

朱庆国 主编

渤海湾 油气勘探开发工程 技术论文集

(第十三集)

中国石油大学出版社

渤海湾油气勘探开发工程技术论文集
(第十三集)

主 编	朱 庆 国
副 编	董 贤 勇
编 委	刘 效 国
	岳 晟
	杨 柳

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

渤海湾油气勘探开发工程技术论文集. 第13集/朱庆
国主编. —东营: 中国石油大学出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-5636-2659-5

I. 渤… II. 朱… III. ①渤海湾—油气勘探—文集 ②渤
海湾—油田开发—文集 IV. P618.130.8-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 137962 号

书 名: 渤海湾油气勘探开发工程技术论文集(第十三集)
主 编: 朱庆国

责任编辑: 高 颖(电话 0546—8393394)

封面设计: 九天设计

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 东营石大博雅印务有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392791, 8392563)

开 本: 185×260 印张: 17.375 字数: 408 千字

版 次: 2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

前言

Preface

根据 2007 年 8 月在成都召开的“第十二届渤海浅(滩)海油气勘探开发工程技术研讨会”商定的结果,为提高技术研讨会效果,根据前十二届研讨会取得的经验,山东石油学会海洋勘探开发专业委员会在与各会员单位协商的基础上,结合研讨会主题,下发了技术研讨会征文通知。研讨会主要内容有:

1. 浅(滩)海地震勘探配套技术;
2. 浅(滩)海地区油气成藏规律研究;
3. 滩海地区丛式井优化钻井方法研究与应用;
4. 浅(滩)海大位移井、水平井、分支井等钻完井工艺配套技术;
5. 海上水平井、分支井等特殊井开发政策界限及经济评价技术;
6. 滩海油田挖潜增效开发技术;
7. 浅(滩)海稠油开发工艺技术;
8. 海上注水井测试调配配套技术;
9. 浅(滩)海工程与生产装备技术;
10. 海上高效、安全环保的集输与处理工艺技术;
11. 浅(滩)海地区安全环保方案及措施研究;
12. 海上腐蚀控制及防生物附着技术。

山东石油学会海洋勘探开发专业委员会挂靠单位中国石化胜利油田分公司海洋采油厂及山东石油学会领导对此十分重视,积极组织有关人员专门负责论文征集、修改和汇编工作。为提高论文集的技术权威性、学术参考价值和技术研讨会知名度,海洋勘探开发专业委员会通过多方协调,由中国石油大学出版社正式出版发行该论文集。

《渤海湾油气勘探开发工程技术论文集》(第十三集)收录了来自山东石油学会 13 个单位的论文 39 篇。论文学科专业涉及范围较广,主要包括油气勘探、油藏描述、油气开发、海洋钻井、油井测试、油井防砂、注采工艺、作业工艺、工程地质、海工设计、海工工程、海洋腐蚀、滩涂工程等。

在编写过程中,由于时间紧、工作量大,加之自身知识水平有限,存在问题和不足之处在所难免,敬请各位读者批评指正。

编者

2008 年 8 月

目 录

Contents

第一部分 油气勘探

- 胜利滨海地区地震资料品质评价..... 邹东波 潘中华 周红科(1)
- 渤海湾盆地胜利浅海地区构造解析与油气圈闭..... 付兆辉 陈发景 闵飞琼(6)
- 济阳拗陷垦东走滑断裂构造特征及其对油气成藏的影响 吴时国(15)
- 胜利浅海新北油田的勘探与发现 邹东波 潘中华 冯德永 刘秉建(25)

第二部分 油藏描述

- 垦东地区储层预测及油气识别技术研究 潘中华(30)
- 埕岛油田东斜坡东营组地层对比与沉积微相划分
..... 于世娜 滕 飞 张 磊 张卫平(36)
- 中高渗砂岩储层地质建模应注意的几个问题 杜玉山(43)

第三部分 油气开发

- 勘探开发一体化技术在新北油田高效开发中的应用与实践
..... 于世娜 滕 飞 张 磊 张卫平(47)
- 河口疏松砂岩油藏中高含水期提高采收率技术 李月胜 田养林 毛 源(52)
- 孤东油田七区西 6^{3+4} 厚油层水平井挖潜技术探讨 马文涛 鞠传涛(64)
- 胜利海上边际油田鱼骨状分支水平井整体开发研究
..... 周英杰 田同辉 张世明 任金才 许 强(69)

第四部分 海洋钻井

- 自升式海洋平台整体结构强度有限元分析 蒙古彬(77)
 浅(滩)海钻井平台的发展 李广军 李成凯 庄立(83)
 自升式作业平台电气系统设计关键技术研究 李春光(90)

第五部分 油井测试

- 裂缝性油藏渗透率张量的边界元解法 李亚军 姚军 潘东亮(97)
 中高含水期油藏流线数值试井解释理论与方法 姚军 吴明录(105)
 浅海试油新工艺技术浅析 徐立民 崔洪波 刘明辉 宋晓强 郑国洪(114)

第六部分 油井防砂

- 桩西疏松砂岩综合防砂配套技术及改进 龚雪峰(125)
 水平井筛管防砂完井及砾石充填防砂工艺在疏松砂岩稠油油藏的研究与应用
 田云霞 唐林(137)
 埕岛油田疏松砂岩压裂防砂工艺的改进
 徐立民 卢宗平 刘明辉 毛继国 宋晓强 郑国洪(148)

第七部分 注采工艺

- 埕岛油田液控式可洗井分层注水工艺
 郑金中 姜道勇 姜广彬 顾国利 张国玉(156)
 连续杆螺杆泵采油工艺在胜利海上油田的应用 张勇 朱骏蒙 李冰(162)
 螺杆泵斜井采油配套技术 李常友 刘明慧 王秀娟 耿涛(169)

第八部分 作业工艺

- 埕岛油田注水井管柱套管存在问题分析及应对措施 曹文江 薛峰 许小东(176)

液控管线穿越技术在海上的改进与发展·····	耿 涛 赵 斌 全家宏 王 伟(187)
埕岛油田永久封打捞技术及探讨·····	刘明辉 宋晓强 徐立民 崔红波 郑国洪 孙宗田(192)

第九部分 工程地质

埕岛海域气象条件影响海床土变化分析·····	路国章 王西岗(196)
------------------------	--------------

第十部分 海工设计

变电站微机综合自动化系统在海油陆采平台的实现·····	纪现壮(203)
埕岛油田海上自动化控制系统安全评估方法与实践·····	聂炳林(208)
海上固定平台危险区的划分和防爆电气设备的选择·····	纪现壮(213)

第十一部分 海工工程

埕岛中心二号生活平台振动治理·····	张衍涛 冯春健 蒋习民(218)
浑水环境下的成像检测技术·····	张爱恩(227)
浅析埕岛油田干式变压器的应用·····	王柏森(234)

第十二部分 海洋腐蚀

埕岛油田海上平台的防腐措施探讨·····	田 凯(240)
海水和淡水中 35 钢对铜管的牺牲阳极性能研究·····	孙虎元 王 顺 孙立娟(244)
钢结构防腐新技术在海洋平台的应用实践·····	路国章 朱长晟(249)

第十三部分 滩涂工程

桩板组合结构的技术特点及应用·····	鞠美丽 廖绍华 傅相明(254)
浅谈岸线蚀退与保滩促淤·····	袁 勇(259)
飞雁滩油田保滩促淤先导试验研究·····	廖绍华 鞠美丽 蒲高军(263)

第一部分 油气勘探

胜利滨海地区地震资料品质评价

邹东波^{1*} 潘中华¹ 周红科²

(1. 胜利油田分公司物探研究院; 2. 胜利油田分公司海洋采油厂)

摘 要:胜利滨海探区经过多年的勘探开发,积累了大量的三维地震资料,但随着勘探开发工作的深入,对地震资料的精度要求越来越高,采集时间早、处理手段落后、精度较差的三维资料已不再适应勘探后期的需要,并且地震资料应用不统一使勘探风险进一步加大。通过合成记录法、软件评价法、综合评价法对地震资料进行评价,确定资料的评价标准,可以评价各套资料的优劣,以更好地利用地震资料,降低勘探风险。

关键词:三维地震 资料品质 评价

1 引言

胜利滨海地区自 20 世纪 60 年代逐步开展了重力、磁力、地震、钻井等勘探工作^[1]。勘探开发历程大致经历了早期侦察勘探阶段、区带预探阶段、整体评价阶段、深化勘探阶段等 4 个阶段。在此期间,地震资料特别是三维地震资料发挥了极其重要的作用。多年的勘探开发积累了大量的三维地震资料,但随着勘探开发工作的深入,对地震资料的精度要求越来越高,采集时间早、处理手段落后、精度较差的三维资料已不再适应勘探后期的需要,需要对地震资料进行合理的评价,以更好地利用地震资料,降低勘探风险。

2 概况

胜利滨海地区构造位于埕宁隆起、渤中拗陷、济阳拗陷 3 个一级构造单元的交汇处,特殊的构造位置和丰富的油气资源条件决定了胜利滨海地区具有独特的石油地质特征和较大的勘探潜力。

胜利滨海地区 1988 年开始三维地震采集,到目前共采集三维地震资料 39 块,除埕东北

* 作者简介:邹东波,男,工程师,1993 年毕业于西北大学地质系,现从事地震资料解释及综合研究工作。地址:山东省东营市北一路 210 号物探研究院桩基室;邮编:257022;电话:(0546)8702761;E-mail:slzdb@mail.slof.com。

部地区、垦东南部地区、青东东部地区外全部三维覆盖。其中,桩海三维等为二次采集,五号桩高精度三维为高精度采集,目前已野外采集完毕,正在进行处理,垦东 1-2008 二次采集正在实施。

由于三维勘探技术的进步,特别是三维地震资料处理技术的进步^[2,3],导致部分早期采集的地震资料进行过多次处理,形成了连片处理资料、目标处理资料、叠前时间偏移资料、叠前深度偏移资料等多种成果地震剖面。初步统计表明:胜利滨海地区三维地震成果资料达 67 套,每套资料都有其产生背景和用途。

3 评价方法

地震资料的评价方法有许多种^[4,5],在实际评价过程中采用 3 种评价方法对地震资料进行品质分析,分别从资料分析、资料质量和使用的角度进行较为全面的评价。

3.1 合成记录法

通过实际钻探井的资料制作合成地震记录。合成地震记录能否与地震资料进行良好的匹配,以及地震资料的整体反射特征是否符合地质规律是我们判别资料好坏的重要依据。地震资料反射特征应符合基本的地震传播理论,波阻抗差大的地方反射能量强,地震速度差异小的地方应为空白反射,等等。如从胜利滨海探区合成记录标定剖面(图 1)上可看出含油气储层在剖面上特征明显,中强振幅,符合基本的地震传播理论,这样的剖面认为是比较好的地震剖面。

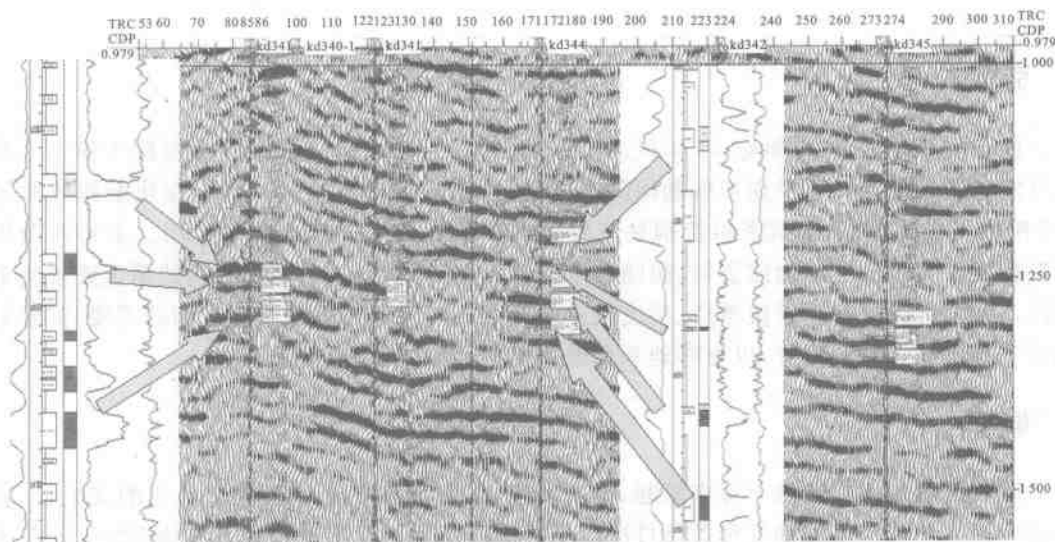


图 1 胜利滨海探区合成记录标定剖面

3.2 软件评价法

为了消除人为主观因素的影响,运用先进的“地震资料品质综合评价系统”将信噪比、

分辨率、中心频率及能量等主要品质参数进行具体量化分析(图2),并采用“评分制”对各块三维品质水平进行统一对比评价,体现了“全面、准确、细致”的评价原则。



图2 地震资料品质综合评价系统界面图

根据系统的评比及最终评分,确定了Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ类资料的不同标准(表1)。

表1 不同类型地震资料的得分标准

	分辨率平均值 /ms	分辨率得分	信噪比平均值 /dB	信噪比得分	中心频率平均值 /Hz	中心频率得分
Ⅰ类资料	<35	>150	>26	>200	>30	>100
Ⅱ类资料	35~40	140~150	18~26	160~200	24~30	80~100
Ⅲ类资料	>40	<140	<18	<160	<24	<80

软件只是工具,在样点的多少、疏密程度、时间范围等方面均存在较大的人为因素。同一块资料在不同的层系,不同的构造部位,不同的采样空间的评价结果差距是很大的。因此,软件判识是我们评价资料优劣的重要辅助手段,但不能完全依靠软件进行评价。

3.3 综合评价法

主要依据各三维资料的分辨率、信噪比进行对比分析,按照以往解释成果是否满足构造解释、砂体描述、属性分析等地质任务的要求,以及使用频率等确定评价结果。结合前人的经验建立了地震资料评价标准。

偏移成像方面:偏移到位,偏移速度是关键;显示适中,不能显示成一片黑,满篇是轴。

信噪比方面:掌握好对噪音压制的分寸,压而不死,没有蚯蚓化或炕席现象;活而不乱,没有麻点随机干扰及斜纹干扰。

分辨率方面:争取最大的有效频宽。一看主频,主频太低是处理不当的表现;二数相位,连续振动相位多的剖面是有效频宽太窄的表现。波形活跃,应该有强有弱、有胖有瘦。一样

胖瘦、强弱不分、波形呆板的剖面是分辨率不高的表现。

保真度方面:注意不要强调过头。相对保幅,要求不改变有效波的相对强弱关系。

地质效果方面:较难评判,但可作为参考标准。断尖要清晰,即断层与尖灭等地质现象清晰。

图3所示的三维剖面地震偏移成像到位,信噪比较高,分辨率、保真度均较好,反射特征与该区该层段沉积类型相匹配,认为该剖面为好剖面。

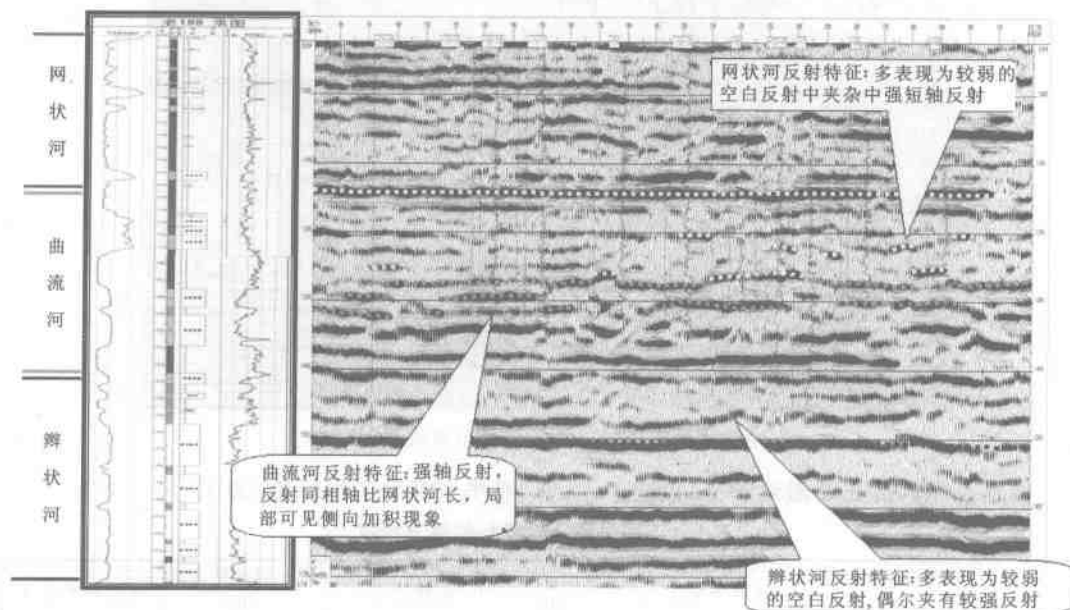


图3 胜利滨海地区新近系沉积类型及地震反射特征

4 评价分析

鉴于现有地震成果资料繁杂,采集及处理时间相差较大导致三维品质差别较大,以及各三维区块有交叉重叠等现象,主要依据各三维资料的分辨率、信噪比进行对比分析,按照以往解释成果是否满足构造解释、砂体描述、属性分析等地质任务的要求,以及使用频率等最终对地震资料进行评价。

从对地震品质进行的综合分析来看,老采集、处理的三维品质明显差于新三维的,尤其是1998年之前的一些常规一次采集的三维地震,如垦东北等三维早已弃之不用。1998年之后,三维品质质量提高较大,如2000年出站的垦东10三维。2003年在胜利浅海探区开展高精度二次采集的三维资料信噪比较高、剖面波组特征较前均明显改善,如桩海高精度三维,实现了对构造的精细解释。针对特殊区块特别目的层系开展的目标处理三维也基本上能达到目标处理的要求,如桩海三维叠前时间偏三维对于埕东断裂带的描述更为精确,对指导勘探具有较大意义。按照胜利滨海探区整体规划进行连片处理的4块较大面积的三维对于大面积的构造解释非常便利,而且资料品质也相对较好。

5 结论

结合前述评价方法的结果,确定胜利滩海地区今后继续使用三维资料的准则:唯一资料必须选用,多次采集处理优先评价使用,多次处理资料叠前偏移优先,区带连片资料解决区域问题,其他资料针对性选择使用。

通过对滨海地区 67 套三维地震资料的评价,确定出青东 5 三维等 3 套一次处理资料、桩海叠前时间偏移等 7 套目标处理资料、垦东连片等 4 套连片资料可以在今后的勘探工作中继续使用。这些高品质资料的使用必将为油田勘探与开发带来巨大(或潜在)的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 邹东波,冯德永,徐梅,等. 埕岛油田的勘探现状及下步勘探方向. 海洋石油,2004(4):27-32.
- [2] 王有新,王延光. 地震勘探技术概述. 油气地球物理,2007(1):1-9.
- [3] 曲寿利. 地震勘探技术的发展促进油气勘探新发现. 石油地球物理勘探,2005(3):366-370.
- [4] 赵亮,胡志方,宋建平,等. 地震资料品质综合评价方法. 河南石油,2003(1):6-8.
- [5] 段云卿. 地震资料品质自动评价系统. 勘探地球物理进展,2006(3):220-224.

渤海湾盆地胜利浅海地区构造解析与油气圈闭

付兆辉^{1,2*} 陈发景¹ 闵飞琼²

(1. 中国地质大学(北京)能源学院; 2. 胜利油田分公司海洋采油厂)

摘 要:渤海湾盆地中南部胜利浅海地区是胜利油田重要的油气勘探领域。为深入研究胜利浅海地区的构造特征,寻找有利的油气圈闭,本文讨论了下列问题:渤海湾盆地中南部的区域构造特征;胜利浅海地区的构造演化和构造样式;油气圈闭类型。通过综合研究得出了以下结论:渤海湾盆地中南部由于成带状的伸展断陷-断凸和连接它们的横向调节带的存在,构造上呈现出南北分带、东西分段的断块构造格局;渤海湾盆地中南部地区具有5条构造调节带;构造发展史表明胜利浅海地区经历了裂谷期前、裂谷期和裂谷期后三大发育阶段,纵向上呈3层结构分布;胜利浅海地区油气圈闭可分为5种类型,其中构造圈闭主要有牵引背斜、逆牵引背斜、屋脊断块及披覆背斜等。

关键词:构造演化 构造特征 油气圈闭 油气聚集特征 胜利浅海地区

1 引言

渤海湾盆地胜利浅海地区位于渤海湾西南部浅海海域,构造上位于济阳拗陷东部和北部,西邻黄骅拗陷,北接渤中拗陷。经过多年勘探,在胜利浅海地区先后探明了埕岛、新滩、新北三大油田,发现了新近系明化镇组、馆陶组,古近系东营组、沙河街组,中生界,古生界以及太古界7套含油气层系;在邻近的陆地滩海地区也陆续发现了孤东、长堤、桩西、老河口、飞雁滩等油田。

胜利浅海地区的勘探开发还处于初级阶段,总体勘探程度较低,尤其是对于垦东凸起、埕北凹陷、埕子口凸起等新的油气勘探领域,需要继续深化研究构造地质特征,分析构造样式和断层性质,探寻有利的构造圈闭。因此,从盆地分析入手探讨渤海湾盆地中南部胜利浅海地区构造特征,对于深入认识该地区的形成、演化以及构造与油气聚集关系具有重要的理论意义。

2 区域构造格局

渤海湾盆地胜利浅海地区是沿着海岸线展布的狭长条带,北邻沙南凹陷和黄河口凹陷,

* 作者简介:付兆辉,男,1978年7月生,工程师,现为中国地质大学(北京)研究生院矿产普查与勘探专业博士研究生。地址:山东省东营市河口区仙河镇海洋采油厂油田开发研究所;邮编:257237;电话:(0546)8585972;E-mail:fuzh@slof.com。

西连歧口凹陷,东接莱州湾凹陷,南部为车镇凹陷、沾化凹陷、东营凹陷以及潍北凹陷(图1)。周围凹陷众多,成藏条件非常有利。胜利浅海地区构造单元众多,沿海岸线自西北向东南依次分布有:埕子口凸起、埕北凹陷、埕北低凸起、孤东—长堤凸起、垦东凸起、青坨子凸起、青东凹陷和潍北凸起。

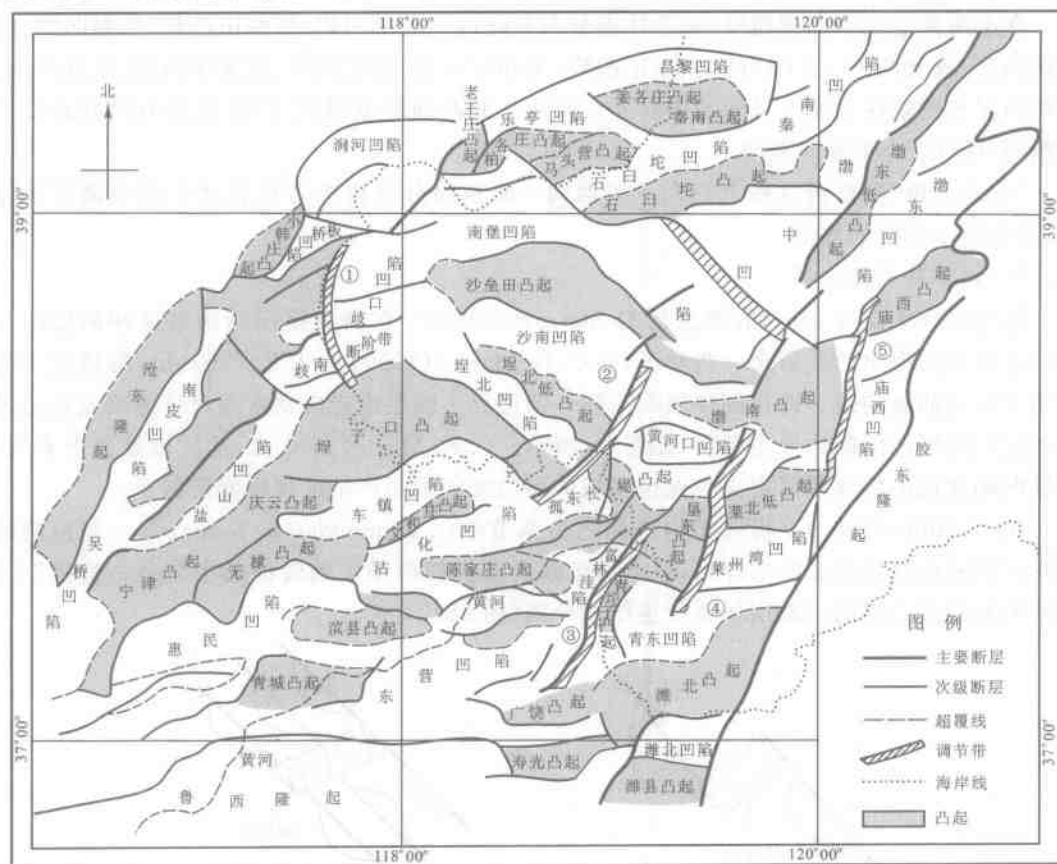


图1 渤海湾盆地中南部区域构造图

注:① 黄骅海岸线调节带;② 埕东调节带;③ 垦西—青坨子调节带;④ 垦东调节带;⑤ 庙西调节带

2.1 区域构造基本特征

2.1.1 构造几何学特征

渤海湾盆地胜利浅海地区及附近的众多凹陷、凸起均属于古近纪的伸展断陷和伸展断凸。

在剖面上,上述凸起和凹陷形成一系列受基底正断层控制的半地堑(或地堑)和半地垒(或地垒)构造。在半地堑(地堑)中充填了呈楔形或梯形的沉积层序^[1],在半地垒(地垒)中缺失古近纪层序或很薄地覆盖于其上。

在平面上,基底正断层系统及其控制的半地堑(或地堑)凹陷和半地垒(或地垒)凸起被一系列调节带所分开,呈“南北分带、东西分段”的断块构造格局分布。

“南北分带”是指北西向—东西向—北东向伸展断陷和断凸带自北向南有规律地呈带状分布。由渤海湾盆地中南部区域构造图(图1)可以看出,在渤海湾盆地中南部东段,从北往南分布有渤南凸起、黄河口凹陷、垦东—莱北凸起、青东—莱州湾凹陷、潍北凸起、潍北凹陷、潍县凸起。这些凸起和凹陷在平面上呈东西向狭长带状分布。

在渤海湾盆地中南部西段,从北往南分布有歧口—南堡凹陷、沙垒田凸起、沙南凹陷、埕北低凸起、埕北凹陷、埕子口凸起、车镇凹陷、义和庄凸起、沾化凹陷、陈家庄凸起、东营凹陷。这些凸起和凹陷在平面上呈现北东向—东西向—北西向的条带状,但是比渤海湾盆地东部的断凹—断凸组合条带要宽阔。

“东西分段”则是指这些北西向—东西向—北东向分带构造带被北北东向的调节带分割,形成各个不同的块段。

2.1.2 调节带或传递带

传递带(transfer zone)的概念是 Dahlstrom(1970)^[2]在研究挤压型褶皱逆冲断层的几何形态时首次提出的。后来一些学者,如 C. K. Morley(1990)^[3], J. E. ^[4] Faulds 等将这一概念用于研究伸展构造。即控制伸展断陷的一条边界主断层沿走向常常通过传递带变换为另一条控制伸展凹陷的边界主断层,如图2a所示。C. K. Morley 等认为,从区域意义上来说,伸展断陷盆地的传递带可定义为保持区域伸展应变守恒而产生的伸展变形构造。

A. D. Gibbs(1980)^[5]将这类构造称之为调节带(accommodation zone),即一套控制伸展断陷和断凸边界的正断层体系,以走滑正断层或类似海洋中的转换断层与另一套控制伸展断陷和断凸边界的正断层体系所连结或分隔(图2b)。

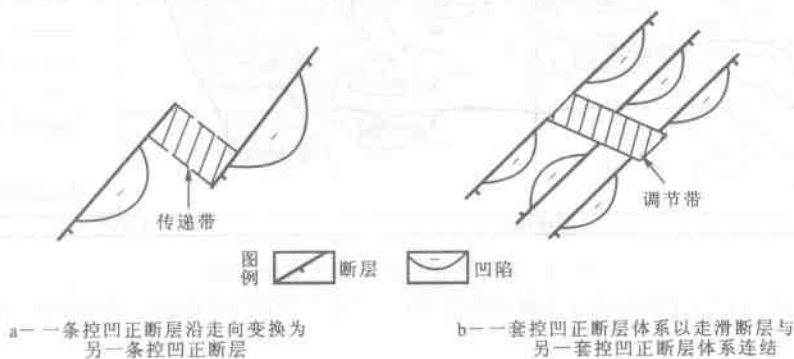


图2 传递带与调节带

陈发景(2003)认为,实际上这是两种形式的变换构造。前一种为纵向的传递带,构造形式为低凸起或走向斜坡;后一种为横向的调节带,构造形式为走滑正断层^[6]。

根据渤海湾盆地区域构造分析,渤海湾地区自西向东有5条大型横向调节带:

第一条调节带是黄骅拗陷海岸线调节带^[7]。将西面黄骅拗陷中南段与东侧歧口—沙南—埕北凹陷及其间的埕北低凸起、埕子口凸起所组成的构造带分开。该调节带西侧为北东向板桥、歧北、歧南断凹与北大港、南大港断凸相间排列,东侧为北西向和近东西向断凹、断凸。

第二条和第三条调节带为斜列的埕东调节带和垦东—青坨子调节带。埕东调节带将西侧的北西向埕北低凸起和埕北凹陷与东侧的近东西向渤南凸起和黄河口凹陷分隔开,而

垦东调节带则将西侧的北东东向车镇凹陷、义和庄凸起、沾化凹陷、陈家庄凸起、东营凹陷与东侧的近东西向的垦东凸起、青东凹陷分隔开。

第四条调节带为莱西调节带。该调节带将西侧的近东西向渤南凸起、黄河口凹陷、垦东凸起、青东凹陷与东侧的北东向潍北凹陷、潍北凸起、莱州湾凹陷、莱北低凸起分隔开。该调节带处于郯庐大断裂在渤海湾盆地两分支中西侧一支的断裂带上。

第五条调节带为庙西凹陷西侧调节带。该调节带将东侧的庙西凹陷、庙西凸起与西侧的渤东凹陷、渤南凸起、莱北低凸起分隔开。东侧的庙西凸起和庙西凹陷走向为北东向和北北东向^[8]。该调节带处于郯庐大断裂在渤海湾盆地两分支中东侧一支的断裂带上。

这5条调节带所连结或分隔的5套断凹-断凸断块的构造形式有很大的差异。控制胜利浅海地区构造格局的为前4条调节带。其中,第一条调节带与第二条调节带中间为同向型断凹-断凸组合^[9],即控制沙南凹陷、埕北凸起、埕北凹陷、埕子口凸起、车镇凹陷、义和庄凸起、沾化凹陷、陈家庄凸起和东营凹陷的边界正断层均向南倾斜(图3)。而第二条、第三条调节带与第四条调节带之间为背向型断凹-断凸组合(图4),与第二条调节带西侧有很大差异。

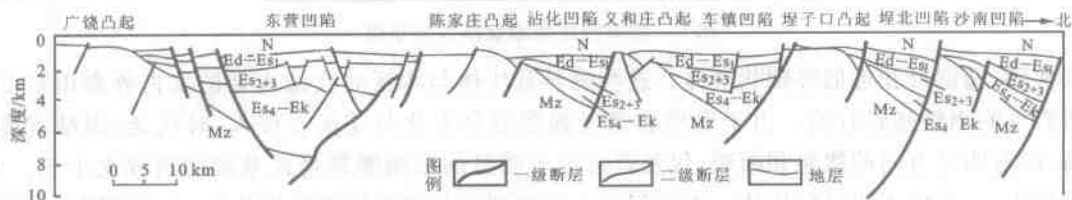


图3 济阳拗陷构造横剖面图

注: Mz 中生代, Es₄—Ek 沙四段—孔店组, Es₂₊₃ 沙二—沙三段, Ed—Es₁ 东营组—沙一段, N 新近纪

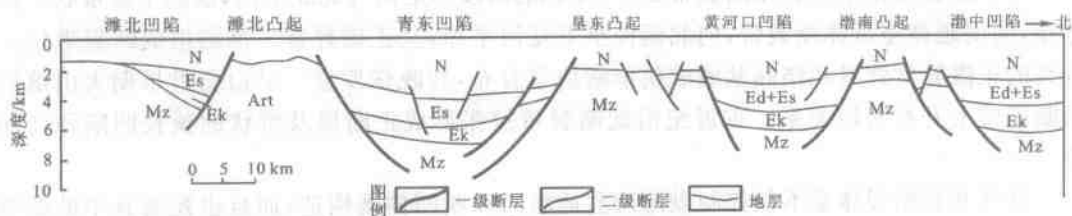


图4 渤海湾盆地中部构造横剖面图

注: Mz 中生代, Es₄—Ek 沙四段—孔店组, Es₂₊₃ 沙二—沙三段, Ed—Es₁ 东营组—沙一段, N 新近纪

2.2 区域构造特征的控制因素

在渤海湾盆地中南部地区,无论是古近纪的伸展断陷、断凸,新近纪的伸展断坳、断隆,还是连结断陷-断凸的调节带,都受到前第三系基底结构的控制。

在渤海湾盆地,前第三系基底结构由四大体系组成,即由冀豫断块体系、渤鲁断块体系、燕山断块体系和郯庐断裂带组成(图5)^[10]。垦东凸起处于渤鲁断块体系边缘,并受到郯庐断裂带的影响。

渤鲁断块体系由走向为北东东向、北西向和北东向三组断层组成,断层延伸长度略短,排列方向不明显。磁场特征为正、负异常块体分布,块体大小不一、形状不一,为菱形、不规



图5 渤海湾盆地断裂体系分布图

则梯形、椭圆形和近似等轴状块体。这些磁异常块体与本区时代最古老的太古界泰山群变质岩系的刚性基底有关。由于变质岩遭受强烈混合岩化与花岗岩侵入,时代老,固结程度高,没有明显方向的褶皱和断裂,仅发育方向不明显的三组断裂将此基底切割成大小不一、形状不一、方向不明显的块体。古近纪沿上述断裂方向伸展形成形状各异、方向不明显的断块体。

郯庐断裂带体系的营潍断裂带部分(亦称渤海段),走向为北北东向,成狭窄条带状平行分布,向南延伸至沂沭断裂带,向北延伸至下辽河平原,呈正磁异常。推测组成断裂带统一升高的正磁异常背景和结晶基底成狭窄断块带分布,与晚侏罗世—早白垩世早期火山熔岩沿断裂带上升有密切关系。古近纪沿此断裂带拉张形成正断层及带状的狭长凹陷和凸起带。

这些基底断裂体系不仅控制渤海湾盆地断凸和断凹伸展构造,而且也控制其中的调节带。例如,黄骅拗陷海岸线调节带可能是沿早元古代块体和太古代块体之间的深断裂带发育的;垦东凸起与莱北凸起、黄河口凹陷与埕北凹陷之间的调节带是沿着早先印支运动期郯庐走滑断裂带产生的。渤海湾盆地中南部东段调节带数目比西段多而且密集,推测是受早先郯庐断裂带的影响所致。

3 胜利浅海地区构造演化与断层特征

3.1 胜利浅海地区构造演化

胜利浅海地区地层从下至上依次为前古生界、古生界、中生界、新生界(表1)。

胜利浅海地区经历了前古近纪裂谷期前、古近纪裂谷期、新近纪裂谷期后三大发育阶段。