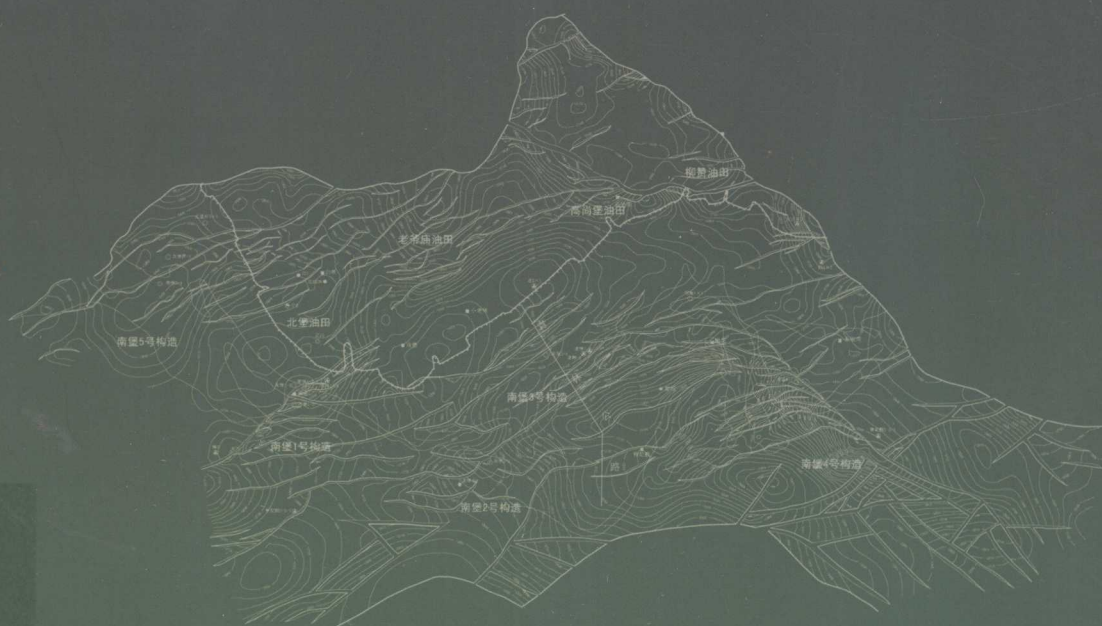


断陷盆地

油气勘探理论与实践

——以渤海湾盆地南堡凹陷为例

周海民 董月霞 刘蕴华 夏文臣 熊宝贤 丛良滋◎著



中国石油大学出版社
China Petroleum University Press

断陷盆地 油气勘探理论与实践

——以渤海湾盆地南堡凹陷为例

周海民 董月霞 刘蕴华 著
夏文臣 熊宝贤 丛良滋

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

断陷盆地油气勘探理论与实践/周海民等著. —东营:中国石油大学出版社, 2001.9

ISBN 7-5636-1046-4

I. 断... II. 周... III. 构造盆地-油气勘探-研究-渤海
IV. P618.130.208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 069536 号

断陷盆地油气勘探理论与实践

周海民 董月霞 刘蕴华 夏文臣 熊宝贤 丛良滋 著

责任编辑: 刘万忠 (电话 0546-8393634)

出版者: 中国石油大学出版社 (山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://cbs.hdpu.edu.cn>

印刷者: 青岛星球印刷有限公司

发行者: 中国石油大学出版社 (电话 0546-8392563)

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 字数: 410 千字

版 次: 2001 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 2005 年 10 月第 2 版第 2 次印刷

印 数: 1001~1600 册

定 价: 98.00 元

序

中国的石油事业经过 50 多年的勘探实践,经历了无数次的成功与失败。进入 21 世纪,石油行业的发展又面临着新的挑战,尤其是大部分探区均已转入高成熟勘探开发阶段,勘探难度越来越大、勘探目的层越来越深、勘探对象越来越复杂,这就要求我们必须应用最先进的石油地质理论和最先进的石油地质勘探方法与技术,尤其是要采用一套不同于以往的勘探工作思路,才能更好地深化老区勘探开发,以适应新形势下石油工业稳定东部的发展要求。

渤海湾盆地是我国油气资源比较丰富的含油气盆地之一,在中国的石油工业中占有举足轻重的重要地位,但经过 30 多年的大规模勘探开发,各油区的勘探开发都进入了十分困难的阶段。南堡凹陷是渤海湾盆地内一个有代表性的小型断陷盆地,它的形成与演化有着与渤海湾其它凹陷的相似之处,又由于其所处的特殊地理位置,决定了它具有复杂的地质特点和特殊的地质规律。南堡凹陷是中新生界叠置的断陷盆地,晚中生代以来经历了多期构造运动,因此形成了多种构造样式、多沉积旋回、多期油气成藏

的复杂地质特征。经过多年的勘探开发,油田的勘探领域已十分狭窄,储量的增长日趋困难,勘探面临的主要困难是:①地震资料品质差,勘探开发难度大;②油水层电性差异小,油气层识别困难;③钻井过程中油层污染和试油工艺技术落后,影响了对油层认知。面对艰难的勘探形势和复杂的地质条件及特殊的勘探技术难题,油田积极开展科技攻关,不断深化地质研究,通过一系列的基础地质研究工作从盆地的成盆机制和油气的成藏机理入手,分析油气富集的主控因素,指导油气勘探部署;同时以开展地震攻关、提高地震资料品质为主线,进行了一系列的科技攻关,在高成熟探区高尚堡、老爷庙等地区获得了良好的勘探效果;在勘探开发管理上创造性地提出了勘探开发一体化管理思路,为如何提高小型复杂断块油气田的整体勘探开发效益进行了有益的尝试。南堡凹陷的勘探实践表明,只要坚持精细勘探,渤海湾盆地老油区的深化勘探开发还是大有潜力的。

《小型断陷盆地油气勘探理论与实践》一书以先进的石油地质理论为指导,以丰富的勘探实践和勘探效果为基础,系统地介绍了南堡凹陷的构造、储层、油气成藏等特征,对小型断陷盆地的油气勘探研究和勘探开发实践进行了全面的总结,相信本书会给从事勘探开发地质研究的技术人员以启迪。

徐中清



中国东部大陆裂谷或由裂谷原型盆地演化而成的复合盆地,主要分布了中、新生代的沉积地层,具有丰富的油气资源。近年来随着石油工业的发展,对裂谷盆地的动力演化机制、构造演化级次及其对油气成藏的控制作用的研究逐步成为油气勘探开发的主要研究内容。

南堡凹陷位于华北地台东北部,燕山台褶带南缘,为渤海湾盆地北侧的小型含油气凹陷。其形成演化始终受渤海湾盆地的制约,表现出诸多同渤海湾盆地内其它凹陷相似的特点。自晚中生代至早第三纪以来,南堡凹陷经历了多期多旋回走滑—伸展断陷活动,由被动裂谷演化为主动裂谷。形成了中新界叠置的断陷盆地,其中新生代的盆地构造演化过程具有明显的多幕断陷演化特征。多幕断陷构造演化,形成了多种构造样式,控制了多沉积旋回的沉积特征,因此发育了多套烃源岩。进而决定了南堡凹陷经历了多期油气生成、运移、聚集的历程,形成了多种类型的复式油气聚集带。

南堡凹陷面积 $1\ 932\text{ km}^2$, 油气资源量为 7 亿吨。南堡凹陷自第一口工业油流井南 27 井发现以来, 经过近 30 多年的勘探, 已在凹陷陆地地区钻探井近 280 口, 发现了高尚堡、柳赞、老爷庙、北堡等 7 个油田, 探明石油地质储量近 1 亿吨。尤其是近年来通过利用先进的油气勘探理论和新的勘探技术方法, 在勘探难度逐渐加大的情况下, 通过在老区开展地震攻关、测井解释攻关等工作, 在已开发区又有新的储量发现, 从而为东部渤海湾地区的深化勘探开发进行了有益的尝试。

结合南堡凹陷多年来的勘探成果与勘探实践, 我们对南堡凹陷的盆地构造演化、盆地动力学形成机制、油气成藏机理及复杂断块油田的勘探开发实践等进行了系统总结。全书内容上可分为两大部分, 第一部分主要是在大量研究基础上对南堡凹陷的成盆机制、成藏机理进行分析, 进而分析控制油气富集的主要因素, 指导油气勘探; 第二部分系统总结了油田近年在勘探开发上所开展的工程技术攻关、科研攻关, 以及近年针对南堡凹陷的地下地质特点, 我们在勘探开发实践中所采取的主要做法和取得勘探效果, 旨在对小型断块油田的勘探开发做一个总结, 对高成熟探区的深化勘探做一个总结, 为类似油田的勘探开发工作提供参考。

本书引用了近年来冀东油田大量的科研成果, 主要有《南堡凹陷盆地动力学研究及油气资源评价》、《南堡凹陷构造演化与油气聚集规律研究》、《南堡凹陷含油气系统研究》等项目的研究成果, 尤其是在对油田的科技攻关方面的总结上参阅了冀东油田研究院周灿灿、谢占安、周凤明、程相志、马乾等人的科研报告及发表的相关文献资料。另外中国地质大学(北京)的李永林博士、冀东油田勘探开发研究院勘探室的王旭东同志也为本书的编写付出了艰辛的劳动, 在此一并表示诚挚的感谢!

由于作者的水平和经验有限, 在对一些地质问题的总结与分析上难免有不妥之处, 在此恳切欢迎读者对本书中的谬误与不足, 给予批评指正。

著 者

2001. 9. 18

再 版 说 明

渤海湾盆地是中国东部的主要含油气盆地之一,具有丰富的油气资源和多期成盆、多期成藏的复式油气聚集特点。南堡凹陷是其中一个较具代表性的断陷盆地。近年来,通过使用以二次三维地震勘探为主的成熟探区精细勘探综合配套技术,南堡凹陷陆地勘探取得了重要进展,在高柳、老爷庙等地区新增探明石油地质储量超亿吨。

特别是 2004 年南堡滩海勘探获得了历史性突破,LPN1 井奥陶系潜山获得了日产 700 方的工业油流,下第三系东营组和沙河街组发现 31 层 150.2 m 的厚油层,预示着南堡凹陷勘探又一个高峰期的到来。

随着勘探成果的不断丰富,对断陷盆地油气成藏特征与聚集规律的认识也进一步深化。几年勘探实践表明,原书《小型断陷盆地油气勘探理论与实践——以渤海湾盆地南堡凹陷为例》对南堡凹陷的地质特征、油气成藏特征与油气成藏模式的认识是符合地下实际的,有力地指导了该探区的勘探工作。并在二次三维地震勘探、高精度三维地震勘探、大连片叠前时间偏移处理、低阻油气层识别、层序

地层学三维体解释及岩性油气藏勘探等方面不断创新,勘探不断获得新发现、新突破。为了对渤海湾盆地典型断陷盆地油气富集规律及勘探综合配套技术与方法进行系统总结,考虑到相关技术等方面陆续有相应专著出版,为了体现继承性,再版此书,并将其更名为《断陷盆地油气勘探理论与实践——以渤海湾盆地南堡凹陷为例》。

著 者

2005年9月

目 录

第一章 南堡凹陷构造特征及盆地动力学机制研究	(1)
第一节 南堡凹陷构造几何学研究	(2)
第二节 南堡凹陷构造运动学研究	(15)
第三节 南堡凹陷盆地动力学研究	(33)
第二章 南堡凹陷地层学研究	(60)
第一节 层序地层学理论及研究现状	(60)
第二节 南堡凹陷地层划分与对比	(65)
第三节 南堡凹陷成因地层分析	(72)
第三章 南堡凹陷含油气系统研究	(94)
第一节 含油气系统理论及研究现状	(94)
第二节 南堡凹陷含油气系统基本地质要素	(97)
第三节 含油气系统成藏作用研究	(116)
第四节 南堡凹陷含油气系统的划分与描述	(129)
第四章 南堡凹陷油气成藏机理及成藏模式探讨	(147)
第一节 油气藏类型及流体特征	(147)
第二节 南堡凹陷油气成藏流体动力体系分析	(150)
第三节 南堡凹陷断层与油气运移、聚集和保存	(161)
第四节 南堡凹陷主要构造带复式油气聚集带特征	(165)
第五节 南堡凹陷油气成藏模式	(177)
第五章 复杂断块油田勘探实践	(190)
第一节 二次三维地震采集技术在老油田的应用	(190)
第二节 地震解释与反演技术在复杂断块油气田勘探开发中的应用	(205)
第三节 低阻油气层的识别	(217)
第四节 复杂断块油田的勘探开发方法	(240)
参考文献	(246)

第一章 南堡凹陷构造特征及盆地动力学机制研究

南堡凹陷位于华北地台东北部,燕山台褶带南缘,为渤海湾盆地北侧的小型含油气凹陷。凹陷区以北,即西南庄断裂以北为燕山台褶带与渤海湾盆地的构造过渡区。燕山运动晚期—喜山运动早期,太平洋北部库拉板块俯冲于亚洲东部边缘岛弧下,使中国东部构造应力场由北西向的挤压变为北西向的拉张,同时,受郯庐走滑构造带和塘沽蓬莱走滑构造带左行走滑的重要影响,形成一系列走滑拉分凹陷盆地。南堡凹陷就位于塘沽蓬莱走滑构造带内一个断陷盆地。南堡凹陷是受区域正断层控制的构造沉降单元,西南庄和柏各庄两条基底断裂相交汇构成了盆地的最北边界,是控制南堡凹陷构造应力场演化的主要断裂。主要表现为同生断层,兼有沉积后断层性质;并且以张性正断层为主,兼具扭滑特征。其中西南庄断层具有右旋特征;柏各庄断层位于塘沽蓬莱走滑构造带的西北端,具有左旋特征(图 1-1)。

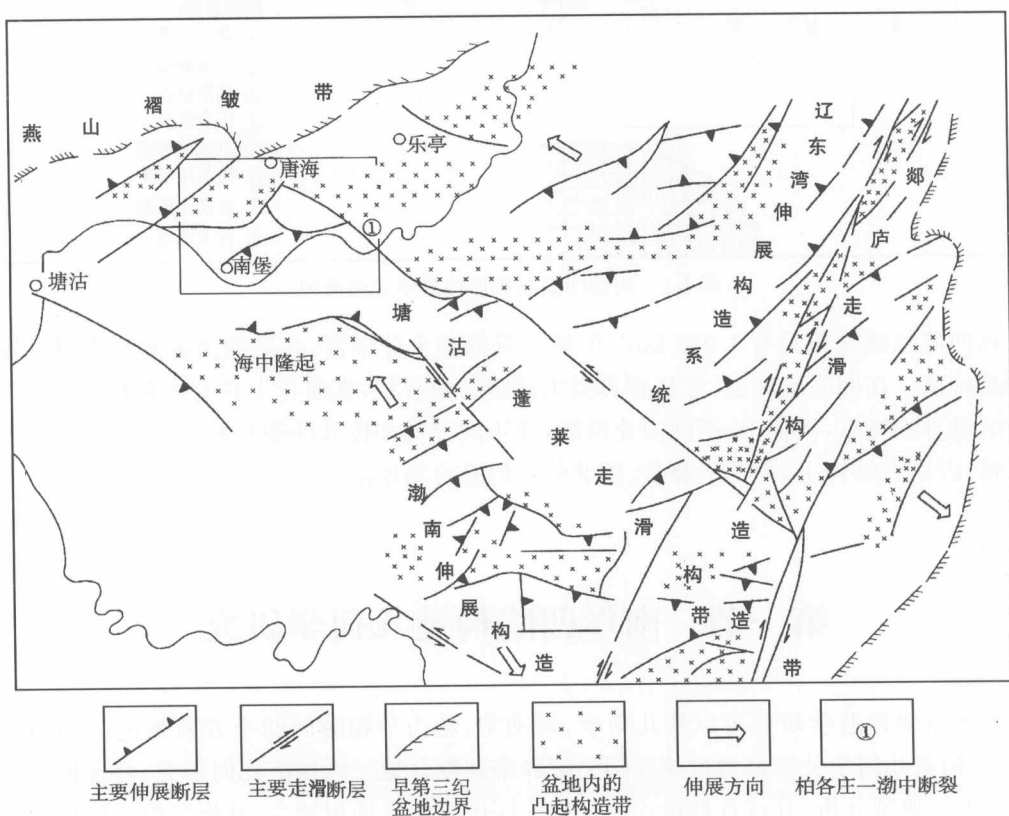


图 1-1 南堡凹陷区域构造位置图

南堡凹陷地处黄骅拗陷的东北端,是黄骅拗陷东北部的的主要生油凹陷,北以西南庄断层与老王庄凸起、西南庄凸起相接;南以斜坡带或断阶带与沙垒田凸起相连,东以柏各庄断层与柏各庄凸起、马头营凸起及石臼坨凹陷相邻;西以涧南潜山—新港古生界低潜山与北塘凹陷相隔;东南与石南凹陷以狭窄的通道相连(图 1-2)。

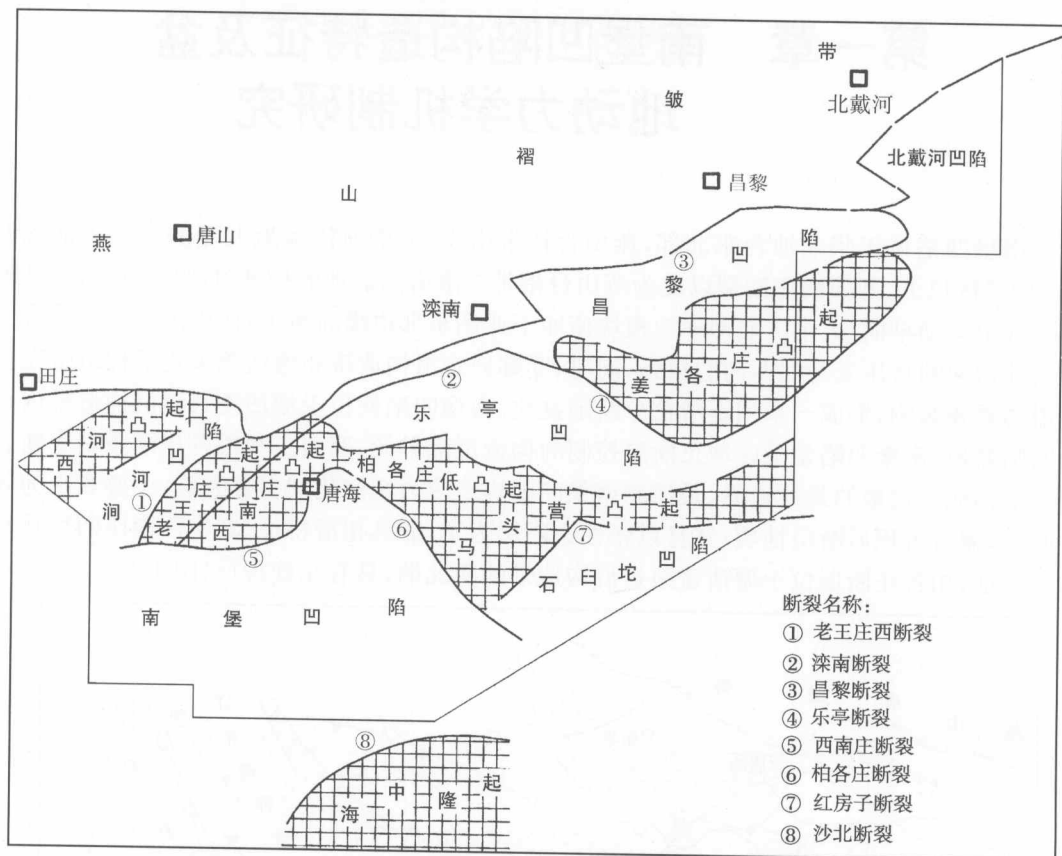


图 1-2 南堡凹陷及邻区构造单元组成图

该凹陷虽然面积只有 1 932 km²,但油气资源却十分丰富,在渤海湾盆地众多箕状断陷中颇具特色。在凹陷属性上,它具有典型主动裂谷的特征,在演化上具有多幕拉张,中、新生代继承发育的特点,沉积上,不同演化阶段,受不同控凹和控洼断裂控制,沉积及沉降中心随之迁移,因而在结构上,为上下叠置、南北分区的复合型断陷。

第一节 南堡凹陷构造几何学研究

关于盆地构造学研究可以从几何学、运动学、动力学和时间四个方面来进行(刘和甫, 1996)。构造几何学分析是通过地震剖面解释来获取盆地三维构造几何形态,将各种特殊变形样式进行典型分析,并将各种样式组合特征同区域应变场相结合,分析盆地结构和构造特征,它是研究盆地构造运动学和动力学的基础。

一、南堡凹陷结构特征

含油气盆地研究为石油地质研究工作的基础,Perrodon 曾指出:“没有盆地,便没有石油”。我国石油地质学家朱夏也曾指出:“在含油气盆地研究中,要以盆地为基本单元,并要从盆地的整体着眼,率先考查其全貌”(朱夏,1986)。为解剖南堡凹陷的构造演化规律及动力学机制,首先从凹陷结构特征入手。凹陷结构包括其构造单元、剖面结构和平面结构等方面。

1. 南堡凹陷构造单元

根据南堡凹陷结构特征,将南堡凹陷划分为 6 个二级构造带和 5 个次凹,即高尚堡、柳赞、老爷庙、北堡、老堡—蛤坨、南堡等构造带和拾场、林雀、柳南、曹妃甸和新四扬等次凹(图 1-3)。

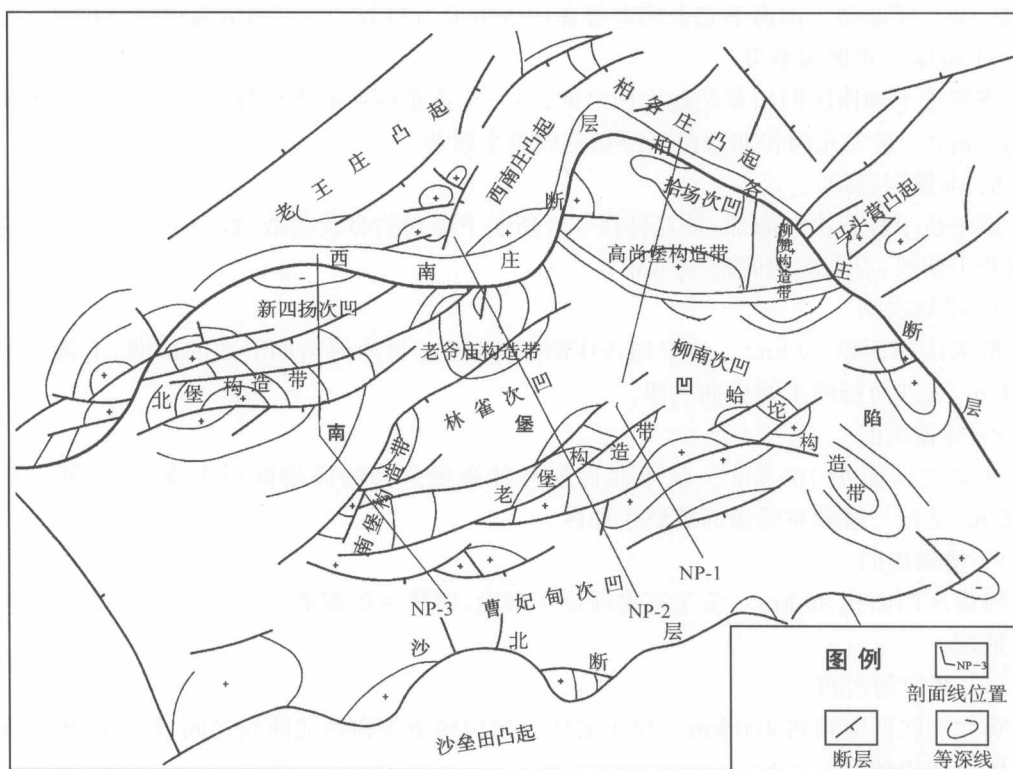


图 1-3 南堡凹陷构造纲要图

1) 高尚堡构造带

该构造带位于高柳断层上升盘的翘倾部位,面积 60 km^2 。深层构造与浅层构造有较大差异。深层(Es_3 各层)构造是在基岩隆起基础上逐渐形成的潜山披覆背斜,位于高柳断层上升盘一侧,为北东向展布的背斜构造,被北西和北东向断层切割成若干个断块。该构造从沙三⁵开始发育,沙三¹⁻²沉积期发展成北西向延伸的短轴背斜,高点在高 7 井附近。

2) 柳赞构造带

柳赞构造带面积 40 km^2 ,分两部分:主体部分是夹持于柏各庄断层、高柳断层东段和沙河断层之间的断块体,其形成和演化受上述三条断层活动的控制。沙河街期的构造,是在中生代潜山基岩隆起上发育起来的披覆背斜构造。从 Es_4 底、 Es_3 底和 Es_1 底三层构造图均可

看出,构造高点均在柳 10—柳 12—柳 1 井一带,说明该背斜自沙河街初期到沙河街末期的发展过程有明显的继承性,只是高点向东南略有迁移。

3) 老爷庙构造带

该带位于南堡凹陷北部边界(西南庄断层)断层下降盘一侧,是发育在西南庄断层下降盘的滚动背斜,由庙北背斜、庙南背斜以及两者之间的低鞍部三部分组成,勘探面积约 150 km^2 ,庙北滚动背斜是一个被断层复杂化的背斜构造,面积 55 km^2 。又可分为北断鼻、中部滚动背斜、南断鼻;庙南断鼻是被几条北掉断层复杂化的断鼻构造。

4) 北堡构造带

该带位于南堡凹陷西端,紧邻西南庄断裂,在向东倾伏、向西抬升的鼻状构造背景上发育起来的背斜构造带。构造带面积 360 km^2 ,被北东向断裂切割成多个断块。背斜形态上,北、东、南三面清楚。剖面形态上同老爷庙构造带极为相似,上、下构造高点吻合较好。

5) 蛤坨—老堡构造带

该带位于柳南次凹和曹妃甸次凹之间,是一个近东西向的潜山披覆构造带。有利勘探面积 200 km^2 。被北东向和北西向断层切割成多个断块。

6) 南堡构造带

该带位于林雀次凹南部,是发育在 5 号断层下降盘的鼻状构造,被一系列东西向断层切割成若干断块,有利勘探面积 30 km^2 。

7) 拾场次凹

拾场次凹面积 50 km^2 。位于柏各庄断层下降盘,为沙河街期形成的次凹,下第三系厚 $5\ 000\text{ m}$,为沙河街的主要生油次凹。

8) 林雀次凹

林雀次凹面积 100 km^2 。位于高尚堡与林雀堡之间的高柳断层下降盘,下第三系厚 $6\ 000\text{ m}$,是沙一段和东营组的重要生油区。

9) 柳南次凹

柳南次凹面积 80 km^2 。位于高柳断层下降盘,柳赞油田南部,沙一段和东营组为该区主要生油层。

10) 曹妃甸次凹

曹妃甸次凹面积约 400 km^2 。位于老堡—蛤坨构造带和沙北断裂之间,沙一段和东营组为该区主要生油层。

11) 新四场次凹

新四场次凹面积约 50 km^2 ,位于西南庄断裂下降盘,老爷庙构造带和北堡构造带之间。沙一段和东营组为该区主要生油层。

2. 南堡凹陷剖面结构特征

纵观南堡凹陷骨干地震地质解释剖面(图 1-4、1-5、1-6),南堡凹陷的主要内部结构特征为:

(1) 南堡凹陷为一中新生代叠合的含油气凹陷,凹陷的最深部位位于高南地区,其中中生界底深度约近万米;其次为林雀地区,其中中生界底深度约 $8\ 000\text{ m}$ 。南堡凹陷中生界厚度平均约 $1\ 500\sim 1\ 800\text{ m}$,最厚约 $3\ 000\text{ m}$;新生界第三系最大厚度约 $6\ 000\text{ m}$,第四系厚度约 200 m 。

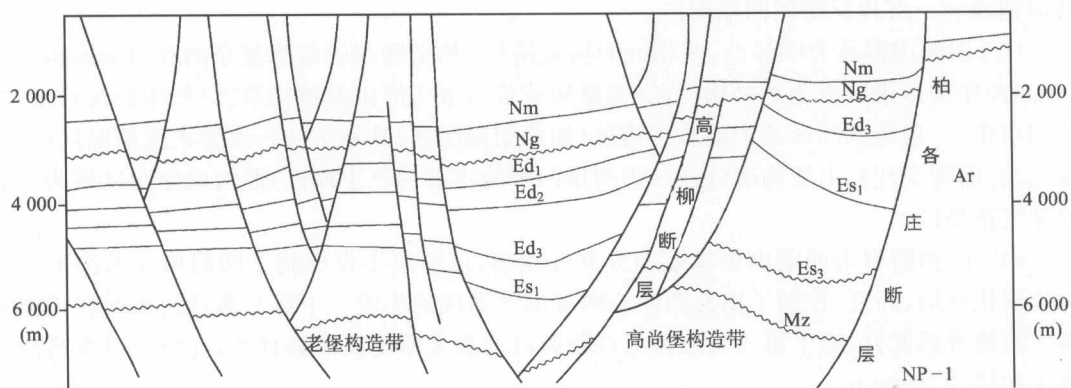


图 1-4 南堡凹陷高尚堡—老堡构造带地震地质解释剖面

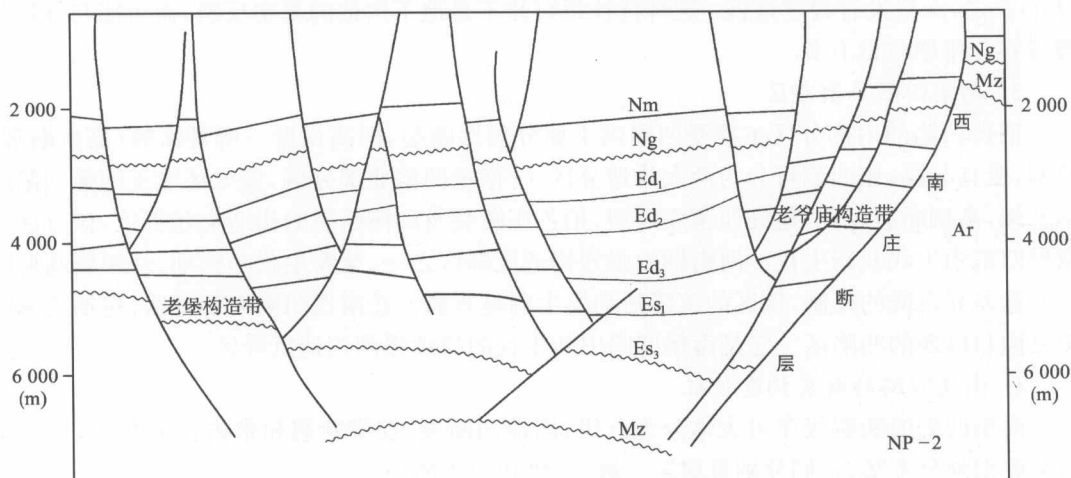


图 1-5 南堡凹陷老爷庙—老堡构造带地震地质解释剖面

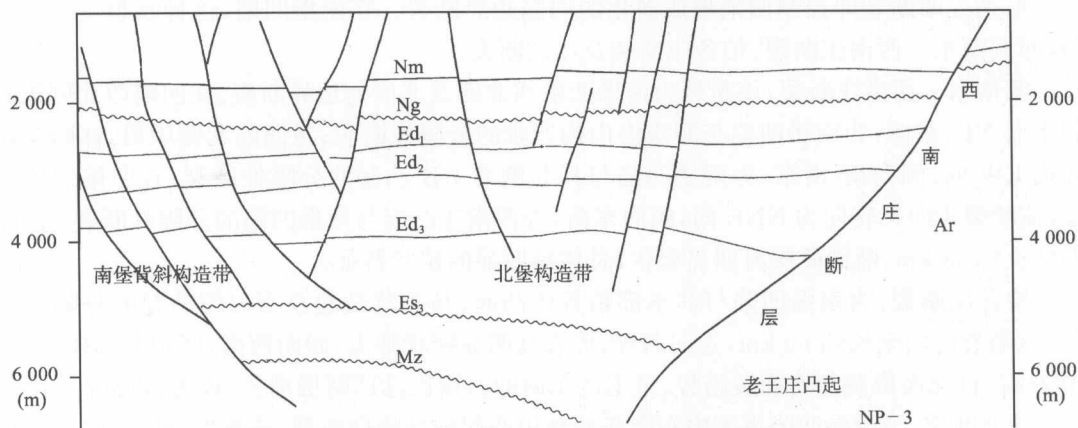


图 1-6 南堡凹陷北堡—南堡构造带地震地质解释剖面

(2) 南堡凹陷的北部和东北部边缘分别为西南庄断裂和柏各庄断裂,断面分别南倾和西南倾,形态为座椅状;凹陷南缘总体为或缓或陡的斜坡,局部为较陡的北倾边缘断裂。因此,受凹陷边界断裂或边界形态控制,南堡凹陷总体形态为一北陡南缓的箕状凹陷,局部呈

北深南浅的不对称双断型凹陷形态。

(3) 凹陷内部具有明显凸、凹相间的构造格局。构造隆起区或为复杂的背斜断裂构造带(如高尚堡构造带),或为地垒构造区(老堡构造带),或为潜山披覆构造区(如南堡构造带、蛤坨构造带)。构造低洼区或为地堑构造区(如曹妃甸次洼、林雀次洼),或为次级断陷区(如拾场次洼、柳南次洼)。上述构造低洼区为南堡凹陷的主要油气生成区,而构造隆起区则为主要的油气富集区。

(4) 高柳断裂为凹陷内最重要的分划性断裂,该断裂不仅控制了凹陷南北两侧不同的构造演化格局,而且,控制了南北两侧不同含油气系统的形成。下第三系沙河街组在该断裂南北两侧普遍发育,但下第三系东营组在断裂以北最大厚度仅有数百米,在断裂以南其最大厚度却超过 2 200 m。

(5) 各剖面断裂发育具有明显的层次性,即浅层(Nm、Ng)断裂发育程度最高,中深层(Ed)次之,深层发育程度最低。这种特征很可能不是地下构造的真实反映,而可能与深层地震资料分辨率较低有关。

3. 南堡凹陷平面分区

南堡凹陷的内部分区主要受凹陷内主要分隔性断裂,即高尚堡—柳赞断裂(高柳断裂)控制,受其分隔,该凹陷可分为两大构造分区:①南堡凹陷北部分区,该分区位于南堡凹陷的东北端,高柳断裂以北,地处西南庄断裂、柏各庄断裂及高柳断裂的构造夹角部位,该分区为南堡凹陷中生代及新生代沙河街期的强烈构造沉降区之一。至新生代东营期,受南侧高柳断裂两盘差异沉降的控制,该区的沉降活动发生明显衰弱。②南堡凹陷南部分区,包括高柳断裂以南和以西的凹陷区。它是南堡凹陷中新生代的持续强烈构造沉降区。

4. 南堡凹陷的断裂构造特征

南堡凹陷的断裂级序可大体分为三级,即控凹断裂、控带断裂和带内控油断裂,按传统断裂级别划分方案,它们分别隶属于二级、三级和四级断裂。

1) 控凹断裂

所谓控凹断裂即控制凹陷形成演化的凹陷边界断裂。在南堡凹陷,这种断裂主要有三条,即涧南东—西南庄断裂、柏各庄断裂及沙北断裂。

涧南东—西南庄断裂:该断裂为南堡凹陷西北侧及北侧的边界断裂。在凹陷西北侧该断裂走向 NE,东倾,为南堡凹陷与涧南潜山构造带的分隔性断裂;在凹陷北侧中段,该断裂走向近 EW 向,倾向南-南东,为南堡凹陷与其北侧老王庄凸起的分隔性断裂;在凹陷北侧东段,该断裂走向又转向为 NNE 向,倾向东南,为西南庄凸起与南堡凹陷的分隔性断裂。该断裂全长约 58 km,断面陡缓有明显起伏,总体具明显的铲状特征。

柏各庄断裂:为南堡凹陷与其东部柏各庄凸起、马头营凸起及石臼坨凸起的分隔性断裂。该断裂区内全长约 60 km,走向 NW,形态具明显铲状特点,倾向西南,倾角北部较陡,约 60°左右,自北而南倾角有变缓趋势,至工区东南的石南次洼区断层消失,成为缓坡带。

沙北断裂:为南堡凹陷南侧中东部与沙垒田凸起的分隔性断裂。该断裂总体走向北东东—南西西,工区内延伸约 43 km,断面北倾,倾角 60°~80°,中部断距最大,倾角最陡,向东西两侧倾角变缓,转为斜坡边界。

2) 控带断裂

所谓凹陷的控带断裂即控制凹陷内各主要构造带形成、演化、展布及凹陷分区沉积特征

的断裂。因此,这种断裂在凹陷内通常延伸较长,而且是各构造带的主要油气运聚通道。南堡凹陷内这种断裂共有五条,即高柳断裂、老堡Ⅰ号断裂、老堡Ⅱ号断裂、蛤坨断裂、南堡断裂。

高柳断裂:由南堡凹陷分层构造图可以看出,高柳断层在中浅层是由两条断层组合而成,即东部近EW向延伸,长约20 km的高柳Ⅰ号断层和西部呈NW向延伸,长约9 km的高柳Ⅱ号断层拼合而成。在深部(沙一段),这两条断裂合二为一。

老堡Ⅰ号断裂:该断裂为老堡垒状构造带与其北侧林雀次注及高南次注的分隔断裂,走向NE,倾向北西,区内长约32 km,该断裂为一明显的同沉积断裂,受其控制,在后期的差异沉降作用下,其北侧还发育了数条长短不一的台阶状断裂。

老堡Ⅱ号断裂:该断裂为老堡垒状构造带南侧的南掉断层,走向NE,倾向东南,区内延伸约23 km,该断裂亦为一同沉积断裂,受其影响,其南侧还发育一系列的台阶状断层及反向调节断层,共同组成一个同生断裂系。

蛤坨断裂:该断裂位于工区的东部,北起老堡构造带的东南侧,向南延伸,断面西南倾,工区内全长约30 km,走向NW,控制了蛤坨构造带的形成。

南堡断裂:该断裂位于工区的西部,走向NE,倾向南东,全长约20 km,与周围NEE向断层以锐角相交,控制了南堡构造带的形成。

3) 带内控油断裂

所谓带内控油断裂,即它们通常限于各二级构造带之内,从断裂级序看,它们通常为各控带断裂或控凹断裂的低级序断裂。虽然这种断裂对构造带的形成基本不起控制作用,但对局部沉积作用及构造带的油气运聚却起着非常重要的作用,如区内高尚堡油田的高北断裂、高尚堡油田与柳赞油田之间的溯河断裂、高南地区的庙高断裂、老爷庙油田的庙北3号和4号断层、北堡地区的南1号断层等。这些断裂的共同特点是:在各构造带延伸相对较长、形成时间较早(常有同沉积断层的特点)、与烃源层直接相通和通常发育对油气聚集有明显遮挡作用的反向断层等。这种断层通常是广大油气勘探工作者所热衷研究的目标。

二、南堡凹陷构造特征

1. 南堡凹陷的断裂展布特征

从南堡凹陷各层构造图看出,凹陷内断裂走向主要具有以下两个特点。

1) 断裂走向具有明显的平面分区性

南堡凹陷断裂走向的平面分区性主要表现在两个方面:一是南堡北部分区与南堡南部分区的断裂展布具有明显不同的特征。在南堡北部分区的高尚堡地区中(图1-7),沙三早期(沙三⁵、及沙三⁴)存在NNE及NWW两组最大优势走向,其次为NE向;沙三中后期以后,该区的断裂走向主要以NWW向和NEE向为主,其次为NE向。在南堡南部分区中,各断裂走向主要以NE50°~70°为主,局部有近EW向和NW向。二是在南堡滩海区的不同亚区内断裂的走向也存在一定的差异(图1-8)。北堡西地区以NE50°~60°为主;南堡地区以NE60°为主;老堡地区以NE70°为主;蛤坨地区以北西向为主。

从区域构造格局看,南堡凹陷地处郯—庐断裂带的西侧、燕山台褶带的南翼,凹陷内及凹陷边界不同级别断裂的走向主要受NE向环太平洋构造域控制,同时又受到近东西向古亚洲构造域的影响或制约。前中生代,南堡凹陷的主体构造格局是近东西向构造样式;中新