

全国油气资源评价研究报告

机 密



黄骅拗陷油气资源评价

大港石油管理局

一九八五年十月

(北京)

5

黄骅坳陷油气资源评价

完 成 单 位：大港石油管理局石油地质勘探开发研究院

报 告 编 写 人：田克勤 张服民 李志文 梁复华

课 题 负 责 人：田克勤 张名秋

院 技 术 负 责 人：方文娟

局 技 术 负 责 人：郑长明

工 作 起 止 时 间：一九八一至一九八四年

前 言

根据石油部关于开展全国油气资源评价研究工作的精神及具体要求，大港石油管理局将该项任务列为重点研究课题，组织地质研究院等有关单位对黄骅拗陷第三系进行了分凹陷、分层系、分区带的资源评价工作。同时对新区、新领域亦作了初步评价工作。

整个工作大致分为两个阶段。1981~1983年主要开展生油、沉积、构造、油气藏等方面的专题研究；在此基础上进而安排了局部圈闭、重点区带的定量评价工作和新凹陷的早期资源评价工作，同时开展了油气资源评价方法及计算参数的研究。

1984~1985年为第二阶段。在第一阶段工作基础上进行综合研究，以复合含油气区的理论为指导对全拗陷第三系作了分层系、分区带综合评价，明确了黄骅拗陷今后勘探方向。

在此期间共提交了十份报告，其中五份为专题研究报告即：“黄骅拗陷油气生成”；“黄骅拗陷第三系沉积发育与环境特征”；“黄骅块断盆地的形成与演化”；“黄骅块断盆地演化特征与油气分布”；“黄骅拗陷油气藏类型”。三份是资源评价方法研究报告即：“黄骅拗陷圈闭法资源预测与评价方法”；“齐波夫法预测资源量尝试”；“黄骅拗陷石油天然气生成量计算机模拟”。还编写了“黄骅块断盆地油气聚集规律及找油方向”和“黄骅拗陷油气资源量报告”等两份综合研究报告。

上述成果，在黄骅拗陷近年来的勘探工作中均起到了一定指导作用，并为编制本区长远、近期勘探规划提供了依据。

本报告在以往研究成果基础上，进行了综合分析、系统总结了本区石油地质特征、聚油规律。提供了可信的油气资源评价方法与结果。明确了找油方向，达到了该项研究课题的予期目的。但由于研究人员不足、科研手段较差，对一些观点探讨不深，有些资源评价方法研究不够，等等，有待今后研究、深化，因此本报告错误之处在所难免，请给予批评指正。

目 录

前言.....	1
第一章 勘探概况.....	2
第二章 区域地质概貌.....	3
第一节 盆地的成因类型.....	3
第二节 盆地的演化.....	6
第三节 盆地的结构特征.....	8
第三章 石油地质特征.....	10
第一节 油气生成.....	10
第二节 储集的条件.....	20
第三节 局部构造类型及展布.....	36
第四节 油气运移.....	38
第五节 油气分布规律.....	47
第四章 油气资源评价与预测.....	51
第一节 油气资源量预测.....	51
第二节 油气资源潜力分析.....	75
第五章 勘探方向及规划部署.....	78
第一节 勘探方向.....	78
第二节 勘探部署.....	106
结论及建议.....	108
参考资料.....	109
附图册一本	

附 表

1. 黄骅坳陷油气资源量预测表
2. 黄骅坳陷第三系分凹陷、分层生油量基础数据表
3. 黄骅坳陷分区带油气资源量构成表
4. 黄骅坳陷第三系圈闭油(气)资源量预测数据表
5. 大港油田“七五”勘探计划总表

前 言

根据石油部关于开展全国油气资源评价研究工作的精神及具体要求，大港石油管理局将该项任务列为重点研究课题，组织地质研究院等有关单位对黄骅拗陷第三系进行了分凹陷、分层系、分区带的资源评价工作。同时对新区、新领域亦作了初步评价工作。

整个工作大致分为两个阶段。1981~1983年主要开展生油、沉积、构造、油气藏等方面的专题研究；在此基础上进而安排了局部圈闭、重点区带的定量评价工作和新凹陷的早期资源评价工作，同时开展了油气资源评价方法及计算参数的研究。

1984~1985年为第二阶段。在第一阶段工作基础上进行综合研究，以复合含油气区的理论为指导对全拗陷第三系作了分层系、分区带综合评价，明确了黄骅拗陷今后勘探方向。

在此期间共提交了十份报告，其中五份为专题研究报告即：“黄骅拗陷油气生成”；“黄骅拗陷第三系沉积发育与环境特征”；“黄骅块断盆地的形成与演化”；“黄骅块断盆地演化特征与油气分布”；“黄骅拗陷油气藏类型”。三份是资源评价方法研究报告即：“黄骅拗陷圈闭法资源预测与评价方法”；“齐波夫法预测资源量尝试”；“黄骅拗陷石油天然气生成量计算机模拟”。还编写了“黄骅块断盆地油气聚集规律及找油方向”和“黄骅拗陷油气资源量报告”等两份综合研究报告。

上述成果，在黄骅拗陷近年来的勘探工作中均起到了一定指导作用，并为编制本区长远、近期勘探规划提供了依据。

本报告在以往研究成果基础上，进行了综合分析、系统总结了本区石油地质特征、聚油规律。提供了可信的油气资源评价方法与结果。明确了找油方向，达到了该项研究课题的予期目的。但由于研究人员不足、科研手段较差，对一些观点探讨不深，有些资源评价方法研究不够，等等，有待今后研究、深化，因此本报告错误之处在所难免，请给予批评指正。

第一章 勘探概况

黄骅坳陷位于燕山皱褶带以南，沧县隆起以东，埕宁隆起以西，东临渤海，面积17000平方千米，其中陆地面积为12000平方千米。属新生代断陷盆地，在古生界基底上沉积了近8000米的碎屑岩，新生界地层厚约6000米，为近海内陆湖泊相沉积，是坳陷中主要的生储油岩系。坳陷内构造带呈北东走向，隆凹相间、雁行展布、形成了有利的油气聚集带。(附图1)

自一九六四年到一九八四年底坳陷内开展了大量勘探工作。地震(统计至85年4月)完成各类测线56614千米。其中覆盖测线15745千米,数字地震14343千米,勘探程度偏低,尤其在坳陷中北区的大张坨—长芦、唐家河、白水头、马东、南堡凹陷海滩等水域地区地震工作程度很低,影响勘探工作全面展开。

全区共钻井3002口,总进尺699.7万米,其中探井869口进尺241.8万米,全区探井密度平均0.08口/平方千米,中区和南区勘探程度较高为0.13~0.07口/平方千米,北区稍低为0.02口/平方千米。(附图2)

通过上述工作取得以下主要成果:

(一) 发现二十五个二级构造带、十个凹陷即:姜格庄、高柳、马头营、柏各庄、柏各庄东、老王庄、北大港、南大港、羊三木、孔店、徐杨桥—黑龙村潜山构造带;柏南、于家岭、塘沽、增福台、羊二庄、沧州市、盐山、东光鼻状构造带;北堡—老爷庙、老堡、板桥、沈青庄、小集一段六拔、灯明寺断裂构造带;和昌黎、乐亭、南堡、北塘、歧口、板桥、沧东、南皮、盐山、吴桥等十个凹陷。(附图4)

共占探了二十二个二级带,在八个带上发现了油气田,在七个带上获得工业油气流。

十个凹陷中根据现有资料证实其中六个凹陷为有利生油凹陷,另有四个凹陷(吴桥、乐亭、昌黎、盐山)因工作较少,资料不多需进一步勘探。

(二) 第三系中发现了九套含油层系;自下而上为孔三段、孔二段、孔一段、沙三段、沙二段、沙一段、东营组、馆陶组、明化镇组。油层分布广,南区以孔店组为主要含油层系,中北区以沙河街组、东营组,和上第三系含油层为主。纵向上,自600米至4800米深层均分布有油气层。(附图3)

(三) 已找到北大港(唐家河、港东、港中、港西)、周清庄、板桥、马西深层、王徐庄,羊二庄、羊三木、孔店、枣园(包括自来屯)、王官屯、小集(包括段六拔)、高尚堡等十二个油气田。发现了长芦、白水头、大张坨、六间房、张巨河、友谊、歧北(歧26、71、85)、南中段、大中旺、齐家务、庄43、扣村、觉道庄、沧州市舍女寺、叶三拔、风化店、乌马营、塘沽、北

堡、老爷庙、柳赞、柏南沈青庄等二十四个含油构造和出油点。除高尚堡油田外其余十一个已投入开发。建成年产320万吨原油生产能力,截止一九八四年底累计生产原油4527.47万吨。目前日产原油1万吨。

(四) 全油田累计探明I、II、III级储量4.2721亿吨,控制含油面积288.1平方千米,天然气储量131.8亿立方米,含气面积35.76平方千米。凝析油567万吨,伴生气328.5亿立方米。油气合计平均每平方千米控制储量166.3万吨,每口探井获得储量55万吨,每米进尺获得储量198吨。探明储量主要分布在歧口凹陷,占总储量的57%,其次是南皮和板桥凹陷,分别占储量的13%,南堡凹陷因勘探程度较低,探明储量仅为总储量的8%。在层位分布上,主要集中在上第三系(占总储量的39%),其次是沙一段、孔一段。沙二、三段因埋藏较深,钻遇井较少,探明储量仅占总储量15%。

黄骅拗陷虽然已经勘探20年,但勘探工作很不均衡,勘探程度还比较低,油气资源潜力较大,许多新地区,新层系还未突破,勘探领域还很广阔。

第二章 区域地质概貌

黄骅拗陷属华北地台解体以后于第三纪形成的沉积盆地。盆地位于鲁西、太行山、燕辽三个基底性质不同的过渡区。因受北东和近东西向两组断裂的控制,具有较强的活动性,因而形成了盆地的演化、沉积建造、构造格局、以及油气的生成、运移、聚集、高产富集规律等方面的独自特征。现分节简述如下。

第一节 盆地的成因类型

近年来随着板块学说的兴起,对于中国东部中生代断陷盆地的形成绝大多数同志认为与太平洋板块和中国板块的相对活动有关。依据本区的实际资料,黄骅拗陷是在新生代发育定型的。盆地的形成是中国板块向太平洋板块仰冲所产生的引张作用以及由此而引起的地幔物质涌升与右旋扭动联合作用的结果。具有如下特点:

一、盆地的扩张速度大于沉积速度

大约在40百万年时期太平洋板块由东向西向中国板块俯冲,俯冲的结果在中国东部沿着基底薄弱地带首先发生破裂,并向太平洋板块方向产生了块

体的蠕散活动,而形成断陷盆地(图 1)。于始新世初沿鲁西基底与太行山基底的过渡区产生北东向的裂陷,即今日的沧东—南皮凹陷。随着俯冲活动的继续发展,到渐新世时期呈东西向展布的燕辽基底与鲁西基底过渡区亦进入裂陷时期,今日的歧口—南堡等凹陷。裂陷的特点主要表现为横向的拉张与纵向的沉陷,但拉张速度远大于沉降速度(表 2—1)。拉张与沉陷最大的时期就是盆地(或凹陷)的主要发育阶段,随着拉张速度与沉降速度的降低,则盆地(或凹陷)逐渐衰退。

裂 陷 特 征 表

表 2—1

地层时代	拉张距离 (千米)	沉积厚度 (千米)	时间间隔 (百万年)	拉张速率 (毫米/年)	沉积速率 (毫米/年)
东营组	1.3	0.3	5	0.26	0.06
沙二~沙一段	2.5	0.8	5	0.50	0.16
沙三段	4.5	1.3	5	0.90	0.26
孔店组	8.8	3.4	20	0.42	0.17
合 计	16.8	7.0	35	0.48	0.2

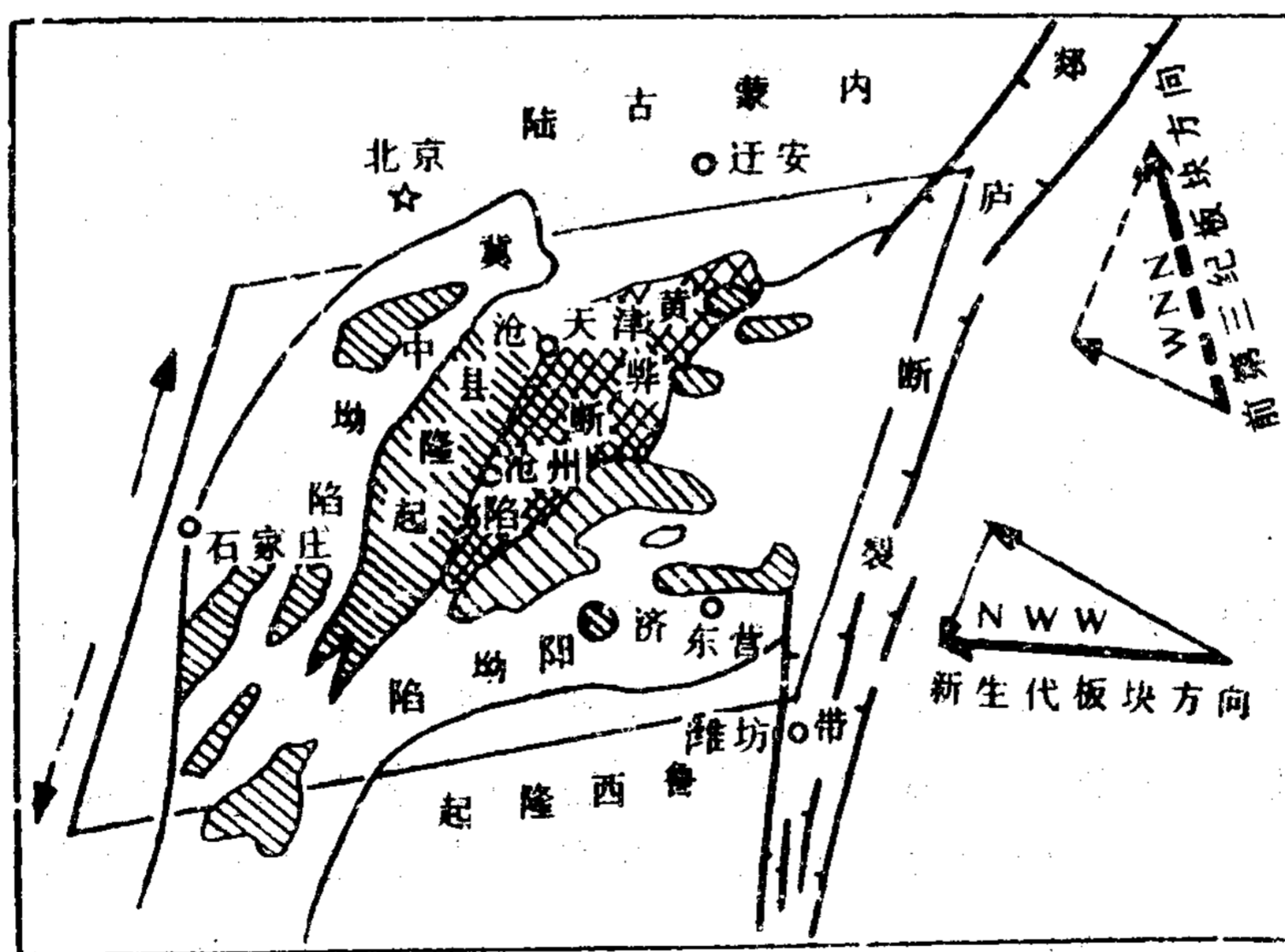


图 1 渤海湾盆地成因示意图

二、盆地第三纪的沉陷区与地幔隆起呈现镜像对应的特点
根据地壳测深大剖面 and 重力资料汇编的莫霍面等深图，（图2）黄

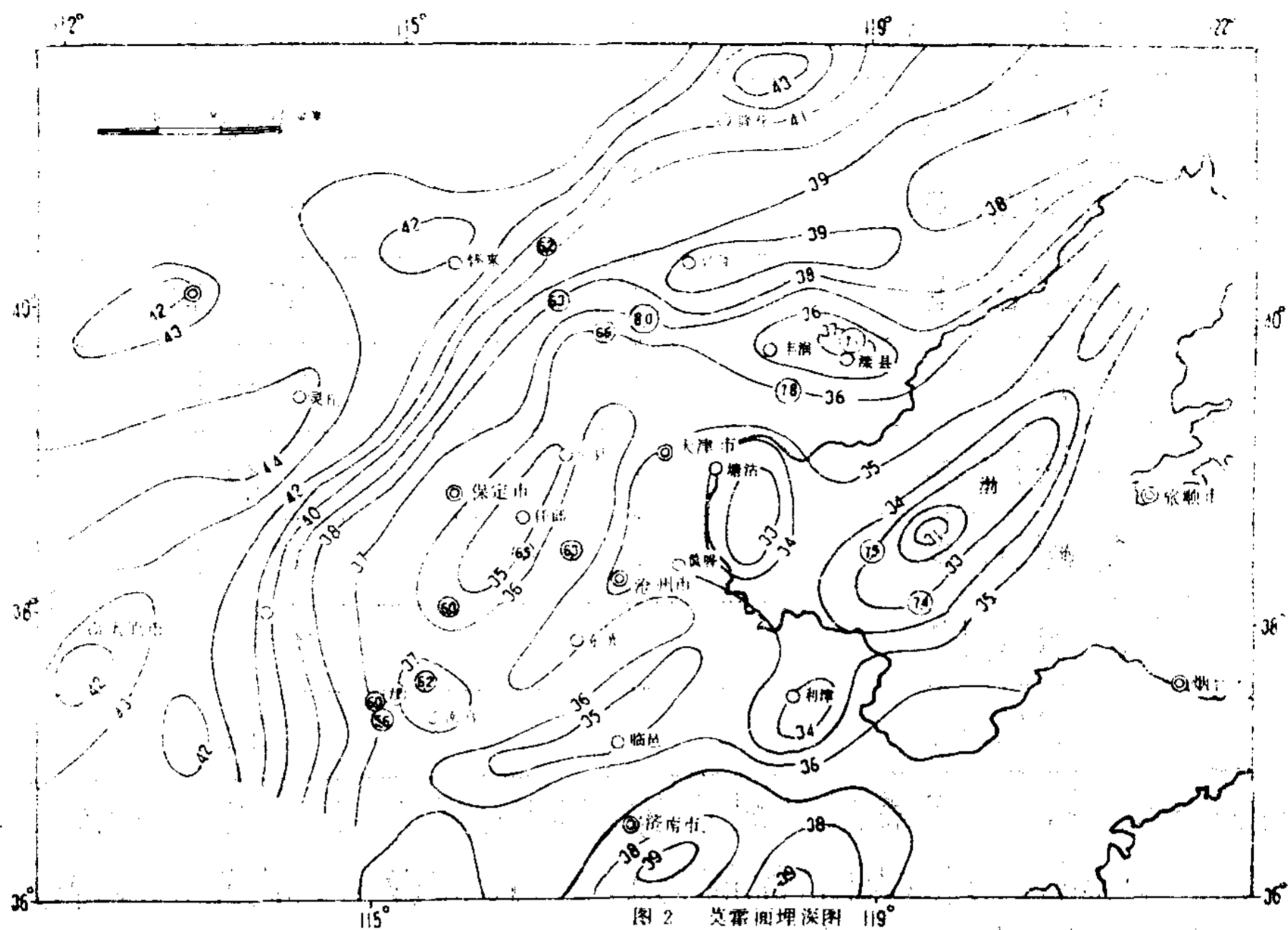


图2 莫霍面埋深图

骅坳陷总体上位于北东向展布的地幔隆起带上，该地幔隆起带由沧东歧口一两个高点组成，沧东地幔高呈北东向与沧东凹陷一致，莫霍面埋深31—32千米，歧口地幔高呈北西向与歧口凹陷一致，莫霍面埋深亦为31—32千米。黄骅坳陷较周围隆起区地壳减薄3—8千米。这种镜像对应反映了地幔上拱区与沉陷区的内在联系（表2—2）。

三、岩浆活动比较强烈

本区在一百余口钻井中，于第三系地层中发现了火山岩，其岩性主要为基性玄武岩。火山岩纵向上分布在由始新世到中—上新世的各组地层之中，在平面上广布全区，但随沉降中心的转移，其时代也相应发生变化。始新世地层中的火山岩主要分布于盆地的南部，渐新世和中—上新世地层中的火山岩主要分布在中、北部。岩浆活动较强烈表明盆地的形成与地幔物质上涌有着密切的关系。

通过对玄武岩稀土元素的分析，具有丰度高、分馏性强，具有大陆裂谷玄武岩的稀土元素特征，应属弱火山活动的裂谷盆地。

四、具有较高的地温场

渤海湾地区莫霍面埋藏深度表

表 2—2

构造单元	莫霍面埋深 (千米)
太行山地区	41—42
冀中拗陷	32
渤中拗陷	29—30
燕辽山地	37—38
黄骅拗陷	31—32
沧县隆起	34
鲁西山地	36—37
济阳拗陷	31—32
埕宁隆起	33

根据测井资料,本区盖层的地温梯度较正常值 ($3.3^{\circ}\text{C}/100\text{米}$) 偏高,为 $3.60\sim 4.3^{\circ}\text{C}/100\text{米}$ 。其大地热流值为 $1.5\sim 1.95$ 微卡/厘米²·秒,高于正常热流值 (1.1 微卡/厘米²·秒)。郝书俭等利用渤海水域航磁资料计算了渤海湾水域的地壳深部温度场为 12—16 千米,与大陆地区的唐山、胶辽山地、太行山地区相比分别可浅 9、4、18 千米。这些资料表明地壳深部确有上地幔物质涌升后所发生的强烈热流活动。

五、盖层构造展布方向具有扭动的特点,受下古生界基底构造所控制

始新世的构造展布呈北东—北北东向,是盆地的基本骨架排列。盆地在渐新世的沙三~东营期还出现了一批呈近北西向展布的局部构造,如高尚堡、老谷庙、北堡、于家岭、长芦、大中旺、齐家务、羊二庄、沧州市、小集等。这种现象可能反映了由于板块俯冲方向的转变,在中国东部出现的右旋扭动的构造形迹。由于右旋扭动而派生的北西向的拉张应力进一步加剧了盆地的扩张。

第二节 盆地的演化

黄骅拗陷属于华北盆地的一部分,自元古代以来经历了古生代、中生代和新生代三个大的发展阶段。

一、古生代地台建造期

本时期以稳定的地台升降为其主要特征。早古生代（寒武—中奥陶世）整个华北地区都属于稳定的地台型，沉积了一套1000—1500米厚的广阔海相碳酸盐岩为主的沉积建造，具有岩相单纯，厚度稳定的特点。中奥陶世末加里东运动造成区域上升，普遍缺失上奥陶统至下石碳统沉积。晚古生代的海西运动，造成自中石碳世地壳再次下沉，在下古生界侵蚀面上接受了约千米厚的石碳—二迭系海陆交互相—陆相沉积，由粉砂岩、碳质页岩、煤层及少量石灰岩组成相间层的沉积剖面。

二、中生代拱升裂陷期

印支运动之后，全球性的板块活动开始发生，欧亚板块与太平洋板块左旋剪切运动首先在中国东部产生了由四川—鄂尔多斯等盆地构成的西部拗陷带和东部的隆起带。华北地台开始发生解体。黄骅拗陷此时处于东部隆起带上，但其南北的结构不同。孔店以南地区属隆起间的相对凹陷区，三迭系—石千峰组地层保存较为完整总厚达1400米，而以北地区处于隆起带上，该套地层遭受了强烈的侵蚀而缺失。由于隆起带的进一步上隆，在隆起的顶部，产生了北西向的裂陷，接受了侏罗—白垩纪的沉积。据乐5、太10、新故1井玄武岩的绝对年龄值为60—90百万年，本区可能缺失中下侏罗系，上侏罗—下白垩系主要沿滦南、埕北—羊三木北西向的断裂带展布，其岩性以浅灰灰色或棕红色泥质砂岩、砂岩、含砾砂岩为主，间夹煤层和碳质页岩和玄武岩厚40—800米，其下伏地层北部为奥陶系或寒武系，中部为石碳—奥陶系，南部为二迭系。上侏罗—下白垩世之后本区继续强烈拱升，因而缺失上白垩—古新统的沉积。

三、早第三纪块断扩张断陷形成期

新生代是黄骅拗陷的主要发展时期，盆地的发展是从断陷到拗陷，从分割到统一的发展过程。早第三纪本区地壳运动的特点是从始新世开始以断陷为主，发展到渐新世以断拗为主。黄骅拗陷这种块断活动大体经历了初断期、块断扩张期、稳定发展期和衰减期四个演化阶段，形成四套生储油建造。

1. 块断活动初断期

发生于始新世孔店组沉积时期。块断活动首先表现在盆地南部沧州—南皮一带，沿沧东断裂及徐黑断裂下降侧形成地堑式的闭塞的小湖盆，面积小，约1300平方千米。由于块断扩张活动的旋回性相应形成两套建造序列，即孔三段至孔二段的类磨拉石建造—基性火山岩—湖相泥沉积，厚约1000米；孔一段的洪积扇—基性火山岩—膏盐建造，沉积厚度2000余米，构成盆地第一套含油建造。形成沧东—南皮含油区。

2. 块断活动扩张期

发生于渐新世早期沙河街组三段沉积时期,是盆地基本骨架的形成时期,块断扩张活动极为强烈,而以中北部为最甚,块间升降幅度差可达1000—2000米,扩张速率每年可达0.9毫米,形成板桥、歧口—渤中、北塘—南堡等单断箕状凹陷带。而盆地南部活动较弱,块间升降幅度仅200~700米,形成沧东、南皮等断裂凹陷带。强烈的块断活动,加剧了盆地北缘与燕山褶皱带的高差,为盆地奠定了丰富的物源基础。堆积了巨厚的(1000—2000米)以重力流沉积类型为特征的湖相沉积,成为盆地的第二套生储油建造。

3. 块断活动稳定发展期

发生于渐新世中期沙河街组二段、一段沉积时期。渐新世早期的块断扩张活动之后,盆地经历了短暂的上升阶段,进入渐新世中期断坳活动发展阶段。块断活动除边界断层活动较强外,盆地内部断裂均较微弱,因此湖盆底部地形平坦,凹陷形态由不对称的箕状转变为对称的坳陷形式。盆地的沉降幅度南北仍然不同,南部地区更为稳定,沉积幅度不大,为台地型的浅湖相环境,水体平静,碎屑物质供应贫乏,沉积了厚约100—300米的碎屑灰岩、油页岩、钙质页岩及白云质灰岩组合。而中、北部受边界断层的控制、沉积幅度较大,沉积物为厚约500—1000米的较深湖相的泥质岩与重力流沉积类型的湖底河道砂和水下冲积扇等砂体,成为盆地第三套生储油建造。

4. 块断活动衰减期

发生于渐新世晚期东营组沉积时期。块断活动进一步减弱,盆地开始隆升,湖盆收缩,水体变浅,沉积中心由边缘向中心转移,呈现出以歧口—南堡凹陷为中心的沉积格局。本期南部地区湖水较浅,碎屑物质供应不足,湖盆稳定,沉积幅度不大,以浅湖的灰色—绿色泥岩相为主,厚约500米。而中、北部地区,沉降幅度较大,沉积速度较快,来自燕山地区的碎屑物质供应充分,堆积了厚约1000米的冲积扇—三角洲沉积体。随着块断活动的衰减,湖盆继续收缩,直至湖盆全部充填,结束了湖泊沉积的历史。构成盆地的第四套生储油建造。

晚第三纪全区逐渐趋于一致,沉积了1000—2000米厚的上第三系河流相沉积,形成今日的统一面貌。

第三节 盆地的结构特征

黄骅坳陷西以沧东大断裂分界,东南和海中、埕宁隆起相邻,北与燕山褶皱带相隔。整个盆地的结构具有东西分带,南北分区的特征。

一、凹陷与断裂构造带相间排列、北东方向展布。

根据地震、钻井资料,拗陷内共划分出十个凹陷和二十五个断裂构造带。这些凹陷和构造带多呈北东向展布,东西隆凹相间排列,构成一隆、两凹陷、两坡的格局。一隆为中央隆起带,由老王庄、新港、北大港、孔店、徐杨桥等组成。在中央隆起带的两侧,为两个凹陷带,西侧即南皮—沧东—板桥—北塘等凹陷组成的西部凹陷带;其东侧则为盐山—歧口—南堡等凹陷组成的东部凹陷带。在盆地边缘为隆起与拗陷的过渡,形成两个断鼻构造带,如西侧的沧州市鼻状构造带、增福台鼻状构造带、和于家岭鼻状构造带,东侧的羊二庄鼻状构造带和盐山鼻状构造带。这些凹陷多为第三系的生油凹陷,成为油气的供给区。构造带成为油气聚集的场所,油气勘探的主要对象。中央隆起带上的构造带一般形成早、规模大、幅度高、与基岩隆起密切相关,为生油凹陷包围,双向供油,是油气运移指向,盆地中已知的油气聚集带多分布于中央隆起带上。

二、南北分区

除北东方向的构造带外,盆地内部还分布有北西向的背斜带。这些北西向的背斜带,在构造形迹上表现极不明显,一般以鼻状构造为特征,如南部的东光鼻状构造、北部的塘沽鼻状构造以及中部的羊二庄—羊三木—港西—沈青庄鼻状构造带等。这些北西向的构造将盆地分为北、中、南三区。

北区以塘沽鼻状构造为界,是指海河—新港断裂以北的地区,位于燕山褶皱带的前缘。包括北塘、南堡、乐亭、昌黎等凹陷及凹陷之间的大型构造带老王庄、柏各庄、柏各庄东、马头营、姜各庄等,陆地面积约3000余平方千米,除昌黎凹陷受山海关隆起东南翼控制呈北东走向外,其它正负向构造单元多呈东西向排列。南堡凹陷勘探程度较高,具有沉降深(第三系底界埋深8000米),沉积厚、岩石成熟度低、岩性变化大、含油层系多等特点,是近期内勘探的重点地区。

中部地区是指新港—海河大断裂以南,羊二庄—羊三木—港西—沈青庄一线以北的地区面积的2500平方千米,区内的正向构造以北东走向的北大港—沈青庄、板桥、南大港等构造带为骨架,负向构造以板桥—歧口凹陷为中心,渐新世一直稳定下沉,成为拗陷的沉降中心,以歧口凹陷斜坡的新港57井为例,下第三系厚2588米,生油岩厚1442.5米,推测向凹陷中心生油岩厚超过2000米,是长期发育的生油凹陷。

南区是指东光鼻状构造以北和羊二庄—羊三木—港西一线以南的地区,其东西两侧分别以沧东、埕北两大断裂与沧东、埕宁两隆起相接,成为地堑式断陷,面积约5000平方千米,包括沧东、南皮、盐山、吴桥等凹陷和孔店、徐杨

桥—黑龙村、灯明寺等构造带。构造带与凹陷带相间排列，呈北东向展布。沧东、南皮凹陷是下第三系早期发育的凹陷，始新世堆积了巨厚的（2000~3000米）孔店组沉积，渐新世沉降幅度不大，为浅水台地型的湖盆。盐山凹陷勘探程度较低，对其凹陷性质有待进一步证实。由于南区与中、一北部地区的差异性，羊二庄—羊三木—港西—沈青庄一线为一个20~30千米宽的下第三系岩性厚度变化带，是今后找非背斜油气藏的有利地区。

第三章 石油地质特征

黄骅坳陷地处燕辽隆起、鲁西隆起和太行山隆起的过渡区。本身就是有较强的不稳定性，加之印支运动后，燕山、喜山运动加剧了华北地台的解体，使黄骅坳陷变得更加活跃，具有断裂活动强烈，沉降幅度大的特点。从而造成本区在油气生成，沉积发育，油气运移油气分布，油气富集规律，等诸方面，有别于其他含油气盆地。

第一节 油气的生成

黄骅坳陷早第三纪由於燕山褶皱带的强烈抬升，坳陷大幅度下降，沉积了厚达4000多米的近海湖相碎屑岩建造，为油气生成奠定了物质基础；构造活动的不平衡性形成多类型的生油凹陷；构造活动的多旋回性形成了多套生油层系；有机质演化的完整性生成多种油气类型；油气具有晚生、晚聚的特点是本区油气富集程度高的基本因素。

一、良好的生油条件

黄骅坳陷下第三系古生态及岩相研究表明，下第三系为近海湖相沉积，该沉积具有稳定的水体，是水生生物繁殖的良好场所，古生物分析表明，地层中见有丰富的腹足类、介形类、沟鞭藻和疑源类水生生物。据不完全统计本区发现的腹足类40余属、70多种；介形类40余属近400种，沟鞭藻和疑源类16属、7种。上属生物群主要为淡水生物，也发现少量的半咸水生物分子。本区藻类多属半咸水环境生活的渤海藻科，从藻类和孢粉的比例来看，陆生孢粉占绝对优势，反映了内陆湖泊的特征，藻类化石分异度低，反映受海浸影响微弱，表明水体比较稳定。下第三纪本区水体为淡—微咸水介质，是水生生物繁殖的有利场所。

古植被研究表明，黄骅坳陷始新世属亚热带，渐新世属亚热带—暖温带

古植被，气候湿热—较湿，有利于多种生物的生长发育。

现代沉积研究证明，湖泊是水生生物繁殖生长的场所，河流是陆源有机物质携带的渠道，据现代滦河调查，滦河每年携带有机物质总量为25万吨，折算成有机炭为13.7万吨，推算渐新世时期滦河向黄骅拗陷注入有机物质达3万吨，不仅增加了湖体的有机物质，而且为湖体生物的生长和殖繁提供了丰富的营养物质。

根据岩石化学资料，黄骅拗陷下第三系地层中二价硫含量为0.16—0.6%，铁还原系数为0.2—0.41，属弱还原—还原地球化学相，有利于有机物质的保存和转化。

上述资料表明，近海湖泊具有油气生成的良好条件，其有机质丰度和转化能力都比较高，如孔二段有机炭含量可达2.5—4%，总烃含量达1900（ppm），烃/碳可达230毫克/克。沙三段有机炭含量高达1.5—2%，总烃含量大于2000（ppm），烃/碳可达202毫克/克。无论有机质丰度、还是转化能力都可与其他类型的湖盆相比美（见表3-1）

不同沉积类型有机质丰度及转化能力对比表

3-1

沉积类型	水介质条件	盆地及层位	有机碳 (%)	总烃 (ppm)	总烃/C (毫克/克)
现代沉积	淡水	路易斯安娜大淡水湖	0.30	41	12.70
	微咸水	巴尔喀什湖	2.74		
	淡水	贝加尔湖	3.50		
	湖沼	佛罗里达泥炭	37.00	350	0.90
	微咸水	青海湖	3.10	约400	约12.90
中国陆相	淡水—微咸水	黄骅拗陷孔二段	2.5—4	1900	230
		黄骅拗陷沙二、三段	2.7	>2000	202
		松辽盆地青一段、嫩一段	7.71	5000	196
		松辽盆地青二、三段	2.94	1954	161
		泌阳凹陷核桃园组	3.69	4003	274
		冀中凹陷沙三段	1.98	2513	202
	淡水	陕甘宁盆地	0.85	2558	223
	微咸水	江汉盆地	0.58	1696	246
陆相	淡水	云塔盆地绿河页岩			150
国外海相	咸水	文图拉盆地上、中统新	3.12	1577	50
		阿尔伯达盆地怀特斯佩克斯	2.02	1572	78
		委内瑞拉吕拉组	3.67	2360	64
		巴黎盆地下托尔森页岩	约10.00		100
		杜阿拉盆地洛洛巴巴系	2.20		71.00

二、多套生油层系

构造活动控制湖盆的发育和沉积。前述本区经历了多期块断活动，因而形成了多套生油层系，根据岩石化学、地球化学特征已确认的生油层有五套，即孔二段、沙三段、沙二段、沙一段、东营组。（见生油岩评价附图7—12）

1. 孔店组二段：

分布在沧东—南皮凹陷，为内陆湖相沉积，暗色泥岩厚400余米，有效生油面积为1176.4平方公里，有机炭含量高为：1.50—3.68%，氯仿沥青A含量为0.15—0.28%转化程度较低，总烃含量为849—1905（ppm），烃/C为0.026—0.042克/克。是黄骅坳陷南区的主要供油层系。根据生油量法计算的生油量为26.1亿吨，聚集量2.36亿吨。单位面积生油量为220万吨。

2. 沙河街组三段：

以中、北区最发育，属半深水—深水湖相沉积，厚达1000余米，有效生油面积达6062平方公里，有机炭含量达0.89—1.48%，氯仿沥青A含量为0.15—0.25%，总烃含量为1000—2000（ppm），烃/C为0.59—0.072克/克，单位面积生油量为700—1200万吨，是中、北两区的主要供油层系。南区沙三段较薄，厚400余米，属浅湖相沉积，有效生油面积为642平方千米。有机炭含量为1.9—2.8%，氯仿沥青A含量为0.13—0.16%，总烃含量为421—962（ppm），烃/C为0.02—0.05克/克。应用生油量法计算生油量为107.86亿吨，聚集量为12.34亿吨。单位面积控制生油量的340万吨。

3. 沙河街组二段：

主要发育於中区的歧口、板桥凹陷，属滨湖、浅湖相沉积，地层厚600余米，暗色泥岩厚250余米，有效生油面积为4712.3平方千米。有机炭含量为1.16—1.33%，氯仿沥青A含量为0.11—0.16%，总烃含量为901—2120（ppm），烃/C为0.08—0.1克/克。生油量法计算的生油量为19.22亿吨，聚集量为2.39亿吨。单位面积控制生油量为120万吨。

4. 沙河街组一段：

主要分布於歧口、南堡和板桥凹陷，沉积厚度800—1000米，属湖相沉积，生油层厚400—600米，有效生油层面积达4132平方千米。有机炭含量为0.7—1.64%，氯仿沥青A含量为0.1—0.24%，总烃含量为270—1439（ppm），烃/C为0.03—0.105克/克。其中沙一段中下部生油条件较好。应用生油量法计算的生油量为44.17亿吨，聚集量为5.66亿吨。单位面积生油量为140万吨。

5. 东营组：

分布於全区，但有效生油范围仅限于南堡、歧口凹陷的深部地区。有效生油面积为1342平方公里，属滨—浅湖相沉积，生油指标一般不高，有机炭含量为0.28—1.08%，氯仿沥青“A”为0.017—0.08%，总烃含量为52—463（ppm），烃/C为0.02—0.04克/克，大多具不成熟特点，生油条件较差。应用生油量法计算的生油量为6.34亿吨，聚集量为0.43亿吨。各生油层主要特征（见表3-2）

黄骅坳陷各生油层地化特征表 (表3-2)

生油层位	有效生油面积 (平方千米)	生油岩厚度 (米)	主要地化指标				生油量法计算	
			有机炭 (%)	氯仿沥青“A” (%)	总烃 (ppm)	总烃/有机炭 (克/克)	生油量 (亿吨)	聚集量 (亿吨)
孔二段	1176	400	1.5—3.68	0.16—0.28	849—1905	0.026—0.042	26.12	2.36
沙三段	3185	300—800	0.89—1.48	0.15—0.25	1000—2000	0.59—0.072	107.86	12.34
沙二段	1572	250	1.16—1.33	0.11—0.16	901—2120	0.08—0.1	19.22	2.39
沙一段	1363	400—600	0.41—1.64	0.1—0.24	270—1439	0.03—0.015	44.17	5.66
东营组	463	200	0.28—1.08	0.017—0.08	52—463	0.022—0.084	6.34	0.43

三、多生油凹陷

黄骅坳陷形成的过程就是边界断裂不均衡活动的过程，构造断块活动的不同阶段形成多类型的生油凹陷。根据凹陷的发育特征、沉积条件、生油性能等将生油凹陷大体划分三种类型。（各类型凹陷地化特征图3；表3-3）

1. 长期发育的生油凹陷

分布於黄骅坳陷的中、北区，包括歧口、板桥、南堡、北塘等凹陷。渐新世时期发育，湖盆稳定下沉，具长期发育特点，水体开阔，燕山物源供给充分，下第三系沉积厚度大，达4000多米，沉积速率快，达0.48毫米/年，生油层系多，从沙三段到东营组都具有生油能力，生油岩厚度可达1000—2000米，有效生油面积为5539平方千米，有效生油岩体积为5965.8立方千米。歧口凹陷为混合偏腐泥型母岩，板桥、南堡为混合偏腐植型母岩（图4）。主要生油层埋藏深度一般大于3000米，有机质演化程度高，具有完整的演化系列，生成物的类型多，以成熟、高成熟阶段的生成物为主，生油能力强，总生油