新统明月峰组层序一体域分析及沉积体系展布[J]. 沉积学报, 2004, 22(3): 380-386.
- [25] 王存武, 梁建设, 田兵, 等. 丽水-椒江凹陷明月峰组多因素综合取证沉积体系分析[J]. 海洋地质前沿, 2017, 33(4): 31-37, 48.
- [26] 贾成业, 夏斌, 王核, 等. 东海陆架盆地丽水凹陷构造演化及油气地质分析[J]. 天然气地球科学, 2006, 17(3): 397-401.
- [27] 田杨, 叶加仁, 杨宝林, 等. 东海陆架盆地丽水凹陷油气成藏规律及区带优选[J]. 天然气地球科学, 2016, 27(4): 639-653.
- [28] 田兵, 李小燕, 庞国印, 等. 叠合断陷盆地沉积体系分析: 以东海丽水-椒江凹陷为例[J]. 沉积学报, 2012, 30(4): 696-705.
- [29] 殷世艳, 何生, 雷闯, 等. 东海陆架盆地丽水-椒江凹陷月桂峰组烃源岩特征及生排烃史[J]. 海洋地质前沿, 2014, 30(8): 35-41, 65.
- [30] 蔡周荣, 夏斌, 孙向阳, 等. 丽水-椒江凹陷断裂构造特征与成盆机制的关系[J]. 海洋地质动态, 2007, 23(10): 1-5.

Analysis on the origin of lithological sand in the Lower Member of Paleocene Mingyuefeng Formation in West Lishui Sag, East China Sea

LIU Chunfeng, ZHOU Ping, XIONG Zhiwu, HUANG Qizhang

(Shanghai Branch of CNOOC Ltd., Shanghai 200335, China)

Abstract: In the case of lack of well data, to finely characterize a lithologic trap by means of seismic sedimentology becomes an urgent task. Focusing on the seismic facies characteristics of the Lower Member of the Mingyuefeng Formation, the main producing reservoirs in the Lishui Sag in the continental shelf of East China Sea was explored, and the formation and evolution of sand unit of the member were analyzed in combination of attraction of horizon attributes, reservoir inversion, and 3D lithologic carving on the basis of sequence stratigraphic division. The results show that the Lower Member of Mingyuefeng Formation could be subdivided into four system tracts, i.e., the falling-stage system tract, lowstand system tract, and transgressive and highstand systems tracts. In the falling-stage and lowstand systems tracts, two incised channels were developed above the fault slope-break zone and these channels transported sand to the edge of the shelf and formed the ancient delta frontal deposits. In addition, in the falling-stage system tract, a thin-layer of turbidite formed in the front edge of the delta with plentiful sediment supply. Both the transgressive and highstand systems tracts have developed beach-bar barrier island deposits that had been subjected to the wave action and they are mainly distributed in the structural slope-break zone due to poor sediment supply. This study could effectively guide the prediction of lithologic trap in the Mingyuefeng Formation in the study area and provide decision-making basis for further exploration deployment.

Key words: systems tract; delta front; lithologic trap; Mingyuefeng Formation; Lishui Sag