

文章编号: 1000-0550(2013)06-1114-08

琼东南盆地深水区中央峡谷沉积微相特征^①

张道军¹ 王亚辉¹ 王振峰¹ 左倩媚¹ 何卫军¹ 赵鹏肖²

(1. 中海石油(中国)有限公司湛江分公司 广东湛江 524057;

2. 中海油能源发展钻采工程研究院湛江实验中心 广东湛江 524057)

摘要 中央峡谷位于南海北部琼东南盆地深水区,是琼东南盆地深水区油气勘探的重点区域。迄今为止,对于峡谷的成因及沉积微相的认识,不同学者有不同的观点。近来,峡谷内又新增了多口钻井,系统的分析总结峡谷的充填期次、沉积微相的划分及骨架砂体的展布意义重大,将直接影响到峡谷下一步的勘探部署。因此,本文以钻井资料为基础,通过岩矿特征、粒度分析、沉积构造、古生物特征、测井相等的分析,再结合高分辨率三维地震资料,综合分析了地震剖面、均方根振幅属性、多种切片技术等地震相特征,根据从点到面的研究思路对黄流组时期($S_{40} \sim S_{30}$)中央峡谷发育的沉积微相进行了精细研究,研究表明琼东南盆地中央峡谷为大型侵蚀型水道,具有曲流水道特征,类似陆上曲流河沉积,发育点砂坝、天然堤复合体、泥质水道等沉积微相;综合构造背景、古地貌及古地貌与平面沉积相叠合图的研究表明,点砂坝主要发育于峡谷古地形的弯曲处,系水道不断迁移摆动而形成的侧向加积体,地震剖面上表现为强振幅叠瓦状前积型特征,岩性为块状细砂岩夹薄层泥岩,测井曲线GR呈中—高幅箱形夹薄层低幅齿形,为正旋回沉积特征。点砂坝规模不等,面积约 $8 \sim 20.5 \text{ km}^2$;天然堤复合体范围较窄,这可能受峡谷壁的限制作用影响。已钻井也证实,点砂坝作为峡谷水道的骨架砂体,储层物性好,具有良好的勘探前景。

关键词 琼东南盆地 中央峡谷 沉积微相 点砂坝

第一作者简介 张道军 男 1973年出生 高级工程师 储层沉积学 E-mail: zhangdaojun@cnooc.com.cn

中图分类号 TE121.3 **文献标志码** A

0 引言

深水区油气勘探在巴西 Campos、西非和墨西哥湾等深水盆地取得巨大成功之后成为当前各国积极勘探的重要领域^[1,2]。海底峡谷作为大陆向深海输送物质的重要通道,是深水区沉积的重要组成部分。峡谷内的充填物和峡谷的天然堤系统的沉积物可以作为良好的储层,因此,研究峡谷和天然堤系统的建造和演化对油气勘探具有重要意义。对于峡谷以及与峡谷相关的天然堤系统的研究,Jeff Peakall等(2000)曾这样形象的表述“对于深水水道形态演化和相关沉积历史的研究,最重要的是预测和解释水道内部的沉积建造”^[3]。但是,经研究发现,峡谷内部沉积单元因地而异,目前还没有统一的沉积单元划分方案,这可能与峡谷的构造背景、形成机制、物源供给、海平面变化以及沉积区域地貌特征有关。

对深水水道体系的研究,最具有代表性的是Mayall等关于深水水道体系的演化模式^[4],水道自下而上由底部滞留沉积、滑塌和碎屑流沉积、低弯曲水

道的水道砂叠置充填、高弯曲水道的水道—天然堤系统等垂向演化序列。针对不同的水道具有不同演化阶段,沉积单元的定义也不同,EXXON石油公司Victor Abreu等在研究安哥拉海域早中新世Green水道体系中提出了侧向加积体(LAPs)术语^[5],且侧向加积体为该区域的重要储集体,按Mayall的模式,纵向上属于水道体系演化的后期,高弯曲水道沉积产物。Henry W. Posamentier对Mexico湾深海盆地水道—天然堤体系各沉积单元进行了研究^[6],其纵向上属于高弯曲水道,地貌上属于陆架坡折之下深水扇的次级沉积单元。就目前发表的大量文献来看,对深水弯曲水道各沉积单元研究得较多的均是高弯曲水道中水道—天然堤体系,并借助高分辨率三维地震的多种技术对水道内部砂体的刻画和演化进行了精细研究。

国内许多学者对深水水道体系亦进行了大量研究,对沉积单元的划分和解释上亦存在差异。吴嘉鹏、王英民等(2011)将珠江口盆地白云凹陷海底峡谷充填划分为谷底沉积相、谷壁滑塌相^[7],李冬、王英民(2009)、袁圣强(2010)等根据地震相特征认为

^①国家科技重大专项(编号:2011ZX05025)资助
收稿日期:2012-09-12;收修改稿日期:2013-07-23

琼东南盆地中央峡谷黄流组时期发育天然堤—溢岸沉积^[8-9],溢岸和决口扇为其主要储集体。李俊良、左倩媚等(2011)也对中央峡谷沉积特征进行了研究^[10]。截至目前,对琼东南中央峡谷的研究主要是依据地震相特征研究其沉积模式。本文在前人研究基础上,从中央峡谷内最新增加的多口钻井出发,结合高分辨率三维地震资料,对峡谷内部充填进行刻画,研究发现琼东南盆地中央峡谷黄流组时期充填受峡谷壁限制,为多期弯曲水道不断改道而形成,可与国外限制性水道复合体相对比。其沉积过程类似于陆上曲流河沉积,其主要储集体为点砂坝,国外许多作者称为 Point Bar。针对深水弯曲水道沉积的点砂坝与曲流河沉积的异同性已发表有大量文章^[13-15],分别从成因机制与流体性质、充填类型及沉积构造、几何形态和充填样式、水道迁移演化特征、地震特征、储层特征等各方面进行了分析和总结。

1 区域地质背景

琼东南盆地位于南海盆地西北缘,夹于欧亚板块、印支板块和太平洋板块之间,总体呈 NE 向延伸的新生代陆缘拉张性盆地^[16]。以不整合面 S60 为界,分为上下两个构造层,下构造层由早期断陷作用形成,上构造层由晚期拗陷作用形成,具有明显的“下断上拗”双层结构,下构造层包括始新统崖城组和陵水组,上构造层包括三亚组、梅山组、黄流组和莺歌海组等地层。盆地构造单元由北及南划分为北部

隆起带、中央拗陷带和南部隆起带。琼东南盆地深水区包括了中央拗陷带和南部隆起带,现今水深范围 300~3 000 m,面积约 52 000 km²,其东部为西沙海槽的西端,水深最大,向西逐渐变浅,总体呈东深西浅的变化趋势。中央峡谷位于深水区中央拗陷带,为一大型轴向深海峡谷,整体呈“S”型,平行于陆架坡折带,西起莺歌海盆地中央凹陷带,经乐东凹陷、陵水凹陷、松涛凹陷、宝岛凹陷、长昌凹陷,向东延伸至西沙海槽,总长大于 425 km^[17,18],面积约 5 000 km²。

目前,中央峡谷体系内已钻遇了 7 口井,其中 LS2 井、YL2 井为 2010 年、2011 年在深水区钻遇的新井(图 1),古生物地层及地震层位追踪闭合解释成果表明中央峡谷存在不同的演化期次,沉积充填最早发生在黄流组一段沉积时期,具有分时代、分地段、多期充填的特点,中央峡谷浊积水道充填主要发生在黄流组一段。

2 钻井相标志

2.1 岩矿特征

多口钻井揭示,中央峡谷水道充填的岩性主要为大套浅灰色—灰白色细砂岩,夹薄层深灰色泥岩,局部可见灰色粉砂岩、泥质粉砂岩与泥岩互层,砂岩以浅灰色、灰色、灰绿色为主,泥岩为灰色或深灰色为主。灰绿色可能与砂岩中含有海绿石有关,也可能是浅水氧化环境沉积物或者浅水沉积物的再沉积。灰色、深灰色指示沉积时为还原环境。

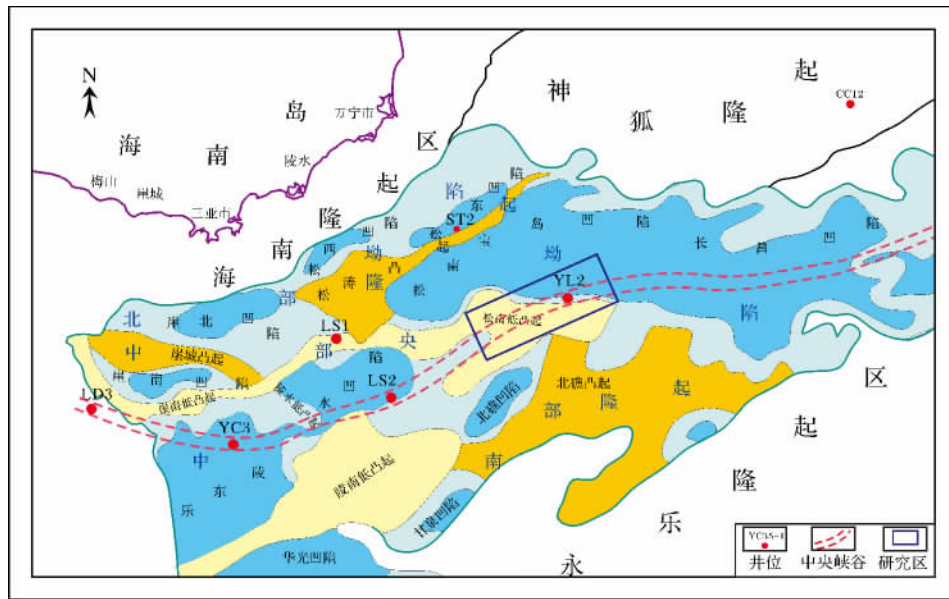


图 1 研究区位置图

Fig. 1 The location of the study area

砂岩成分以石英为主,可见少量黑云母碎片、海绿石,极少碳质碎片和结核;据 LS2 井,石英含量 86%~92%,平均 88.1%;长石含量 2%~7%,平均 5.0%;岩屑含量 5%~8%,平均 7.0%。岩性以石英砂岩为主;胶结物以泥质胶结为主,含少量菱铁矿、碳酸盐质等胶结物;胶结类型为孔隙式,颗粒支撑结构。峡谷内部水道砂岩总体上表现为成分成熟度较高,分选磨圆中等—好,反映了沉积物搬运距离较远,水动力较强等特点。

2.2 粒度特征

沉积岩的粒度受搬运介质、搬运方式及沉积环境等因素控制,因此通过粒度特征来分析沉积环境和水动力条件也是沉积相分析的重要途径^[16]。琼东南盆

地 LS2 井中央峡谷内水道砂岩的概率累积曲线特征主要表现为两段式,由悬浮组分和跳跃组分组成(图 2)。其中悬浮组分占总组分的 80%左右,斜率 15°左右;跳跃组分占总组分的 5%左右,斜率 35°~40°。跳跃搬运的组分较细,分选较好,悬浮总体总量大,分选差,悬浮总体与跳跃总体之间的交截点在 2.5~3.0 Φ 区间内。缺少滚动组分,以浊流搬运为主。

LD3 井水道砂岩 25 个岩心样品 C-M 图(图 3)总体呈现出两部分,第一部分 C 值较大,大于 1 000 μm , C 值变化较小, M 值有明显变化,由于样品数量少,很难精确判断,因此,滚动和悬浮搬运都有可能。第二部分图形分布区平行 C=M 线,属于递变悬浮沉积,总体反映出以悬浮搬运为主,具有浊流沉积特征。

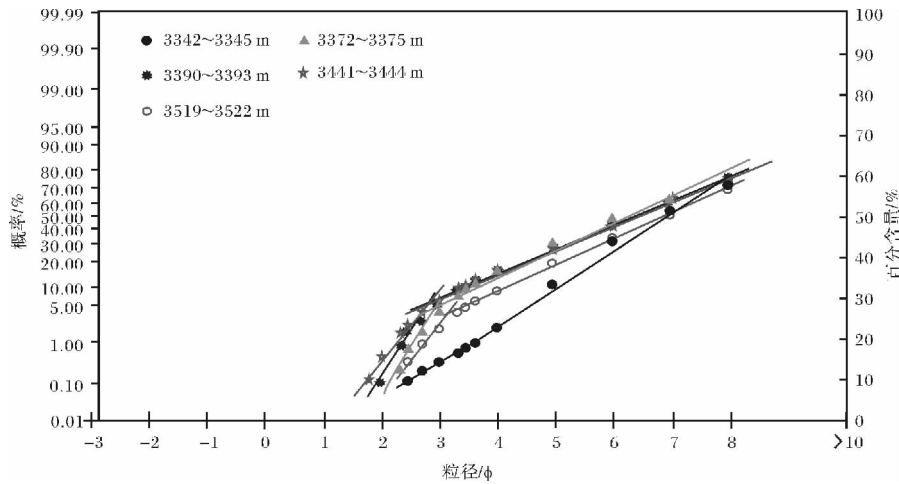


图2 琼东南盆地中央峡谷 LS2 井概率累积曲线图

Fig. 2 Probability accumulative curve of Well LS2, the Central canyon of the Qiongdongnan Basin

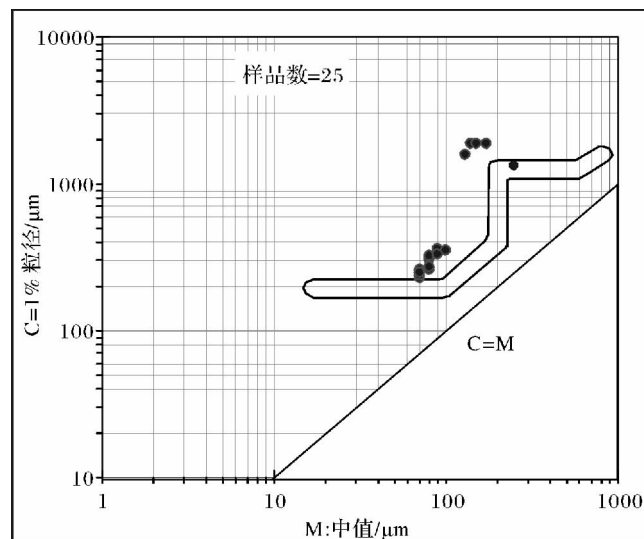


图3 琼东南盆地中央峡谷 LD3 井 C-M 图

Fig. 3 C-M map of Well LD3, the Central canyon of the Qiongdongnan Basin

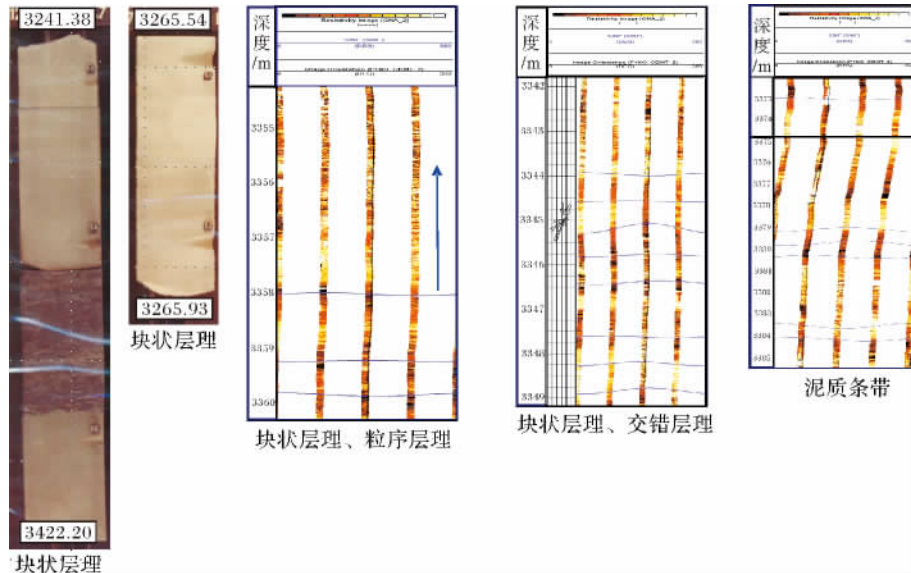


图 4 沉积构造组合图

Fig. 4 Sedimentary structure association

2.3 沉积构造

在中央峡谷内钻遇的 7 口井中,水道内部获取岩心的井有 LD3、YC3、壁心的井有深水钻井 YL2 井和 LS2 井,并对 LS2 井峡谷内水道砂岩获取了地层微成像(OBMI)测井数据资料。通过对岩心、壁心及成像测井图(OBMI)的分析,峡谷内水道砂岩主要发育块状层理、正粒序层理、少量交错层理和泥质条带(图 4)块状砂岩之上发育深灰色、灰色泥岩、泥质粉砂岩,具有小型交错层理。

2.4 古生物特征

为了明确深水区地层时代及古环境,古生物方面对有孔虫、超微、孢粉等微体古生物进行了鉴定,尤其是对有孔虫四大类型(浮游、底栖有孔钙质、无孔钙质和粘合质)进行了定量统计,从而对沉积环境及地层时代进行准确的分析。

LS2 井黄流组地层由有孔虫化石 *Gr. merotumida* & *G. plesiotumida* & *G. margaritae primitiva* 未现面和 *Gq. dehiscens* 未现面确定。在中央峡谷内 3 465 m ~ 3 495 m: >0.25 mm 浮游有孔虫比例 0 ~ 83.33%, >0.25 mm 总丰度 6 ~ 7 枚, >0.25 mm 浮游有孔虫丰度 0 ~ 5 枚,分异度 1 ~ 4,由于丰度、分异度极低,反映了沉积时水体较浅;钙质超微定量分析也反映了该套沉积物沉积时期水体较浅,而该套沉积物的上下化石含量丰富,结合岩矿、粒度等资料,推测黄流组水道充填属于浅水异地再搬运而来的重力流沉积。

2.5 测井相分析

在本次研究工作中,以区域沉积背景为依托,首先对岩屑录井中岩石颜色、成分、岩石类型组合、沉积构造、微观粒度特征、古生物特征等进行了分析,确定沉积微相;然后结合地震相特征,将沉积微相与测井曲线进行对比,总结出研究区的测井曲线特征(表 1)。

2.6 钻井微相划分

琼东南盆地深水区中央峡谷陵南低凸起上钻遇了 YL2 井(图 5),水深 1 908 m。岩性主要以浅灰色—灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩与灰色—深灰色泥岩不等厚互层;自下而上可以划分出多个由细砂岩—粉砂岩—泥质粉砂岩—泥岩组成的正韵律沉积旋回,细砂岩呈厚层块状。壁心见粒度为极细粒至细粒,石英颗粒棱角状,分选较好,见磨圆度较好的海绿石颗粒,白云母及暗灰色碳质颗粒,含长石、铁镁质矿物、黄铁矿和碳质碎片等。泥岩呈块状一次团块状或无定形,性中等—硬,部分黏土质,常轻微—较轻微含钙质;微量黑色斑点,常见粗糙黄铁矿颗粒以及化石铸模。粒度概率曲线呈两段式,跳跃次总体小于 10%,悬浮次总体为主,推测重力流搬运占绝对优势。测井曲线总体上呈箱型、钟型;幅度向上逐渐减小,表现出正韵律特征。结合地震相、地震切片技术等,将中央峡谷水道划分为点砂坝、天然堤、泥质水道等沉积微相。

(1) 点砂坝:是中央峡谷水道的主要沉积单元,

表 1 中央峡谷水道测井相标志
Table 1 Electrofacies characteristics of channel in the Central canyon

测井相	GR 曲线		韵律	沉积构造	代表井	
	形态	描述			GR 曲线	岩性
点砂坝		箱形 齿化箱形 钟形 叠置钟形	正韵律 或复合正韵律	块状层理 粒序层理 泥质条带		YL2井
天然堤复合体		低幅指形 呈锯齿形	正韵律	小型交错层理 水平纹层		YL2井
泥质水道		低幅 呈锯齿形	复合韵律	水平层理		LS2井

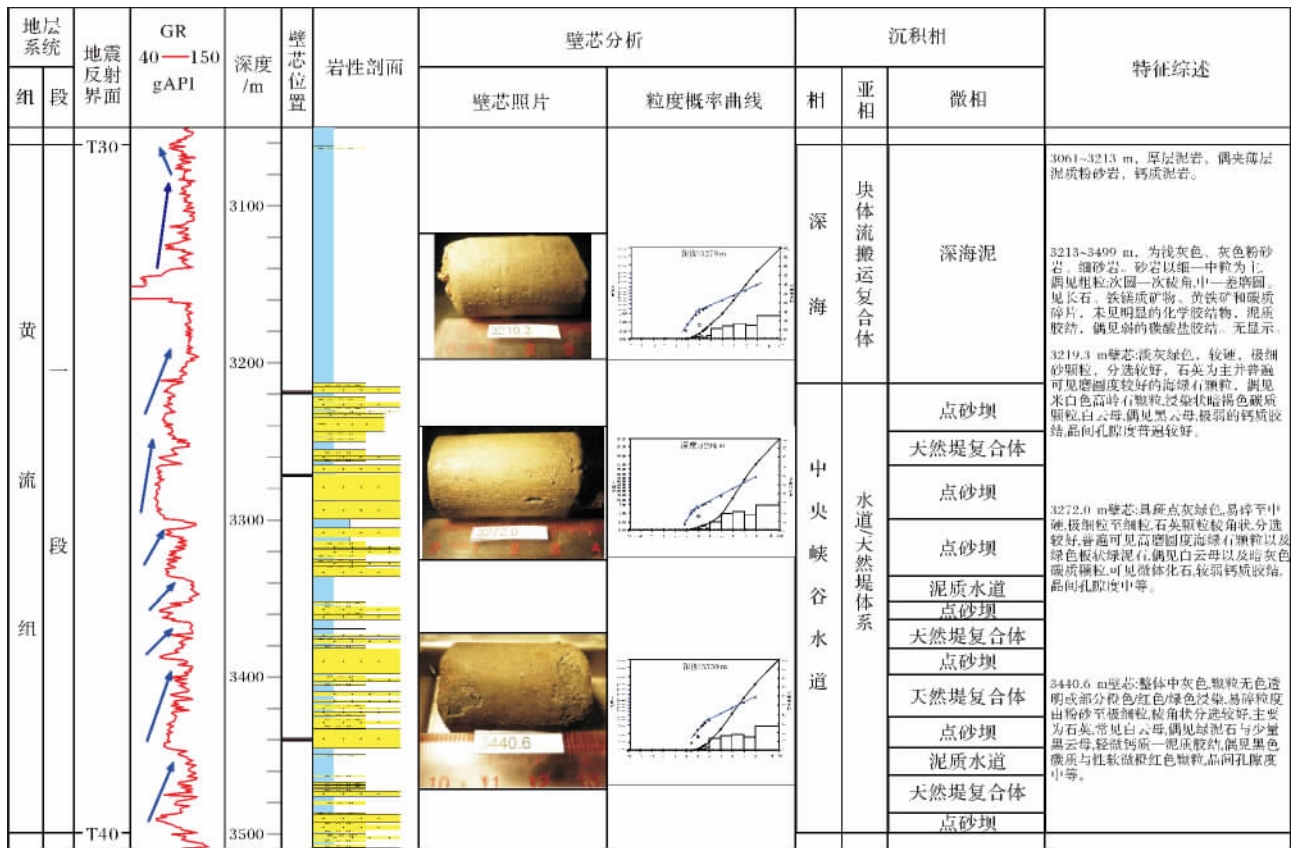


图 5 YL2 井沉积微相划分图

Fig. 5 Sedimentary microfacies of Well YL2

系峡谷充填早期水道受到侧壁限制作用不断侧向迁移和沉积物垂向加积的结果,岩性上主要为块状厚层的细砂岩,测井曲线形态以箱型为主。

(2) 天然堤:岩性上以粉砂、泥质粉砂与泥岩薄

互层为主,纵向上叠置于块状砂岩之上;测井曲线表现为低幅齿型,在平面形态上位于水道侧缘。

(3) 泥质水道:成因上为水道迁移改道后被泥质充填,夹于水道充填内部点砂坝之间,厚度较小,区别

于上覆大套厚层深海泥岩。

3 地震特征

利用高分辨率三维地震数据,基于地震层位的精细解释,利用地震属性技术、多种切片技术以及空间三维立体显示等手段对中央峡谷内部弯曲水道沉积特征进行研究。综合分析了沉积微相平面展布特征。

3.1 充填特征

中央峡谷水道在琼东南盆地不同位置发育的水道形态、充填特征不同,推测与沉积时古地形、海平面变化、物源供给能力等有关。研究区内水道呈“U”、“V”、“W”及复合型等多种类型,峡谷深约 900 m,宽度约 1~2 km,内部具有不同的充填反射特征。

图 6a 反映了黄流组时期中央峡谷充填,以“V”字型为主,反映了下切深度较大,冲刷、削截特征明显,内部自下而上大体可划分出三类地震相:第一类属于滞留沉积,位于峡谷底部,具有明显的强振幅、杂乱反射,第二类属于碎屑流沉积时期,位于峡谷中部为中一弱振幅、较连续反射,第三类为黄流组时期峡谷充填的顶部,为弯曲水道充填,呈强振幅、低频、连续的反射特征,同时,还明显可见地震同相轴具有明显的侧向加积特征(如图 6a 虚线箭头所示);图 6b 为峡谷的沉积剖面。LS2 井已揭示黄流组顶部的弯曲水道沉积砂体,发育大套浅灰色—灰白色细砂岩,夹薄层深灰色

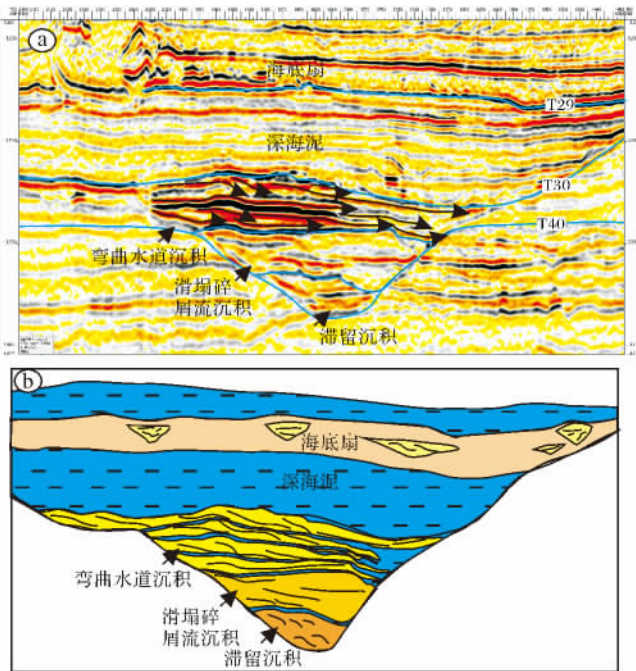


图 6 峡谷充填特征

Fig. 6 The filling characteristics of the canyon

泥岩。测井 GR 曲线呈齿化箱形,高电阻率;

3.2 充填特征及均方根振幅属性分析

为了进一步对峡谷水道砂体的刻画,图 7a 是图 6a 中 T30 上下 5 ms 时窗最小振幅属性图,根据已钻井的岩石物理性质分析以及深水环境总体为富泥背景,强振幅反射是富砂粗粒的指示,弱振幅反射是富泥细粒的指示。属性图显示:弱反射反映了深海背景或半深海背景泥质沉积,峡谷总体呈弯曲特征,中间存在一条低弯度的弱振幅反射的泥质水道;水道两侧发育规模不等的振幅异常体,已钻井证实属于大套的箱状砂岩。根据水平切片(图 7b,为图 6a 中 3 720 ms)和地震剖面综合研究认为水道两侧的振幅异常体属于点砂坝沉积体,具有明显叠瓦状前积反射结构,形态类似于曲流河的边滩,平面上点砂坝为多期水道纵向上演化结果;天然堤复合体位于泥质水道两侧,范围较窄,反射较弱,根据平面图和钻井岩性组合特征较易识别,而根据地震剖面反射特征很难识别。

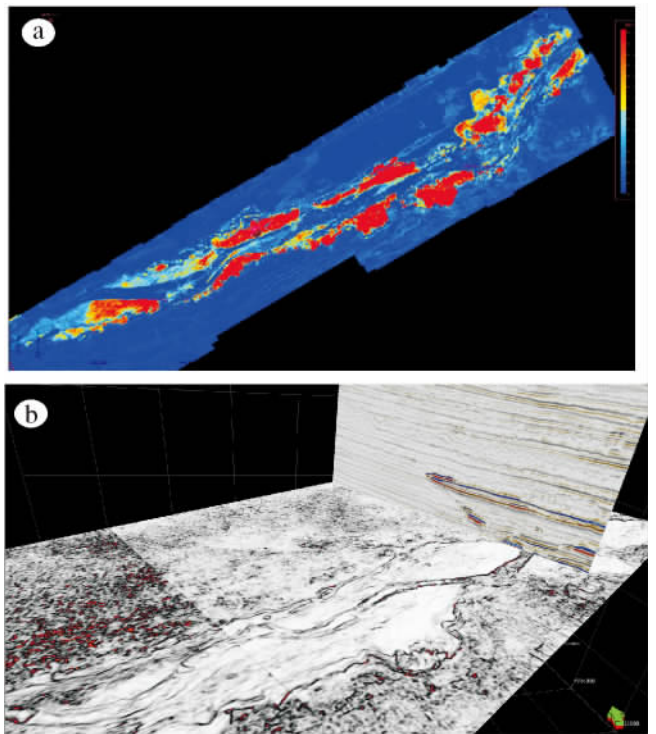


图 7 最小振幅属性 (a) 与水平切片 (b)

Fig. 7 The minimum amplitude attribute (a) and horizontal slice (b)

4 沉积模式及控制因素

从图 6 地震剖面表现出的强振幅代表富砂沉积的点砂坝分布在中央峡谷水道内部不同位置。总体上陵水段和松南段更发育点砂坝,文昌段点砂坝规模

较小。点砂坝的分布规律和沉积规模,受控于物源供给能力、重力流流体能量、古地貌等多种因素。因此,通过构造控制古地貌、古地貌控制水动力条件、进而控制沉积砂体展布的研究思路分析该区沉积模式及控制因素。

古地貌控制了沉积体系的发育位置:如图8a所示,T40时期是全球海平面大幅下降的时期,在琼东南盆地陆架坡折之下平行于陆坡位置发育了具有切割较深、规模较大的大型峡谷。峡谷水道具有一定的曲率,水道砂体总体上倾向方向偏西,弯曲水道沉积的水道—天然堤体系受峡谷壁的限制作用,使得峡谷水道在时空上不断侧向迁移和加积,形成水道—天然堤沉积体系。将沉积相图与古地貌图相叠合,图8b可见点砂坝分布与水道弯曲的凹岸和凸岸有一定的对应关系,在水道的弯曲处即凸岸处更发育。图8c为过井点砂坝的刻画,砂体自下而上发育规模较大,上下叠置关系较好,且单个点砂坝面积约8~20.5 km²。据钻井LS2井砂岩厚度较大,单层厚度最大有40.2 m,孔隙度16.8%~32.2%,平均孔隙度27.15%,总体来讲,储层物性较好,具有良好的勘探前景。

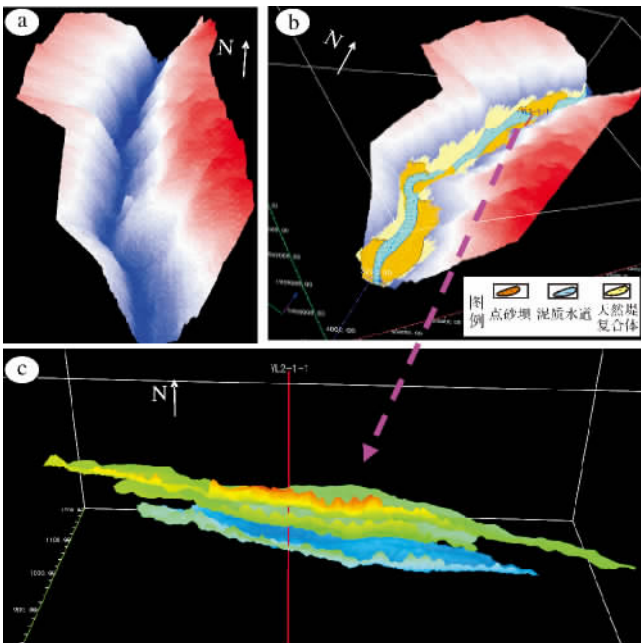


图8 中央峡谷水道三维可视化沉积模式图

a. S₄₀时期古地貌 b. 古地貌与沉积相叠合图 c. 点砂坝砂体叠置关系

Fig. 8 Sedimentary model of channel in central canyon

5 结论

(1) 琼东南盆地中央峡谷水道内部发育多期水道—天然堤体系,以点砂坝微相为主,岩性上主要为

块状厚层的细砂岩,粒度分析表明具有浊流沉积特征,测井曲线形态以箱型为主。

(2) 在地震剖面上水道总体呈“U”、“V”、“W”及复合型等多种类型,内部发育多期水道充填,点砂坝表现为叠瓦状前积的地震反射结构,具有强振幅、连续、低频特征。

(3) 属性图及切片显示:弱反射反映了深海或半深海泥质沉积,在峡谷中间为一条低弯度的弱振幅泥质水道;天然堤复合体位于水道两侧,范围较窄,反射较弱;点砂坝分布于水道两侧,振幅强,平面上呈透镜状或长条状。

(4) 中央峡谷水道沉积受构造、古地貌、水动力条件以及物源供给等多因素综合控制,点砂坝是峡谷水道发育的骨架砂体,纵向上多套叠置,据钻井也证实砂岩厚度较大,储层物性较好,具有良好的勘探前景。

参考文献 (References)

- 1 Khain V E, Polakova I D. Oil and gas potential of deep and ultra-deep water zones of continental margins [J]. *Lithology and Mineral Resources* 2004, 39: 610-621
- 2 Petti imer P. World wide deep water exploration and production: Past, present and future [J]. *The Leading Edge* 2002, 21: 371-376
- 3 Jeff Peakall, Bill McCaffrey, Ben Kneller. A process model for the evolution, morphology, and architecture of sinuous submarine channels [J]. *Journal of Sedimentary Research*, 2000, 70(3): 434-448
- 4 Mayall M, Jones E, Casey M. Turbidite channel reservoirs—key elements in facies prediction and effective development [J]. *Marine and Petroleum Geology* 2006, 23(8): 821-841
- 5 Vitor Abreu, Morgan Sullivan, et al. Lateral accretion packages (LAPs): an important reservoir element in deep water sinuous channels [J]. *Marine and Petroleum Geology* 2003, 20(20): 631-648
- 6 Henry W. Posamentier. Depositional elements associated with a basin floor channel-levee system: case study from the Gulf of Mexico [J]. *Marine and Petroleum Geology*, 2003, 20(20): 677-690
- 7 吴嘉鹏,王英民,徐强. 珠江口盆地白云凹陷海底峡谷沉积模式 [J]. *海洋地质前沿*, 2011, 27(8): 26-31 [Wu Jiapeng, Wang Yingmin, Xu Qiang. A depositional model of submarine canyons in Baiyun sag, pearl river mouth basin [J]. *Marine Geology Frontiers*, 2011, 27(8): 26-31]
- 8 李冬,王英民,王永凤,等. 琼东南盆地中央峡谷深水天然堤—溢岸沉积 [J]. *沉积学报*, 2011, 29(4): 689-694 [Li Dong, Wang Yingmin, Wang Yongfeng, et al. The sedimentary and foreground of prospect for levee-overbank in central canyon, Qiongdongnan Basin [J]. *Acta Sedimentologica Sinica* 2011, 29(4): 689-694]
- 9 袁圣强. 南海北部陆坡区深水水道沉积体系研究 [D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所, 2009: 46-65 [Yuan Shengqiang. Sedimentary system of deepwater channel, the slope area of northern South China Sea [D]. Qingdao: Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 2009: 46-65]

- 2009: 46-65]
- 10 李俊良, 左倩媚, 解习农, 等. 琼东南盆地深水区新近系沉积特征与有利储盖组合[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2011, 31(6): 109-116 [Li Junliang, Zuo Qianmei, Xie Xinong, et al. Neogene depositional features and favorable reservoir-cap combinations in the deepwater of Qiongdongnan Basin, Northern South China Sea[J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2011, 31(6): 109-116]
 - 11 于兴河, 李胜利. 碎屑岩系油气储层沉积学的发展历程与热点问题思考[J]. 沉积学报, 2009, 27(5): 880-895 [Yu Xinghe, Li Shengli. The development and hotspot problems of clastic petroleum reservoir sedimentology[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2009, 27(5): 880-895]
 - 12 袁圣强, 曹锋, 吴时国, 等. 南海北部陆坡深水曲流水道的识别及成因[J]. 沉积学报, 2010, 28(1): 68-75 [Yuan Shengqiang, Cao Feng, Wu Shiguo, et al. Architecture and origin of deepwater sinuous channel on the slope of northern South China Sea[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2010, 28(1): 68-75]
 - 13 程岳宏, 于兴河, 刘玉梅, 等. 正常曲流河道与深水弯曲水道的特征及异同点[J]. 地质科技情报, 2012, 31(1): 72-81 [Cheng Yuehong, Yu Xinghe, Liu Yumei, et al. Characteristics, similarities and differences of fluvial and deep-water sinuous channels [J]. Geological Science and Technology Information, 2012, 31(1): 72-81]
 - 14 龚再升, 李思田. 南海北部大陆边缘盆地分析与油气聚集[M]. 北京: 科学出版社, 1997 [Gong Zaisheng, Li Sitian. Basin Analyse and Petro-congregate in the Continental Margin of Northern South China Sea[M]. Beijing: Science Press, 1997]
 - 15 林畅松, 刘景彦, 蔡世祥, 等. 莺—琼盆地大型下切谷和海底重力流体体系的沉积构成和发育背景[J]. 科学通报, 2001, 46(1): 69-72 [Lin Changsong, Liu Jingyan, Cai Shixiang, et al. Sedimentation and evolution background old large incised channel and submarine gravity flow system in Ying-Qiong basin [J]. Chinese Science Bulletin, 2001, 46(1): 69-72]
 - 16 苏明, 李俊良, 姜涛, 等. 琼东南盆地中央峡谷的形态及成因[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2009, 29(4): 85-93 [Su Ming, Li Junliang, Jiang Tao et al. Morphological features and formation mechanism of central canyon in the Qiongdongnan Basin, northern South China Sea [J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2009, 29(4): 85-93]
 - 17 Schwenk T, Spie V, Breitzke M et al. The architecture and evolution of the Middle Bengal Fan in vicinity of the active channel-levee system imaged by high-resolution seismic data [J]. Marine and Petroleum Geology, 2005, 22(5): 637-656

Characteristics of Sedimentary Microfacies in the Central Canyon Within the Deep Water Area, Qiongdongnan Basin

ZHANG Dao-jun¹ WANG Ya-hui¹ WANG Zhen-feng¹
ZUO Qian-mei¹ HE Wei-jun¹ ZHAO Peng-xiao²

(1. Zhanjiang Branch of CNOOC Ltd., Zhanjiang, Guangdong 524057;

2. CNOOC Energy Technology & Services-oil field Engineering Research Institute Zhanjiang Central Laboratory, Zhanjiang, Guangdong 524057)

Abstract: Central canyon is located in Qiongdongnan Basin deep water area of the northern South China Sea, and is key areas in oil and gas exploration. So far, canyon about the microfacies, causes and sandbody distribution rule are still in dispute. Therefore, based on the new drilled well, high-resolution 3-D data, we carried out a series of work, such as technical analysis for the rock and mineral characteristics, particle size analysis, sedimentary structures, paleontological features, well logging facies, and using the RMS amplitude attribute, a variety of slicing technology, etc. The results show that the canyon is the deeper downcutting and scours to the older strata eastwards within the Huang Liu group (T40 ~ T30). The three genetic facies are included in the Central canyon channel system: muddy channel, point bar, and levee complex. Integration of tectonic setting, ancient landforms and planar deposition facies superimposed map indicates that point bar developed in the bend of the canyon pale-topography and interpreted to be associated to continuous lateral migration during channel evolution, resulting in the deposition of lateral accretion packages in the inner side of the channel and erosion at the outer side of the channel. Characteristics of lithology and log in the well drilling through the Central canyon contain sets of sand bodies, named point bar in this paper, and thin mudstones. Point bar can form sizable reservoir elements as much as 8 ~ 20.5 km² in the central canyon.

Key words: Qiongdongnan Basin; Central canyon; sedimentary microfacies; point bar