

珠江口盆地 文昌凹陷渐新统珠海组二段沉积相

钟泽红, 刘芳, 何卫军, 徐万兴, 李辉, 朱珊珊

中海石油(中国)有限公司湛江分公司

摘要 岩心观察表明,珠江口盆地文昌凹陷珠海组二段具有交错层理/斜层理含砾砂岩/细砂岩相、正递变层理含砾砂岩相、复合层理砂泥岩相、含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩/细砂岩相等 11 种岩石相类型。从岩石相入手,结合岩电特征、重矿物组合、岩石组成及地震相等分析,识别了珠海组二段扇三角洲、三角洲、潮坪、潟湖等主要沉积相类型,并刻画了其平面展布。文昌凹陷四周的隆起、凸起提供了大量的点物源、线物源,形成了一系列三角洲及扇三角洲,凹陷中心地势平坦,潮坪分布广,潟湖仅在珠三南断裂下降盘出现,分布较局限。

关键词 珠江口盆地;文昌凹陷;渐新世;珠海组;沉积相

中图分类号: TE121.3

文献标识码: A

1 概况

文昌凹陷(包括文昌A凹陷与文昌B凹陷)是珠江口盆地西部珠三坳陷的主要凹陷(图1),凹陷近北

东—南西向展布,四周被琼海凸起、阳江低凸起和神狐隆起所包围(图1),使凹陷具有相对封闭的特点。上渐新统珠海组(自上而下细分为一段、二段与三段)是文昌凹陷重要的勘探层系,以往的研究较多地

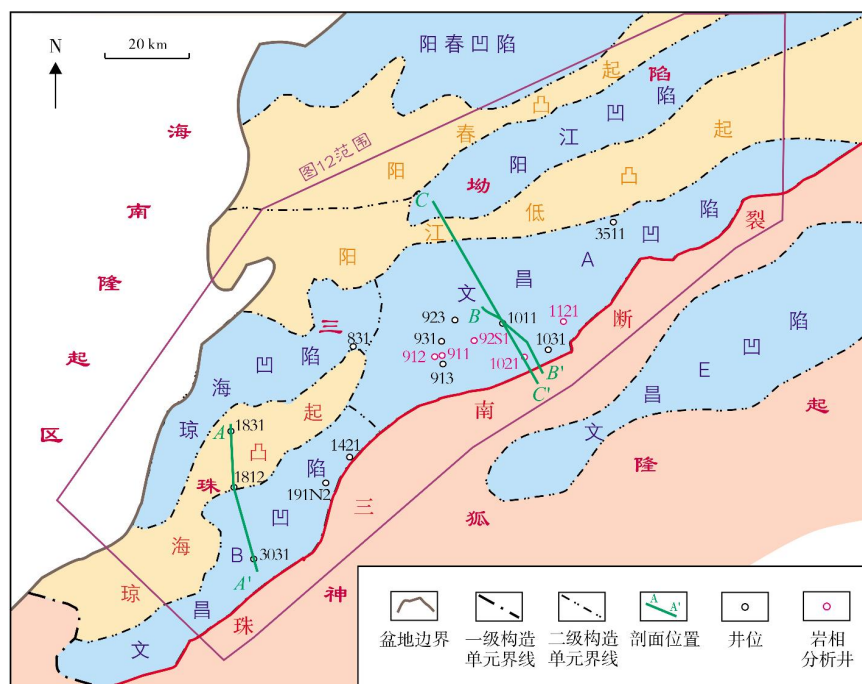


图1 珠江口盆地珠三坳陷古近纪构造区划

收稿日期: 2017-10-31; 改回日期: 2018-01-23

本文受国家科技重大专项“南海西部海域低渗油藏勘探开发关键技术”(编号: 2016ZX05024-006)和“南海西部凹陷比较性研究与有利勘探方向预测”(编号: 2016ZX05024-002-009)资助

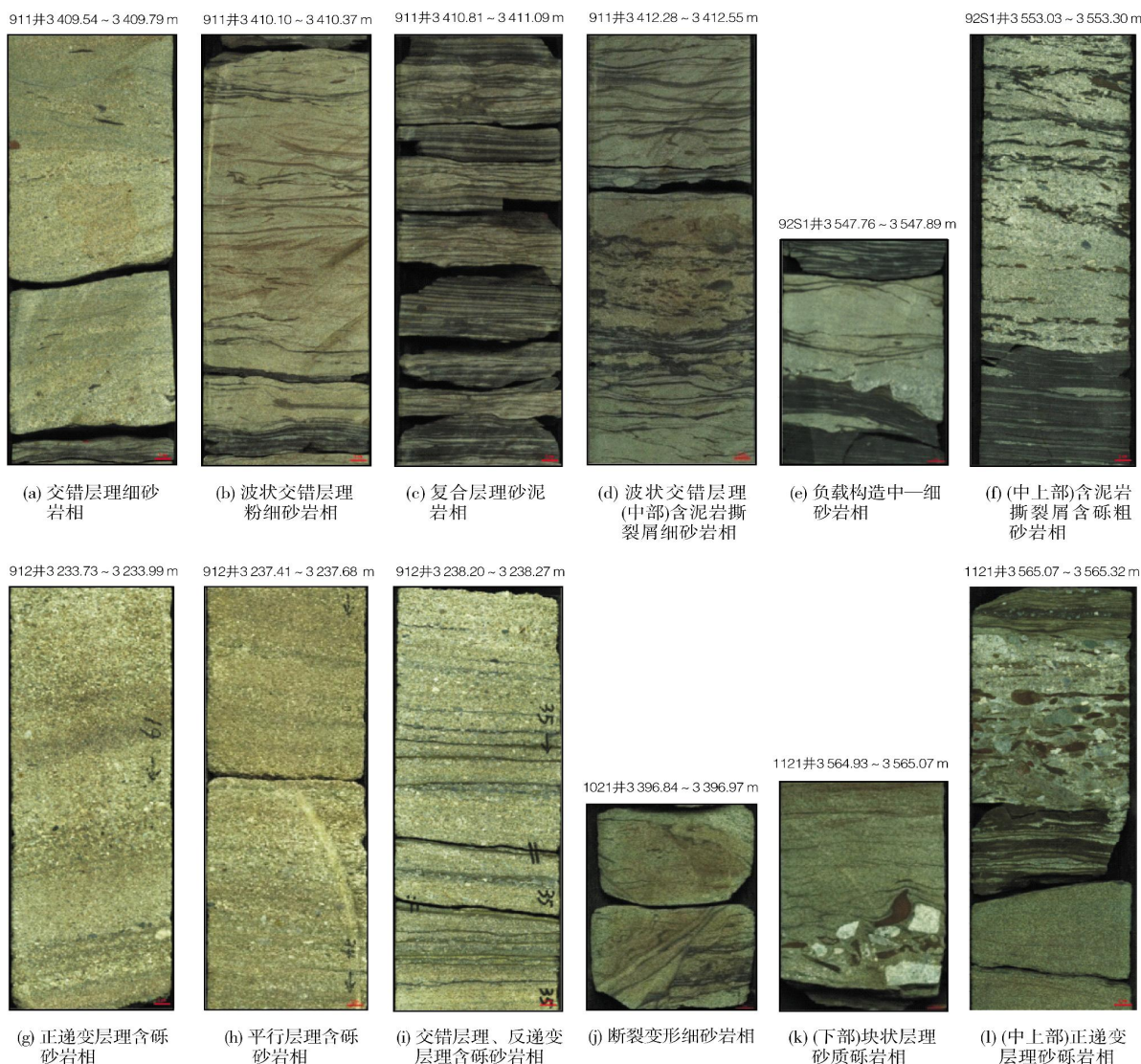
钟泽红: 女, 1964年生, 1985年毕业于华东石油学院, 学士, 高级工程师, 从事含油气盆地层序地层与沉积相研究。通信地址: 524057 广东省湛江市坡头区12号信箱中海石油(中国)有限公司湛江分公司南海西部石油研究院; E-mail: zhongzh@cnoc.com.cn

关注其成藏机理及扇三角洲等沉积的储层特征^[1-10],明确了珠海组沉积期文昌凹陷水体浅,潮汐作用强,广泛发育潮控滨海沉积,且随着海侵程度加强,隆起幅度高的神狐隆起也逐渐沉没,北部的阳春凸起及阳江低凸起因隆起幅度偏低而更早地下沉并接受了珠海组沉积,导致从珠海组三段到一段,文昌凹陷向北逐渐扩大,至下中新统珠江组沉积期逐渐形成三角洲—浪控滨海海体系。目前对珠海组的主要沉积类型及其平面展布,研究仍不够系统,尤其对文昌凹陷周缘的三角洲发育规模及展布特征、潟湖体系是否存在及分布特征的认识不足。本文在前人沉积相相关研究^[10]基础上,重点开展了文昌凹陷及周缘珠海组二段沉积研究,从典

型岩心的岩石相分析入手,结合岩电特征、重矿物组合、岩石矿物组成及地震相等,提供了翔实的基础依据,提出珠海组二段主要发育扇三角洲、三角洲、潮坪及潟湖等4类沉积,刻画了沉积相的平面分布。

2 岩石相类型

岩石相是指具有相同沉积构造和岩性、反映特定水动力条件的基本成因单元^[11]。岩心的观察和不同类型岩石相的识别,可对沉积相判定起到重要的指导作用。文昌A凹陷取得了较多的珠海组岩心资料,本文通过对7口井珠海组二段岩心的观察描述(重点描述了5口井,图2),综合识别了11类岩石相^[12](表1)。



井位参见图 1

图 2 珠江口盆地文昌 A 凹陷珠海组二段典型岩石相类型

表1 珠江口盆地文昌凹陷渐新统珠海组二段岩心岩石相类型及分布情况

岩石相类型	扇三角洲、三角洲	潮坪	潟湖
1 交错层理/斜层理含砾砂岩/细砂岩相	常见	较常见	偶见
2 正递变层理含砾砂岩/砂砾岩相	较常见	偶见	偶见
3 块状层理砂质砾岩相	未见	未见	偶见
4 平行层理含砾砂岩相	偶见	偶见	未见
5 反递变层理含砾砂岩相	偶见	偶见	未见
6 复合层理(透镜状层理、脉状层理、波状层理)砂泥岩相	偶见	较常见	未见
7 含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩/细砂岩相	较常见	偶见	偶见
8 含断裂/滑塌变形细砂岩相	偶见	未见	未见
9 负载构造中—细砂岩相	未见	未见	偶见
10 生物扰动/含虫孔粉砂岩/泥岩相	偶见	较常见	较常见
11 水平层理泥岩相	偶见	偶见	较常见

911井3 409.54~3 409.79 m岩心段,发育交错层理细砂岩相(图2a),可见少量压扁泥砾;3 410.10~3 410.37 m,为波状交错层理粉细砂岩相(图2b),中部具有“羽状”交错层理特征;3 410.81~3 411.09 m,发育典型复合层理(脉状层理、透镜状层理、波状层理)砂泥岩相^[13](图2c);3 412.28~3 412.55 m,上部、下部为波状交错层理细砂岩相,中部为含泥岩撕裂屑细砂岩相(图2d),泥岩撕裂屑定向排列。

92S1井共揭示8.96 m的珠海组二段岩心,其中3 547.76~3 547.89 m,见典型负载构造中—细砂岩相(图2e),下伏泥岩向上挤入上覆砂岩中,呈现火焰构造,砂岩具明显正递变层理;3 553.03~3 553.30 m,含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩相分布于中上部(图2f),泥岩撕裂屑定向排列,含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩底界具有冲刷面。

912井3 233.73~3 233.99 m,为正递变层理含砾砂岩相(图2g),可见两个正递变旋回;3 237.41~3 237.68 m,为平行层理含砾砂岩相(图2h);3 238.20~3 238.27 m,为交错层理、反递变层理含砾砂岩相(图2i)。

1021井3 396.84~3 396.97 m,为断裂变形细砂岩相(图2j),可见高角度断裂,上盘砂岩见变形层理,与井区邻近珠三南断裂而受断裂活动的影响有关。

1121井3 564.93~3 565.07 m,下部为块状层理砂质砾岩相(图2k),砾石为不规则棱角状,大小混杂,岩性混杂,反映沉积物快速堆积;3 565.07~3 565.32 m,中上部为正递变层理砂砾岩相(图2l),砾石经过磨圆,大小混杂,岩性混杂,定向排列。

连续岩心段可更好地展示垂向上岩石相的主要类型及其叠置关系。以92S1井为例,该井岩心段为扇三角洲、潮间坪与潟湖相组合^[10],反映扇三角洲相与

潮坪或潟湖相的过渡(图3)。潮坪包括潮上坪、潮间坪与潮下坪,分别以高潮线及低潮线为界,但往往以潮间坪最发育、分布最广,本研究区亦是如此。由图3可见,岩心段顶部是一套斜层理、交错层理或正递变层理粗砂岩、含砾砂岩(图3a),中下部是暗色泥岩夹粉砂岩以及砂泥岩互层段,见水平层理、复合层理、负载构造、泥岩撕裂、滑塌、液化构造、虫孔、冲刷面等丰富的层理构造类型。潟湖因有一定水深,负载构造等得以在其中出现,例如3 548.05~3 551.06 m,见大量水平层理泥岩夹粉砂岩(图3c),代表潟湖环境,水体较安静;3 550.86~3 551.06 m,见液化构造粉细砂岩相(图3c),灰色粉细砂岩液化呈不规则形状镶嵌于暗色泥岩中。

各类岩石相在不同沉积相带发育程度有差异(表1)。1121井区邻近南部神狐隆起物源区(井位见图1),发育扇三角洲前缘近端^[10]的典型岩石相组合,常见块状层理、交错层理或平行层理含砾砂岩或细砂岩相,以及含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩或细砂岩相,可见变形层理细砂岩相(图2k—2l)。911井区、912井区及92S1井区离南部物源区较远,发育扇三角洲前缘中部—远端^[10]的典型岩石相组合,为交错层理或斜层理含砾砂岩或细砂岩相与复合层理砂泥岩相共生(图2a—2i)。潮间坪典型岩石相为复合层理(透镜状层理、脉状层理、波状层理)砂泥岩相(图3b,3 546.08~3 547.10 m)。潟湖典型岩石相为含灰色粉砂质条带暗色水平层理泥岩相、生物扰动砂泥岩相与复合层理砂泥岩相共生(图3c,3 549.07~3 551.06 m);或可见负载构造中—细砂岩相及含泥岩撕裂屑含砾粗砂岩相(图3d,3 552.06~3 553.06 m),代表外来碎屑物质的影响,属于重力流水道及席状砂等。

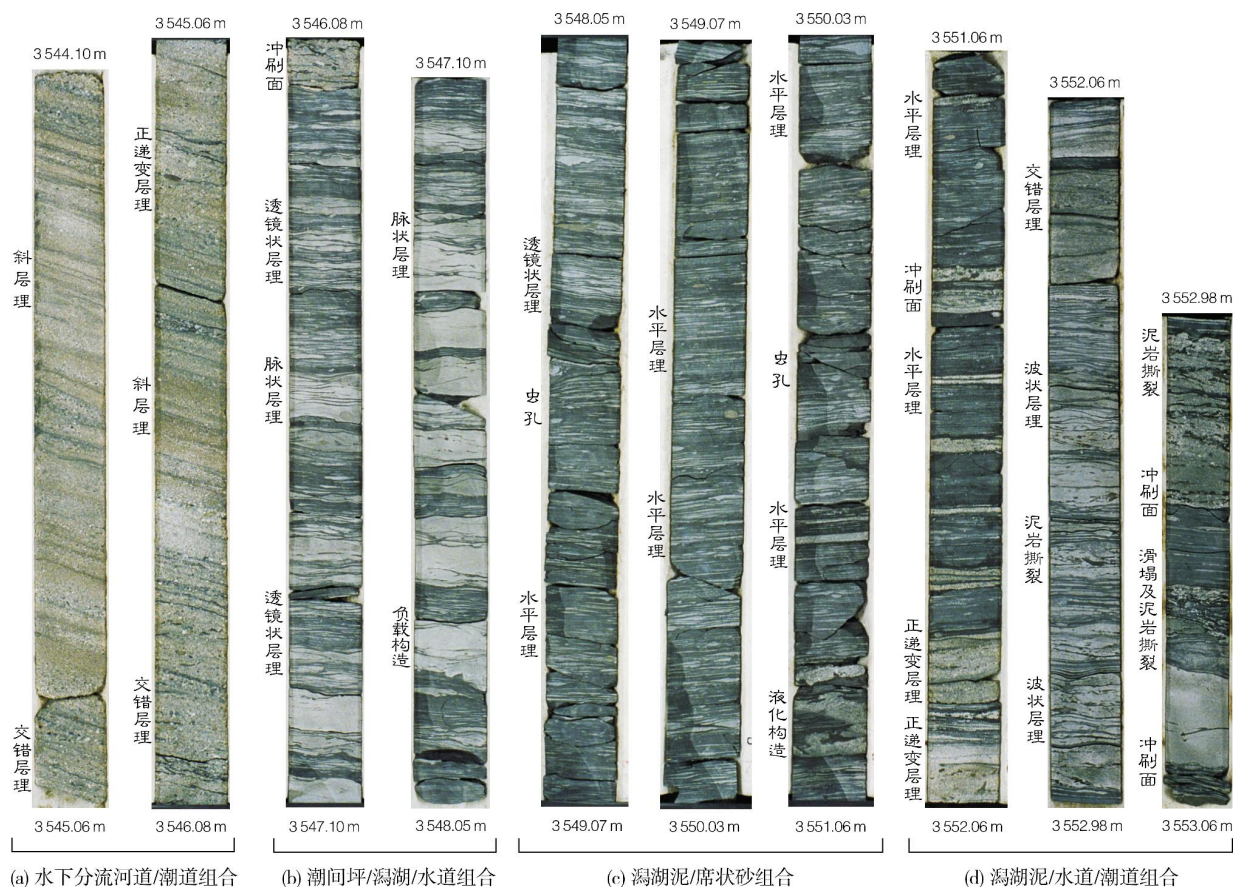


图3 珠江口盆地文昌A凹陷92S1井珠海组二段不同沉积相组合的沉积构造特征

3 岩电组合及储层特征

3.1 沉积相岩电组合

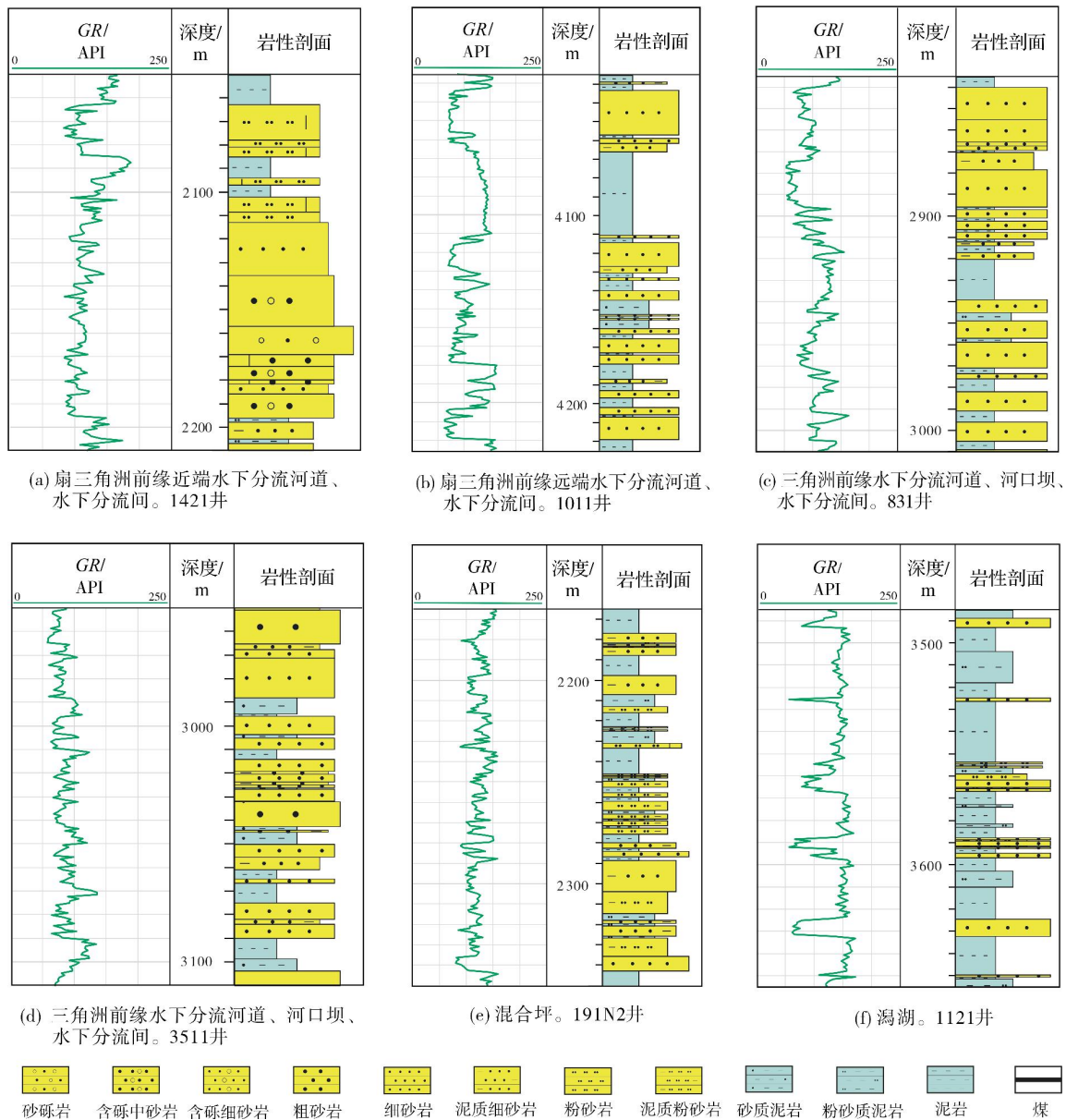
扇三角洲 珠海组沉积期,文昌凹陷南部边界珠三南断裂持续活动,导致断裂下降盘发育一系列扇三角洲^[4,7,9-10]。文昌B凹陷1421井揭示了扇三角洲前缘近端水下分流河道及水下分流间沉积(图4a),岩性以含砾粗砂岩、细砂岩、砂砾岩、灰质粗砂岩、灰质粉砂岩为主,夹泥质细砂岩、粉砂岩、泥岩及粉砂质泥岩;自然伽马曲线呈齿化钟形。文昌A凹陷1011井揭示了扇三角洲前缘远端水下分流河道与水下分流间沉积(图4b),岩性为细砂岩、泥质细砂岩,及泥岩、粉砂质泥岩,自然伽马曲线呈齿化箱形、指形或齿化钟形。

三角洲 文昌凹陷北坡及东北长轴方向为缓坡区,有利于发育以河流控制为主的三角洲沉积。靠近琼海凸起的831井揭示了三角洲前缘水下分流河道、河口坝及水下分流间沉积(图4c),岩性为细砂岩、泥质细砂岩夹泥岩,自然伽马曲线呈漏斗形、钟形。文

昌A凹陷东北部的3511井揭示了东北方向的三角洲前缘水下分流河道、河口坝及水下分流间沉积(图4d),岩性为细砂岩、粗砂岩夹泥岩及泥质细砂岩,自然伽马曲线呈漏斗形、钟形。

潮坪 由于周边神狐隆起、阳江低凸起和琼海凸起的障壁作用,文昌凹陷普遍受潮汐作用影响,在凹陷平缓斜坡发育潮坪,且以潮间坪为主。文昌B凹陷的191N2井揭示了混合坪沉积(图4e),岩性以泥质细砂岩、泥质粉砂岩、泥岩及粉砂质泥岩为主,局部见细砂岩,自然伽马曲线呈齿形。文昌A凹陷的911井、92S1井普遍见到复合层理砂泥岩相(图2,图3),证实均受到过潮汐作用。

潟湖 在珠三南断裂下降盘的文昌凹陷沉降中心,受神狐隆起的点状或串珠状砂质物源波及较弱的地区,发育以深灰色泥岩为主的潟湖相地层。文昌A凹陷的1121井为揭示潟湖相(图4f)的典型井,岩性以深灰色泥岩、粉砂质泥岩为主,夹少量细砂岩及粉砂岩,自然伽马曲线呈稀疏指形。92S1井也见典型



井位参见图 1

图 4 珠江口盆地文昌凹陷珠海组二段不同沉积相岩电组合

水平层理潟湖泥岩与含泥岩撕裂屑潮道或水道砂的组合(图3)。

3.2 储层特征

这里以文昌A凹陷资料较全的典型岩心段来说明。

1021井揭示的扇三角洲前缘近端水下分流河道与水下分流间沉积,岩性为细砂岩、含砾中砂岩及泥质细砂岩与泥岩互层。其中,3 345~3346 m及

3 394~3 395 m岩心段(图5a,5b)为含泥岩撕裂屑及波状交错层理中—细砂岩,实测孔隙度在15%左右,渗透率可达 $10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$,颗粒呈线接触,溶孔较发育(图5c)。1021井3 341.82~3 688.99 m共12个岩心样的面孔率在5%~12%之间,喉道平均值在13~21 μm 之间,这反映出扇三角洲前缘近端水下分流河道具有较好的物性。

923井揭示了扇三角洲前缘远端水下分流河道沉积。其中,3 787~3 788 m岩心段(图6a)为斜层理粗

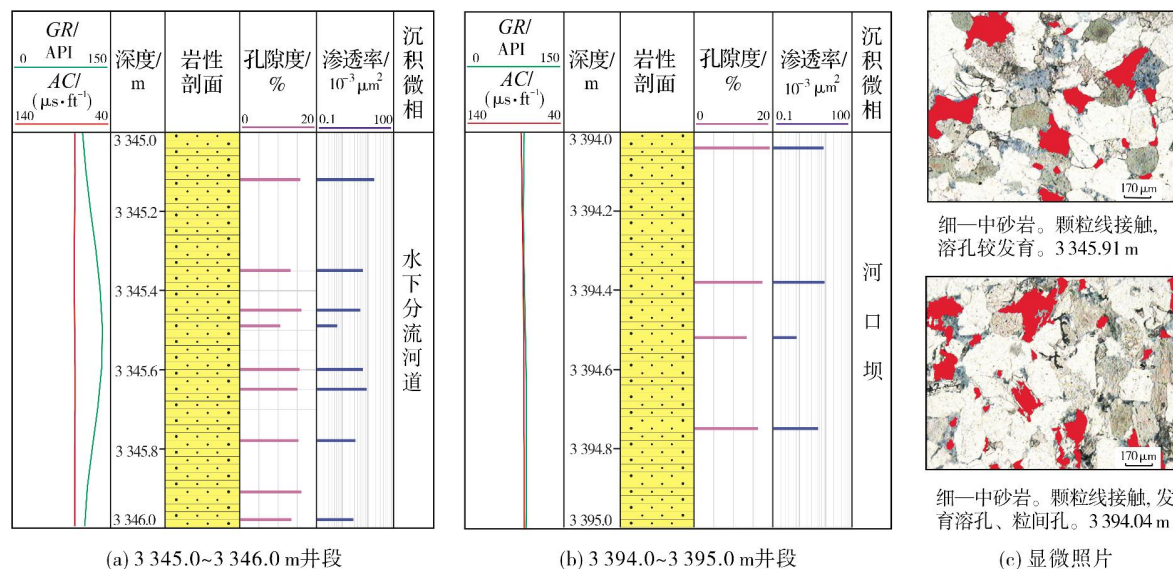


图5 珠江口盆地文昌A凹陷1021井珠海组二段重点储层段岩心综合特征

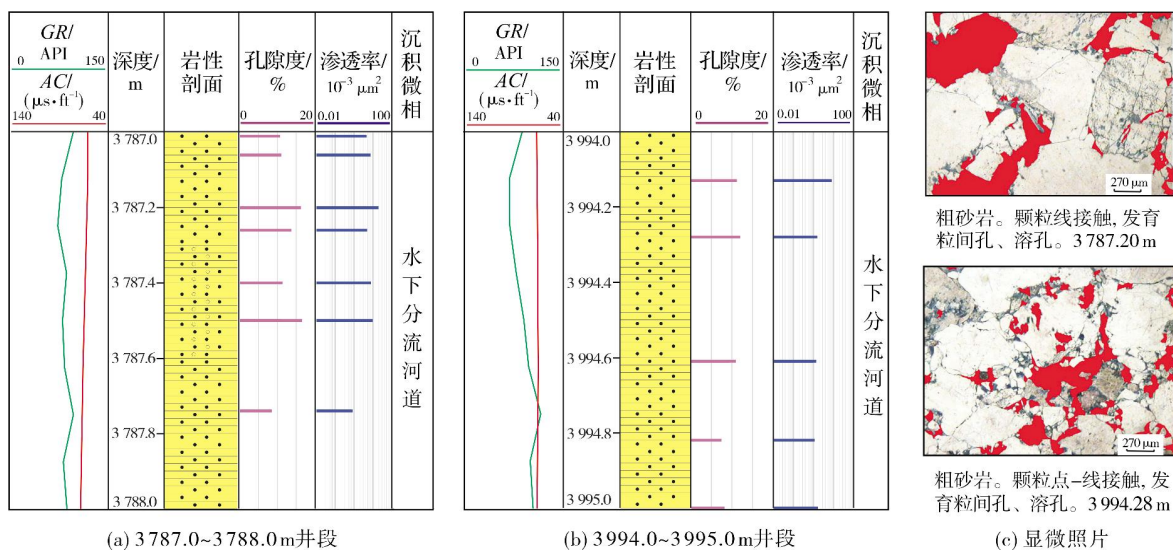


图6 珠江口盆地文昌A凹陷923井珠海组二段储层段岩心综合特征

砂岩和含砾中砂岩,孔隙度多在10%~15%之间,渗透率在 $(1\sim20)\times10^{-3}\mu\text{m}^2$ 之间;3994~3995 m岩心段(图6b)为交错层理及平行层理粗砂岩,实测孔隙度多大于10%,渗透率在 $(1\sim10)\times10^{-3}\mu\text{m}^2$ 之间;颗粒为点-线接触,溶孔、粒间孔较发育(图6c)。923井3787.2~3997.51 m共13个岩心样的面孔率在4%~13%之间,喉道平均值在5~23 μm 之间,这反映出扇三角洲前缘远端水下分流河道仍具有一定的物性条件,但非均质性增强。另从岩石粒度看,扇三角洲前缘近端—远端变化不明显。

4 重矿物特征与岩石矿物组成

4.1 重矿物组合

不同的重矿物组合可反映物源的差异及搬运距离的变化,从平面重矿物组合的差异(图7),可推测文昌凹陷珠海组受到了多物源影响。

文昌凹陷东北部3511井和3611井为锆石+磁铁矿+赤褐铁矿+白钛矿组合(图7),二者很相似,证实为同一物源体系;3421d井重矿物组合产生了变化,推测三角洲前缘远端受潮流改造,重矿物组成产生了一定

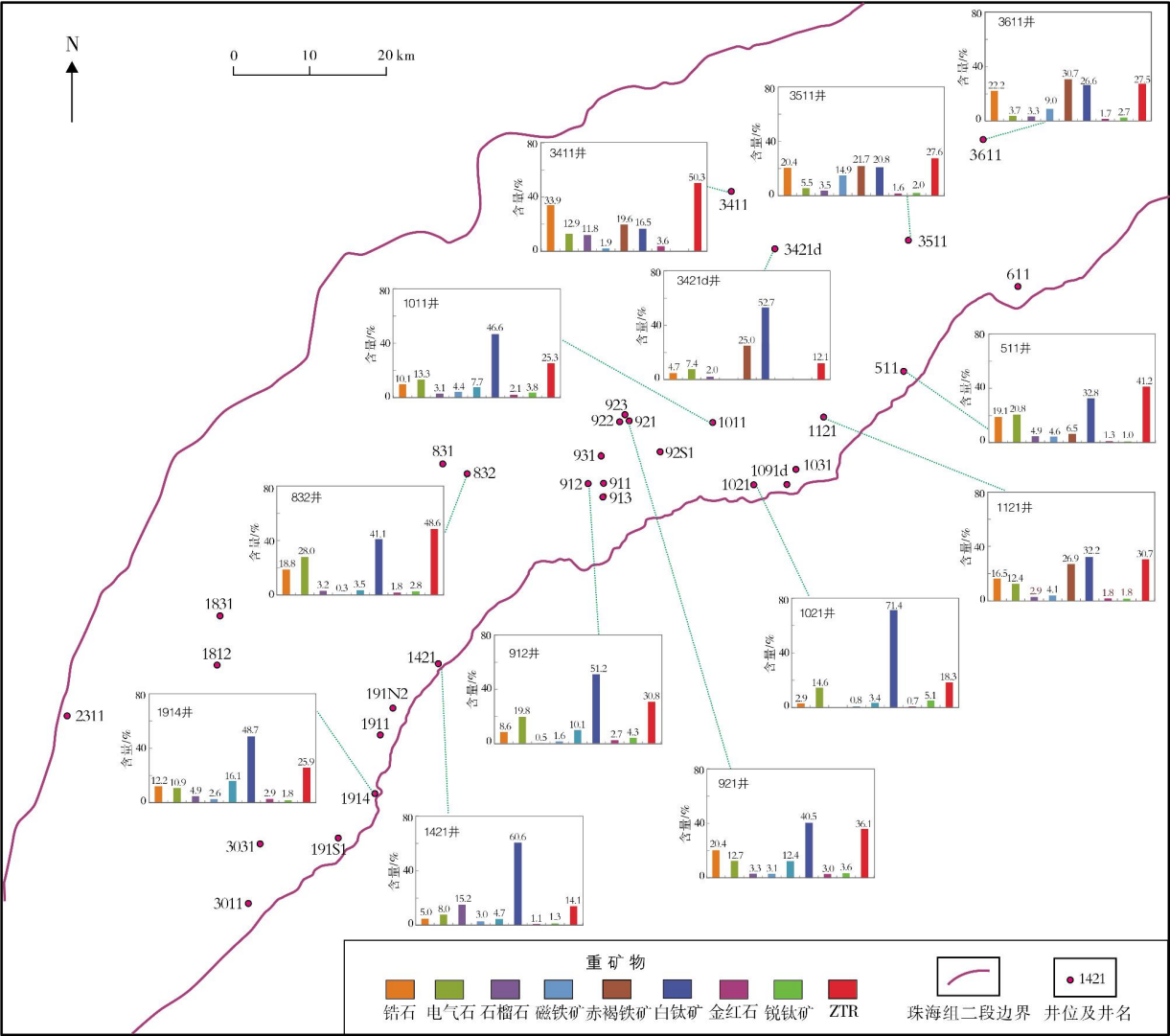


图7 珠江口盆地文昌凹陷及周缘珠海组二段重矿物组合

的变化;912井和921井同为锆石+电气石+赤褐铁矿+白钛矿+锐钛矿组合,推测是同一物源体系。

凹陷南侧靠近隆起的1914井、1421井、1121井及511井,均含一定量的不稳定矿物石榴石,表明受到了南部近物源的影响。同是南部物源,从西往东,不同部位钻井的重矿物组合也存在着差异,这是多个点物源的沉积响应。

总体来看,832井、3411井、912井及921井的ZTR指数较高,这跟这些井处于凹陷中部、离物源较远有关。

4.2 岩矿特征

通过珠海组二段砂岩单晶石英(Q)、长石(F)及

岩屑(R,含多晶石英)三端元组分统计(图8),扇三角洲、三角洲、潮坪及潟湖等不同沉积相具有不同的矿物组成。靠近神狐隆起的扇三角洲均有较高的岩屑组分,如191S1井、1914井等所见(图8),912井、923井、92S1井及1031井还具有较高的长石组分,它们都表现为低成分成熟度。潟湖中的1121井以石英组分为主。三角洲前缘远端的832井及潮坪中的3411井,岩屑组分低,石英组分高,都表现为高成分成熟度。

5 地震相与地质剖面

为弥补钻井偏少、平面沉积相分析依据欠缺的不足,本研究开展了系统的地震相分析。

在断裂相对不发育的文昌B凹陷,地层的地震

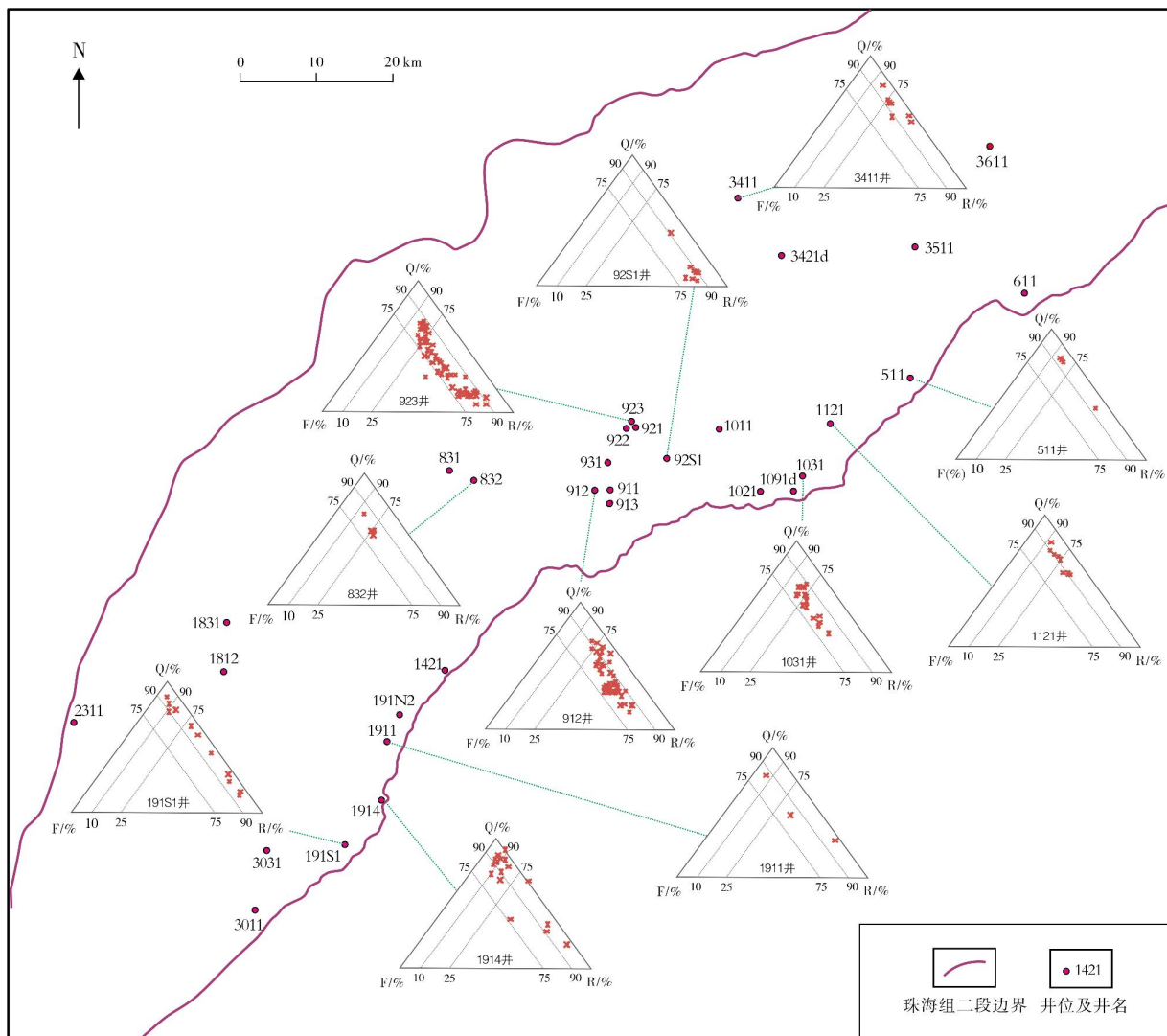


图8 珠江口盆地文昌凹陷珠海组二段砂岩三端元组分

反射特征较清晰,珠海组三段(T62—T70)、二段(T61—T62)及一段(T60—T61)均显示为南断北超的楔状特征(图9),地震反射同相轴具平行、连续、中振幅特征,T60、T61、T62及T70等反射界面上均见地层上超,代表各层序均存在海侵过程。凹陷的沉降中心均位于南部,且具有继承性。

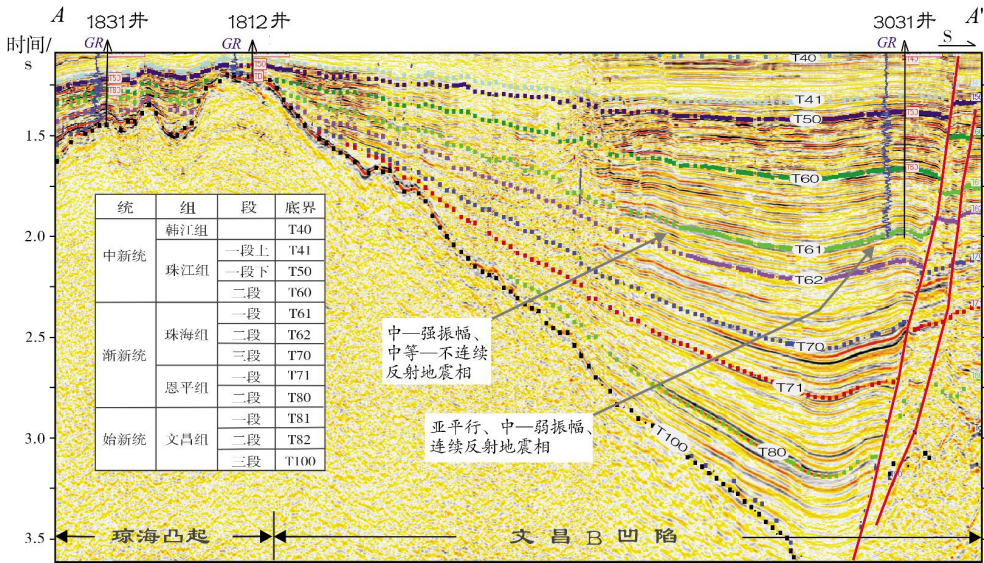
总体上文昌凹陷珠海组二段主要发育4类地震相。

杂乱、弱反射地震相 在文昌凹陷南部陡坡、靠近珠三南断裂带附近(图10)可见到,这是扇三角洲近端碎屑物快速堆积(无层理、含薄层泥岩夹层)的地震响应,平面分布较局限;向凹陷中心过渡为连续、中振幅反射,代表扇三角洲从平原过渡到前缘。

亚平行、中振幅、前积反射地震相 在文昌凹陷南陡坡带,由于神狐隆起遭受剥蚀,河流携带碎屑物质进入文昌凹陷,发育扇三角洲前缘前积层,如1091d井—1011井过井剖面所见到的前积现象(图10)。

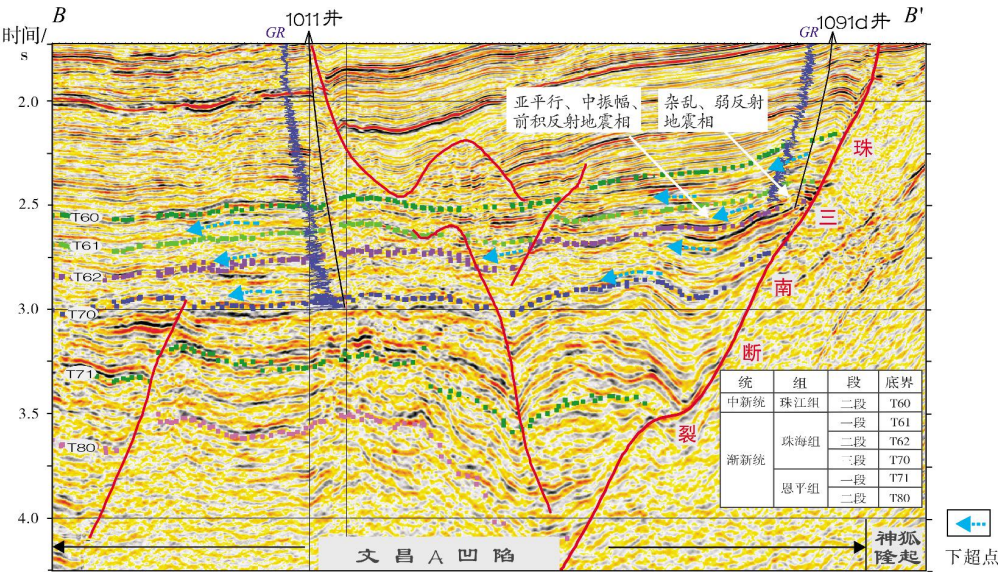
中—强振幅、中等—不连续反射地震相 在文昌凹陷北部缓坡带发育,反映岩性和内部层理在横向上均有变化,呈现潮间坪的地震特征(图9),钻井揭示砂泥岩互层,其中泥岩在横向上分布不稳定。

亚平行、中—弱振幅、连续反射地震相 在文昌凹陷珠海组沉积中心有此类地震相,如图9的3031井区,反映潟湖稳定、低能量的沉积环境。另外,1121井珠海组二段揭示了潟湖,岩性为大套褐灰色—深灰色泥岩夹数层细砂岩。



A—A'剖面位置见图1

图9 珠江口盆地文昌B凹陷地震层序格架剖面



B—B'剖面位置见图1

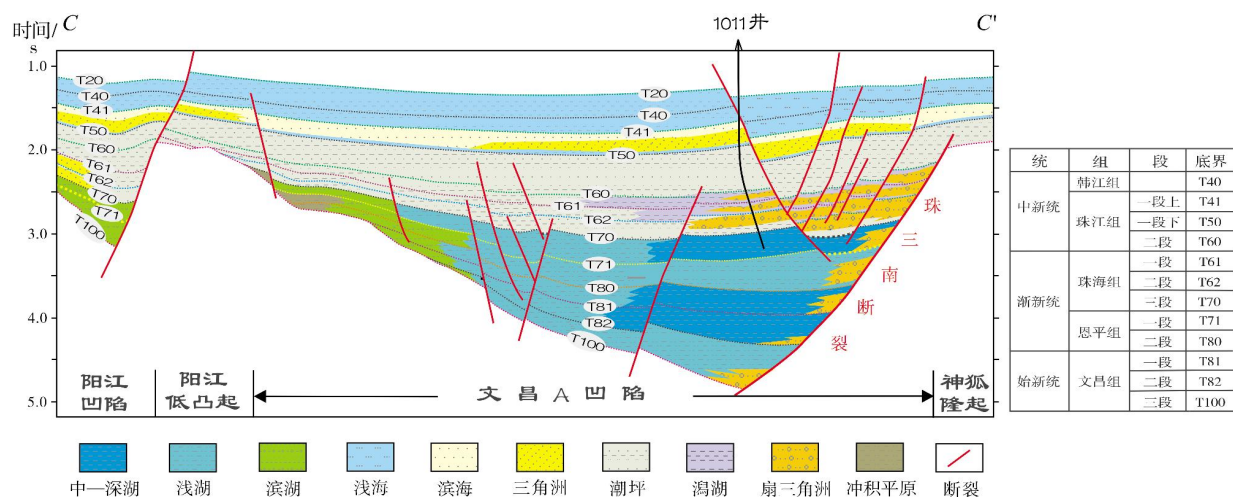
图10 珠江口盆地文昌A凹陷珠海组扇三角洲前积下超特征

在井震结合的基础上,笔者编制了文昌A凹陷的沉积地质剖面(图11)。由图可见,南部珠三南断裂对文昌组、恩平组的控制作用比珠海组更强,表现为文昌组、恩平组在断层下降盘,地层增厚更明显。珠海组沉积期,地势相对平缓,水体相对变浅。这种沉积环境,一方面有利于潮坪发育(凹陷中部潮坪分布较广,厚度稳定),另一方面也有利于南部物源的扇三角洲往凹陷中心作中长距离推进,如1011井揭示了珠海组

丰富的扇三角洲砂岩,在凹陷北部及东北部缓坡(同时也是凹陷长轴方向)则出现了大型三角洲。

6 沉积相平面展布

以文昌凹陷为主体,结合地震资料覆盖区,选取珠海组二段北西—南东向的沉积范围,编制了文昌凹陷及周缘的沉积相图如图12。珠海组二段主要包括潮坪、三角洲、扇三角洲与潟湖等4类沉积相。



C—C'剖面位置见图 1

图 11 珠江口盆地文昌 A 凹陷沉积地质剖面

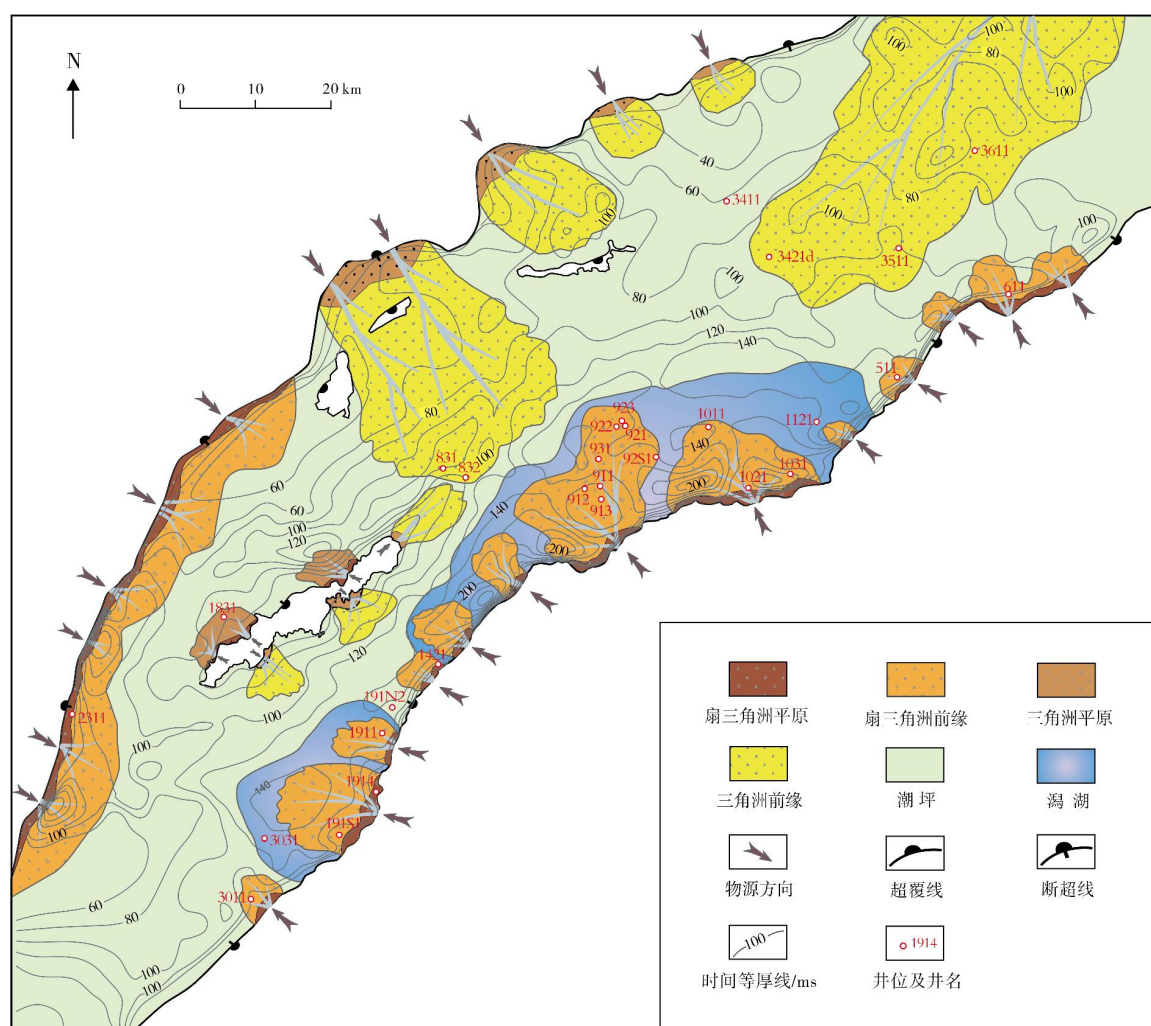


图 12 珠江口盆地文昌凹陷渐新统珠海组二段沉积相

受周边隆起和边界断裂活动的控制,凹陷西北部与南部均发育扇三角洲(图12):西北部形成了扇三角洲裙,说明海南隆起(位置参见图1)的物源对琼海凹陷及文昌凹陷产生了较大影响;南部形成的扇三角洲,已有多口井证实,如1021井、1031井、1421井等,揭示了大量含砾砂岩及细—粗砂岩。

北部的几个三角洲(图12)受阳春凸起(位置见图1)的物源影响,东北部的大型三角洲砂岩厚度大,钻井揭示出较多的中砂岩与细砂岩,推测其属于古珠江三角洲体系。琼海凸起周边也发育几个规模较小的(扇)三角洲(图12)。从水动力条件看,这些三角洲或扇三角洲在文昌凹陷及周缘都具有河流与潮汐共同控制的性质。

潟湖分布在文昌A凹陷和B凹陷的沉降中心,1121井揭示了大量潟湖相地层(图4f),其岩性组合为厚层泥岩及粉砂质泥岩夹细砂岩和粉砂岩层,以泥岩和粉砂质泥岩为主,1121井区受三角洲的影响比92S1井区更小,故经常保持了安静水体环境并沉积细粒物质。

区域上,珠江口盆地珠海组受到潮汐、河流的共同作用。珠一坳陷(西江凹陷、惠州凹陷等)、番禺低隆起等的珠海组同样发育潮汐沉积^[12,14-15],说明珠海组沉积期潮汐作用影响面广;珠二坳陷的白云凹陷一带,珠海组发育古珠江物源供给的大型陆架边缘三角洲^[16],说明珠海组沉积期河流作用强烈。前人还通过白云凹陷珠海组石英颗粒表面特征分析,认为珠海晚期的沉积作用以中等的搬运距离、高能的水动力条件(上部流动体制)和跃移为主的搬运机制为特征^[17],说明珠海组沉积期的水动力条件强。

受特定地质条件的影响,文昌凹陷周缘受周边中小河流的影响更大,而四周隆起或凸起所起的障壁作用则更显著。神狐隆起、阳春凸起等长期处于隆升剥蚀及障壁状态,既可作为碎屑物源区,又可作为大型障壁体系而阻隔文昌凹陷与广海的沟通。由于文昌凹陷四周障壁发育,推测在大潮期间,潮流从文昌凹陷东南方向越过神狐隆起而涌入,影响并造就了本区珠海组的沉积面貌:在相对平坦的部位,发育宽缓的潮坪相,且以潮间坪为主。

值得注意的是,由于文昌凹陷周缘物源丰富,故扇三角洲及三角洲分布广,且沉降中心经常发育大量砂体。当扇三角洲及三角洲往凹陷推进时,潮控性

质逐渐增强,在扇三角洲及三角洲前缘方向可出现若干潮汐砂坝,延伸方向与水下分流河道指向基本一致。潟湖有一定水深,发育静水沉积,其中会出现一些重力流水道,物源或直接来自南部神狐隆起,或来自扇三角洲前缘物质的再搬运,并出现在扇三角洲前缘的前方。

7 结 论

(1)珠江口盆地文昌凹陷上渐新统珠海组二段发育11类岩石相,包括交错层理/斜层理含砾砂岩/细砂岩相、正递变层理含砾砂岩相、复合层理砂泥岩相等类型。

(2)珠海组二段属于物源丰富的障壁海岸沉积体系,发育扇三角洲、三角洲、潮坪、潟湖。其中凹陷四周的隆起和凸起提供了大量的物源,形成了一系列三角洲、扇三角洲;凹陷中心地势平坦、潮坪分布广;潟湖相范围较小,出现在珠三南断裂下降盘的沉降中心。

(3)扇三角洲、三角洲均受到河流和潮汐的共同影响。

致谢:特别感谢张道军、李珊珊、李胜勇等同事在本项工作中给予的支持与帮助。

参 考 文 献

- [1] 谢玉洪,伏美燕,陈倩倩,等. 张性盆地高温砂岩储层发育控制因素:以珠江口盆地文昌A凹陷为例[J]. 地质科技情报, 2016, 35(1): 59-67.
- [2] 张迎朝,陈志宏,李绪深,等. 珠江口盆地文昌B凹陷及周边油气成藏特征与有利勘探领域[J]. 石油实验地质, 2011, 33(3): 297-302.
- [3] 张迎朝,陈志宏,李绪深,等. 珠江口盆地西部油气成藏组合和成藏模式[J]. 石油与天然气地质, 2011, 32(1): 108-117.
- [4] 张迎朝,陈志宏,李绪深,等. 文昌B凹陷陡坡带珠海组二段海侵扇三角洲储层特征及油气成藏特征[J]. 矿物岩石, 2011, 31(2): 86-95.
- [5] 尤丽,李才,张迎朝,等. 文昌A凹陷珠海组储层碳酸盐胶结物分布规律及成因机制[J]. 石油与天然气地质, 2012, 33(6): 883-889, 899.
- [6] 尤丽,张迎朝,李才,等. 基于沉积成岩储集相分析确定文昌9区低渗储层“甜点”分布[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2014, 44(5): 1432-1440.
- [7] 黄忠明,许月明,薛国庆. 文昌C油田珠海组二段退积型扇三角洲储层特征及物性影响因素分析[J]. 科学技术与工程, 2017, 17(4): 182-188.
- [8] 张迎朝,朱伟林,高阳东. 珠江口盆地琼海凸起断裂调整聚

- 集成藏模式[J]. 西南石油大学学报(自然科学版), 2015, 37(5): 55-63.
- [9] 张迎朝. 珠江口盆地西部南断裂带油气成藏特征与成藏模式[J]. 石油地球物理勘探, 2012, 47(5): 786-794.
- [10] 甘军, 张迎朝, 邓志勇, 等. 文昌A凹陷古近系低渗凝析气藏成藏特征与成藏模式[J]. 天然气地球科学, 2012, 23(6): 1060-1069.
- [11] 张昌民, 王绪龙, 朱锐, 等. 准噶尔盆地玛湖凹陷百口泉组岩石相划分[J]. 新疆石油地质, 2016, 37(5): 606-614.
- [12] 陈容涛, 张尚锋, 朱锐, 等. 珠江口盆地西江凹陷X井区珠海组沉积特征分析[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2011, 8(1): 61-63.
- [13] 李珊珊, 彭松, 邓勇, 等. 珠江口盆地西部文昌H区晚渐新世—早中新世早期沉积相及储层展布规律[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2015, 35(5): 103-110.
- [14] 江瀚, 张尚锋, 杜家元, 等. 珠江口盆地惠州凹陷A井珠海组潮汐沉积[J]. 石油天然气学报, 2012, 34(2): 53-56.
- [15] 朱俊杰, 张尚锋, 朱锐, 等. 珠江口盆地番禺低隆起A井区珠海组沉积研究[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2011, 8(2): 20-22.
- [16] 曾清波, 陈国俊, 张功成, 等. 珠江口盆地深水珠海组陆架边缘三角洲特征及其意义[J]. 沉积学报, 2015, 33(3): 595-606.
- [17] 邢作昌, 林畅松, 秦成岗, 等. 珠江口盆地白云深水珠海组石英颗粒表面特征[J]. 西南石油大学学报(自然科学版), 2017, 39(1): 1-11.

编辑:董庸

Sedimentary facies in Oligocene Zhuhai Member-2 in Wenchang Sag and adjacent area, Pearl River Mouth Basin

ZHONG Zehong, LIU Fang, HE Weijun, XU Wanxing, LI Hui, ZHU Shanshan

Abstract: By observing and describing the cores, there are 11 types of lithofacies in Oligocene Zhuhai Member-2 in Wenchang Sag of Pearl River Mouth Basin, including conglomeratic sandstone or fine sandstone with cross-bedding or oblique bedding, conglomeratic sandstone with normally graded bedding, sandstone and mudstone with mixed bedding, conglomeratic coarse sandstone or fine sandstone with torn-apart fragments of mudstone, etc. Four sedimentary facies, including fan delta, delta, tidal flat, and lagoon, are recognized in Zhuhai Member-2 in Wenchang Sag according to the research on the types of lithology and electric curves, the combination of heavy minerals, the composition of rocks, and the seismic facies. It is shown that the uplifts and the bulges around Wenchang Sag provided sediments, and a series of deltas and fan deltas formed. The tidal flats widely develop in the center of the sag with a flat topography, while the lagoons distribute restrictedly in the subsiding center along Zhu III South Fault.

Key words: Oligocene; Zhuhai Formation; sedimentary facies; Wenchang Sag; Pearl River Mouth Basin

ZHONG Zehong: Senior Engineer. Add: Zhanjiang Branch of CNOOC Ltd., P.O. Box 22, Potou, Zhanjiang, Guangdong 524057, China