

文章编号: 1001- 6112(2003) 04- 0348- 05

渤海湾盆地东营- 惠民凹陷 孔店期原型盆地分析

谭明友

(中国石化 胜利油田有限公司 物探研究院, 山东 东营 257022)

摘要: 东营-惠民凹陷隶属渤海湾盆地, 位于济阳坳陷的南部, 古新统和始新统的下部的孔店组中已获工业性油气流。孔店组的含油气远景与控制形成油气藏各要素的孔店期盆地原型密切相关。该文通过分析构造演化剖面沉积相图, 认为孔店期原型盆地为北断南超的伸展半地堑, 盆地长轴方向整体为近东西向, 主要的控制性断层是北东东向的宁南断层、无南断层西段和陈南断层西段, 北西向的陈南断层东段、无南断层东段和石村断层有重要影响。北西向构造的影响在东部大于西部, 孔店早期大于晚期。太平洋板块向欧亚板块俯冲以及亚洲东部大陆边缘由安第斯型向西太平洋型转化导致上地幔隆升作用的加剧和郯庐断层由左旋走滑向右旋走滑的转化是东营-惠民凹陷孔店期盆地发育地球动力学背景。

关键词: 半地堑; 盆地原型; 古始新世; 东营-惠民凹陷; 渤海湾盆地

中图分类号: TE121. 2

文献标识码: A

我国的沉积盆地多具有叠合性质, 不同时期盆地的性质和范围不同, 成矿条件也不同^[1]。早期盆地受到后期构造活动的改造已不容易辨认, 合理地恢复早期盆地的原型对研究盆地的演化和寻找矿产具有重要意义。东营-惠民凹陷隶属于渤海湾盆地, 位于济阳坳陷的南部, 孔店组中已获工业性油气流。孔店组属于古新统和始新统的下部, 孔店组的含油气远景与控制形成油气藏各要素的孔店期盆地原型密切相关, 孔店期盆地受到后期构造活动的改造。本文通过分析构造演化剖面和沉积相图, 从平面上和剖面上分析了孔店期原型盆地的基本格架, 并对东营-惠民凹陷孔店期盆地发育的地球动力学背景进行了分析。

1 演化剖面分析

为了分析孔店期盆地的特征, 我们选择了具有代表性的惠民凹陷近南北向的 266. 4 剖面, 在地质解释的基础上编制了相应的构造演化剖面。

266. 4 测线位于惠民凹陷的西部, 呈北西-南东向延伸, 剖面中孔店组、中生界和古生界发育较全, 沙河街组和东营组保存不全。孔店组厚度较大,

大厚度区位于剖面的北部和中部, 南部厚度较小, 南部齐广断层和夏口断层之间有剥蚀现象。切割孔店组的断层较多, 北部为南倾正断层, 代表性的是宁南断层和临邑断层。剖面南部主要为北倾正断层, 以齐广断层和夏口断层为代表。构造演化剖面(图 1)反映出, 孔店期为较复杂的伸展半地堑, 主控断层是宁南断层, 临邑断层、夏口断层和齐广断层也具有控制作用。孔店组覆盖在中生界之上。沙四期沉积范围限于夏口断层与宁南断层之间, 宁南断层与临邑断层之间为半地堑, 断块发生掀斜旋转, 临邑断层与夏口断层之间为地堑。沙二-沙三期断层数量明显增加, 盆地格架与沙四期相似, 沉积范围仍限于夏口断层与宁南断层之间, 南部为半地堑, 断块发生掀斜旋转, 北部为地堑。东营期和沙一期沉积范围位于临邑断层以南。晚第三纪和第四纪整体下降, 埋深加大, 临邑断层和宁南断层仍具有活动性。

2 沉积相图分析

从东营-惠民凹陷孔店组沉积相图(图 2)可以看出: a) 滨浅湖和较深水沉积相带相互连通, 呈近东西向分布在东营-惠民凹陷的中央; b) 在断陷盆地

收稿日期: 2003- 03- 09; 修订日期: 2003- 06- 03.

基金项目: 国家“十五”科技攻关项目(2001BA605A09).

作者简介: 谭明友(1963-), 男(汉族), 山东烟台人, 高级工程师, 主要从事油气勘探综合研究工作.

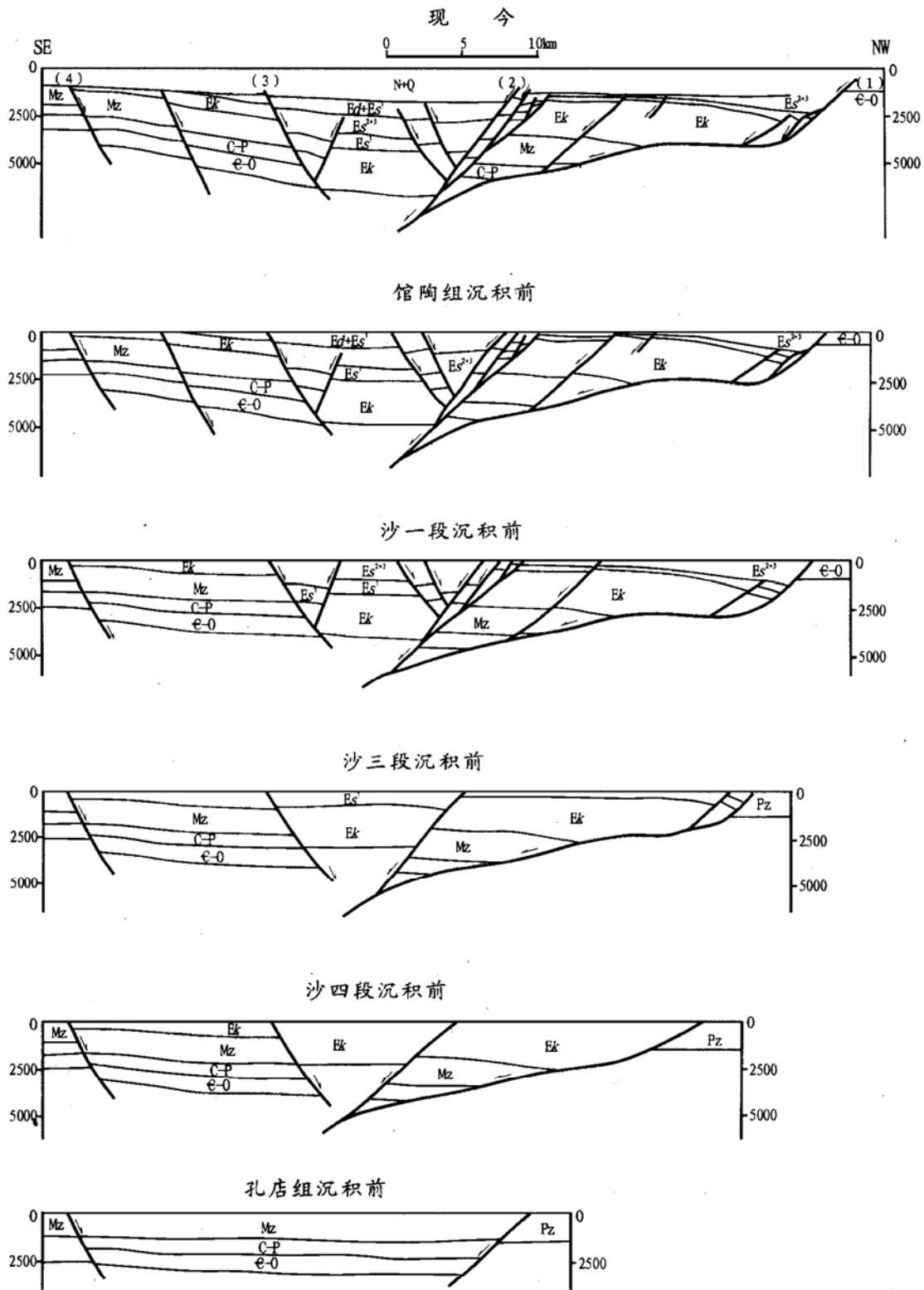


图 1 266.4 测线构造演化剖面

(1) 宁南断层; (2) 临邑断层; (3) 夏口断层; (4) 齐广断层

Q + N 为第四系和下第三系; Ed + Es¹ 为东营组和沙一段; Es²⁺³ 为沙二段和沙三段; Es⁴ 为沙四段;

Ek¹ 为孔一段; Ek² 为孔二段; Ek³ 为孔三段; e-O 为寒武奥陶系; Ar 为太古界

Fig. 1 Schematic diagrams of structural evolution along line 266.4

内作为主控断层下降盘产物的近岸水下扇和扇三角洲在东营—惠民凹陷内分布在南北两侧宁南断层、无南断层、陈南断层和齐广断层的下降盘。说明东营—惠民凹陷孔店期整体呈近东西向, 宁南断层、无南断层、陈南断层和齐广断层是主控断层。

从孔店组沉积相图还可以看出, 较深水沉积区数量多, 相互独立, 可排列成北东东向和北西向的组合带; 呈北西向延伸的无南断层东段、陈南断层东段和石村断层的下降盘紧邻滨浅湖和较深水沉积区。说明控制孔店期东营—惠民凹陷构造格局的不仅有

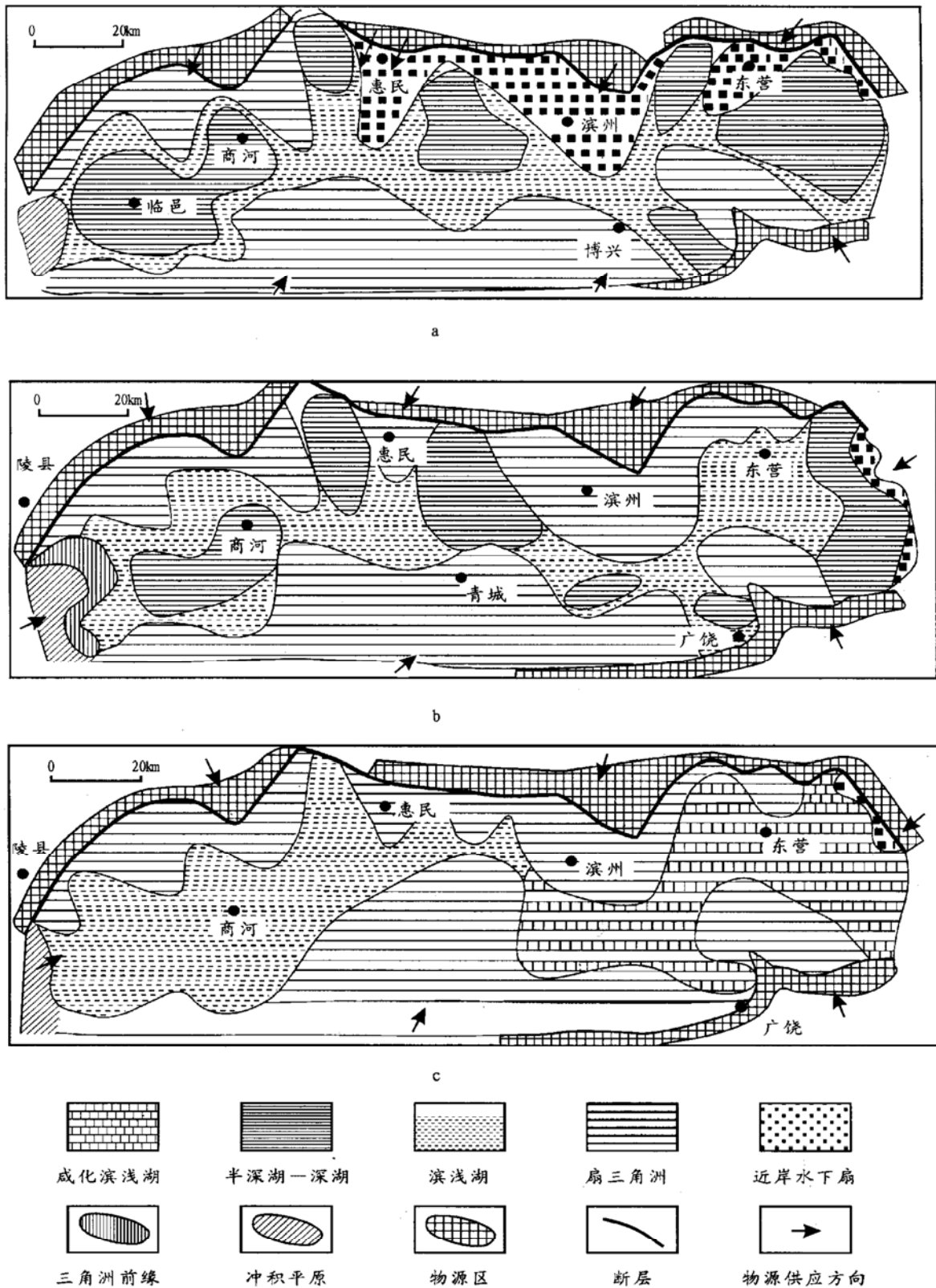


图2 东营-惠民凹陷孔店组沉积相图

a. 低位+ 湖侵体系域; b. 高水位体系域; c. 收缩体系域

Fig. 2 Sedimentary facies of the Kongdian Formation in the Dongying-Huimin Sag

北东东向断层, 而且还有北西向断层。

此外, 孔店组低位+ 湖侵体系域同高水位体系域具有基本相同的沉积格架, 收缩体系域的沉积格架明显不同。前两者发育分散的较深水沉积区, 而且可以排列成北东东向和北西向两种组合。后者不发育较深水沉积区。滨浅湖沉积区可分为两个, 均表

现为北东东向。而且, 同一体系域的沉积格局在东营-惠民凹陷的东部和西部明显不同, 低位+ 湖侵体系域中的较深水沉积区在西部惠民凹陷有2个, 可以排列成北东东向的组合带, 受宁南断层和无南断层的控制; 东部东营凹陷有3个较深水沉积区, 它们的出现受陈南断层西段、东段和石村断层的控制。

高水位体系域中较深水和滨浅湖沉积区的分布与低位+湖侵体系域基本相同,受宁南断层、无南断层、陈南断层和石村断层的控制。收缩体系域中滨浅湖相沉积区分布的东西差异不明显,惠民凹陷和东营凹陷均表现为北东东向,在东营凹陷的东部有受北西向断层影响的表现。上述两点说明孔店期北西向构造的影响东部大于西部,孔店早期大于晚期。

3 原型盆地格架分析

通过上述剖面 and 平面分析可以看出,东营—惠民凹陷孔店期的原型盆地为受宁南断层、无南断层和陈南断层控制的北断南超的伸展半地堑(图3)。两条主控断层主要表现为铲式特征,孔店早期可能为板式^[2]。齐广断裂是孔店期盆地的南部边界,对沉积有控制作用^[3],从该断裂下降盘孔店组厚度在惠民凹陷明显大于东营凹陷的事实分析,孔店期该断裂西段的控制作用强于东段。盆地内部还存在几条与盆地长轴方向一致的对沉积有控制作用的正断层^[4],主要的有东营凹陷南部的石村断层、惠民凹陷中部的临邑断层和夏口断层。沉降中心受断层控制,4个沉降中心分别位于东营地区、惠民地区、临南地区和博兴地区^[5]。盆地长轴方向整体为近东西向,主要的控制性断层是北东东向的宁南断层、无南断层西段和陈南断层西段,北西向的陈南断层东段、无南断层东段和石村断层有重要影响。北西向构造的影响在东营—惠民凹陷的东部大于西部,孔店早期大于晚期。

4 成因机制探讨

东营—惠民凹陷是渤海湾盆地的重要组成部分,应该说深部构造作用和平面构造作用都是控制

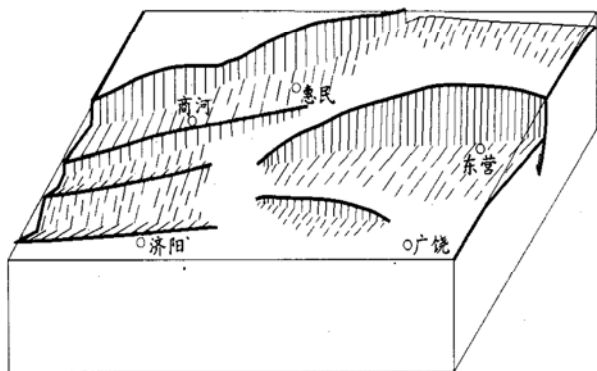


图3 孔店期东营—惠民凹陷盆地原型立体示意图

Fig. 3 Schematic 3D map of the Early Tertiary prototype basin in the Dongying-Huimin Sag

渤海湾盆地形成和演化的重要因素^[6]。在板块活动的背景下,是上地幔的隆升和断裂带的走滑活动导致了渤海湾盆地的形成和演化。东营—惠民地区位于渤海湾地区的东南部,印支期北西向逆冲构造带的产生应该是扬子板块与华北板块之间的俯冲碰撞以及秦岭—大别洋的剪刀式闭合作用的结果^[7]。燕山期北西向伸展半地堑的发育主要受控于郯庐断裂的左旋走滑,上地幔的隆升也有影响。古新世至早始新世孔店期,受太平洋板块向欧亚板块俯冲以及亚洲东部大陆边缘由安第斯型向西太平洋型转化的控制,上地幔隆升作用加剧,发育北东东向的伸展半地堑。上地幔隆升作用由南西向北东逐渐推移,导致北东东向伸展半地堑在济阳的西南部发育较早,北东部形成较晚。与此同时,郯庐断裂由左旋走滑向右旋走滑转化^[8],在其西侧北西向断陷仍很发育。在济阳地区,靠郯庐断裂越近,北西向断陷的发育程度越强;反之,离郯庐断裂越远,北西向的断陷作用越弱。上地幔隆升作用由南西向北东的迁移和郯庐断裂的左旋走滑导致了济阳拗陷孔店期北东东向断陷和北西向断陷同时发育的构造格局,济阳拗陷的东北部主要发育北西向半地堑,南西部主要发育北东东向半地堑。东营—惠民凹陷孔店期以北东东向半地堑为主体,由早至晚北西向构造的干涉作用逐渐减弱。

5 结论

a) 东营—惠民凹陷在孔店期整体呈近东西向,宁南断层、无南断层、陈南断层和齐广断层是主控断层。控制孔店期东营—惠民凹陷构造格局的不仅有北东东向断层,而且还有北西向断层,其中北西向构造的影响东部大于西部,孔店早期大于晚期。

b) 通过对剖面 and 平面进行分析看出,东营—惠民凹陷孔店期的原型盆地为受宁南断层、无南断层和陈南断层控制的北断南超的伸展半地堑。其长轴方向整体为近东西向,其沉降中心主要受到断层的控制,4个沉降中心分别位于东营地区、惠民地区、临南地区和博兴地区。

c) 上地幔隆升作用由南西向北东的迁移和郯庐断裂的左旋走滑是导致济阳拗陷孔店期北东东向断陷和北西向断陷同时发育的构造格局的主要因素。

参考文献:

- [1] 张淦昌. 石油实验地质中的盆地分析[J]. 石油实验地质, 1990, 12(增): 12.

- [2] 戴俊生, 陆克政, 漆家福, 等. 渤海湾盆地早第三纪构造样式的演化[J]. 石油学报, 1998, 22(4): 16-20.
- [3] 李丕龙. 富油断陷盆地油气环状分布与惠民凹陷勘探方向[J]. 石油实验地质, 2001, 23(2): 146.
- [4] 陈布科. 断面构造体系与油气地质意义初探——以东营凹陷王家岗油田为例[J]. 石油实验地质, 1997, 19(4): 317.
- [5] 李 理. 惠民—东营凹陷孔店组—沙四段构造对油气的控制作用[J]. 石油实验地质, 1999, 21(增): 10.
- [6] 史卜庆. 渤海湾盆地东营运动的特征及成因分析[J]. 石油实验地质, 1999, 21(3): 196.
- [7] 陆克政, 漆家福, 戴俊生, 等. 渤海湾新生代含油气盆地构造模式[M]. 北京: 地质出版社, 1997. 1-8.
- [8] 徐嘉炜, 朱 光. 中国东部郯庐断裂带构造模式讨论[J]. 华北地质矿产杂志, 1995, 10(2): 121-134.

ANALYSIS OF THE EARLY TERTIARY PROTOTYPE BASIN IN THE DONGYING-HUIMIN SAG OF THE BOHAIWAN BASIN

TAN Ming-you

(*Geophysics Institute of Shengli Oilfield Company Limited. SINOPEC. Dongying. Shandong 257022. China*)

ABSTRACT: Dongying-Huimin Sag is located in the south of Jiyang Depression of the Bohaiwan Basin. Commercial oil and gas has been found in the Palaeocene and Lower Eocene Kongdian formation. Hydrocarbon potential of Kongdian formation is closely related to the Early Tertiary basin prototype that controlled formation of oil and gas reservoirs. Based on analysis of tectonic evolution and sedimentary facies, prototype basin in that period was recognized as an extending half graben that was faulted in the north and onlapped in the south. The major controlling faults included the north-northeast struck Ningnan fault, the western part of Wunan fault and Chennan fault. The Shicun fault, the east part of Chennan fault and Wunan fault that struck to northwest have also played a great part. The influence of northwest direction structures was more obvious in the east and in the early period than that in the west and in the later stage. The geodynamic background of prototype basin development of Dongying-Huimin sag was the sharpening uplift of upper mantle resulted from the subduction of Pacific plate to Eurasian plate, the conversion of continental margin of east Asia from Andean type to west Pacific type, and the shift of Tancheng-Lujiang fault belt from left-lateral strike-slip to right-lateral strike-slip.

Key words: half graben; basin prototype; the Early Tertiary; the Dongying-Huimin Sag; the Bohaiwan Basin