

孟加拉盆地东部褶皱带差异构造变形及成因

唐鹏程, 丁梁波, 马宏霞, 王雪峰, 邵大力

(中国石油杭州地质研究院)

摘 要 基于野外地质调查和地震资料分析,证实了孟加拉盆地东部褶皱带发育底部和中部两套滑脱层。底部滑脱层在整个褶皱带均发育,而中部滑脱层仅发育于北段—中段的陆上和陆架区,在中段的陆坡—洋盆区及南段则不发育。中部滑脱层的发育受古陆坡富泥沉积控制。北段—中段主要发育滑脱褶皱及被断层突破的滑脱褶皱,而南段主要发育泥底辟和泥火山构造。孟加拉盆地东部褶皱带滑脱层系及构造样式的差异变形特征主要受区域挤压作用、沉积作用以及地层流体超压等方面存在着差异的共同影响。

关键词 构造变形;滑脱层;流体超压;褶皱带;孟加拉盆地;孟加拉湾

中图分类号: TE121.2

文献标识码: A

挤压盆地普遍具有差异较明显的构造变形特征,而由差异变形导致的盆地油气聚集特性的差异也十分明显^[1],因而差异构造变形受到广泛关注^[2-3]。研究发现,盆地中滑脱层的数量、分布以及厚度^[4-8],构造缩短量,沉积差异^[9-10]等因素均会导致差异变形。开展构造变形对比研究,分析差异构造变形的控制因素,对认识挤压盆地油气聚集的规律至关重要。

孟加拉盆地(Bengal Basin)东部褶皱带位于印度—缅甸山脉西部山前,在此褶皱带的陆上和浅水区已经发现了一些中小型油气田^[11-12],在深水区(水深 ≥ 500 m)则尚未取得勘探突破。前人对孟加拉盆地东部褶皱带南北方向不同区域的构造变形开展过研究^[13-15],对背斜的平面展布特征^[16]、滑脱层属性及分布^[17-19]、构造样式^[17,20-21]、地层流体超压特征^[17,22]等进行了探讨分析,但对孟加拉盆地东部褶皱带南北向差异变形特征及其成因的研究还是一个薄弱环节,这限制了对该地区油气聚集成藏规律的进一步认识。本次研究试图在前人研究的基础上,结合最新的地震剖面资料,对孟加拉盆地东部褶皱带的差异构造变形及其成因进行分析。

1 地质背景

孟加拉盆地位于印度板块东北角,盆地北部是一个巨大的洪积平原,往南为宽阔的陆架和孟加拉深海扇(图1)。中始新世以来,印度板块持续向北漂移,其北部与欧亚板块发生碰撞造山,形成青藏高原,东部斜向俯冲于缅甸微板块之下,形成印度—缅甸山脉和孟加拉盆地东部褶皱带^[23-24]。孟加拉盆地东部褶皱带南北向延伸近1 000 km(图1),东西向则北宽南窄(约从350 km到100 km),北部主要发生褶皱变形,南部兼有褶皱变形和明显的走滑变形^[13,25]。褶皱带与印度—缅甸山脉近于平行(图1),呈向西凸出的弧形,由成排成带的线状背斜构成,其主体部分位于陆上和陆架浅水区,也有部分延伸到陆坡深水区(水深 ≥ 500 m)。褶皱带变形强度从东往西逐渐减弱^[26],形成于中新世以来^[27],主要形成时间为晚上新世—现今,并且从东往西变形时间越来越新^[14]。

孟加拉盆地沉积充填了巨厚的上白垩统一第四系(图2),最大厚度大于20 km,基底为早白垩世洋壳^[28]。上白垩统一第四系以海相泥岩为主,并发育少量碳酸盐岩、砂岩和煤层,其中上中新统一第四系主要为深海扇沉积,砂岩含量明显增加,此外还发育

收稿日期: 2016-01-11; 改回日期: 2016-03-28

本文受中国石油天然气集团公司科学研究与技术开发项目“海外重点战略大区勘探技术研究与实践”子课题“海外海洋勘探技术与有利目标评价研究”(编号:2014D-0908)资助

唐鹏程: 1982年生,工程师。2011年毕业于浙江大学,获博士学位,主要从事含油气盆地构造变形研究。通讯地址: 310023 浙江省杭州市西溪路920号; E-mail: tangpc_hz@petrochina.com.cn

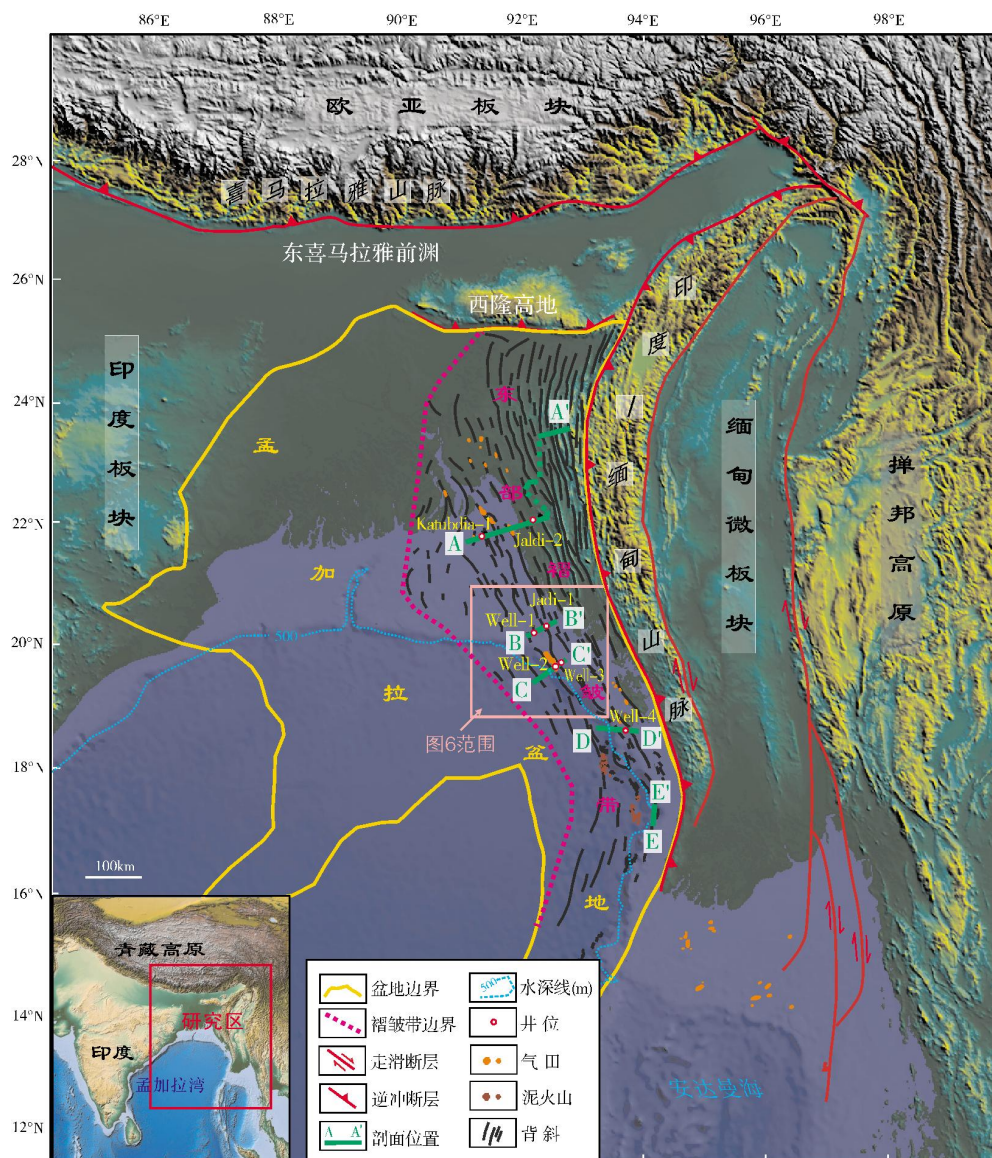


图 1 孟加拉盆地东部褶皱带及邻区地形图(据文献[15]修编)

滑塌泥岩沉积。孟加拉盆地的物源主要来自北部的青藏高原,仅少部分来自东部的印度—缅甸山脉^[29]。始新世—全新世,陆架坡折从北向南快速迁移^[30],形成广阔的陆架,主要物源迁移方向(从北往南)与孟加拉盆地东部褶皱带背斜的走向近于平行^[10](图3)。

2 褶皱带差异构造变形特征

基于野外地质调查和地震剖面资料,已有研究建立了垂直于孟加拉盆地东部褶皱带走向的地质剖面4条^[13-15],揭示了孟加拉湾东部褶皱带主要构造变

形特征(图4)。现结合局部典型地震剖面,来说明孟加拉盆地东部褶皱带从北往南的变形差异。

剖面A—A'深度为5s(双程走时),它切过孟加拉盆地东部褶皱带北段,该段褶皱带发育于陆上和陆架区(图1)。剖面和钻井资料揭示,渐新统为滑脱层系(图4a),以渐新统为界,发育上、下两套构造层,表现出垂向分层变形特征。上构造层变形强度从东往西逐渐减弱,东部形成高陡褶皱带,主要发生冲断变形,且褶皱变形强烈,形成滑脱褶皱及被断层突破的滑脱褶皱^[19],背斜核部隆升剥蚀强烈,上新统—第四系厚度较薄;而西部仅发生较微弱的褶皱变形。下

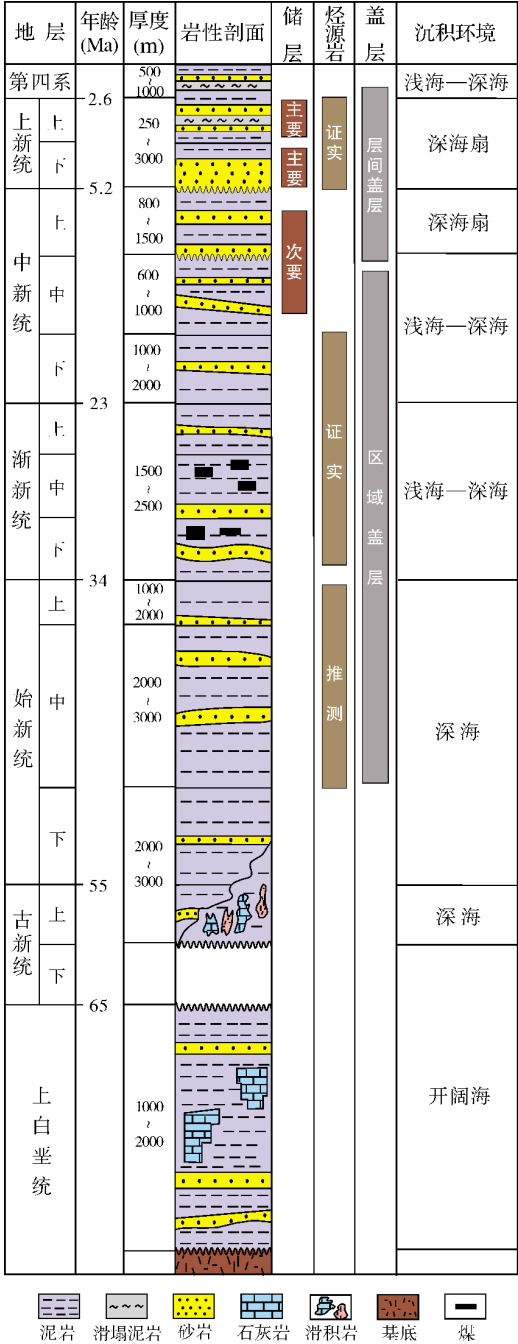


图2 孟加拉盆地地层综合柱状图(据文献[15])

构造层几何形态仍不清楚,主要发生冲断变形,始新统顶界呈台阶状,从西往东隆升幅度增大^[14]。

剖面B—B'和C—C'切过孟加拉盆地东部褶皱带中段,其中B—B'剖面位于陆架区(图4b),C—C'剖面位于陆架—陆坡区(图4c)。剖面深度11~13km,经证实,这里也存在区域底部滑脱层,其埋深在

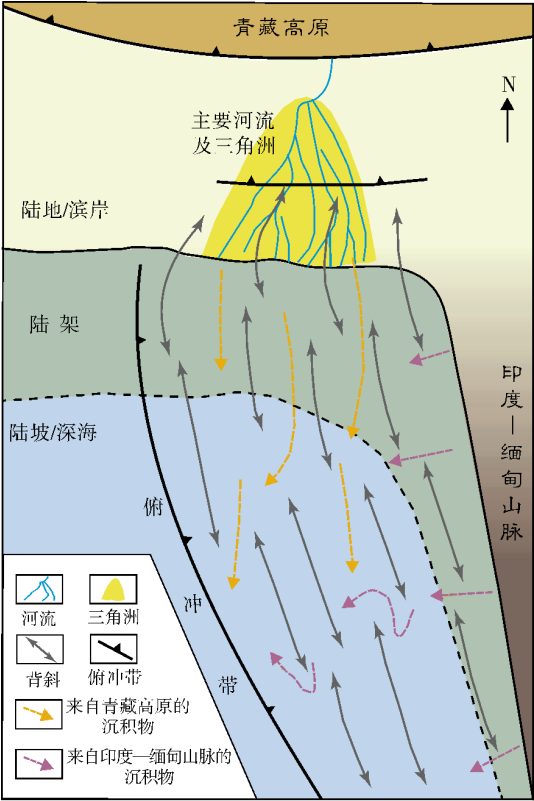


图3 孟加拉盆地东部褶皱带背斜展布及物源方向示意图(据文献[10]修改)

B—B'剖面和C—C'剖面分别为约12 km(图4b,图5a)和约10 km(图4c,图5b),并且具有从西往东埋深逐渐增大的趋势,这是由于印度板块往东俯冲于缅甸微板块之下导致的结果。陆架区与陆坡—洋盆区的变形特征存在着显著差异,陆架区(B—B'剖面,图4b,图5a)发育了中部滑脱层(中中新统为滑脱层系),在挤压作用下形成上、下两套构造层,上、下构造层发育的背斜高点存在偏移,且上构造层背斜核部地层发生明显加厚,构造样式为滑脱褶皱。随着挤压缩短量增大,背斜翼部被逆冲断层错断。此外,上构造层还发育了次级调节走滑断层^[15,19]。而陆坡—洋盆区(C—C'剖面,图4c,图5b)未发育中部滑脱层,构造变形仅受底部滑脱层控制,且形成了规模较大的滑脱褶皱。

剖面D—D'切过孟加拉盆地东部褶皱带的南段,剖面深度为7s(图4d)。可以看出,南段发生了明显的走滑变形(图4d),褶皱带宽度较小、背斜数量少(图1)。由于来自北部和东部的物源较少,导致南段陆架较窄,并被走滑断层错开,陆坡的坡角较大,易

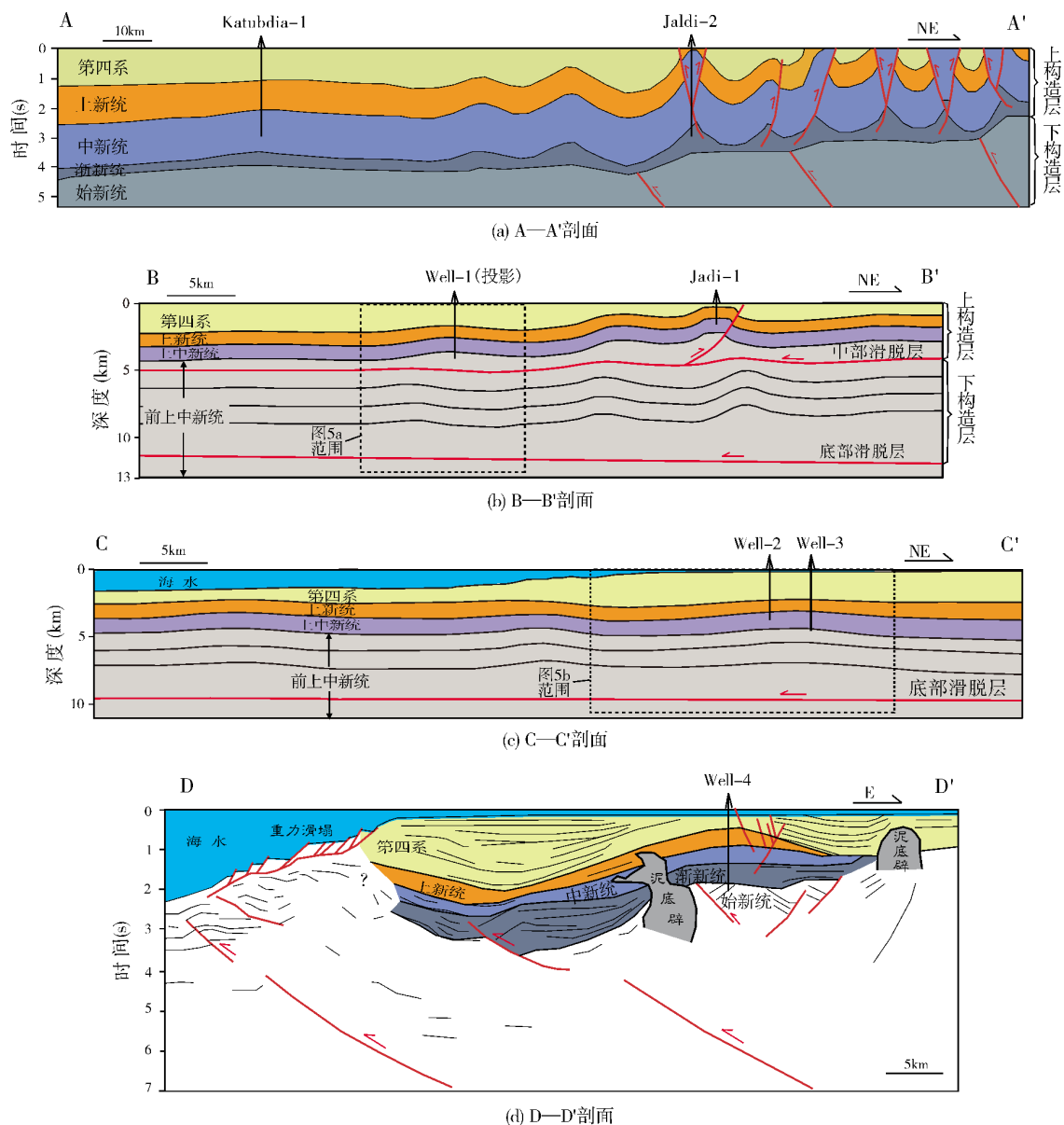


图 4 孟加拉盆地东部褶皱带四条区域地质剖面(剖面位置见图 1)

A—A'剖面、D—D'剖面据文献[14], B—B'剖面、C—C'剖面据文献[15]

诱发形成重力滑塌构造^[13]。此外,南段发育的特殊构造样式为泥底辟构造(图5c),以及数量众多的泥火山^[31],它们是地层流体压力突破上覆盖层所形成的典型构造样式,是压力释放的窗口(泥火山平面分布见图1)。

综上所述,孟加拉盆地东部褶皱带南北向变形差异明显,主要表现在滑脱层系及构造样式两个方面。褶皱带变形受底部和中部两套滑脱层控制,底部滑脱层可能在整个褶皱带均发育,这是主动陆缘的

典型特征^[32],但是,中部滑脱层的发育特征有所不同,它只在北段的褶皱带中发育,由此形成了上、下两套构造层;中段仅在陆架区发育中部滑脱层(图4b),而在陆坡—洋盆区则不发育(图4c);南段由于地层流体压力突破了上覆盖层,因此也不发育中部滑脱层。中部滑脱层的层位时代不同,具有从北往南逐渐变新的特征,如剖面A—A'(褶皱带北段)、B—B'(褶皱带中段)分别为渐新统层系、中中新统层系(图4a,4b)。北段—中段主要发育滑脱褶皱和断层突

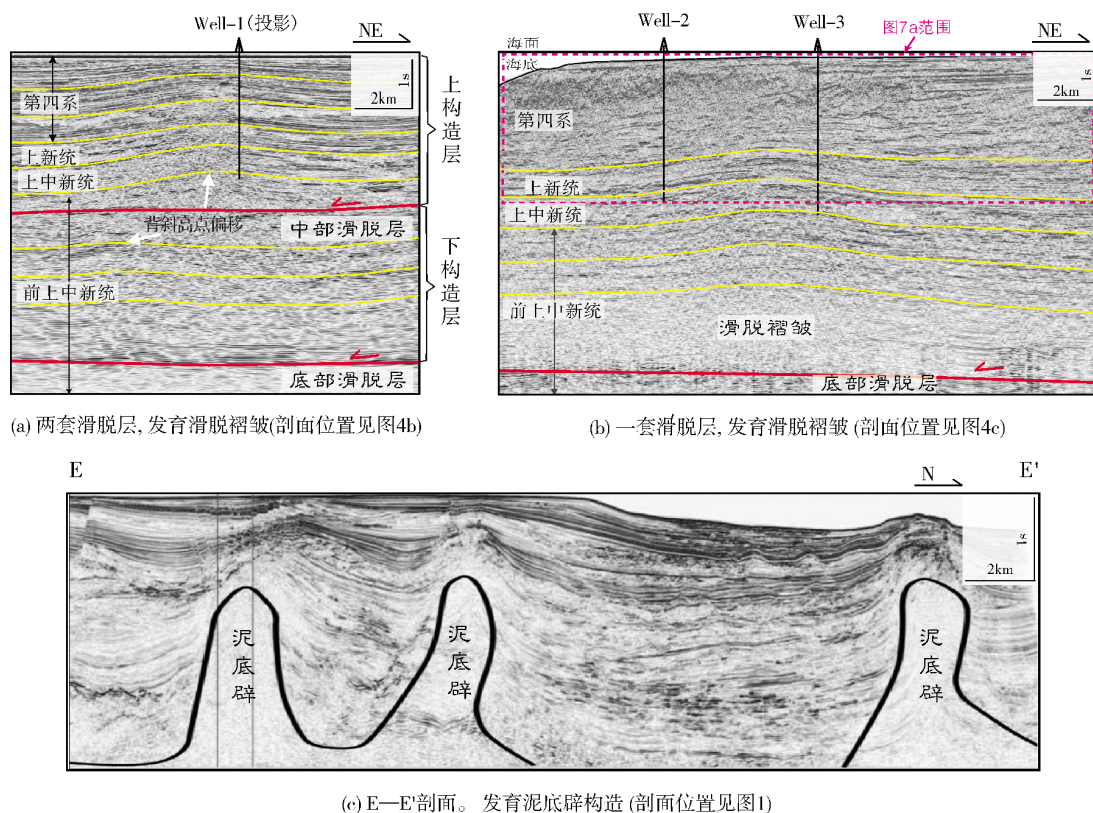


图5 孟加拉盆地东部褶皱带典型构造样式(图5a,5b据文献[15])

破的滑脱褶皱,而南段主要构造样式为泥底辟和泥火山。由于中部滑脱层对孟加拉盆地东部褶皱带构造变形具有重要影响^[19],下面将进一步分析其成因。

3 中部滑脱层的发育受古陆坡富泥沉积控制

挤压盆地中,滑脱层为地层层系中的软弱层,它主要为塑性盐岩或超压泥页岩^[33]。综合盆地沉积地层及其变形特征,认为孟加拉盆地东部褶皱带滑脱层为超压泥页岩(图2,图4)。这里的滑脱层形成需要两个基本条件:一为物质基础,即盆地中发育泥页岩地层;二是发生地层流体超压^[34]。由于钻井资料及构造样式(滑脱褶皱、泥底辟和泥火山)均已证实孟加拉盆地东部褶皱带普遍发生地层流体超压^[17, 22](图4,图5),由此推断,孟加拉盆地东部褶皱带中部滑脱层的发育主要受控于物质基础——盆地中泥页岩地层的发育。

结合钻井和地震资料研究发现,中部滑脱层的发育受古陆坡沉积控制。来自青藏高原的大量沉积

物沿大型河流输送到孟加拉盆地,同时东部的印度—缅甸山脉隆升剥蚀也提供部分沉积物,导致孟加拉盆地形成了典型的陆架—陆坡—洋盆体系(图3)。始新世—全新世,陆架坡折从北向南快速迁移,在孟加拉盆地北部则形成广阔的陆架^[30],最大宽度大于200 km。孟加拉盆地的东部虽然也为陆架—陆坡—洋盆体系,但由于来自东部的物源较少,因此,陆架的宽度相对较窄,宽约30~70 km。

基于二维地震剖面制作的孟加拉盆地东部褶皱带中段陆架坡折迁移示意图(图6)表明,在来自北部青藏高原和东部印度—缅甸山脉双物源的共同控制下,早中新世—现今陆架坡折逐渐往西南方向迁移。

剖面 I—I'(图7a)切过现今的陆架坡折。剖面发育了第四纪陆架—陆坡—洋盆体系,陆架坡折从老到新逐渐往西南方向迁移。陆架以亚平行中强振幅席状反射为特征,包括三角洲、滨浅海沉积、陆架泥、陆架砂以及峡谷充填沉积等。陆坡以杂乱楔状体反射为特征,其沉积物以泥岩为主(重要盖层),包括陆坡泥岩、滑塌泥岩以及峡谷充填的泥岩,发育少量峡谷内充填砂岩,峡谷走向以南北向的为主,少量为东

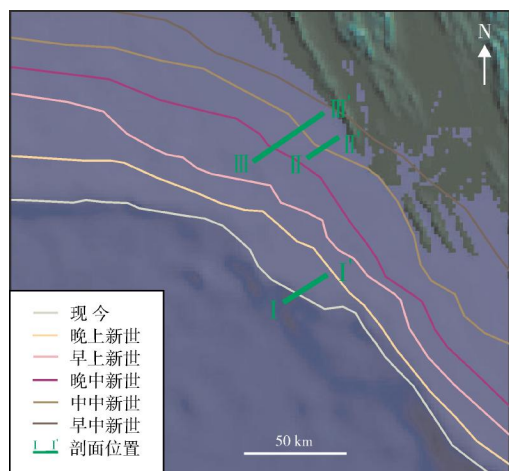


图6 孟加拉盆地东部褶皱带中段陆架坡折迁移示意图
图幅范围及位置见图1中粉色方框

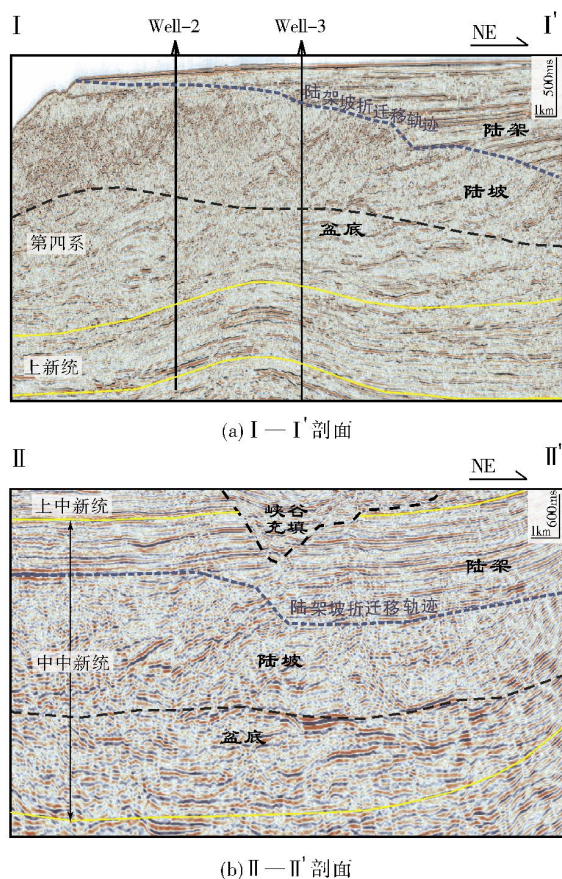


图7 孟加拉盆地东部褶皱带中段陆架-陆坡典型地震剖面
剖面位置见图6

西走向的。洋盆(盆底)以强弱振幅间互反射为特征,其沉积物主要有深海泥岩、滑塌泥岩、浊积砂岩(主要储层)^[12]及浊积泥岩。

剖面 II—II' (图7b) 切过中中新世陆架坡折。剖面发育了中中新世陆架-陆坡-洋盆体系。由于其埋深增大,故沉积特征不如剖面 I—I' 清晰。虽然如此,但两者的主要沉积特征相似:陆架区沉积砂质含量相对较高,陆坡-洋盆区沉积泥质含量较高,洋盆(盆底)沉积了浊积砂岩(良好储层)^[12]。

地震剖面 III—III' 邻近于剖面 II—II' (图6), 剖面显示中-上新统发育陆架-陆坡-洋盆体系 (图8)。剖面中部发生褶皱变形, 形成的背斜核部地层发生明显聚集加厚。结合构造和沉积特征, 认为背斜核部为古陆坡沉积地层, 其泥质含量较高、渗透率低, 出现了地层流体超压(形成中部滑脱层), 导致地层发生塑性变形并聚集加厚。由此推断, 中部滑脱层的发育受古陆坡富泥沉积控制。

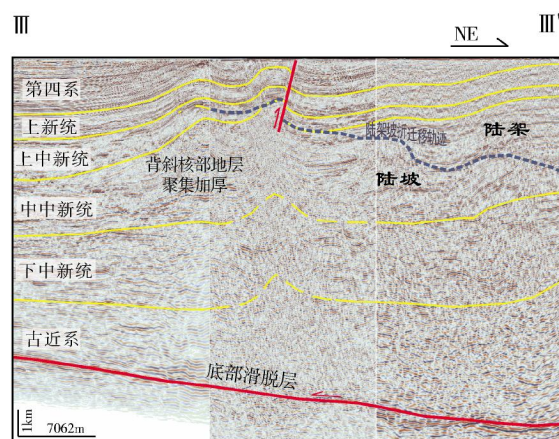


图8 孟加拉盆地东部褶皱带中段解释地震剖面
剖面位置见图6

基于地震剖面揭示的构造和沉积特征分析, 本文提出了孟加拉盆地东部褶皱带中段的变形模式 (图9)。印度板块往东斜向俯冲于缅甸微板块之下, 形成孟加拉盆地东部褶皱带, 其构造变形受底部和中部滑脱层共同控制, 变形强度从东往西逐渐减弱。底部滑脱层发育于整个褶皱带底部, 而中部滑脱层的发育受古陆坡富泥沉积控制。古陆坡泥岩含量较高, 渗透性差, 一方面可以形成良好盖层, 另一方面也容易导致局部地层流体超压而形成中部滑脱层^[34] (当地层流体压力突破上覆盖层时形成泥底辟、泥火山^[35]), 在挤压作用下泥质含量较高的地层发生塑性变形并聚集加厚, 形成上、下两套构造层 (图4b, 图8)。由于陆架坡折从东往西迁移, 西侧第四纪-现今的陆坡沉积近海底, 不具备形成中部滑

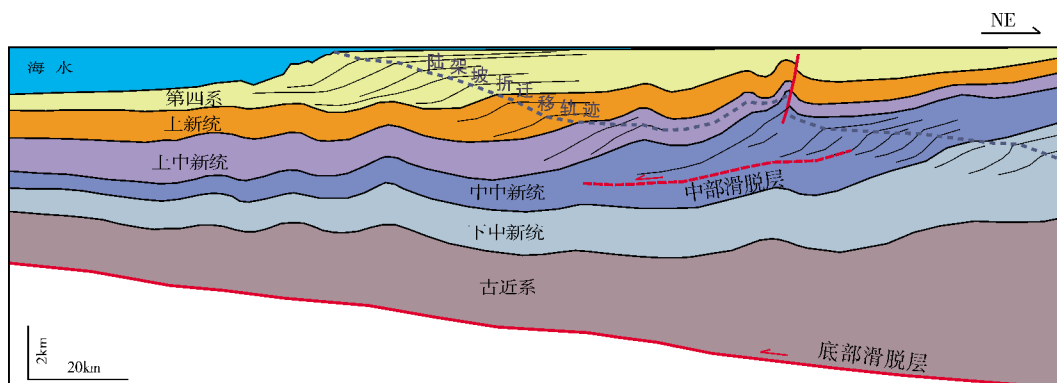


图9 孟加拉盆地东部褶皱带中段构造变形模式示意图

脱层的条件,故其下部褶皱的形成及演化仅受底部滑脱层控制。

4 褶皱带差异变形成因

综合研究分析认为,孟加拉盆地东部褶皱带差异变形是多个因素共同作用的结果,这些因素包括区域挤压作用、沉积作用以及地层流体超压等方面所存在的差异。

印度板块往东斜向俯冲于缅甸微板块之下,形成了孟加拉盆地东部的褶皱带^[23-24]。褶皱带北宽南窄,构造缩短量具有从北往南减小的特征,北部主要发生褶皱、冲断变形,褶皱带宽度最大约350 km。而南部兼有褶皱变形和明显的走滑变形^[13,25]。区域挤压作用的差异是导致孟加拉盆地东部褶皱带差异变形的的主要因素。

孟加拉盆地发育陆架-陆坡-洋盆体系,始新世—全新世,孟加拉盆地北部的陆架坡折从北向南快速迁移^[30],而孟加拉盆地东部的褶皱带走向近南北,即主要物源方向近似平行于褶皱带走向(图3)。沉积作用的差异导致陆架、陆坡和洋盆沉积的地层岩性组合不同。中部滑脱层仅发育于陆架区,受古陆坡富泥沉积的控制,中部滑脱层发育的时代具有从北往南变新的特征,这也影响了孟加拉盆地东部褶皱带的变形样式。已有研究证实,当主要物源方向近似平行于褶皱带走向时,盆地沉积的地层厚度差异明显,进而导致挤压作用下盆地的构造样式的差异显著^[9]。本文研究发现,当主要物源方向近似平行于褶皱带走向时,沉积作用的差异导致地层岩性组合的显著不同,也会影响到褶皱带的变形样式。

孟加拉盆地东部褶皱带南北方向的构造变形差异还受到了地层流体超压的影响。钻井资料、褶皱带变形样式(主要有滑脱褶皱、泥底辟和泥火山),均证实孟加拉盆地东部褶皱带普遍发生地层流体超压^[17,22],但表现的形式却有所不同:北段—中段,地层流体超压形成了滑脱层以及相关的滑脱褶皱,而南段,由于地层流体压力的增大,突破了上覆盖层,从而主要发育泥底辟和泥火山^[10,35]。这与物理模拟实验结果^[35]一致,地层流体超压有利于形成滑脱层,如孟加拉盆地东部褶皱带北段—中段;但随着流体压力的增大并突破上覆盖层,则形成泥底辟和泥火山,它们是流体压力的释放通道,如孟加拉盆地东部褶皱带南段。褶皱带中多种因素均可导致地层流体超压出现^[34],至于孟加拉盆地东部褶皱带地层流体超压的成因,这里则不作进一步探讨。

5 结论

(1)孟加拉盆地东部褶皱带南北向变形差异明显,主要表现在滑脱层系及构造样式两个方面。滑脱层系包括底部和中部两个滑脱层,底部滑脱层在整个褶皱带均发育,而中部滑脱层仅发育于北段—中段的陆上和陆架区,在中段的陆坡-洋盆区及南段则不发育。北段—中段主要发育滑脱褶皱和断层突破的滑脱褶皱,而南段主要发育泥底辟和泥火山。

(2)孟加拉盆地发育陆架-陆坡-洋盆体系,陆架、陆坡和洋盆中沉积地层的岩性组合各不相同,中部滑脱层受古陆坡的富泥沉积控制。

(3)孟加拉盆地东部褶皱带的差异变形特征主要受区域挤压作用、沉积作用以及地层流体超压等方面存在着差异的共同影响。

参考文献

- [1] 徐振平, 谢会文, 李勇, 等. 库车坳陷克拉苏构造带盐下差异构造变形特征及控制因素[J]. 天然气地球科学, 2012, 23(6): 1034-1038.
- [2] 汤良杰, 李京昌, 余一欣, 等. 库车前陆褶皱—冲断带盐构造差异变形和分段性特征探讨[J]. 地质学报, 2006, 80(3): 313-320.
- [3] 李萌, 汤良杰, 杨勇, 等. 塔里木盆地主要山前带差异构造变形及对油气成藏的控制[J]. 地质与勘探, 2015, 51(4): 776-788.
- [4] Cotton J T, Koyi H A. Modeling of thrust fronts above ductile and frictional detachments: Application to structures in the Salt Range and Potwar Plateau, Pakistan[J]. Geological Society of America Bulletin, 2000, 112(3): 351-363.
- [5] Sherkati S, Letouzey J, de Lamotte D F. Central Zagros fold-thrust belt(Iran): New insights from seismic data, field observation, and sandbox modeling[J]. Tectonics, 2006, 25(4): 295-321, doi: 10.1029/2004TC001766.
- [6] 汤良杰, 杨克明, 金文正, 等. 龙门山冲断带多层次滑脱带与滑脱构造变形[J]. 中国科学: D辑 地球科学, 2008, 38(增刊 I): 30-40.
- [7] Najafi M, Yassaghi A, Bahroudi A, et al. Impact of the Late Triassic Dashtak intermediate detachment horizon on anticline geometry in the Central Frontal Fars, SE Zagros fold belt, Iran[J]. Marine and Petroleum Geology, 2014, 54(2): 23-36.
- [8] Wu Zhenyun, Yin Hongwei, Wang Xin, et al. Characteristics and deformation mechanism of salt-related structures in the Western Kuqa Depression, Tarim Basin: Insights from scaled sandbox modeling[J]. Tectonophysics, 2014, 612/613(3): 81-96.
- [9] Garciacaro E, Mann P, Escalona A. Regional structure and tectonic history of the obliquely colliding Columbus foreland basin, offshore Trinidad and Venezuela[J]. Marine and Petroleum Geology, 2011, 28(1): 126-148.
- [10] Morley C K, King R, Hillis R, et al. Deepwater fold and thrust belt classification, tectonics, structure and hydrocarbon prospectivity: A review[J]. Earth-Science Reviews, 2011, 104(1/3): 41-91.
- [11] Curiale J A, Covington G H, Shamsuddin A H M, et al. Origin of petroleum in Bangladesh[J]. AAPG Bulletin, 2002, 86(4): 625-652.
- [12] Yang Su-yeong, Kim J W. Pliocene basin-floor fan sedimentation in the Bay of Bengal (offshore northwest Myanmar)[J]. Marine and Petroleum Geology, 2014, 49: 45-58.
- [13] Nielsen C, Chamot-Rooke N, Rangin C. From partial to full strain partitioning along the Indo-Burmese hyper-oblique subduction[J]. Marine Geology, 2004, 209(1): 303-327.
- [14] Maurin T, Rangin C. Structure and kinematics of the Indo-Burmese Wedge: Recent and fast growth of the outer wedge[J]. Tectonics, 2009, 28(2), doi:10.1029/2008TC002276.
- [15] 唐鹏程, 邵大力, 王海强, 等. 孟加拉湾若开海域晚新生代构造变形及其对油气的控制作用[J]. 海相油气地质, 2016, 21(1): 52-60.
- [16] Das J D, Saraf A K, Shujat Y. A remote sensing technique for identifying geometry and geomorphological features of the Indo-Burman frontal fold belt[J]. International Journal of Remote Sensing, 2010, 31(16): 4481-4503.
- [17] Sikder A M, Alam M M. 2-D modelling of the anticlinal structures and structural development of the eastern fold belt of the Bengal Basin, Bangladesh[J]. Sedimentary Geology, 2003, 155(3/4): 209-226.
- [18] Steckler M S, Akhter S H, Seeber L. Collision of the Ganges-Brahmaputra Delta with the Burma Arc: Implications for earthquake hazard[J]. Earth and Planetary Science Letters, 2008, 273(3/4): 367-378.
- [19] 唐鹏程, 吕福亮, 范国章, 等. 孟加拉湾若开褶皱带晚新生代构造特征初步研究[J]. 地质学报, 2013, 87(7): 1013-1020.
- [20] 赖江德, 张进铎, 蔡东地, 等. 缅甸 M 区块地震构造样式分析与研究[J]. 物探与化探, 2009, 33(1): 24-26, 30.
- [21] 蔡文杰, 朱光辉, 姜烨, 等. 缅甸俯冲增生带的构造特征及勘探前景[J]. 天然气地球科学, 2011, 22(4): 670-673.
- [22] Zahid K M, Uddin A. Influence of overpressure on formation velocity evaluation of Neogene strata from the eastern Bengal Basin, Bangladesh[J]. Journal of Asian Earth Sciences, 2005, 25(3): 419-429.
- [23] Dasgupta S, Nandy D R. Geological framework of the Indo-Burmese convergent margin with special reference to ophiolite emplacement[J]. Indian Journal of Geology, 1995, 67(2): 110-125.
- [24] 李林涛, 朱光辉, 闫青华. 孟加拉残留洋盆地形成过程与构造单元划分[J]. 地质与勘探, 2012, 48(6): 1246-1252.
- [25] 王雪峰, 吕福亮, 范国章, 等. 孟加拉湾若开盆地构造特征及演化[J]. 成都理工大学学报: 自然科学版, 2013, 40(4): 424-430.
- [26] Nandy D R. Geodynamics of northeastern India and the adjoining region[M]. Kolkata: ACB Publications, 2001.
- [27] Lohmann H H. On the tectonics of Bangladesh[J]. Swiss Assoc. Pet. Geol. Eng. Bull., 1995, 62(140): 29-48.

- [28] Curray J R, Emmel F J, Moore D G. The Bengal Fan: Morphology, geometry, stratigraphy, history and processes[J]. *Marine and Petroleum Geology*, 2002, 19(10): 1191-1223.
- [29] Allen R, Najman Y, Carter A, et al. Provenance of the Tertiary sedimentary rocks of the Indo-Burman Ranges, Burma (Myanmar): Burman arc or Himalayan-derived?[J]. *Journal of the Geological Society*, 2008, 165(6): 1045-1057.
- [30] Alam M, Alam M M, Curray J R, et al. An overview of the sedimentary geology of the Bengal Basin in relation to the regional tectonic framework and basin-fill history[J]. *Sedimentary Geology*, 2003, 155(3/4): 179-208.
- [31] 万园, 许建东, 于红梅, 等. 缅甸兰里岛泥火山灾害与成因机制探讨[J]. *地震地质*, 2011, 33(2): 452-461.
- [32] Moeremans R, Singh S C, Mukti M, et al. Seismic images of structural variations along the deformation front of the Andaman-Sumatra subduction zone: Implications for rupture propagation and tsunamigenesis[J]. *Earth and Planetary Science Letters*, 2014, 386(1): 75-85.
- [33] Costa E, Vendeville B C. Experimental insights on the geometry and kinematics of fold-and-thrust belts above weak, viscous evaporitic décollement[J]. *Journal of Structural Geology*, 2002, 24(11): 1729-1739.
- [34] Mourgues R, Cobbold P R. Thrust wedges and fluid overpressures: Sandbox models involving pore fluids[J]. *Journal of Geophysical Research*, 2006, 111 (B5), doi: 10.1029/2004JB003441.
- [35] Lacoste A, Vendeville B C, Loncke L. Influence of combined incision and fluid overpressure on slope stability: Experimental modelling and natural applications[J]. *Journal of Structural Geology*, 2011, 33(4): 731-742.

编辑:黄革萍

Differential Structural Deformation and Its Mechanism of Fold Belt in the Eastern Part of Bengal Basin

Tang Pengcheng, Ding Liangbo, Ma Hongxia, Wang Xuefeng, Shao Dali

Abstract: Based on the field observation and 2D seismic data interpretation, it is illustrated that the basal and intermediate detachment levels developed in NS-trending fold belt in the eastern part of Bengal Basin. The basal detachment level is developed below the whole fold belt, while the intermediate detachment level is only formed in the onshore and shelf area in the north-central segment of the fold belt. The analysis result shows that the intermediate detachment level is primarily controlled by the paleoslope, where mud-rich sediments were deposited, and detachment folds and faulted detachment folds are dominant in the north-central segment, while mud diapirs and mud volcanoes are dominant in the south segment. It is suggested that the differential décollement and structural style of the fold belt in eastern part of Bengal Basin is mainly controlled by the along-strike variations of tectonic shortening, sedimentary processes, and fluid overpressure.

Key words: Differential structural deformation; Décollement; Fluid overpressure; Fold belt; Bengal Basin; Bay of Bengal

Tang Pengcheng: PhD, Petroleum Geology Engineer. Add: Petrochina Hangzhou Institute of Geology, 920 Xixi Rd., Hangzhou, Zhejiang, 310023, China