

渤海海域石臼坨凸起 Q 油田沙二段储层沉积模式

倪军娥¹,孙立春¹,古莉²,何娟¹,赵卫平¹,刘新光¹,郭丽娜¹,吴梦阳¹

(1. 中海油研究总院, 北京 100027; 2. 中海石油 乌干达有限公司, 北京 100010)

摘要:湖相碳酸盐岩与陆源碎屑岩的混合沉积是渤海湾盆地古近系重要的油气储层之一,具有相变快、非均质性强的特点。为了明确该类储层的展布规律,从而更好地服务于油气勘探开发,以渤中凹陷石臼坨凸起 Q 油田为例,以岩心分析化验、测井和地球物理资料为基础,结合区域构造背景、物源供给、古地貌和古气候等综合分析,对油田沙河街组二段储层的岩石学特征、沉积相及沉积模式展开研究。分析认为,油田沙河街组二段整体处于湖相碳酸盐岩和碎屑岩混合沉积发育的有利背景,可能发育混积及裙带状两种沉积模式。两种模式下的储层连通性均存在一定的风险,在开发过程中应采取相应措施规避风险。此外,混合沉积作用对改善中、深层碎屑岩储层起到积极作用。

关键词:混合沉积;沉积模式;湖相碳酸盐岩;石臼坨凸起;渤中凹陷;渤海湾盆地

中图分类号:TE121

文献标识码:A

Depositional patterns of the 2nd member of the Shahejie Formation
in Q oilfield of the Shijiutuo Uplift, Bohai SeaNi Jun'e¹, Sun Lichun¹, Gu Li², He Juan¹, Zhao Weiping¹, Liu Xinguang¹, Guo Lina¹, Wu Mengyang¹

(1. CNOOC Research Institute, Beijing 100027, China; 2. CNOOC Uganda Limited, Beijing 100010, China)

Abstract: One of the most important Palaeogene reservoirs in Bohai Bay Basin is of the hybrid lacustrine carbonates and clastics, with frequent facies changes and strong heterogeneities. In order to gain a good insight into the distribution of such reservoirs, Q oilfield in Shijiutuo uplift, Bozhong depression, had been analyzed as an example. Based on core, logging and geophysical data, combined with the analysis on the regional tectonic setting, sediment supply, paleogeomorphological and paleoclimatic data, we studied the petrologic characteristics, sedimentary facies as well as the depositional models of the 2nd member of Shahejie Formation in Q oilfield. According to this study, the bulk of the 2nd member of Shahejie Fm of Q oilfield was developed in a depositional setting favorable for the accumulation of hybrid lacustrine carbonate-clastic deposits. Two depositional models, namely the hybrid-deposit model and the skirt-rim model, were proposed. Uncertainty and risk of reservoir connectivity exist in both models, thus corresponding measures should be taken to lower risk during oilfield development. Hybrid-deposition played a positive role in improving the quality of the middle-deep clastic reservoir.

Key words: hybrid clastic-carbonate deposit, depositional pattern, lacustrine carbonate rock, Shijiutuo Uplift, Bozhong Depression, Bohai Bay Basin

碳酸盐岩与陆源碎屑岩的混合沉积在现代和古代较常见,从陆地到海洋、从浅水到深水都有广泛的分布^[1-4]。作为一种特殊的沉积类型,近年来受到了很多学者的关注,并对其沉积特征、相模式及成因机制作了很多富有成效的研究。张锦泉^[5]描述了不同沉积环境中的混合沉积特点。杜韞华^[6]对湖相碳酸盐岩进行了沉积模式的研究。邓运华^[7]探讨了辽东湾沙河街组的碳酸盐岩形成环境和特征。曹来圣^[8]对辽西凹陷沙河街组四段(沙四段)湖相碳酸盐岩的储层预测方法

进行研究。但是由于长期以来陆源碎屑岩与碳酸盐岩被分隔开来自成系统进行研究,导致混合沉积的研究程度远远落后于前两者^[9];与此同时,国内外学者主要集中对海相混合沉积进行了大量研究^[10-12],因此目前对陆相湖盆混合沉积的研究程度还很低。混合沉积为渤海湾盆地古近系的重要油气储层之一,其分布较为广泛^[13-17]。近年来,在渤海海域发现了 J20, J9, C2 和 B13 等一批以混合沉积为主力储层的油气藏或含油气构造^[18]。钻井证实该类储层物性好,单井测试产能

收稿日期:2012-12-20;修订日期:2013-07-05。

第一作者简介:倪军娥(1983—),女,工程师,开发地质。E-mail:nijune@163.com。

基金项目:国家科技重大专项(2011ZX05024-002)。

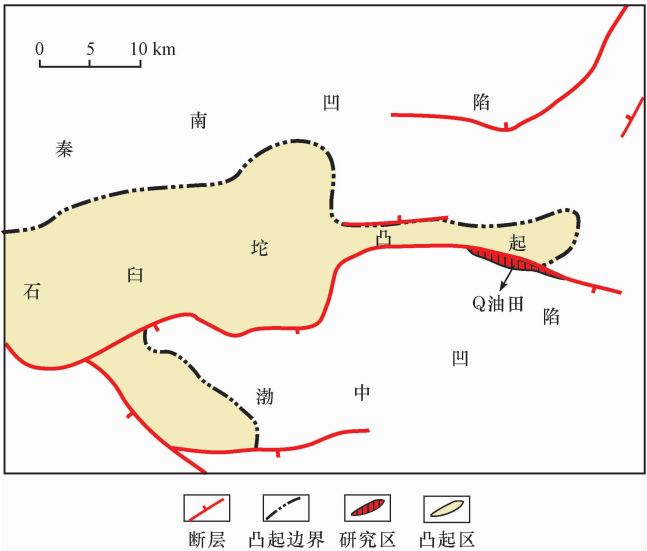


图 1 石白坨凸起 Q 油田位置

Fig. 1 Location of Q oilfield in the Shijiutuo Uplift

高,是具有较高商业价值的优质储层^[19]。但截止目前,地质研究人员对该类储层的展布和沉积相等特征

的认识尚有不足。本文在前人研究的基础上,以石白坨凸起 Q 油田沙二段为例,对混合沉积储层展布规律和沉积模式开展研究,从而为该类储层勘探开发提供建议。

渤海湾盆地渤中凹陷石白坨凸起 Q 油田位于石白坨凸起东倾末端南部陡坡带,石南大断层的下降盘。该油田北依石白坨凸起,南临渤中生烃凹陷,背山面洼,具有有利构造位置(图 1)。研究区沙二段钻遇湖相碳酸盐岩及砂岩储层,储层埋深近 4 000 m,对其沉积模式开展研究对于认识湖相碳酸盐岩沉积特征及渤海湾盆地中深层储层油气勘探开发具有重要意义。

1 岩石学及物性特征

Q1 井岩心和 Q2、Q3 井壁心资料显示,研究区岩石类型多样,结构复杂,表现为陆源碎屑组分与碳酸盐组分混合沉积,主要发育 3 种岩石类型——生屑云岩、含陆源碎屑云岩和含碳酸盐岩长石岩屑砂岩(图 2)。

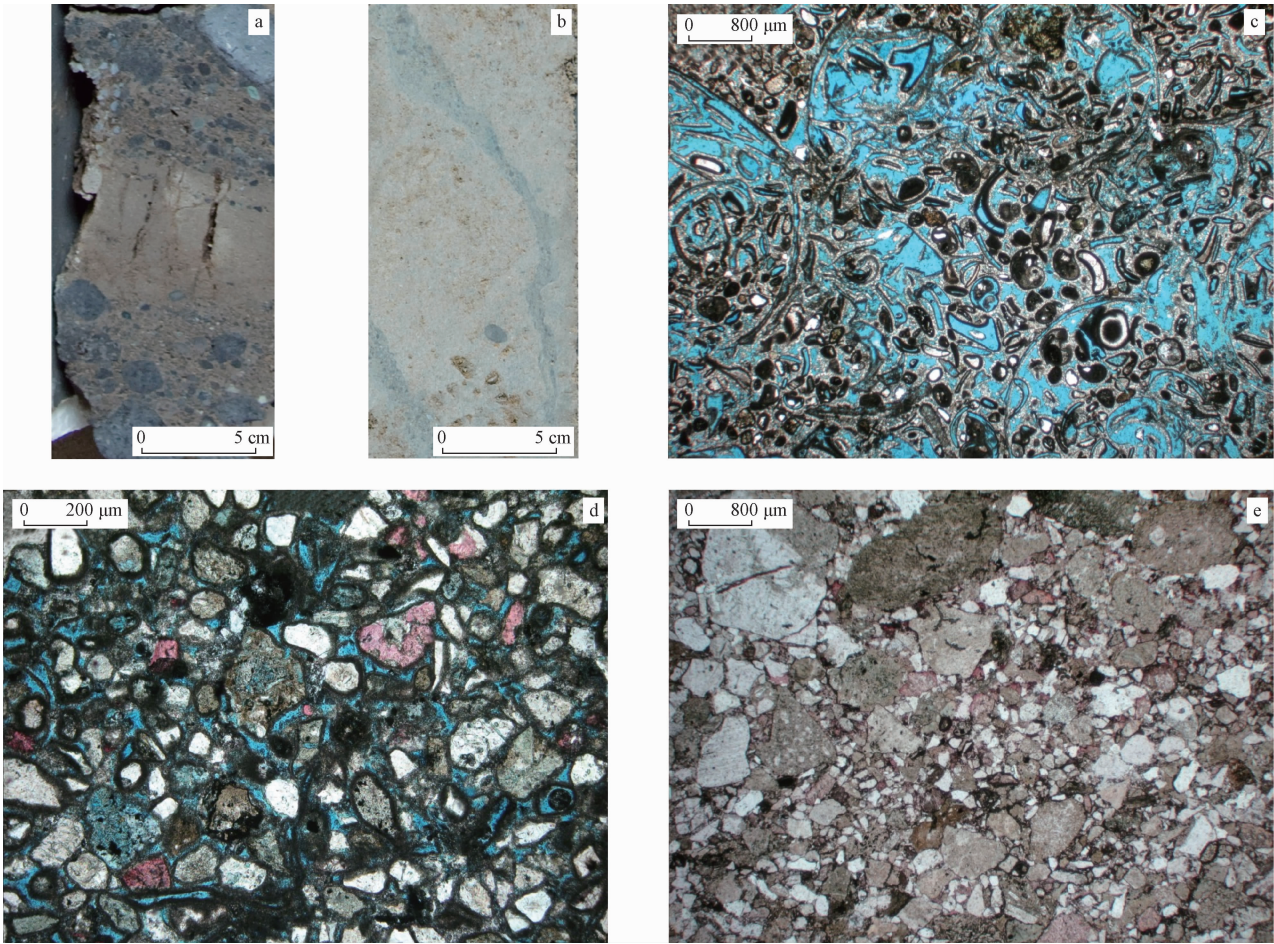


图 2 石白坨凸起 Q 油田沙二段混合沉积岩心及镜下显微照片

Fig. 2 Corephotos and micrographs of the hybrid deposits in the 2nd member of the Shahejie Formation in Q oilfield of the Shijiutuo Uplift

- a. 生屑云岩,发育溶蚀缝,Q1 井;b. 生屑云岩,发育裂缝,后期被泥砾条带充填,Q1 井;c. 亮晶含鲕粒生屑云岩,孔隙发育好,Q1 井;d. 中-细粒含云岩长石岩屑砂岩,见较多的生物化石碎片,溶蚀颗粒孔及粒间孔发育,Q2 井;
- e. 中-粗粒含碳酸盐岩长石岩屑砂岩,白云石及方解石交代部分碎屑颗粒,岩孔隙发育差,Q3 井

Fig. 3 Sedimentary facies of Well Q1 in Q oilfield, the Shijiutuo Uplift

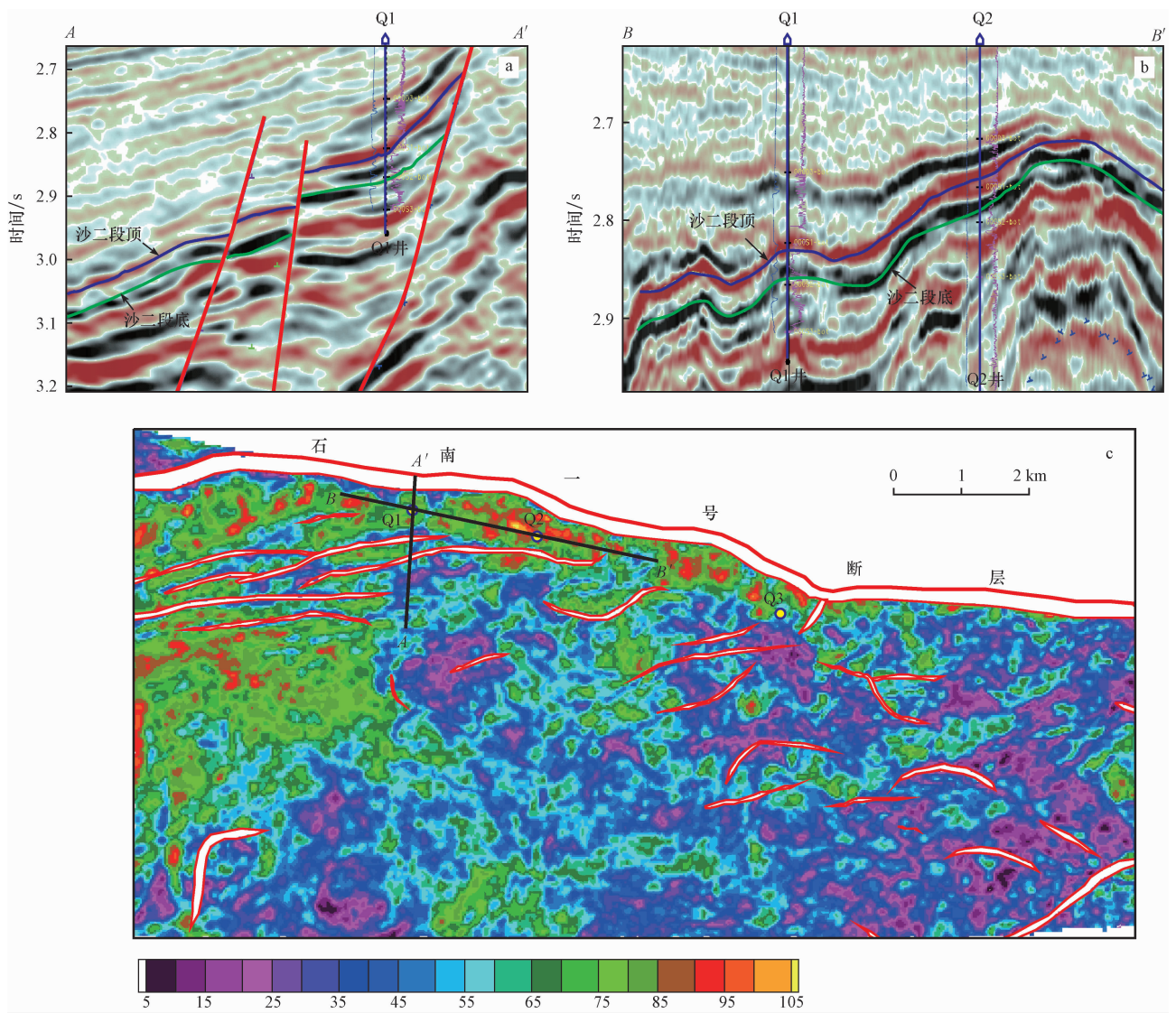


图 4 石臼蛇凸起 Q 油田沙二段地震反射特征及均方根振幅图

Fig. 4 Seismic reflection and RMS amplitude map of the 2nd member of the Shahejie Formation in Q oilfield, the Shijiutuo Uplift
a, b. 地震反射特征; c. 均方根振幅图

常处,可能为相变带(图 4b)。此外,沙二段均方根振幅(图 4c)反映 Q1 井与 Q2 井间存在均方根振幅异常,由此认为碳酸盐岩混积台地具有分布局限、相变快、相带窄的特点。

2.2 扇三角洲前缘

扇三角洲前缘的沉积微相包括水下分流河道、河口坝和水下分流河道间微相。Q1 井见 2 m 厚砂砾岩岩心(图 3),由多个正粒序组合而成,下部泥砾具有定向排列的特征,反映为扇三角洲前缘的水下分流河道,且由多期河道叠置而成。

结合研究区和区域上类似油气田特征,其沉积物成因受多因素控制,具有复杂的沉积背景。

3 沉积背景

构造演化及沉积古环境研究表明^[20-23]研究区在

古近系处于湖泊与三角洲交互环境中,有利于形成混合沉积。本文从研究区构造背景、物源供给、古地貌、古气候等方面对研究区湖相碳酸盐岩与碎屑岩混合沉积的沉积背景进行了系统的分析。

3.1 构造背景

结合区域构造背景及研究区构造剖面层拉平分析认为,研究区沙三段为强裂陷期^[24],基底断裂活动导致地壳拉张加剧,沉降加速,气候温暖潮湿,湖区范围迅速扩大,Q1, Q2 和 Q3 三口井所揭示的沙三段以泥岩沉积为主。沙三段沉积末期较大规模的区域抬升后,沙二段进入断坳初期阶段,该时期构造活动缓和,湖盆沉降和沉积作用缓慢补偿、湖水开阔,此构造背景为生屑云岩形成创造了有利条件。沙二段沉积末期裂陷作用加强,湖水范围扩大,水体加深,由于差异沉降形成了现今的构造形态。

3.2 物源供给

研究区沙二段沉积具有双物源特征,第一类来自石臼坨凸起东倾末端,该地区凸起基岩主要以中生界火成岩和石炭系-二叠系砂砾岩为主,研究区岩心薄片 中岩屑成分与基岩一致证明该物源。第二类为原地沉积的生物介壳。总体而言,研究区在沙二段沉积时期石南一号边界断层活动基本停止,其上升盘的隆起幅度不大,物源有限。

3.3 古地貌

湖相碳酸盐岩通常发育在水下高地、岛屿及周围、断阶带等^[6-7]研究区北依石臼坨凸起,南临渤中富烃凹陷,位于石臼坨凸起东倾末端南部陡坡断阶平台处的水下高地,利于形成湖相碳酸盐岩。但从层拉平剖面上看(图 5),研究区沙三段沉积末期并无明显构造差异,三口井均位于局部构造小高点。同时沙二段厚度图表明沙二段整体分布稳定,三口井所在位置的 古地貌形态无明显差异。

3.4 古气候

整个渤海湾盆地沙一、沙二段沉积时是湿-热气

候环境^[6]研究区古近系沙二段发育大量的棒球藻属和麻黄粉属,棒球藻属是典型的微咸水湖泊藻类代表,同时大量的麻黄粉属代表温暖的气候条件^[20]此外,研究区位于水下高地处,具有水体清浅、阳光充足、温暖的特点,可使介壳类、藻类等生物大量生长和繁殖,为碳酸盐岩沉积创造了有利条件。

3.5 “硬底”

研究区前第三系底质为中生界的蚀变玄武岩和流纹岩,保证了水质的清洁,有利于生物的生长和栖息。综合分析认为,研究区 3 口井沙二段构造背景以及古气候、古地貌等沉积环境条件接近,而 3 口井岩性差异较大,考虑到生屑云岩对环境要求极为苛刻,环境条件的小变化造成沉积物的悬殊,因此推测在沙二段整体物源有限的条件下,Q1 井可能受上盘局部凸起遮挡,物源相对更少。

4 沉积模式

针对混合沉积的特点,J F Mount(1984)将沉积物分为 4 类:间断混合、相混合、原地混积和受母源影响的混合。这些混合作用不一定只单独起作用,也可共

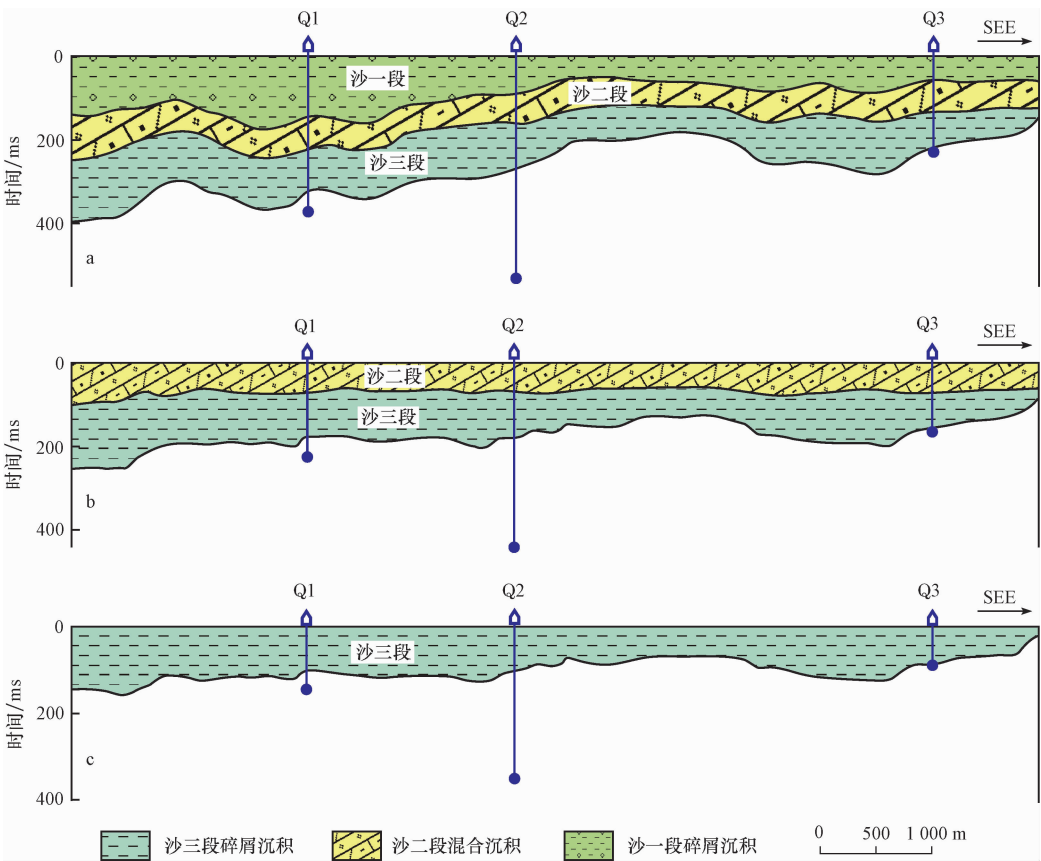


图 5 石臼坨凸起 Q 油田构造演化

Fig. 5 Tectonic evolution of Q oilfield in the Shijiutuo Uplift
a. 东三段底界面拉平; b. 沙一段底界面拉平; c. 沙二段底界面拉平

同作用^[12]。

研究区沙二段储层分布相对稳定,但井间相变大。其中 Q1 井储层段为具有代表性的湖相碳酸盐岩特征,出现生屑云岩与砂砾岩的互层以及含陆源碎屑碳酸盐岩,反映出多期次沉积事件,物源多少对湖相碳酸盐岩沉积起关键作用,两者呈此消彼长的沉积特点(图 6)。壁心薄片见鲕粒反映该区为浅水、相对高能环境,水体动荡,易于 CO₂ 释放,有利于 CaCO₃ 沉淀。

综合对湖相碳酸盐岩油田的调研结合本区的实际情况,笔者认为沙二段的沉积模式存在两种可能性(图 7)。

4.1 混积沉积模式

研究区沙二段整体以扇三角洲前缘碎屑岩沉积为主,受石臼坨凸起边界大断层活动减弱、物源减少的影响,扇体规模较小。Q2 和 Q3 井以含碳酸盐岩长石岩屑砂岩为主,为扇三角洲前缘亚相沉积,以相混积作用为主。Q1 井下部主要为白云质泥岩,上部为生屑云岩以及砂质云岩,总体表现为水体逐渐变浅。同时其内部储层表现为与陆源碎屑互层,推测由于突发性河流导致陆源碎屑入湖,发育生屑云岩与砂砾岩混合沉积。因此,碳酸盐岩混积台地相以生物成因碳酸盐岩原地生长的原地混积作用为主,间断混合作用为辅。其混积台地周边逐渐过渡为扇三角洲前缘相(图 7a)。

考虑研究区地震剖面(图 4a,b)反映 Q1 井和 Q2 井两口井间存在地震反射不连续特征,同时结合地震属性资料认为储层连通性存在一定的风险,碳酸盐岩

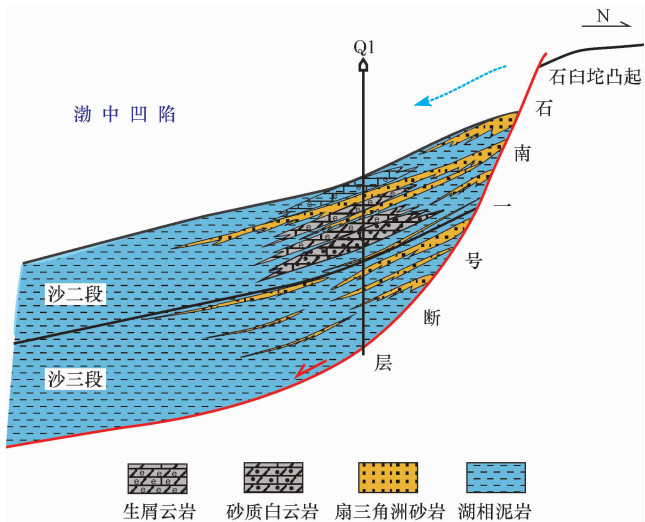


图 6 石臼坨凸起沙二段沉积剖面
Fig. 6 Sedimentary facies profile of the 2nd member of the Shahejie Formation in the Shijiutuo Uplift

混积台地可能为孤立、规模较局限的台地。

4.2 裙带状沉积模式

Q2 和 Q3 井壁心薄片显示含较多生屑碎片,推测 Q2 和 Q3 井扇三角洲前缘沉积的南部或周边有可能存在类似 Q1 井的混积台地相。此外,渤中凹陷 B13 油田主力储层与研究区相似,钻井揭示生屑云岩的呈裙带状展布。参考此类沉积模式,研究区混积台地也可能呈裙带或串珠状分布(图 7b)。

总之,研究区存在混积和裙带状两种沉积模式的可能性,综合测井、岩心及地震资料前者具有更大可能

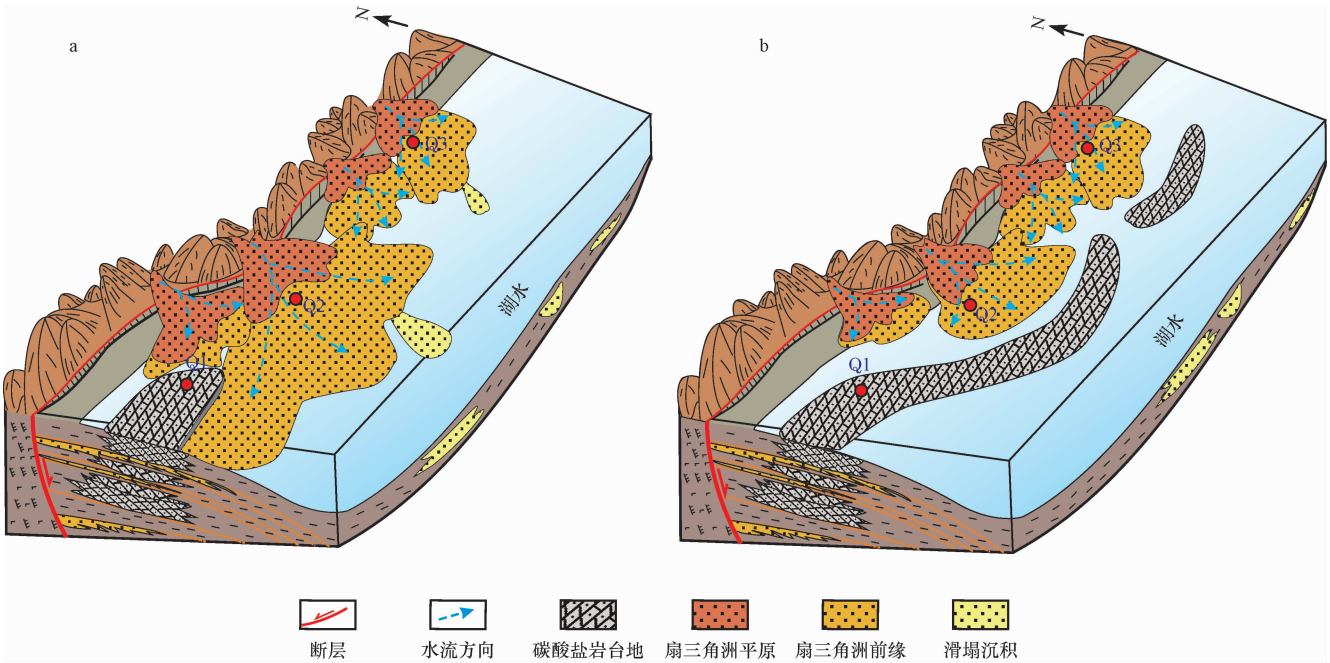


图 7 石臼坨凸起沙二段沉积模式
Fig. 7 Depositional patterns of the 2nd member of the Shahejie Formation in the Shijiutuo Uplift
a. 混积沉积模式;b. 裙带状沉积模式

性。由于储层埋深近 4 000 m,受地震资料品质影响,沉积模式有待新井进一步落实。

5 勘探开发意义

石臼坨凸起 Q 油田沙二段发育生屑云岩和碎屑岩的混合沉积,前者为中高孔、中渗的优质储层,后者整体为中低孔、低渗储层。经对 Q2 井进行 DST 测试,产能达到 300 m³/d,反映差储层仍具有较大潜力,同时也证实了两类储层的混合沉积起到改善深层碎屑岩储层的积极作用。因此,该有利储层的发现为渤海湾盆地中深层优质储层的勘探发现开辟了新思路。

研究区储层埋深大、地震资料品质相对较差且又靠近边界大断层,对该条件下储层的沉积模式研究具有重要意义;一方面,对于类似储层研究具有借鉴意义;另一方面,在开发过程中可以综合考虑沉积模式的不确定性,针对储层连通性的风险以及混积台地分布局限性特点,在制定布井方案和钻井顺序时规避风险,并在钻井实施过程中逐步优化,为更好地开发油田提供指导。

6 结论

- 1) 湖相碳酸盐岩沉积受古地貌、物源、底质等多因素控制,研究区整体沉积环境相似,各井区岩相变化可能由于物源供给的微小差异造成。
- 2) 湖相碳酸盐与陆源碎屑常具混合沉积的鲜明特征,混合沉积作用有助于改善中深层储层物性。
- 3) 研究区沙二段储层存在混积及裙带状两种可能沉积模式,有待钻新井进一步落实。
- 4) 在开发过程中应充分考虑储层连通性的风险,采取相应措施规避风险。

参 考 文 献

[1] 张金亮,司学强. 断陷湖盆碳酸盐与陆源碎屑混合沉积 - 以东营凹陷金家地区古近系沙河街组第四段上亚段为例[J]. 地质评论,2007,53(4):448-453.
Zhang Jingliang, Si Xueqiang. Mixed siliciclastic-carbonate sediment in rift lacustrine basin—a case on the upper part of the fourth member of the eogene Shahejie formation in Jinjia Area, Dongying Depression[J]. Geological Review, 2007, 53(4):448-453.

[2] 蔡进功,李从先. 内蒙西南部石炭系碎屑岩 - 碳酸盐岩混合沉积特征[J]. 石油与天然气地质,1994,15(1):80-86.
Cai Jingong, Li Congxian. Characteristics of carboniferous mixed siliciclastic and carbonate sediments in south west Mongolia[J]. Oil & Gas Geology, 1994, 15(1):80-86.

[3] 王宝清,胡明毅,胡爱梅,等. 湖北南漳中三叠统巴东组碳酸盐与陆源碎屑混合沉积[J]. 石油与天然气地质,1993,14(4):285-291.

Wang Baoqing, Hu Mingyi, Hu Aimei, et al. Mixed carbonate terrigenous clastic sediments of Middle Triassic Badong formation in Nanzhang, Hubei[J]. Oil & Gas Geology, 1993, 14(4):285-291.

[4] 董桂玉,何幼斌,陈洪德,等. 惠民凹陷沙一中湖相碳酸盐与陆源碎屑混合沉积 - 以山东商河地区为例[J]. 沉积学报,2007,25(3):343-350.
Dong Guiyu, He Youbin, Cheng Hongde, et al. Mixed sedimentation of carbonates of lagoonal facies and terrigenous clastics of the Middle submember of member 1 of Shahejie formation in Huimin Sag—taking Shanghe area in Shandong Province for an example[J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2007, 25(3):343-350.

[5] 张锦泉,叶红专. 论碳酸盐与陆源碎屑的混合沉积[J]. 成都地质学院学报,1989,16(2):87-92.
Zhang Jinquan, Ye Hongzhan. A study on carbonate and siliciclastic mixed sediments[J]. Journal of Chengdu College of Geology, 1989, 16(2):87-92.

[6] 杜颀华. 渤海湾地区下第三系湖相碳酸盐岩及沉积模式[J]. 石油与天然气地质,1990,11(4):34-41.
Du Yunhua. Eogene lacustrine carbonate rocks and sedimentary model in Bohai bay region[J]. Oil & Gas Geology, 1990, 11(4):34-41.

[7] 邓运华. 试论辽东湾拗陷沙河街组碳酸盐岩形成环境及其特征[J]. 石油勘探与开发,1991,18(6):32-38.
Deng Yunhua. A discussion on the environment of formation and the characteristics of the carbonate rock in the Shahejie group in the Liaodong Bay Basin[J]. Petroleum Exploration and Development, 1991, 18(6):32-38.

[8] 曹来圣,喻林,英紫娟,等. 辽西凹陷沙四段湖相碳酸盐岩沉积模式及储层预测效果[J]. 石油地球物理勘探,2009,44(6):733-734.
Cao Laisheng, Yu Lin, Ying Zijuan, et al. Sedimentary pattern and reservoir prediction effects for lacustrine carbonate in No. 4 of Shahejie Formation, Liaoix Depression[J]. Oil Geophysical Prospecting, 2009, 44(6):733-734.

[9] 董艳雷,朱筱敏,滑双君,等. 黄骅拗陷沙河街组一段下亚段混合沉积成因类型及演化模式[J]. 石油与天然气地质,2011,32(1):98-107.
Dong Yanlei, Zhu Xiaomin, Hua Shuangjun, et al. Genetic types and evolutionary model of mixed clastic carbonate deposits in the lower part of the Sha-1 formation, the Huanghua Depression[J]. Oil & Gas Geology, 2011, 32(1):98-107.

[10] Halfar J, Ingle J C, Godinez-Orta L. Modern non-tropical mixed carbonate-siliciclastic sediments and environments of the southwestern Gulf of California, Mexico[J]. Sedimentary Geology, 2004, 165:93-115.

[11] Mount J F. Mixed siliciclastic and carbonate sediments a proposed first-order textural and compositional classification[J]. Sedimentology, 1985, 32(3):435-442.

[12] Mount J F. Mixing of siliciclastic and carbonate sediments in shallow shelf environments[J]. Geology, 1984, 12(7):432-435.

[13] 李家康,李俊英. 渤海海域沙河街组生物碎屑灰岩发育特点及典型构造分析[J]. 中国海上油气(地质),1999,13(1):23-37.
Li Jiakang, Li Junying. Sedimentary characteristics and case study of bioclastic limestone of Shahejie formation in Bohai area[J]. China Offshore Oil and Gas(Geology), 1999, 13(1):23-37.

- [14] 王冠民,鹿洪友,姜在兴.惠民凹陷商河地区沙一段碳酸盐岩沉积特征[J].石油大学学报(自然科学版),2002,26(4):1-4.
Wang Guanmin, Lu Hongyou, Jiang Zaixing. Sedimentary characters of carbonate rock of shahejie formation in shanghe area of Huimin sag [J]. Journal of the University of Petroleum, China (Edition of Natural Science), 2002, 26(4): 1-4.
- [15] 赵澄林.油区岩相古地理[M].山东:石油大学出版社,2001:295-311.
Zhao Chenglin. Lithofacies palaeogeography [M]. Shandong: University of Petroleum Press, 2001: 295-311.
- [16] 赵澄林,朱筱敏.沉积岩石学(第三版)[M].北京:石油工业出版社,2001:346-354.
Zhao Chenglin, Zhu Xiaomin. Sedimentary Petrology (3rd Edition) [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 2001: 346-354.
- [17] 顾家裕,马锋,季丽丹.碳酸盐岩台地类型、特征及主控因素[J].古地理学报,2009,11(1):21-26.
Gu Jiayu, Ma Feng, Ji Lidan. Types, characteristics and main controlling factors of carbonate platform [J]. Journal of Palaeogeography, 2009, 11(1): 21-26.
- [18] 宋章强,赖维成,牛成民.渤海海域湖相碳酸盐岩地震-地质综合预测方法及应用[J].石油与天然气地质,2009,30(4):444-449.
Song Zhangqiang, Lai Weicheng, Niu Chengmin. An integrated seismic-geological approach to predict lacustrine carbonate rock in the Bohai Sea waters [J]. Oil & Gas Geology, 2009, 30(4): 444-449.
- [19] 刘志刚,周心怀,李建平,等.渤海海域石臼坨凸起东段36-3构造古近系沙二段储集层特征及控制因素[J].石油与天然气地质,2011,32(6):832-838.
Liu Zhigang, Zhou Xinhui, Li Jianping, et al. Reservoir characteristics and controlling factors of the Paleogene Sha-2 member in 36-3 structure, Eastern Shijiutuo uplift, Bohai Sea [J]. Oil & Gas Geology, 2011, 32(6): 832-838.
- [20] 吴磊,徐怀民,季汉成.渤海湾盆地渤中凹陷古近系沉积体系演化及物源分析[J].海洋地质与第四纪地质,2006,26(1):81-87.
Wu Lei, Xu Huaimin, Ji Hancheng. Evolution of sedimentary system and analysis of sedimentary source in paleogene of Bozhong sag, Bohai Bay Basin [J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2006, 26(1): 81-87.
- [21] 储昭宏,盘昌林,刘映辉.常见碳酸盐台地成因综述[J].南方油气,2005,18(3):1-6.
Chu Zhaozhong, Pan Changlin, Liu Yinhui. Overview of the geneses of common carbonate platforms [J]. Southern China Oil & Gas, 2005, 18(3): 1-6.
- [22] 尹微,樊太亮,郭刚.不同受力机制下的碳酸盐岩台地类型及其控制因素分析[J].石油天然气学报,2006,28(8):188-191.
Yin Wei, Fan Tailiang, Guo Gang. Type of carbonate platform and its control factors under different force-summing mechanism [J]. Journal of Oil and Gas Technology, 2006, 28(8): 188-191.
- [23] 郭福生,严兆彬,杜杨松.混合沉积、混积岩和混积层系的讨论[J].地学前缘,2003,10(3):68.
Guo Fusheng, Yan Zhaobin, Du Yangsong. Discussion of mixed deposit, hunji rock and mixed stratigraphy [J]. Geoscience Frontiers, 2003, 10(3): 68.
- [24] 郝芳,蔡东升,邹华耀,等.渤中坳陷超压-构造活动联控型流体流动与油气快速成藏[J].地球科学——中国地质大学学报,2004,29(5):518-523.
Hao Fang, Cai Dongsheng, Zou Huayao, et al. Overpressure-tectonic activity controlled fluid flow and rapid petroleum accumulation in Bozhong depression, Bohai Bay Basin [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2004, 29(5): 518-523.

(编辑 张亚雄)

《石油与天然气地质》入选 2013-2014 年 “中国科学引文数据库来源期刊”

经过中国科学引文数据库(Chinese Science Citation Database,简称 CSCD)的定量遴选、学科专家评审和中国科学引文数据库来源期刊遴选委员会的评议,《石油与天然气地质》期刊成为 2013-2014 年度中国科学引文数据库来源期刊。

中国科学引文数据库是我国第一个引文数据库,具有发现我国重要研究成果的导航作用,并广泛应用于科研绩效评价活动中。中国科学引文数据库收录中国出版的中、英文核心期刊 1100 余种,覆盖范围为自然科学、工程技术、医学等学科领域。

(李军 供稿)