

渤海海域营潍断裂带展布特征及新生代控盆模式

王应斌¹⁾, 黄雷^{1,2)}

1) 中海石油(中国)有限公司天津分公司, 天津塘沽, 300452; 2) 西北大学地质学系, 西安, 710069

内容提要:营潍断裂带是指郯庐断裂带的渤海段, 限于资料原因, 一直是郯庐断裂带研究的薄弱地带, 本研究利用渤海油田现有的大量勘探资料就断裂带的空间展布、新生代控盆模式等尚存争议的问题做一较系统的研究, 以期促进对郯庐断裂带的整体认识。总体认为营潍断裂带在渤海可分为东西两支, 平面上可分为3段, 两分支断层分别在各段均具有不同的构造表现形式, 对新生代盆地构造格局、沉积盆地发育等具有完全不同的控制作用; 整体特征反映出营潍断裂带在渤海新生代盆地的演化中, 右旋走滑活动起到极为重要的作用。

关键词:营潍断裂带; 郯庐断裂带; 新生代; 渤海海域; 控盆模式

营潍断裂带是指郯庐断裂带的渤海段, 穿越渤海湾盆地东部的渤海海域, 全长约450km。已有研究显示营潍断裂带在渤海湾盆地的主形成期强烈活动(Zhang Y Q et al., 2003; 朱光等, 2006; Zhu G et al., 2009, 2010; 龚再升等, 2007; 黄雷等, 2012a), 因而对该盆地的构造、沉积、岩浆活动、地震活动、油气聚集分布均影响巨大。断裂带内已发现油气田或含油构造40余个, 更说明营潍断裂内具有极好的油气勘探前景。但该断裂带在渤海的具体展布、对渤海湾盆地的形成演化起到多大程度的控制作用等问题尚存较大争议(龚再升等, 2007; 黄雷等, 2012a; Allen et al., 1997; 万桂梅等, 2009)。在以往的研究中, 限于资料的原因, 有关郯庐断裂带的研究多限于陆上部分(Zhang Y Q et al., 2003; 朱光等, 2005, 2006; Zhu G et al., 2009, 2010; 万桂梅等, 2009; Xu J W et al., 1993; Yin An et al., 1993; 乔秀夫等, 2001, 2002; 王小凤等, 2000; 吴齐等, 2013), 对海域营潍断裂带的系统认识较少, 近几年随着油气勘探资料的丰富, 为我们深入认识营潍断裂带的特征及演化史提供了方便。本研究中主要利用覆盖断裂带的三维地震资料针对营潍断裂带在渤海的展布, 及对新生代盆地格局、演化的控制特征进行研究, 以便能有效指导渤海的油气勘探, 促进郯庐断裂带的整体研究认识。

1 营潍断裂带空间展布

郯庐断裂带的陆地部分, 在其展布特征上认识比较深入。处于渤海段的营潍断裂的分布则一直是局部、片段式的, 未形成一个整体的认识, 并且多年来营潍断裂带的具体位置尚存争议(徐杰等, 1999; 龚再升等, 2007; Qi J F et al., 2008)。

20世纪70年代中期中国石油部海洋石油勘探局先后完成1:20万的海磁测量与1:20万的海底重力测量, 为我们获得郯庐断裂带在渤海的分布特征提供了最基础的依据。海磁反映郯庐断裂带由陆地北延入海, 并且在莱州湾的磁场特征与山东沂沭断裂带相对应, 呈NNE走向的区域线型升高磁力异常, 为中新生代岩浆岩的反映。东侧有一条NNE走向的线性升高磁异常带并构成区域磁场分界线(图1)。重力资料反映营潍断裂带为呈NNE走向的负异常带, 其东侧为重力场高带呈NNE线性延伸(图2)。

在近几年的油气勘探中, 营潍断裂带已为三维地震所覆盖, 这些三维地震资料为我们提供了营潍断裂带在海域分布的细节, 结合上述重磁场反映的信息, 我们将营潍断裂带的展布范围重新进行了厘定(图3, 4)。笔者认为营潍断裂带实为断裂系, 可分东西两个断裂带(在本文中仍称为东西两支), 两个断裂带分别又可由多条断裂组成, 如莱州湾地区东

注: 本文为国家十二五科技重大专项(2011ZX05023)资助成果。

收稿日期: 2012-09-05; 改回日期: 2012-12-24; 责任编辑: 郝梓国, 黄敏。

作者简介: 王应斌, 男, 1964年生。教授级高工, 从事石油地质与勘探综合研究工作。Email: wangyb@cnooc.com.cn。通讯作者: 黄雷, 男, 高级工程师, 从事含油气盆地分析、石油地质综合勘探研究工作。Email: yutian0620@163.com。

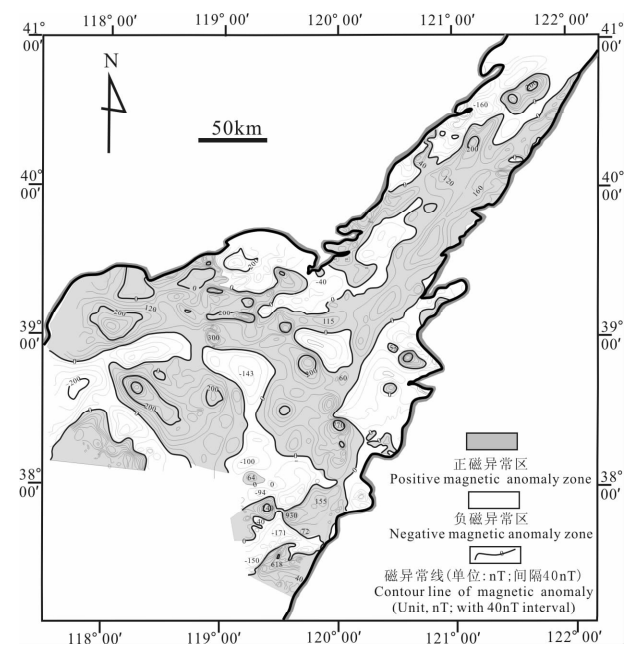


图 1 渤海海域磁力异常等值线图

Fig. 1 Magnetic anomaly map offshore the Bohai Sea

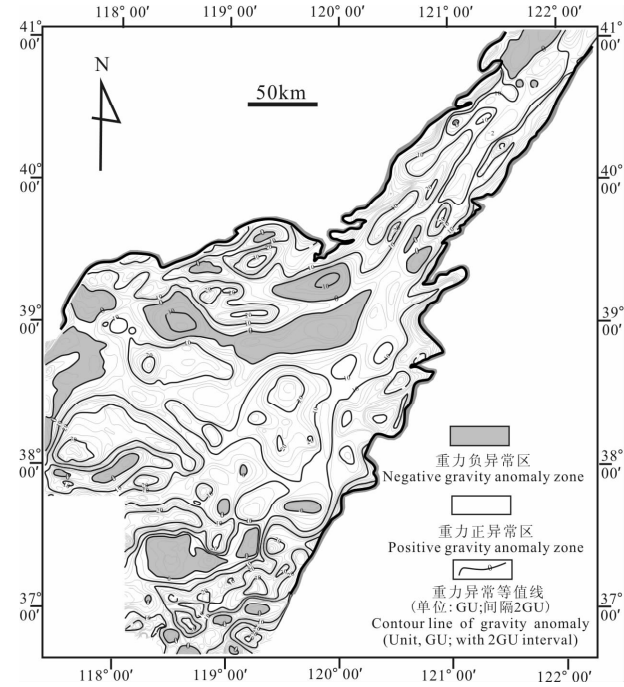


图 2 渤海海域重力异常等值线图

Fig. 2 Gravity anomaly map offshore the Bohai Sea

支在方差切片上显示由明显的 3 条组成(图 4);两个断裂带之间的宽度南北不等,南宽 40~45km,北窄 5~10km,总体走向 NE20°~30°,中部略呈向西凸出的弧形,呈线性延伸。值得注意的是,从目前勘探资料来看,在辽东湾断陷区,营潍断裂带广义上讲可包括整个断陷带,狭义上仅指组成辽东凸起带的

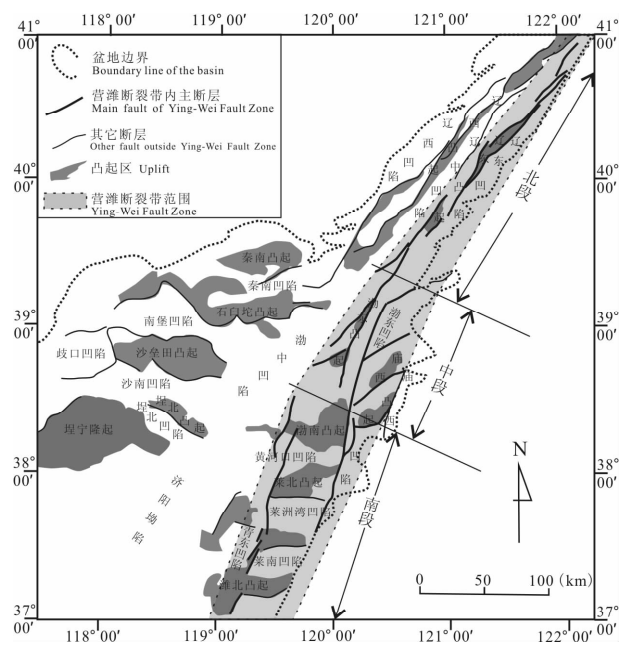


图 3 渤海营潍断裂带分布图

Fig. 3 Distribution of Ying-Wei Fault Zone offshore the Bohai Sea

部分,长度大于 100 km,宽度 5~10km。本文的讨论中以狭义上的辽东凸起带为论述对象。

营潍断裂带西支没有一条统一连续的断层,而是呈分段式的雁行排列,从南到北依次为:青东凹陷东侧断层—莱州湾凹陷西侧断层—黄河口凹陷东洼和西洼之间的构造带—渤南凸起西段和东段之间的走滑断层—渤东低凸起西侧呈雁列的主断层—辽东凸起西侧雁行断裂,在营口的西侧登陆。从断裂带内钻井资料解释的地层发育情况来看,断裂带经历了白垩世末期的隆起与古近纪的裂谷发育,使早期残留的基岩(前新生界)块体呈狭窄的菱形地垒状断块,以 NNE—NE 向链状分布。

营潍断裂带东支较西支连续性强,基本以一条新近纪贯通活动的平移走滑断层为主干断层,其伴生断裂成束成带展布。东支断层南从昌潍坳陷(潍北凹陷与潍北凸起)东侧、莱州湾凹陷与莱北凸起东界,过庙西凸起西侧,经长兴岛西侧断层接辽东凸起东侧边界断层,呈线型延伸。在重、磁异常图上是两不同重、磁力场的分界,梯度带明显,两侧的派生构造发育。

2 营潍断裂带的分段性及控盆模式

营潍断裂带在渤海不同部位对盆地格局的控制作用不尽相同,现有的勘探资料揭示,这一不同的控

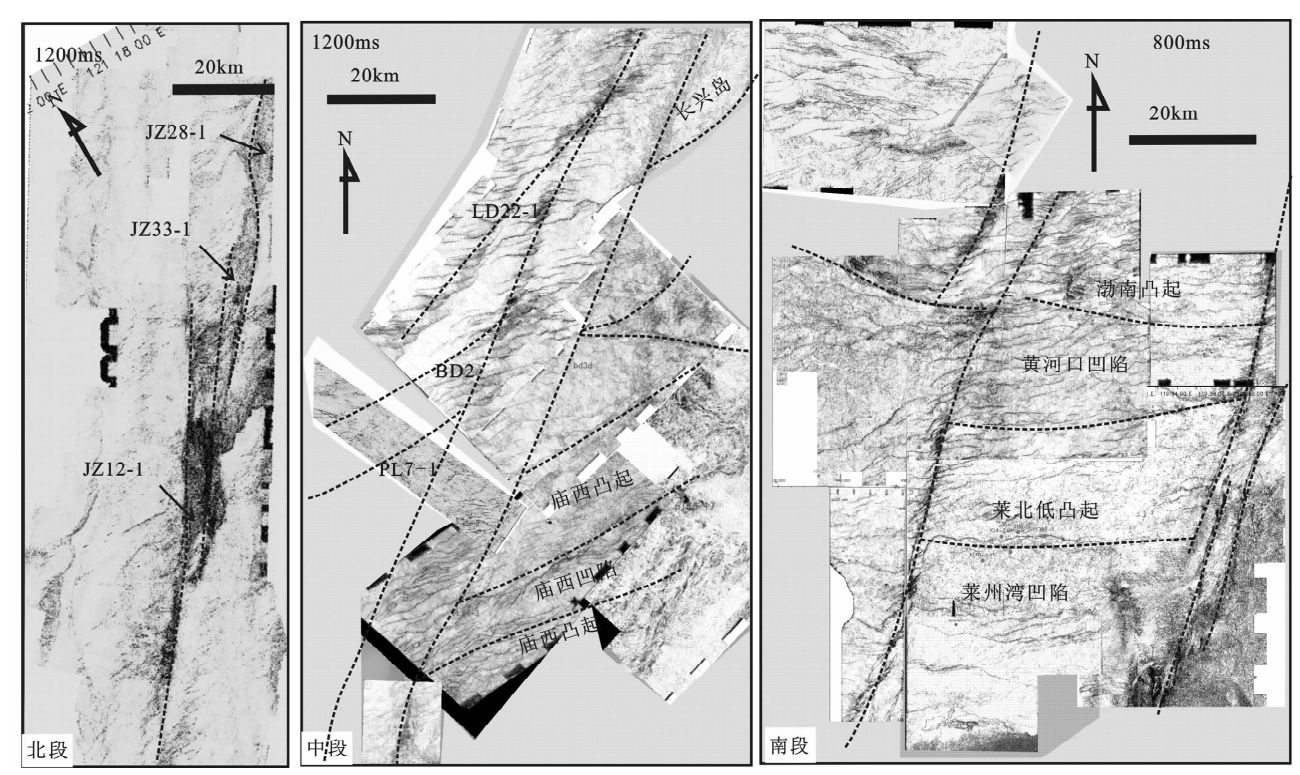


图 4 渤海东部三维地震方差切片显示营潍断裂带在各段的展布特征

Fig. 4 3D seismic time slice of east Bohai Sea showing the distribution of the Yingwei Fault Zone

制作用在平面上具有明显的分段性。本文根据控制模式的不同可明显划分为南、中、北 3 段:南段从潍北凹陷到渤南凸起,位于 $38^{\circ}40'$ 以南;中段为渤南凸起到辽东凸起(凹陷)南端,介于 $39^{\circ}30' \sim 38^{\circ}40'$; $39^{\circ}30'$ 以北地区为北段。而前人研究一般根据营潍断裂带在渤海海域走向变化,据此可分为南(走向约 NE 向 20°)、中、北(走向 NE 向 40°)3 段,并指出各段之间在构造特征上存在一定差异性(龚再升等, 2007)。实际上,尽管本研究中的分段划分依据与前人不同,但分段结果相同,这说明营潍断裂带在渤海的分段性是有着更深层次地质意义的。

2.1 南段

营潍断裂带南段东西宽度 $40 \sim 45\text{km}$, 长 150km 。以东西走向的凸起、凹陷相间排列为特点,基本属于堑垒结构。重磁异常以块状为主,基岩埋深起伏大,岩浆活动强烈,钻井揭示发育中生代的玄武岩、安山岩和新生代的灰绿岩、玄武岩,但在渤南凸起一带($38^{\circ}00' \sim 38^{\circ}40'$)出现近南北走向的重力异常和呈块状分布的高磁异常(最大异常值为 770 nT)。这可能指示渤南凸起为 NNE 断层切割,分成若干断块,同时受 NNE 和 NW 向两组断层的走滑平移错列影响,致使构造线的不协调;同时表明基性

岩浆的侵入或喷发作用。

该段对盆地构造格局的控制作用表现为:断裂带的东西两支断层间各构造单元近 EW 走向,呈垒堑相间的菱形构造体,显示受营潍断裂带右行走滑作用的影响,内部凹陷的形成具走滑拉分作用控制成分(图 5)。

从这些凹陷的新生代构造演化来看,走滑断裂带在古近纪以两条 NNE 向主干断层的形式控制形成了独立凹陷结构并控制了同期地层沉积,特别是古近纪早期(孔店期与沙河街早中期),断层以伸展活动为主,形成了这些凹陷的快速沉降期(黄雷等, 2012a);新近纪以来,以主干断层为依附,发育诸多密集的近 EW 向次级伴生断层,指示其较强的右旋走滑作用,有些部位发育明显的直立走滑断层,尽管断裂带在该期发生强烈的走滑活动,但新近纪沉积在该期整体呈现出由南向北、由东向西渐厚的广覆拗陷沉积的特征,断层的控沉积作用极不明显。

2.2 中段

营潍断裂带中段以 NNE—近 SN 向线性延伸、渐新统及新近系较为发育为主要特征,西支由 3 个呈雁列式的地垒型构造带(PL7-1、BD2、LD22-1)组成渤东低凸起带。东支以呈线型断裂为特征,走向

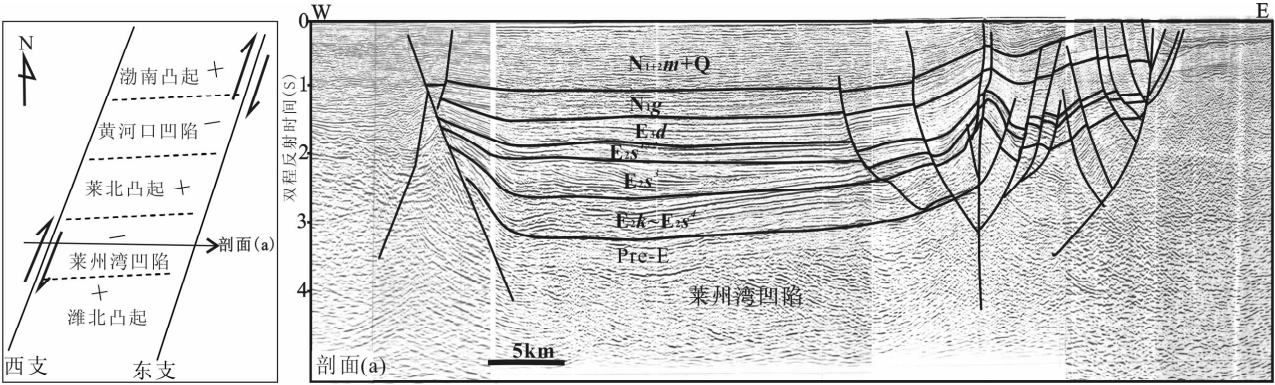


图 5 渤海营潍断裂带南段构造模式图及典型地震剖面

Fig. 5 Tectonic models of south segment of Yingwei Fault Zone offshore the Bohai Sea

E_2k —孔店组; E_2s^4 —沙河街四段; E_2s^3 —沙河街三段; E_2s^{1+2} —沙河街一段和二段; E_1d —东营组; N_1g —馆陶组;
 N_2m —明化镇组; Q —第四系

E_2k —Kongdian Formation; E_2s^4 —The Fourth Member of Shahejie Formation; E_2s^3 —The Third Member of Shahejie Formation; E_2s^{1+2} —The First and Second Members of Shahejie Formation; E_1d —Dongying Formation; N_1g —Guantao Formation; N_2m —Minghuazhen Formation; Q —Quaternary

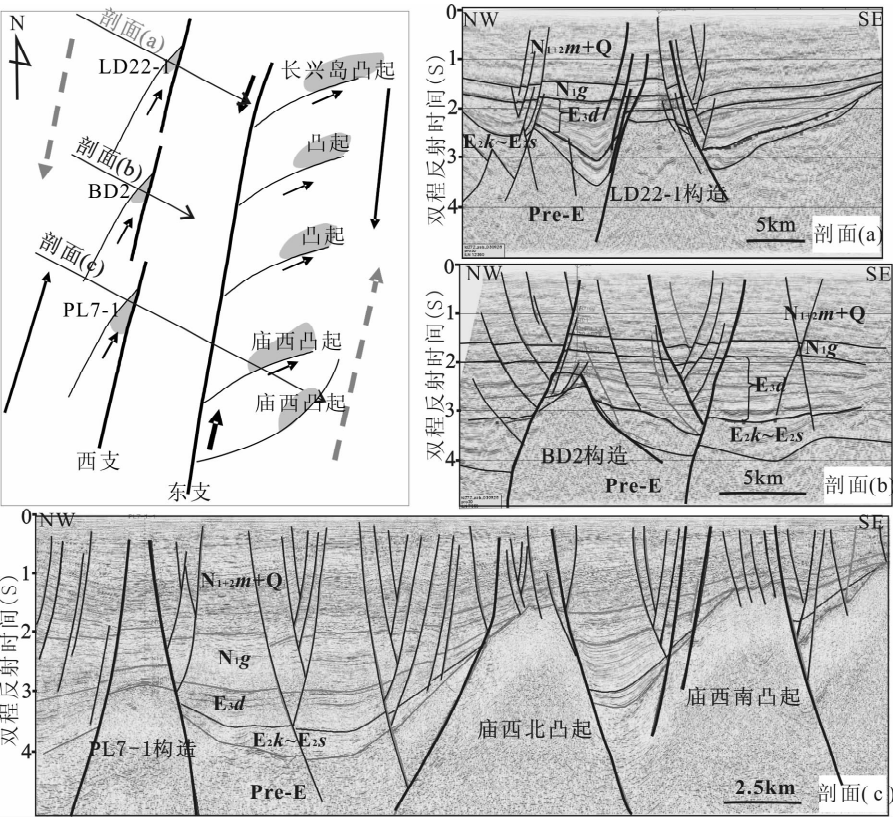


图 6 渤海营潍断裂带中段构造模式图及典型地震剖面

Fig. 6 Tectonic models of middle segment of Yingwei Fault Zone offshore the Bohai Sea

滑动作用明显,称为渤东走滑构造带。整个中段宽 20km~30km。由东西两支所分别主导的东西两侧构造迹线有所不同(图 6):东侧以 NE—NEE 走向的凸起、凹陷相间排列,这些构造单元与主断裂线形

成入字型构造,钻井揭示这些凸起为新生代地层直接覆盖古生界—前寒武系的古隆起(黄雷等, 2012b),表明其形成时期较早,其展布规律指示具早期左旋走滑形成的特点;西侧以走向近南北的主

干断层和 NE 向分支断层锐角相交组成入字型构造,在断层夹角处为基底古隆起,这些基底古隆起形成时间较晚,可能在新生代早期才形成(黄雷等, 2012b),断层组合及凸起展布规律指示为右旋走滑下形成;从地震资料揭示的浅层构造特征来看,东西两支主断层与伴生断层组合模式均显示右行走滑形成的迹象。

该段磁力图开阔、异常强度弱,局部磁力正异常带状分布,目前的探井揭示这些异常可能主要反映中生界火山岩,如东支中间的地垒 BD1 井钻遇 244m 的英安岩、霏细斑岩、安山岩,南部地垒 PL7-1 构造钻井钻遇几十米厚安山岩、砂泥岩及凝灰岩。重力图为开阔的正异常背景为主,亦有局部负异常出现,前者反映较大的凸起,后者反映为局部基岩隆起。

该段对沉积盆地的发育控制过程明显不同于南段,两分支断层对沉积盆地的控制始终无明显走滑一拉分影响的迹象。其中古近纪沉积期间,东西两支主断层均表现为伸展性质,以铲式断层形式存在:①东支断层的若干分支断层形成庙西凹陷等多个箕状断陷,从箕状断陷充填地层特征来看,古近纪地层缺失沙三段及以前的沉积而主要发育东营组地层,表明断层伸展活动应晚于南段的主干断层;②西支以伸展断层的形式形成了渤东低凸起带与渤中凹陷和渤东凹陷的垒堑结构,已有研究显示这些构造

可能是在沙三段沉积与沙二段沉积之间由郯庐断裂走滑相关活动控制的一个快速垂直隆升的断块(黄雷等, 2012b),这也表明西支断层可能在古近纪早期活动较弱,在古近纪晚期发生较强烈的伸展一走滑活动。新近纪期间,该段内依附两主断层发育形成密集的 NNE 向羽状断层,指示主干断层的右旋走滑性质,且越往浅层断层密度越大,该段新近系内断层在整个渤海内也是最为发育的。

2.3 北段

北段呈 NNE 向延伸,按照本文狭义上的定义,可认为整个断裂带北段主体由 JZ28-1、JZ33-1 和 LD12-2 3 个正向构造带组成,3 个构造带均呈菱形,彼此呈右行右阶型雁行排布,显示局部压扭应力场作用的特征(图 7)。

磁异常为 NE 走向,有局部正异常,钻井揭示亦为中生界火山岩的反映。重力正异常则主要反映基岩隆起。

该段内狭义上讲的营潍断裂带主要控制了辽东凹陷、辽中凹陷及两凹陷之间的辽东凸起带,而上述 JZ28-1、JZ33-1 和 LD12-2 3 个正向构造则是辽东凸起带的主体部分。笔者对辽东凸起带的形成时限研究认为其形成可能在沙三末期之后,其形成最终导致早期较大凹陷被分割成辽中、辽东两个凹陷(Huang L et al., 2012),渐新世期间,区内则发育强烈的走滑活动(龚再升等, 2007),这表明该段内营潍

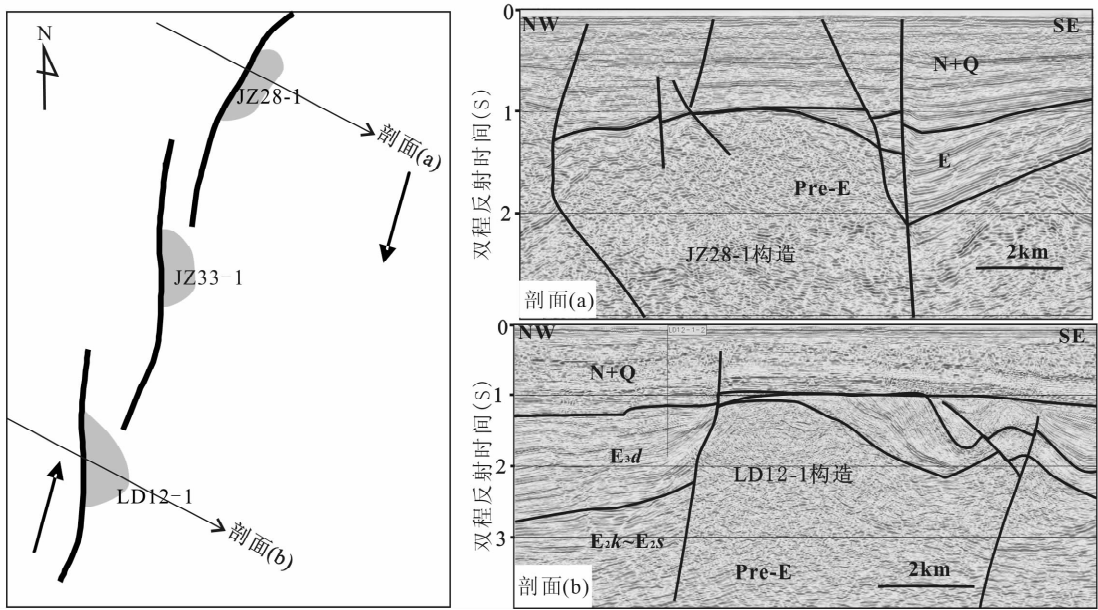


图 7 渤海营潍断裂带北段构造模式图及典型地震剖面

Fig. 7 Tectonic models of north segment of Yingwei Fault Zone offshore the Bohai Sea

断裂带在古近纪始新世末期以来才发生较强烈的活动,并以走滑活动为主;新近纪期间除主干断层持续发育以外,发育甚少的派生断层,同期新近纪沉积也较薄,整体断层控制沉积作用极不明显。

3 讨论

显然,无论是前人以断裂带走向的变化为依据,还是本文中以走滑断裂带控盆模式的变化为依据,营潍断裂带在渤海均可明显地分为截然不同的上述3段。产生如此分段性的原因则是更值得探讨的一个地质问题;同时这可能也是解释控制新生代盆地沉积差异性的根本所在。

对于郯庐断裂带在渤海走向发生变化而导致分段性的原因,一般认为是受大连-秦皇岛、张家口-蓬莱两条 NW 向老断层分割影响所致(龚再升等,2007),但笔者认为这并不能很好地解释各段在控盆模式上存在的较大差异性,因而有可能存在更为深层次地质过程的影响,所谓 NW 向断层分割可能也是这一深层次地质过程的表现。

郯庐断裂带是深切岩石圈的深大断裂(王小凤等,2000),其演化自然会受地球深部结构及演化的影响。从深部地质结构来说,众所周知的是渤海海域的渤中地区岩石圈厚度在华北地区是最薄的(藤吉文等,1997;朱日祥等,2011),这是中生代华北克拉通破坏的结果(朱日祥等,2012),而华北克拉通的破坏造成的岩石圈不均一性,势必对这一深大断裂的展布及演化在空间上存在一定的差异性,这一差异性对应于浅部地质表现很可能就是郯庐断裂带在新生代控盆上的差异性以及平面走向的变化。

一般认为郯庐断裂带启动于晚三叠期的华南北块与华北板块的碰撞期(Zhu G et al., 2009),受 Izanagi 板块向东亚大陆高速斜向俯冲的影响在早一晚侏罗期间发生明显的左旋走滑平移,白垩纪期间断裂带以伸展为主(Xu J W et al., 1987; Zhu G et al., 2005, 2010; Wang Y, 2006),直至新生代显示明显的右旋走滑性质(龚再升等, 2007; Qi J F et al., 2008);从断裂带对渤海构造格局的控制来看,具有明显左旋影响该区的迹象,如许多前中生代凸起(渤南凸起)被明显左旋错段,所以笔者认为郯庐断裂带在渤海的形成可能正是早一晚侏罗期间,同时也暗示该断裂带的演化受西太平洋板块俯冲的影响是直接且显著的,而太平洋板块的俯冲方向在中新生代期间经历了由 NWW 方向到 NNW 向、SN 向的多次突变(Sager, 2006; Beaman et al., 2007;

Zhu G et al., 2012),这一俯冲方向的变化可能也会使得断裂带的走向发生突变。

总之,郯庐断裂带在渤海空间展布上表现出的明显分段性,可能由多方面原因共同导致,但深部地质过程的影响应是首要的,这也是断裂带在平面构造形态的差异中伴有不同的控盆演化模式的根本原因。

4 结论

营潍断裂带在渤海可明显分为东西两支,平面上可分为南段、中段、北段。其中东西两支分别在各段均具有不同的构造表现形式,对盆地构造格局具有完全不同的控制作用。在对盆地内沉积充填的控制作用上主要体现在对古近系的控制上;其中南段以伸展作用形式明显控制了古近纪盆地沉积,控制时间始于孔店沉积期间;中段则以伸展兼走滑的形式自古近纪始新世晚期开始明显控制盆地演化;北段(狭义上)则主要以走滑活动为主控制盆地的演化,在活动时间上可能同于或略晚于中段。各段对新近纪盆地的沉积演化控制作用不大。

整体来看营潍断裂带渤海段对渤海海域古近纪盆地发育的控制影响具从南向北依次变晚的趋势,其控制形式也由南段的伸展为主变为中段的伸展兼走滑及北段(狭义上)的走滑为主;至新近纪期间右旋走滑活动明显,其中中段活动性最强,北段最弱。同时,我们尚可看到营潍断裂带在渤海新生代盆地中的构造表现多以右行特征为主(如南段、中段的构造格架特征所反映),说明营潍断裂带在渤海新生代盆地的整体演化中,其新生代右旋走滑活动起到极为重要的作用。

营潍断裂带分段性及控盆发育差异性的原因,很可能是深层地质过程的浅部地质表现;本文基于各段对盆地构造格局不同控制模式的分析可为营潍断裂带在渤海的分段性及相关研究提供更深层次的地质依据。

致谢:感谢审稿专家对本文提出的宝贵的修改意见。

参 考 文 献

- 龚再升,蔡东升,张功成. 2007. 郯庐断裂对渤海海域东部油气成藏的控制作用. 石油学报, 28(4): 1~9.
- 黄雷,王应斌,武强,王强. 2012a. 渤海湾盆地莱州湾凹陷新生代盆地演化. 地质学报, 86(6): 1~10.
- 黄雷,王应斌. 2012b. 渤中环状构造带特征和成因分析及其石油地质意义探讨. 地质科学, 47(2): 318~332.

- 乔秀夫,高林志,彭阳,李海兵. 2001. 古郯庐带沧浪铺阶地震事件、层序及构造意义. 中国科学(D辑), 31 (11):911~918.
- 乔秀夫,张安棣. 2002. 华北地块、胶辽朝块体与郯庐断裂. 中国地质, 29 (4):337~345.
- 藤吉文,张中杰,张秉铭,杨顶辉,万志超,张慧. 1997. 渤海地球物理场与深部潜在地幔热柱的异常构造背景. 地球物理学报,40(4):468~480.
- 万桂梅,汤良杰,金文正,余一欣. 2009. 郯庐断裂带研究进展及存在问题探讨. 地质论评, 55(2):251~259.
- 吴齐,牛漫兰,朱光,向必伟,傅朋远,夏文静. 2013. 郯庐断裂带莒县地区早白垩世中酸性火山岩成因及其地质意义. 地质学报, 87(7):979~993.
- 王小凤,李中坚,陈伯林,陈宣华,董树文,张青. 2000. 郯庐断裂带. 北京:地质出版社, 1~200.
- 徐杰,宋长青,高占武. 1999. 营口—潍坊断裂带新生代活动的特征. 地震地质, 21(4):289~300.
- 朱光,徐佑德,刘国生,王勇生,谢成龙. 2006. 郯庐断裂带中—南段走滑构造特征与变形规律. 地质科学, 41 (2):226~241.
- 朱光,牛漫兰,刘国生,王勇生,谢成龙,李长城. 2005. 郯庐断裂带肥东段走滑运动的 $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ 法定年. 地质学报, 79(3):303~316.
- 朱日祥,陈凌,吴福元,刘俊来. 2011. 华北克拉通破坏的时间、范围与机制. 中国科学(D辑):地球科学, 41:583~592.
- 朱日祥,徐义刚,朱光,张宏福,夏群科,郑天愉. 2012. 华北克拉通破坏. 中国科学(D辑):地球科学,42 (8):1135~1159.
- Allen M B, MacDonald D I M, Zhao X, Vincent S J, Brouet—Menzies C. 1997. Early Cenozoic two-phase extension and Late Cenozoic thermal subsidence and inversion of the Bohai Basin, northern China. Mar. Petrol. Geol. 14, 951~972.
- Beaman M, Sager W W, Acton G D, Lanci L, Pares J. 2007. Improved Late Cretaceous and Early Cenozoic paleomagnetic apparent wander path for the Pacific plate. Earth and Planetary Science Letters, 262, 1~20.
- Huang L, Liu C Y, Zhou X H, Wang Y B. 2012. The important turning points during evolution of Cenozoic basin offshore the Bohai Sea: Evidence and regional dynamics analysis. Science China Earth Sciences, 55:476~487.
- Qi J F, Zhou X H, Deng R J, Zhang K X. 2008. Structural characteristics of the Tan-Lu fault zone in Cenozoic basins offshore the Bohai Sea. Science China Earth Sciences, (S1):19~29.
- Sager W W. 2006. Cretaceous paleomagnetic apparent polar wander path for the Pacific plate calculated from Deep Sea Drilling Project and Ocean Drilling Program basalt cores. Physics of the Earth and Planetary Interiors, 156, 329~349.
- Wang Y. 2006. The onset of the Tan-Lu fault movement in eastern China: Constraints from zircon (SHRIMP) and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating. Terra Nova, 18:423~431.
- Xu J W, Zhu G, Tong W, Cui K, Liu Q. 1987. Formation and evolution of the Tancheng-Lujiang wrench fault system: A major shear system to the northwest of the Pacific Ocean. Tectonophysics, 134:273~310.
- Xu J W. 1993. Basic characteristics and tectonic evolution of the Tancheng-Lujiang fault zone. In: edited by Xu J W. The Tancheng-Lujiang Wrench Fault System. New York, John Wiley & Sons Ltd, 17~50.
- Yin An, Nie S Y. 1993. An indentation model for the north and south China collision and the development of the Tanlu and Honam fault system, eastern Asia. Tectonics, 12(4):801~813.
- Zhang Y Q, Dong S W, Shi W. 2003. Cretaceous deformation history of the middle Tan-Lu fault zone in Shandong Province, eastern China. Tectonophysics, 363:243~258.
- Zhu G, Liu G S, Niu M L, Xie C L, Wang Y S, Xiang B W. 2009. Syn-collisional transform faulting of the Tan-Lu fault zone, East China. International Journal of Earth Sciences, 98 (1):135~155.
- Zhu G, Jiang D Z, Zhang B L, Chen Y. 2012. Destruction of the eastern North China Craton in a backarc setting: Evidence from crustal deformation kinematics. Gondwana Res, 22:86~103.
- Zhu G, Niu M L, Xie C L, Wang Y S. 2010. Sinistral to Normal Faulting along the Tan-Lu Fault Zone: Evidence for Geodynamic Switching of the East China Continental Margin. The Journal of Geology, 118(3):277~293.
- Zhu G, Wang Y, Liu G, Niu M L, Xie C, Li C. 2005. $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ dating of strike-slip motion on the Tan-Lu fault zone, East China. J Struct Geol, 27:1379~1398.

Distribution Characteristic of the Ying-Wei Fault Zone offshore
the Bohai Sea and Cenozoic Basin-controlling Model

WANG Yingbin¹⁾, HUANG Lei^{1,2)}

1) *Tianjin Branch of CNOOC China Limited, Tianjin, 300451;*

2) *State Key Laboratory of Continental Dynamics, Northwest University, Xi'an, 710069*

Abstract

Yingwei fault zone is one segment in the Tan-Lu Fault Zone offshore the Bohai Sea. There has been no much study about it due to lacking of the data. This study carried out systematical research on the fault zone's special distribution, tectonic character and Cenozoic evolution with amount of exploration data of the Bohai oil field so as to understand the Cenozoic evolution of the whole Tan-Lu fault. It can be concluded that the Yingwei Fault Zone contains two branches (the east and west branches) in the offshore Bohai Sea, and can be divided into three segments; the two branches have different tectonic manifestations, different evolution and also different control on basin evolution in different segments. During the Cenozoic, the Yingwei Fault Zone shows an evolutionary process that the dextral movement played an important role in the Cenozoic basin evolution.

Key words: Yingwei Fault Zone; Tan-Lu Fault Zone; Cenozoic; offshore Bohai Sea; controlling model for basin structure