

# 济阳拗陷中生代构造活动与沉积作用的时空关系

徐振中<sup>1</sup>, 陈世悦<sup>2</sup>, 姚军<sup>1</sup>, 王永诗<sup>3</sup>

(1. 中国石油大学 (华东) 石油工程学院, 山东 东营 257061; 2 中国石油大学 (华东) 资源与信息学院, 山东 东营 257061; 3. 胜利油田地质院, 山东 东营 257015)

**摘要:** 济阳拗陷中生代构造活动与沉积作用研究的薄弱增加了这一层位的油气勘探风险, 限制了人们对渤海湾地区中生界的精细研究。在济阳拗陷中生界岩心录井和测井资料的综合分析以及地震资料的综合解释的基础上, 研究了中生代构造活动与沉积作用的时空关系。结果表明: 坊子期北西向断层较强烈逆冲导致研究区发育时而分割时而相连的山间压缩盆地, 沉积沉降中心靠近北西向断层的东北侧且两者位置的差别较小; 三台期北西向断层活动的停止导致研究区发育相互分割的山间拗陷盆地, 沉积沉降中心是一致的; 三台晚期到蒙阴早期北西向断层复活并在蒙阴期强烈活动导致研究区发育时而分割时而相连的山间断陷盆地, 沉积沉降中心迁移到靠近北西向断层的西南侧且两者位置的差别较大; 西洼期继承了蒙阴期的构造格局, 但断层的活动已经有所减弱, 沉积沉降中心位置的差别逐渐缩小。

**关键词:** 济阳拗陷; 构造活动; 沉积作用; 沉积沉降中心

**中图分类号:** P542 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1552(2008)03-0317-09

## 0 引言

构造和沉积两者间的联系性和统一性愈来愈受到地质学者的关注, 成为盆地分析中的基本内容 (李思田, 1992; 陈守建等, 2007), 其研究内容主要包括沉积盆地中构造对沉积的控制作用及沉积对构造作用的响应这两个相互关联的领域。对于伸展背景条件下构造与沉积作用的关系, McKenzie (1978) 利用物理模型实验提出了具有划时代推动作用的均匀伸展模型, William and Dula (1991) 对于构造几何学或断裂几何学对盆地或地层几何形态的控制进行了综述性评论。对于挤压背景条件下构造与沉积作用的关系, 李勇等 (2000, 2003) 及谭富文等 (2004) 对前陆盆地进行了详细的研究, 讨论了盆地的形成与演化; 夏文臣等 (1994) 根据沉积体系的时空组合及其与相关等时性地层面的配置关系, 将华南晚三

叠世前陆盆地划分出了 3 个构造沉积幕, 每个构造沉积幕都是盆地基底载荷挠曲变形至弹性回跳过程的沉积响应; 佟殿君等 (2006) 通过对挤压构造背景下形成的准噶尔盆地地层沉降速率的剖析, 研究其沉降中心的分布, 分析构造对沉降中心形成的控制作用。第 32 届国际地质大会讨论了 29 篇关于构造与沉积关系的文章, 涉及的研究方向有: 前陆盆地沉积与逆冲作用的过程、伸展作用与盆地的沉积关系、走滑 (包括斜向挤压走滑、斜向拉伸走滑) 与沉积作用等方面, 内容广泛, 这些成果将不同变形体制下的沉积作用与构造变形过程密切结合来研究盆地的发展演化 (王根厚和胡玲, 2004)。然而在小型山间盆地中类似的研究较少, 本文以典型的小型山间湖盆——济阳拗陷中生代盆地为例, 重点探讨构造活动与沉积作用的时空关系, 深入认识其构造活动与沉积层序及盆地充填物的关系, 通过构造和沉积两

收稿日期: 2008-01-09; 改回日期: 2008-03-09

基金项目: 国家“十五”科技攻关项目 (2001BA605A09) 和中国石油化工股份有限公司科技攻关项目 (P03036) 的联合资助。

第一作者简介: 徐振中 (1970-), 男, 在站博士后, 工程师, 主要从事地质综合研究。Email: xzz7010@126.com

方面的研究,最终建立济阳拗陷中生代构造作用和沉积作用的对应关系及演化规律。

### 1 区域构造特征

渤海湾盆地是华北板块内的中-新生代叠加复合盆地,其东西两侧边界分别为 NNE 向的郯庐断裂带和太行山前断裂带,南北两侧分别是近东西向展布的齐河-广饶弧形断裂带和昌黎断裂带,盆地南北两端较窄,中间较宽。中生代沉积盆地规模较小,主要发育一些小的山间沉积盆地群(吴智平等, 2007),构造活动中心和沉积中心在鲁西南及郯庐断裂带附近(何斌, 2001)。中生代早期三叠纪-中侏罗世,渤海湾盆地是在华北地台古构造的向斜、负向构造基础上发育的压陷盆地,基本发育北东向和东西向的褶皱和逆冲断层,这与北部的西伯利亚板块向南挤压华北板块和扬子板块向北推挤华北板块及郯庐断裂左行走滑作用的剪压构造机制是相吻合

的(侯贵廷等, 1998; 万天丰, 1993; 王尚文, 1983)。中生代晚期晚侏罗世-早白垩世,太平洋板块俯冲引起的上地幔隆起地壳引张,渤海湾盆地西部形成北东-北北东向正断层控制的小型断陷盆地。郯庐断裂带及两侧由于其平移运动和基底构造而形成了 NW 向的断陷盆地。郯庐断裂带的左旋走滑平移导致郯庐断裂带以西自北向南发育了 3 个北西向断堑系,即北部的渤海断堑系、中部的济阳断堑系和南部的鲁西南断堑系(侯贵廷等, 2001)。

济阳拗陷位于渤海湾盆地西南部,是我国东部重要的含油气盆地,该盆地是在华北古生代地台基础上发育而成的一个中、新生代叠合盆地。中生代济阳拗陷分布范围较广(宗国洪等, 1998),为渤海湾山间沉积盆地群的一部分,主要沉积地层包括侏罗系和白垩系,最厚达 4000m,自下而上划分为坊子组、三台组、蒙阴组和西洼组(表 1)。

表 1 济阳拗陷中生界地层和地震层序表

Table 1 Mesozoic strata and seismic sequences in Jiyang depression

地层组	地质时代 (Ma)	界面反射终止关系	超层序界面	超层序	主要岩性特征
第三系	65	上超下超			
西洼组 (K <sub>2</sub> )	100	削蚀顶超整—上超下超	区域角度不整合燕山喜山过渡期		各种类型的火山岩及火山碎屑岩
蒙阴组 (K <sub>1</sub> )	135	削蚀顶超整—上超下超			厚层杂色砾岩、含砾砂岩及粗砂岩沉积
三台组 (J <sub>3</sub> )	149	削蚀顶超整—上超下超	区域角度不整合燕山幕		紫色中、细粒砂岩和泥岩的互层沉积
坊子组 (J <sub>1+2</sub> )	190	削蚀顶超整—上超下超	区域角度不整合(印支运动末期)		暗色的含砾砂岩、泥质粉砂岩和泥岩的互层沉积
古生界	570	削蚀顶超整			

### 2 沉积层序与构造活动的关系

利用地震层序分析(邓宏文和王洪亮, 1996)来划分层序地层,根据中生代不同时期岩相分布特征与控制岩相分布的同沉积断层的关系,来分析济阳拗陷中生代构造活动与沉积作用的时空关系。

为了划分区域性地震层序,在济阳选择了 14 条区域性地震剖面及部分三维地震资料,重点分析较大凹陷内的生长断层和隆起超覆区附近的地震层序接触关系,并且注意从沉积中心向边缘扩展来分析地震层序的接触关系。从单井沉积序列与构造事件(图 1)及过井地震剖面上层序分析结果(图 2)看,济阳中生界大的区域性关系主要有 5 个界面,可分为 4 个超层序(表 1)。坊子组构成超层序 I,三台组构成超层序 II,蒙阴组构成超层序 III,西洼组构成超

层序 IV。超层序 I 的底界为一区域不整合面,沉积环境从之下的抬升被剥蚀迅速进入山间湖盆沉积,标志着三叠纪造山运动的结束和稳定山间盆地沉积的开始。超层序 II 的发育以岩性从灰色粗细交互的碎屑岩过渡到紫色和紫红色的粗碎屑岩的沉积为特征,标志着沉积环境从扇三角洲-滨浅湖体系过渡到冲积扇-河流体系。超层序 III 的底界为一区域角度不整合面;在北西向断层的东北侧附近,三台组沉积几乎被剥蚀殆尽,随着掀斜运动的进行在三台组被剥蚀的部分区域沉积了一套冲积扇相的厚层紫色砂砾岩夹薄层泥岩,而远离北西向断层的区域沉积了一套三角洲相的杂色砂砾岩及细粒碎屑岩。超层序 IV 的出现以大量火山岩的发育为标志,而且火山岩一般分布在北西向断裂的交汇处,反映了北西向张性断裂的强烈活动。

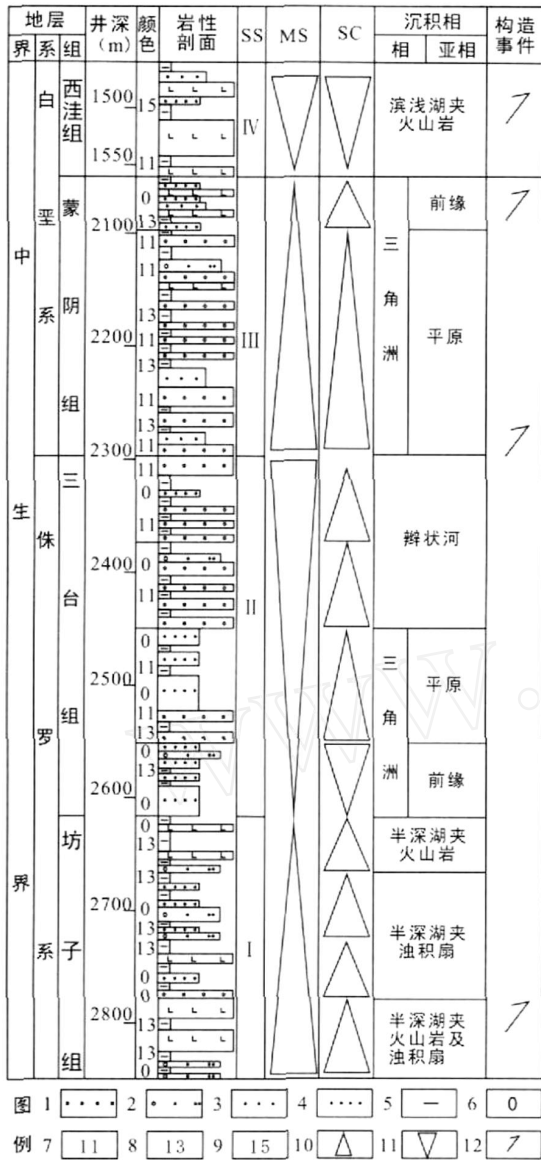


图 1 孤古 14 井沉积序列和构造事件

(注:西洼组为沾北 3 井)

1 - 砂砾岩; 2 - 含砾砂岩; 3 - 中粗粒砂岩; 4 - 粉细粒砂岩; 5 - 泥岩; 6 - 灰白色; 7 - 紫色; 8 - 深灰色; 9 - 杂色; 10 - 正旋回; 11 - 反旋回; 12 - 推测的构造变形事件; MS - 高级别旋回; SC - 低级别旋回

Fig 1 Sedimentary sequence and tectonic events of well Gugu14

(Note: Xiva Formation for well Zhanbei3)

1 - sandy conglomerate; 2 - pebbly sandstone; 3 - medium-to-coarse grained sandstone; 4 - microfine-to-fine grained sandstone; 5 - mudstone; 6 - ashen; 7 - purple; 8 - dark gray; 9 - part-colored; 10 - positive cycle; 11 - reverse cycle; 12 - hypothetical tectonization; MS - high-level cycle; SC - low-level cycle

### 3 岩相分布及地层沉积厚度与构造活动的关系

断层活动影响盆地内岩相的分布,反之,研究一个盆地的岩相的分布特征有助于研究盆地构造活动的特征。

早、中三叠世济阳拗陷为华北大内陆沉积盆地的一部分,充填了一套以河湖相、沼泽相为主的杂色砂页岩、泥质岩建造(田在艺和张庆春,1997;张功成等,1999)。晚三叠世,济阳拗陷区主要受控于西伯利亚板块、扬子板块与华北板块的挤压拼接及其郯庐断裂带的右旋剪切所产生的挤压应力场,板块内部发生挤压调整并形成了以北西向逆冲断层为主的隆拗相间的构造格局。本区整体处于抬升剥蚀状态,早、中三叠世沉积的地层几乎剥蚀殆尽。在此之后,本区处于构造相对宁静期,从而开始了早中侏罗世主体地层的沉积(吴智平等,2003;宗国洪等,1999)。这种受北西向逆冲断层的控制而形成的隆拗相间的构造格局明显控制了早、中侏罗世的沉积环境。

坊子期研究区受北西向断裂的控制发育时而相连时而分割的山间湖盆(图3)。此时断裂的活动强度(表2)不同导致岩相的分布有显著的差别,孤西、阳信及滋镇断层活动强度较大,因而沿着这些断裂带分布一系列串珠状的砂砾岩体及火山岩;在靠近北西向孤西、罗西断层的东北侧(下降盘)形成了两处北西向窄条状的沉积中心——泥岩相;在阳信断层的东北侧形成了一个较大范围的泥岩相沉积,这一沉积中心受到阳信断层的强烈活动及物源供应不足的双重控制;在远离滋镇断层的禹城附近也形成了较大范围的泥岩相沉积。此外从靠近北西向断层的东北侧向东北方向,地层沉积厚度逐渐减薄(图2,图7-G),这说明沉降中心靠近北西向断层的东北侧。这些都是盆地挤压挠曲和较块速沉积的产物,表明坊子组沉积时期是挤压挠曲和快速沉积阶段。

三台期研究区受到坊子期古地形的控制发育互相分割的山间湖盆(图4)。北西向断层的活动已经停止(表2),受到古地形的控制在研究区的边缘发育一些孤立的砂砾岩相;泥岩相分布于坊子期形成的洼陷的中心;此外从靠近北西向断层的东北侧向东北方向,地层沉积厚度从薄到厚再到薄,但变化的幅度非常小(图2,图7-F),表明三台组沉积时期是拗陷和缓慢沉积阶段。三台组沉积晚期到蒙阴组沉

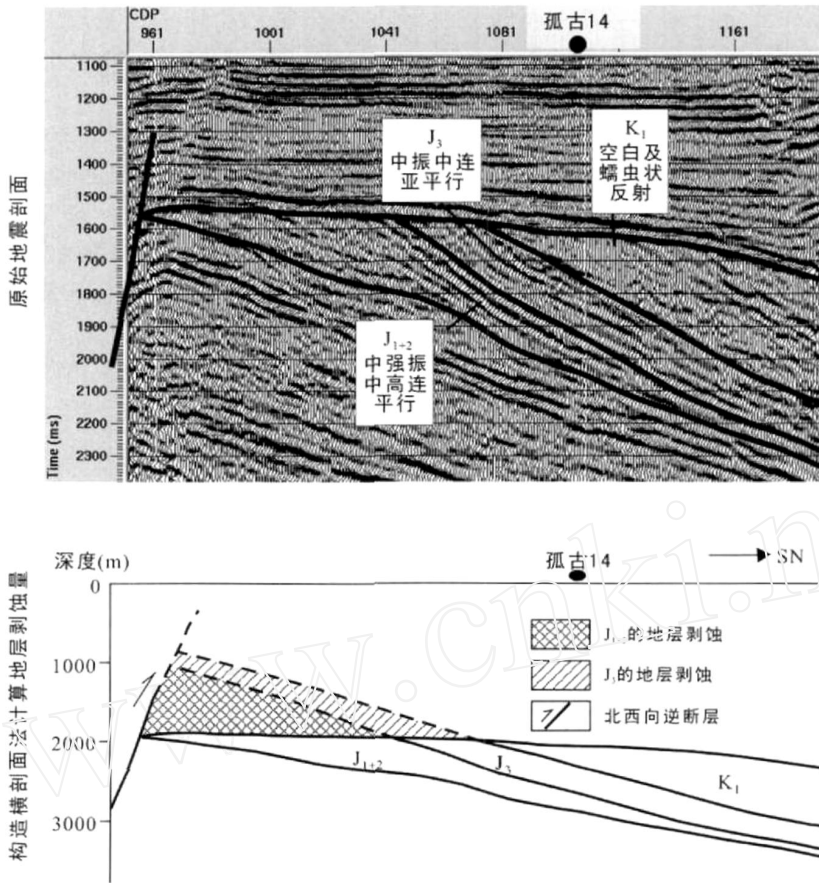


图 2 孤古 14 井附近的的地震剖面及利用构造横剖面法计算的地层剥蚀量

Fig 2 Seismic profile of well Gugu14 and erosion amount of strata calculating by structural cross section

表 2 济阳拗陷中生界主要断层古落差 (m)

Table 2 Fault throw of the major faults during the Mesozoic in Jiyang depression(m)

地层组	五号桩断层	孤西断层	罗西断层	陈南断层	石村断层	阳信与滋镇之间次级断层
西洼组	1085	1295	1330	837	465	290
蒙阴组	1150	1365	1435	951	530	305
三台组	0	0	0	0	0	55
坊子组	89	127	116	38	29	295

积早期,北西向断层重新复活并从逆冲断层转变成正断层(图 2地震剖面中三台组与蒙阴组之间明显的角度不整合),从而开始了白垩纪的沉积。

蒙阴期研究区受北西向断裂的控制发育时而相连、时而分割的山间湖盆(图 5)。此时断裂的活动强度(表 2)控制了岩相的分布,罗西、孤西和五号桩断层活动强度较大,因而沿着这些断裂带分布一系列串珠状的砂砾岩体及火山岩;而断层活动较弱的陈南和石村断层仅分布少量的砂砾岩体;活动最弱的滋镇断层带附近没有形成局部凸起区,反而在

其附近形成了泥岩相沉积。在靠近北西向孤西、罗西断层的南西侧(下降盘)形成了两处北西向窄条状的沉积中心——泥岩相;在陈南和石村断层的南西侧也分布两处北西向窄条状的泥岩相,但是它们离断层的距离要远得多。此外从靠近北西向断层的东北侧向东北方向,地层沉积厚度逐渐增厚(图 2 中蒙阴组地震反射相对三台组有明显的上超,图 7-E),这说明沉降中心靠近北西向断层的南西侧。这些都是盆地强烈伸展断陷和快速沉积的产物,表明蒙阴组沉积时期是强烈伸展断陷和快速沉积阶段。

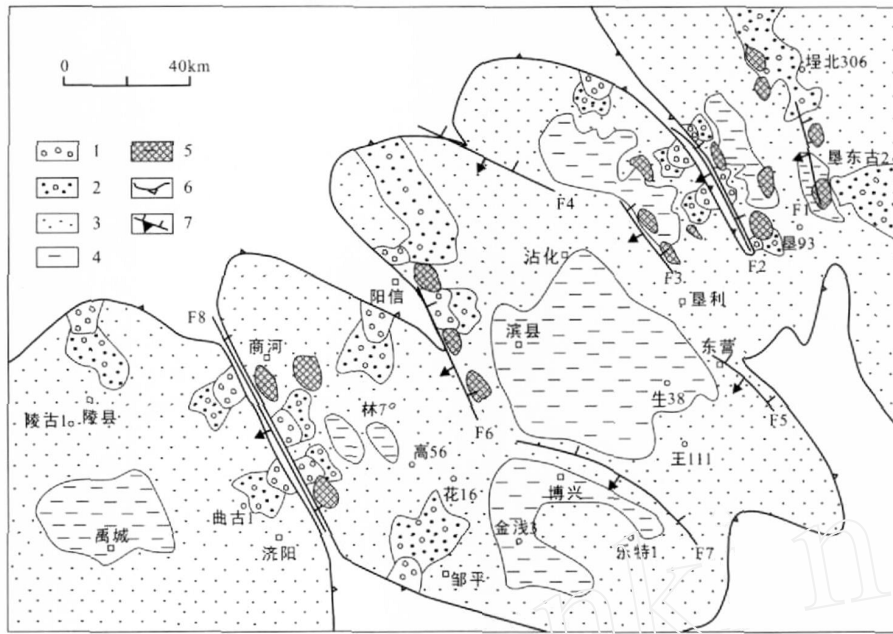


图 3 济阳拗陷坊子期构造 - 岩相

1 - 砂砾岩; 2 - 含砾砂岩 + 粗砂岩; 3 - 中砂岩 + 粉细砂岩; 4 - 泥岩; 5 - 火山岩; 6 - 盆地边界; 7 - 北西向断层; F1 - 五号桩断层; F2 - 孤西断层; F3 - 罗西断层; F4 - 车西断层; F5 - 陈南断层; F6 - 阳信断层; F7 - 石村断层; F8 - 滋镇断层

Fig 3 Structure-lithofacies of Fangzi Period in Jiyang depression

1 - sandy conglomerate; 2 - pebbly sandstone and coarse grained sandstone; 3 - medium grained sandstone and microfine-to-fine grained sandstone; 4 - mudstone; 5 - volcanic rock; 6 - basin boundary; 7 - north-west overthrust; F1 - Wuhaozhuang overthrust; F2 - Guxi overthrust; F3 - Luoxi overthrust; F4 - Chexi overthrust; F5 - Chennan overthrust; F6 - Yangxin overthrust; F7 - Shicun overthrust; F8 - Zizhen overthrust

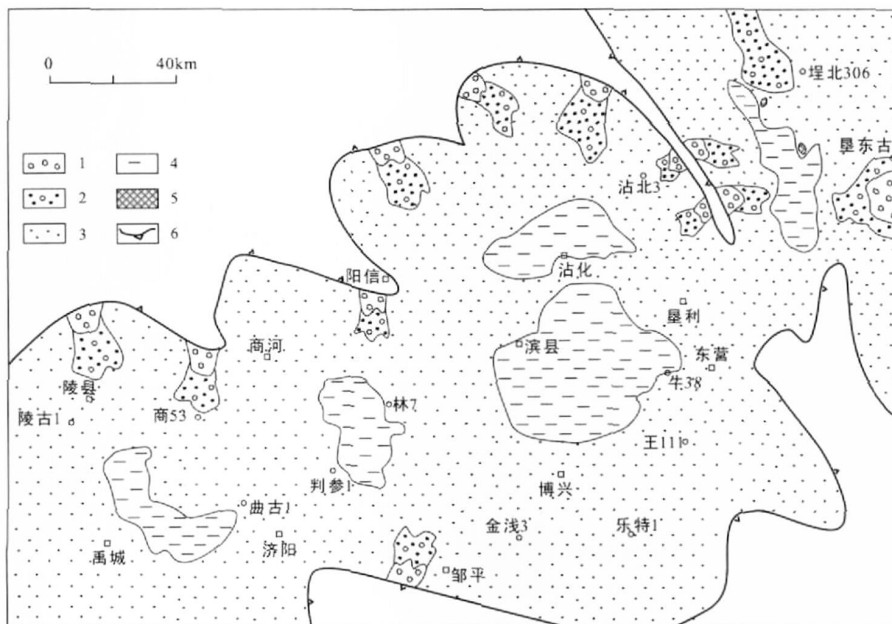


图 4 济阳拗陷三台期岩相分布

1 - 砂砾岩; 2 - 含砾砂岩 + 粗砂岩; 3 - 中砂岩 + 粉细砂岩; 4 - 泥岩; 5 - 火山岩; 6 - 盆地边界

Fig 4 Lithofacies distribution of Santai Period in Jiyang depression

1 - sandy conglomerate; 2 - pebbly sandstone and coarse grained sandstone; 3 - medium grained sandstone and microfine-to-fine grained sandstone; 4 - mudstone; 5 - volcanic rock; 6 - basin boundary

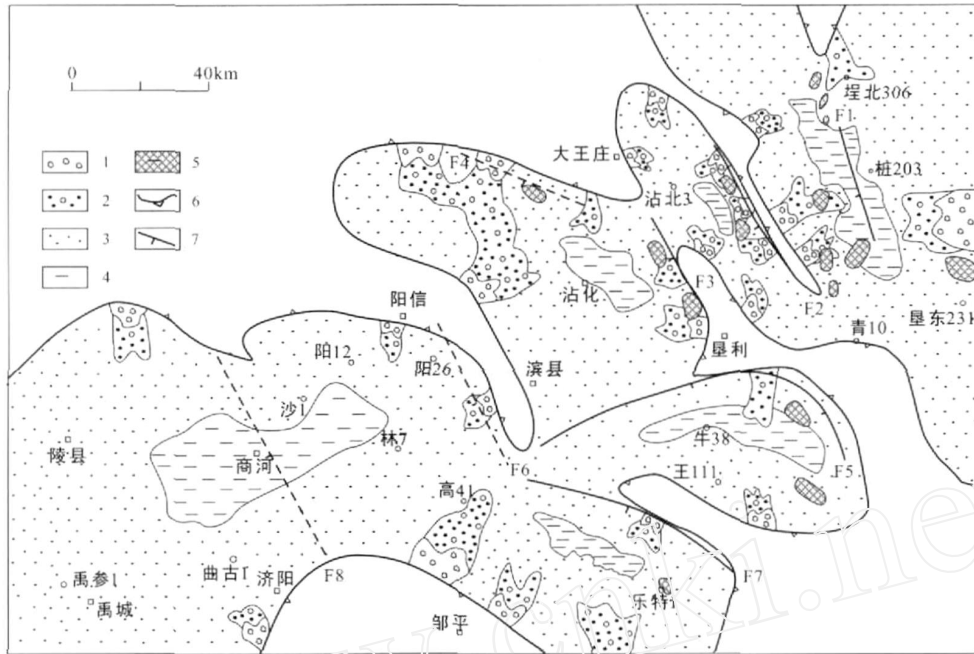


图 5 济阳拗陷蒙阴期构造 - 岩相 (图例说明同图 3)

Fig 5 Structure-lithofacies of Mengyin Period in Jiyang depression (Symbols are same as fig 3)

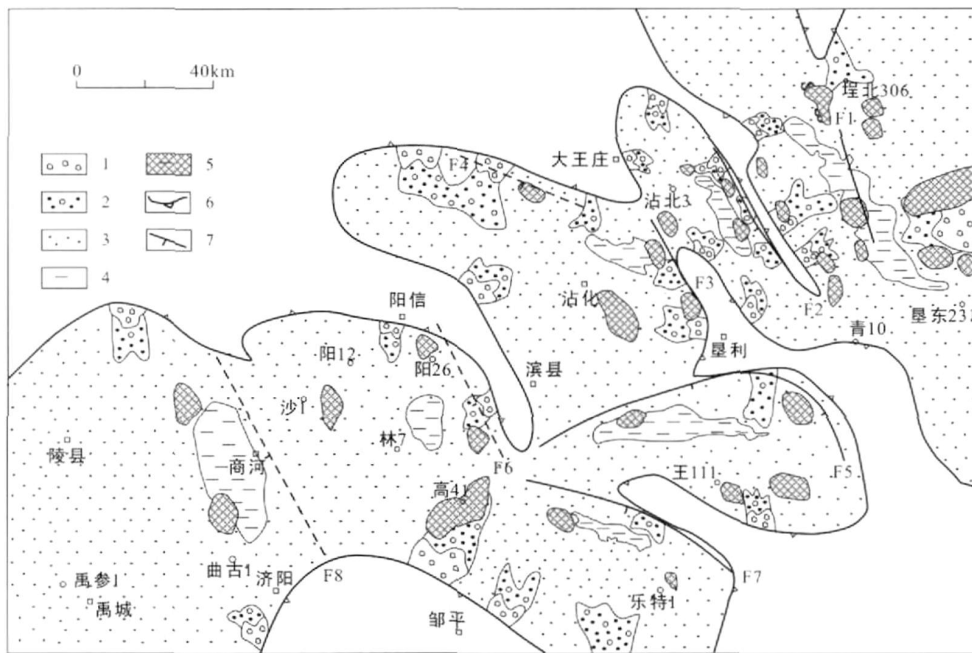


图 6 济阳拗陷西洼期构造 - 岩相 (图例说明同图 3)

Fig 6 Structure-lithofacies of Xiwa Period in Jiyang depression (Symbols are the same as fig 3)

西洼期研究区继承了蒙阴期的构造格局,受北西向断裂的控制发育相互分割的山间湖盆(图6)。此时断裂的活动强度(表2)相对蒙阴组沉积时期有所减弱,导致岩相的分布与蒙阴期有很大的不同。

这一时期岩相分布的显著特征是火山岩大量分布,除了前期火山继承性活动以外,区域性的伸展所用导致火山强烈广泛喷发;泥岩相分布的区域逐渐缩小,湖盆的范围逐渐缩小,沉积中心靠近北西向断层

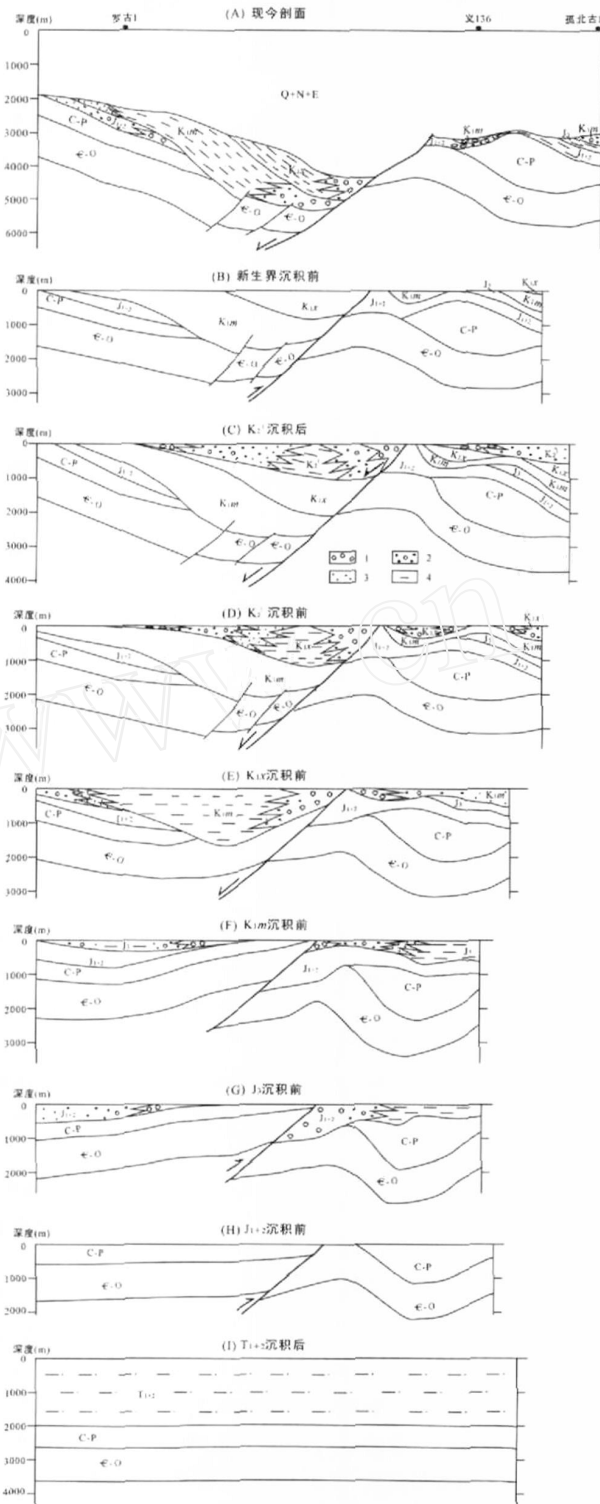


图 7 地震约束下的罗古 1 井到 - 孤北古 1 井平衡剖面与岩相分析

1 - 砂砾岩; 2 - 含砾砂岩 + 粗砂岩; 3 - 中砂岩 + 粉细砂岩; 4 - 泥岩

Fig 7 Balanced cross-section and lithofacies analysis of the correlation section from well Luogou 1 to well Gubeigou 1 with seismic data constraint

1 - sandy conglomerate; 2 - pebbly sandstone and coarse grained sandstone; 3 - medium grained sandstone and microfine-to-fine grained sandstone; 4 - mudstone

的南西侧(图 7-D)。这些都是盆地较强烈伸展断陷的产物,表明西洼组沉积时期是较强烈伸展断陷阶段。

综上所述,除了三台组外,其余地层的沉积均受到北西向断层的控制。随着北西向断层活动强度从较强-停止-复活-强烈-较强的变化,断层活动性质从逆冲断层到正断层的变化,不同时期沉积沉降中心有规律的迁移:从老到新沉积沉降中心从靠近北西向断层的东北侧不断向东北方向迁移直到迁移到靠近断层的南西侧;不同时期沉积沉降中心的位置是不一致的:坊子期沉积沉降中心的位置差别较小,三台期两者的位置是一致的,蒙阴期两者位置的差别最大,而西洼期两者位置的差别较小。

## 4 结 论

(1) 济阳拗陷中生代构造活动控制着沉积层序的发育,同时沉积层序也反映了北西向断层的活动轨迹。超层序 I 灰色粗细交互的碎屑岩沉积反映了北西向断层活动依然存在,超层序 II 紫色和紫红色的粗碎屑岩沉积反映了北西向断层活动已经停止,超层序 III 杂色砂砾岩及细粒碎屑岩沉积反映了北西向断层的重新复活并开始强烈活动,超层序 IV 火山岩的大面积发育反映了北西向断层的活动从强到弱逐渐萎缩的转变。

(2) 济阳拗陷中生代断层的活动强度及活动性质的变化控制了岩相的分布及地层沉积厚度。坊子期北西向逆冲断层的活动控制了济阳时而分割时而相连的山间压陷盆地的发育,在断层的两侧粗碎屑岩发育,其中断层的东北侧地层沉积厚度较大;三台期北西向断层活动趋于停止,受到前期古地形的控制,相互分割的山间拗陷盆地发育,沉积一套红色粗碎屑建造;蒙阴期北西向断层的强烈伸展导致山间断陷盆地发育,在断层的两侧粗碎屑岩发育,其中断层的西南侧地层沉积厚度较大;西洼期继承了蒙阴期的构造格局,但断层的活动已经有所减弱,湖盆的范围逐渐萎缩,与前期不同的是火山岩大量出现。

(3) 济阳拗陷中生代盆地沉积和沉降中心的迁移和位置差异反映了北西向断层的性质及活动强弱的变化。沉积、沉降中心从侏罗纪时期北西向断层的东北侧迁移到白垩纪时期北西向断层的南西侧,反映了北西向断层从挤压到拉张性质上的转变;而沉积中心和沉降中心的位置的差异多-少-多-少

的变化反映了北西向断层活动弱-停止-强-弱的活动规律。

致谢:特此向参加济阳中生界勘探研究的全体人员以及审阅本论文的专家表示感谢。

## 参考文献 (References):

- 陈守建,李荣社,计文化,赵振明,孟勇,史秉德. 2007. 昆仑造山带晚泥盆世沉积特征及构造古地理环境. 大地构造与成矿学, 31(1): 44 - 51.
- 邓宏文,王洪亮. 1996. 层序地层学基准面的识别对比技术及应用. 石油与天然气地质, 17(3): 177 - 184.
- 何斌. 2001. 渤海湾复式盆地动力学探讨. 石油实验地质, 23(1): 27 - 31.
- 侯贵廷,钱祥麟,宋新民. 1998. 渤海湾盆地的形成机制. 北京大学学报(自然科学版), 34(4): 503 - 509.
- 侯贵廷,钱祥麟,蔡东升. 2001. 渤海湾盆地中、新生代构造演化研究. 北京大学学报(自然科学版), 37(6): 845 - 851.
- 李思田. 1992. 论沉积盆地分析领域的追踪与创新. 沉积学报, 12(3): 10 - 15.
- 李勇,王成善,曾允孚. 2000. 造山作用与沉积响应. 矿物岩石, 20(2): 50 - 56.
- 李勇,王成善,伊海生. 2003. 西藏金沙江缝合带西段晚三叠世碰撞作用与沉积响应. 沉积学报, (21)2: 191 - 197.
- 谭富文,尹福光,许效松,陈明. 2004. 楚雄前陆盆地的构造特征与沉积演化. 大地构造与成矿学, 28(3): 345 - 352.
- 田在艺,张庆春. 1997. 中国含油气盆地岩相古地理与油气. 北京:地质出版社, 168.
- 佟殿君,任建业,李亚哲. 2006. 准噶尔盆地侏罗系西山窑组沉降中心的分布及其构造控制. 大地构造与成矿学, 30(2): 180 - 188.
- 吴智平,李伟,任拥军,林畅松. 2003. 济阳拗陷中生代盆地演化及其与新生代盆地叠合关系探讨. 地质学报, 77(2): 280 - 286.
- 吴智平,侯旭波,李伟. 2007. 华北东部地区中生代盆地格局及演化过程探讨. 大地构造与成矿学, 31(4): 385 - 399.
- 万天丰. 1993. 中国东部中、新生代板内变形构造应力场及其应用. 北京:地质出版社, 103.
- 王根厚,胡玲. 2004. 第 32 届国际地质大会构造地质研究进展综述. 现代地质, 18(4): 423 - 428.
- 王尚文. 1983. 中国石油地质学. 北京:石油工业出版社, 348.
- 夏文臣,周杰,袁伟,张索新,杨永强. 1994. 华南晚三叠世前陆盆地的成因地层格架及演化历史. 地球科学-中国地质大学学报, 19(1): 19 - 30.
- 张功成,徐宏,王同和,蔡立国. 1999. 中国含油气盆地构造. 北京:石油工业出版社, 187 - 200.
- 宗国洪,施央申,王秉海,王捷. 1998. 济阳盆地中生代构造特

- 征与油气. 地质论评, 44 (3): 289 - 294.
- 宗国洪, 肖焕钦, 李常宝, 施央申, 王良书. 1999. 济阳拗陷构造演化及其大地构造意义. 高校地质学报, 5 (3): 275 - 282
- Mckenzie D P. 1978. Some remarks on the development of sedimentary basins *Earth and Planet Sciences Letter*, (40): 25 - 31.
- Willin F and Dula J R. 1991. Geometric models of listric normal faults and Rollver folds *AAPG*, 75 (10): 1609 - 1625.

## SPACE-TIME RELATIONSHIP BETWEEN TECTONICS AND SEDIMENTATION DURING THE MESOZOIC IN JIYANG DEPRESSION

XU Zhenzhong<sup>1</sup>, CHEN Shiyue<sup>2</sup>, YAO Jun<sup>1</sup> and WANG Rongshi<sup>3</sup>

(1. Faculty of Petroleum Engineering, China University of Petroleum, Dongying 257061, Shandong, China;

2. Faculty of Geo-Resource and Information, China University of Petroleum, Dongying 257061, Shandong, China;

3. Research Institute of Geological Sciences, Shengli Oilfield Co Ltd, SINOPEC, Dongying 257015, Shandong, China)

**Abstract:** There exists high risk for Mesozoic oil-gas resource exploration owing to the lower study of tectonics and sedimentation in the Mesozoic in the Jiyang depression, which restricts the scrutiny of the Mesozoic in the Bohai Bay. According to core observation, mud logging, well logging, and seismic data, space-time relationship between tectonics and sedimentation during the Mesozoic in the Jiyang depression was comprehensively studied. The results show that fault activities control sedimentary sequences, distribution of lithofacies, sedimentary thickness, and depocenters and subsidence centers. Primarily controlled by the more strong activities of NW overthrusts, intermountain contractional basins sometimes were divided and sometimes were linked together, where the difference between depocenters and subsidence centers near east-north sides of northwest faults was smaller and the main sediments were grey fine clastic rocks and red coarse clastic rocks formation, mainly developed during the deposition of the Fangzi Formation. Primarily controlled by paleogeographic environment, intermountain depression basins internally built up by a number of isolated subbasins of various scales, where depocenters and subsidence centers gathered together gradually and the main sediments were red coarse clastic rocks formation, mainly developed for the inactivity of NW faults during the deposition of the Santai Formation. Intermountain fault basins sometimes were divided and sometimes linked together, where the difference between depocenters and subsidence centers near southwest sides of northwest faults was greater and the main sediments were red coarse clastic rocks and grey fine clastic rock formation, mainly developed for rejuvenation and then intensive activities of NW faults during the deposition from late Santai Formation to early Mengyin Formation. Tectonic framework was stable during the deposition from the Mengyin Formation to Xiva Formation, while the activities of NW faults were greatly weakened, the difference between depocenters and subsidence centers was gradually diminished, and the volcanic rocks were well developed.

**Keywords:** Jiyang depression; tectonics; sedimentation; depocenters and subsidence centers