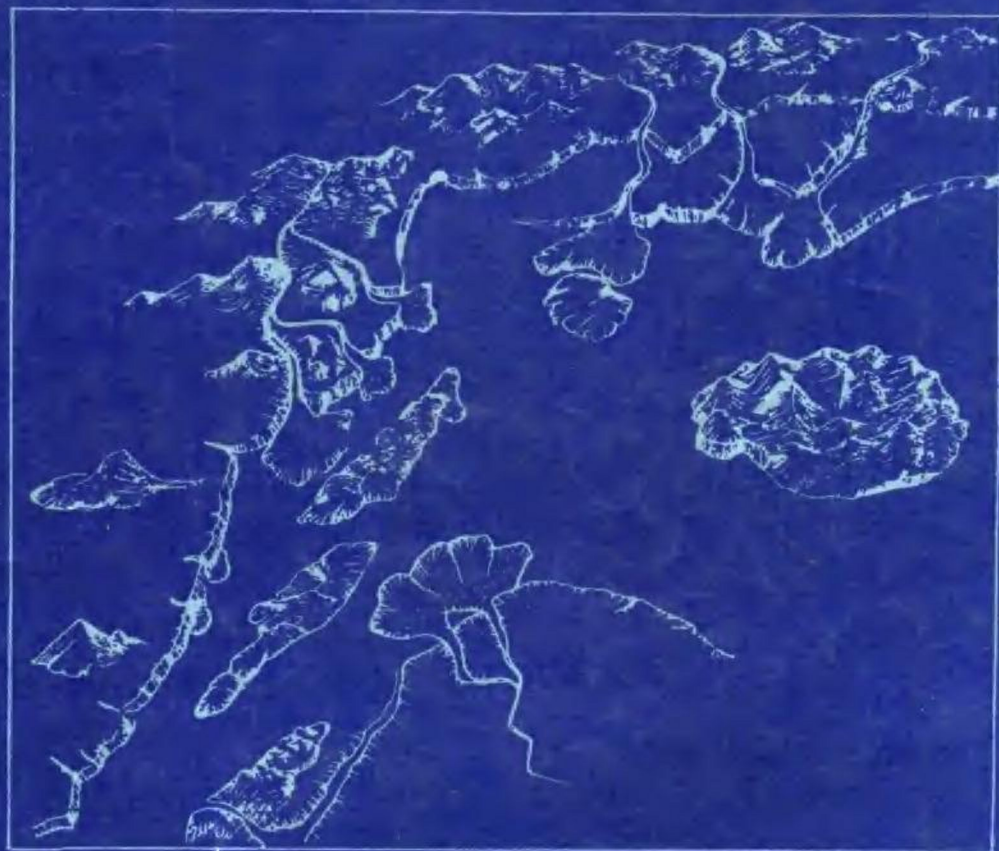


黄骅坳陷第三系沉积相 及沉积环境



地质出版社

32361

黄骅坳陷第三系 沉积相及沉积环境

武汉地质学院北京研究生院
石油地质研究室岩相组 著
大港油田石油勘探开发研究院
勘探室岩相组

地质出版社

内 容 提 要

本书详细地介绍了黄骅坳陷第三系沉积相及沉积环境,论述了各类沉积相在时间上和空间上的分布规律,阐明了构造作用对盆地演化及沉积作用的影响,讨论了油气的分布规律等。

读者对象:从事沉积学、沉积矿产的地质、科研人员,有关专业的院校师生,油田勘探工程技术人员。

(北 京 西 四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 11¹/₈ 铜版插图: 3 页 字数: 272,000

1987年6月北京第一版·1987年6月 北京第一次印刷

印数: 1—1,705册 国内定价: 2.90元

统一书号: 13038·新416

前 言

20世纪60年代以来,沉积学进入了一个变革性的发展时期。沉积学取得巨大的进展是与人类大规模开发石油、煤及其它沉积矿产资源紧密相关的。随着现代科学技术的进步,广泛开展现代沉积研究以及实验室沉积模拟试验,也大大促进了沉积学的空前发展。沉积学的迅速发展,又推动了油气、煤及其它矿产资源勘探工作的不断深入。当前我国正面临着四化建设中能源开发的新阶段,如何开拓新的找油领域,特别是为寻找非构造油藏打开一个新局面,是摆在我国广大石油地质工作者面前最急迫的任务。近十年来,国内外有关方面都力图在油气勘探中应用新理论、新技术和新方法,以便最有效地、最经济地找到新的油气资源。实践证明,应用沉积相及沉积环境的理论和方法是指导找油找气的途径之一,并已取得了可喜的成就。我国的油气资源大部分蕴藏在中、新生代的陆相地层中。因此,进一步认识湖相沉积这一特定地质条件以指导寻找油气,也是我国广大石油地质工作者的一项重要任务。

黄骅坳陷是我国东部第三纪渤海湾盆地的一个坳陷,属于断陷性质,具有独立的沉积体系和水动力系统,并有较丰富的油气资源。鉴于它在东部第三纪湖相沉积盆地中具有一定的代表性,而且曾进行了相当程度的勘探工作和较深入的研究,资料较全,因此作者试图通过这一实例来剖析湖盆沉积的沉积相及沉积环境的特征,分析湖泊沉积作用,阐明湖盆中沉积体系的分布、发育规律及与油气分布的关系,以图对寻找油气的勘探工作起到一定的指导作用,提供有用的基础理论知识。

本书选材主要取自1972年以来大港油田与院校合作的大量研究成果。内容的编排顺序是按各种沉积相在黄骅坳陷发展过程中形成的先后顺序以及同一时期内沉积环境的分布而安排的,体现了湖相沉积在时间上和空间上的变化。

编写本书的分工如下:前言、第六章、第七章及第十二章由王德发执笔,第一章、第三章、第十一章由张服民执笔,第二章由李蕙生执笔,第四章、第五章由孙永传执笔,第八章、第九章由郑浚茂执笔,第十章邀请陈发景及李明诚撰写。王德发对全书进行了统编。武汉地质学院研究生院的绘图室及暗室的同志们为本书清绘复制了图件及照片,在此表示感谢。

由于作者学术水平及实践有限,书中难免有许多不妥乃至错误之处,希望广大读者批评指正。

目 录

第一章 黄骅坳陷第三系沉积背景	1
一、区域概况.....	1
二、第三纪古气候概况.....	2
三、第三系剖面组成与发育特征.....	2
第二章 老第三纪海水影响问题的探讨	11
一、颗石藻的发现及其环境意义.....	11
二、生物化石组合特征.....	12
三、生物碎屑及其指相意义.....	16
四、海绿石的类型及其分布.....	16
第三章 冲积扇膏盐湖沉积环境	21
一、沉积背景.....	21
二、几种环境类型的标志特征.....	23
三、沉积环境分类.....	26
第四章 水下冲积扇（近岸水下扇）沉积环境	29
一、引 言.....	29
二、基本沉积特征.....	29
三、砂体形态和亚环境的划分.....	36
四、水下扇的分布和发育.....	39
五、沉积模式和形成条件的初步分析.....	41
第五章 深水重力流沉积环境	44
一、引 言.....	44
二、深水浊积扇.....	44
三、深水重力流水道.....	56
四、几点初步认识.....	62
第六章 湖盆砂质岸沉积环境	63
一、引 言.....	63
二、台地边缘滩砂沉积环境.....	70
三、近岸砂砾滩.....	78
四、堡坝-半封闭湾沉积环境.....	78
五、对湖盆砂质岸沉积的几点认识.....	87
第七章 湖盆碳酸盐岩沉积环境	89
一、概 述.....	89
二、碳酸盐岩岩石类型及孔隙类型.....	89
三、碳酸盐岩岩相及沉积环境分析.....	95

四、粒屑灰岩的基本形成条件及分布特征·····	99
第八章 三角洲沉积环境·····	100
一、引 言·····	100
二、三角洲的沉积层序·····	101
三、三角洲沉积环境的识别标志·····	105
四、三角洲的砂体形态·····	113
五、黄骅坳陷三角洲体系及亚环境·····	115
六、三角洲的主要特点·····	119
七、三角洲形成条件简析·····	120
第九章 河流沉积环境·····	122
一、概 述·····	122
二、新第三系河流沉积的微相划分·····	122
三、辫状河沉积层序·····	124
四、辫状河沉积的识别标志·····	126
五、辫状河的砂体形态·····	128
六、辫状河流亚环境的划分·····	132
七、曲流河沉积层序·····	134
八、曲流河的识别标志·····	136
九、曲流河砂体形态及亚环境划分·····	137
十、新第三系两种河流沉积特征的对比·····	141
第十章 黄骅坳陷第三纪沉积的区域构造背景·····	143
一、黄骅坳陷及其邻近地区的构造发育史·····	143
二、黄骅坳陷老第三纪断陷的区域构造特征、演化及形成机制·····	144
三、区域构造对第三系沉积的控制作用·····	149
第十一章 黄骅坳陷第三系油气分布与沉积环境·····	154
一、油气分布特征·····	154
二、几种有利于聚油的砂体·····	156
三、对黄骅断陷湖盆油气分布与沉积背景关系的几点认识·····	159
第十二章 结 论——对黄骅坳陷沉积特征的几点认识·····	162
主要参考文献·····	172

第一章 黄骅坳陷第三系沉积背景

一、区域概况

黄骅坳陷位于华北平原东部，为现今渤海湾盆地内的一个次一级坳陷，北邻燕山褶皱山系，西以沧县（古生代灰岩）隆起与冀中坳陷相隔，东南以埕宁（古生代灰岩）隆起与济阳坳陷相隔，东北伸向海域以轴部为前寒武纪花岗岩的海中隆起与渤中坳陷相隔。黄骅坳陷走向为北东—南西，长约250km，宽50—100km，面积约17000km²；西南狭窄，东北开阔，呈近三角状；西北侧陡深，东南侧缓浅（见图1—1）。

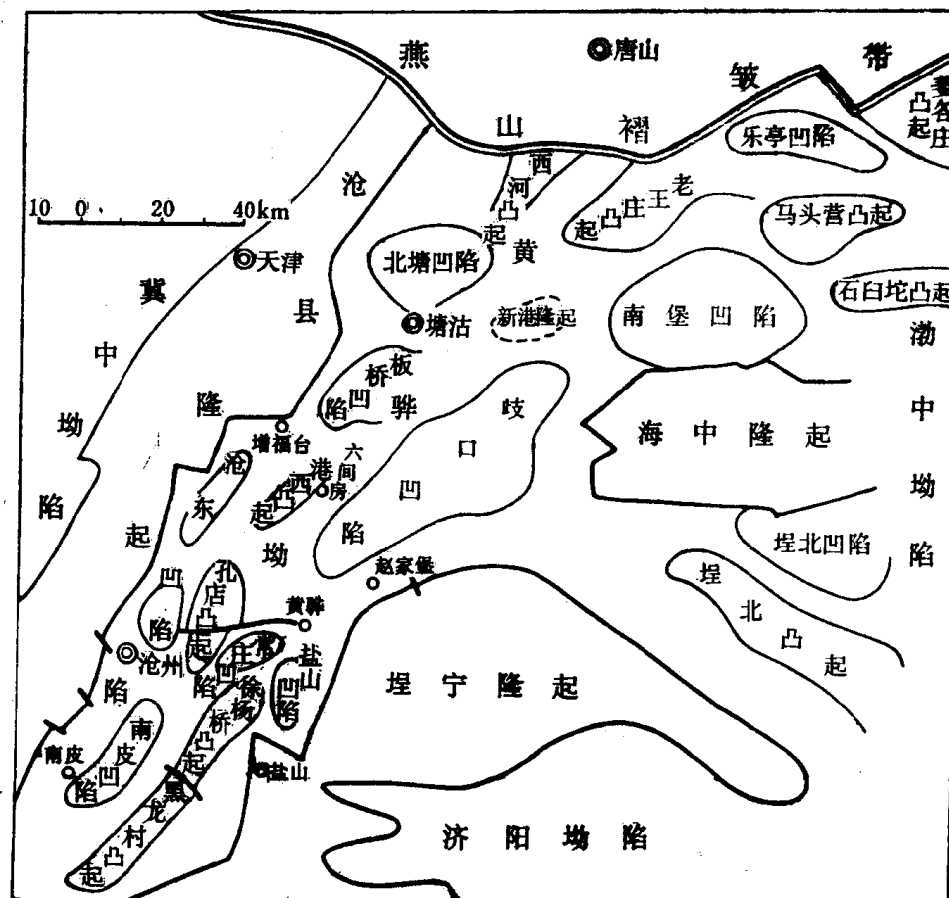


图 1—1 黄骅坳陷区域构造略图

坳陷内，大体以增福台、六间房、赵家堡一带为界分为南北两大区。南区走向北东挟于沧县、埕宁隆起之间，均为断层接触。宽 40—60km，长约 120km。西有沧东、南皮凹陷带；东有盐山、常庄凹陷带；中央自南而北雁行地分布有黑龙村—徐杨桥凸起（轴部为

晚古生代地层)、孔店凸起(轴部为晚古生代地层)、港西凸起(轴部为中生代地层)。这些凸起的西北侧均陡深,东南侧缓浅,且南高北低。北区范围辽阔,北抵燕山南缘大断裂,南至埕北斜坡,西临沧东断裂带,东至海中隆起,长约100km;宽约70km。区内主要由歧口、板桥、北塘、南堡四大凹陷及个别低凸起组成。其特点是紧邻活动性较强的燕山褶皱带。区内凹陷大而深,隆起少且低。坳陷区内区域构造走向近东西。

二、第三纪古气候概况

据孢粉分析资料,老第三纪的古气候属亚热带型。随着古构造、地貌和水域面积的变化,各沉积期的气候略有不同。孔店组二段(孔二段)沉积时,气候温湿;孔店组一段(孔一段)沉积时变为干热,蒸发量较大;沙河街组沉积时气候温暖湿润;东营组沉积时期略为转凉。东营组一段(东一段)沉积时,水域缩小,一些地区广布诸如蓼科、藜科、禾木科等草本植物。新第三纪气候进一步变凉,植被属森林草原型。下表为根据孢粉资料分析所确定的各期的古气候。

表 1—1 黄骅坳陷老第三纪古植被、古气候综合表*

地 层		孢粉组合及亚组合名称		温 带 成 份 %	热带、亚热 带成份%	草 本 成 份 %	古 植 被		古气候
东 营 组	一 段	榆粉属高含量组合	胡桃粉属-椴粉属亚组合	67.8 75.2	10.0 12.7	2.7 10.6	落叶阔 叶为主	温带 为主	温湿
	二— 三段		波形榆粉-云杉粉亚组合	44.8 76.3	6.5 10.0	2.7 7.5			
沙 河 街 组	一 段	栎粉属高含量组合	栎粉属-双束松粉-云杉粉属亚组合	62.5 74.9	8.0 9.3	2.8 1.2	落叶、阔叶、常绿针叶混交林	亚热带—暖温带	较湿
	二 段		麻黄粉属-唇形三沟粉属亚组合	68.9 47.2	11.8 22.7	7.1 0.4			干温
	三 段		小享氏栎粉-榆粉属亚组合	72.6 52.3	7.6 5.5	4.3 1.3			较湿
孔 店 组	一 段	杉科高含量组合	麻黄-三孔脊榆粉-规则三角孢亚组合	64.5	9.2	3.4		亚热带	干热
	二 段		小刺楸粉-桦科-三角孢属亚组合	79.7	7.2	0.3			湿热

* 据郝治纯等“黄骅坳陷老第三纪生物群分布及其环境分析”报告,1981年9月。

三、第三系剖面组成与发育特征

坳陷内第三系沉积自下而上由孔店组(始新统),沙河街—东营组(渐新统),馆陶组—明化镇组(中—上新统)三大旋回组成。据微体化石组合进一步细分到段(地层岩性特征见图1—2)。地层发育与分布情况表明,沉积盆地大体经历了早期断陷、中期深陷扩

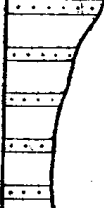
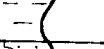
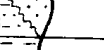
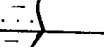
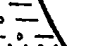
层 序			剖 面	厚 (M) 度	剖面岩性综述
上—中新统	明化镇组	Nm		1000 - 1600	上部：浅棕色泥岩与棕黄色砂岩间互层。富含钙质团粒 下部：棕红、暗紫红色泥岩绿灰、浅灰色砂岩
	馆陶组	Ng		300 - 400	灰白色砂岩，含砾砂岩夹紫红、灰绿色泥岩；底为砾石砾岩层，与下第三系间为不整合
渐新统	东营组	E _{3d1}		0 - 700	灰白色砂岩与灰绿色泥岩组成的反旋迴层序
		E _{3d2}		100 - 200	灰绿、绿灰色泥岩间夹砂岩
		E _{3d3}		<100 - 150	南区介形虫泥岩北区灰色砂泥岩互层
	沙河街组			<100 - 200	灰色泥岩夹砂岩
				<100 - 300	深灰色泥页岩
		E _{3s1}		<50 - 400	南区：油页岩、钙质页岩、泥白云岩、粒屑灰岩组成的正旋迴层序 北区：为暗色砂泥岩互层
		E _{3s2}		0 - 400	灰绿、灰色泥岩与浅灰色砂岩组成互层层序
		E _{3s3}		400 - >1000	边缘：为暗色砂、砾岩与泥岩频繁间互层 内部：为大片暗色泥岩夹成组的砂、砂砾岩
始新统	孔店组	E _{3k1}		>1000	上部为暗色膏泥岩泥膏岩韵律层 下部为紫红色泥岩与砂岩、砂砾岩间互层、间夹暗色泥膏岩
		E _{3k2}		400 ±	深灰色泥岩为主间夹薄层钙质砂岩、白云岩
		E _{3k3}		300 ±	紫红、棕红色砂质泥岩，含砾泥岩夹杂色砂岩
p / c			M _z		

图 1—2 本区第三系地层略图

张、晚期收缩衰退、末期湖盆消失并入华北沉降平原四大阶段。

(一) 不均一断陷期——孔店组沉积期

由于红层时代难以确定，关于沉积盆地何时形成的认识尚不一致。从现有资料看，坳陷内外的中生代红层，其分布较之老第三纪早期的沉积要广泛得多。老第三系逐层超覆在中、古生界之上，且受坳陷边界及内部的大型断裂控制。据地震资料解释，沧东凹陷内无中生代地层，表明沉积凹陷发生于老第三纪。

在中生代以后的长期侵蚀准平原代背景上，受喜马拉雅运动影响，出现了断裂活动。初期在黄骅地区形成了一些分割的地堑式沉积洼地，分布于西邻沧县隆起东侧大断裂下降盘的孔店地区，可能还包括板桥、北塘、南堡等地区。图1—3孔一段岩相分布图代表了孔店组的沉积概貌。

此期虽以断陷活动为主，但仍间有相对的隆升活动，导致一些地区在一定时期的沉积间断。继间断而来的是更大范围的陷落。

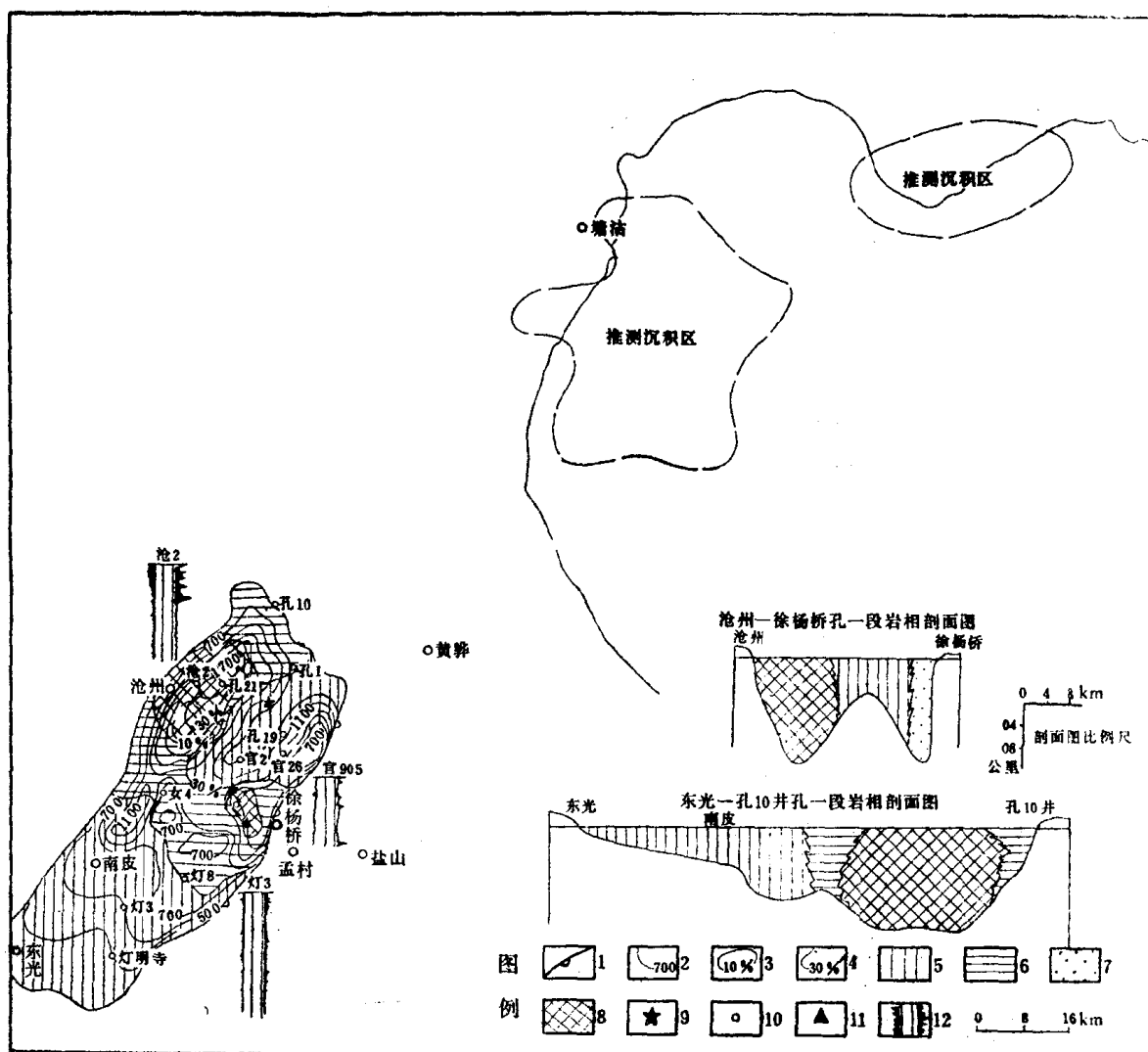


图 1—3 孔店组一段岩相分布图

1. 地层缺失线；2. 地层等厚线；3. 泥膏岩百分比；4. 砂岩百分比；5. 泥砂区；6. 砂泥区；7. 砂区；8. 泥膏区；9. 油田；10. 油流井；11. 显示；12. 分区剖面组合特征

钻探证明,孔店组的分布是不连续的。在孔店、沧东、南皮凹陷带,其分布面积约1300km²,厚达2000m以上。岩性自下而上:孔店组三段(孔三段)以红色含砂、砾泥质岩为主,夹灰绿色岩屑砂岩、暗色基性喷出岩,厚约300m;孔二段以灰色泥质岩为主,夹薄层灰白色钙质砂岩、泥白云岩,局部地区夹基性喷出岩,厚约400m;孔一段为红色碎屑岩,顶部为一套暗红色泥膏、膏泥岩沉积(相当于济阳拗陷的沙河街组四段(沙四段)中、下部,本区缺沙四段上部),局部地区亦夹基性喷出岩,厚度大于1000m。与上覆沙河街组三段(沙三段)间有一沉积间断。所含介形类化石,孔二段以五图真星介组合(*Eucypris wutensis*)及孔一段的火红美星介组合(*Cyprinotus igneus*)为代表;孢粉以富含麻黄粉属(*Ephedripites*)为特征。

孔店组以沧东断裂根部的沧州市附近为沉积沉降中心,向南东方向变薄呈楔状体。限于资料,目前对孔店组沉积环境的认识还很不系统。据岩心分析和化石鉴定结果,一般认为孔二段属内陆湖泊相沉积。孔一段钻孔资料较多,认为属旋迴晚期湖滨冲积扇与膏盐湖

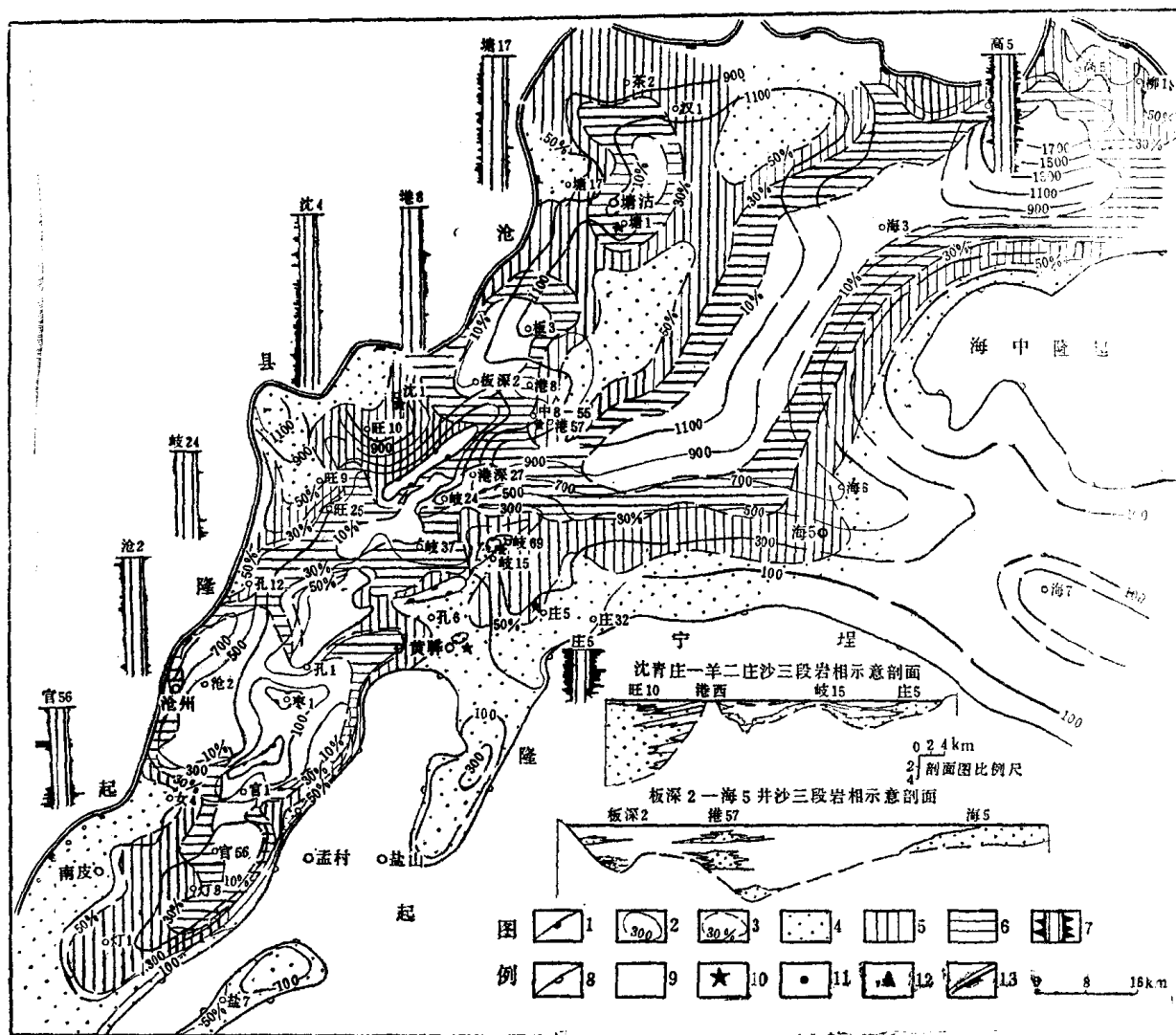


图 1—4 沙河街组三段岩相分布图

1. 剥蚀区; 2. 地层等厚线; 3. 砂岩百分比; 4. 砂区; 5. 泥砂区; 6. 砂泥区; 7. 分区剖面组合特征;
8. 地层缺失区; 9. 泥区; 10. 油田; 11. 油流井; 12. 显示; 13. 边界断层

沉积体系，是始新世末区域构造发生变动时期的产物。其主要碎屑物来源于北东方向，即坳陷中部隆起区的中-晚古生代沉积出露区。粗碎屑沿孔店、徐杨桥凸起间的峡谷输入凹陷区，形成东边粗西边细的不对称半环带状岩相分布趋势（图1—3）。

孔店组的剖面组合及孔一段的岩相特征，总体上反映了早期分割小湖盆沉积发育阶段完整的旋迴历程。

（二）强烈沉陷与坳陷扩展期——沙河街组沉积时期

始新世末，本区隆升，遭受剥蚀。其后，出现了更大范围的沉降活动，进入扩展期，因此，沙河街组逐层超覆在不同时代地层之上。自沙三段早期沉积开始，坳陷内各次级凹陷水域逐渐联通（见图1—4），其间沙三段沉积末期局部地区曾出现短暂的沉积间断。之后从沙河街组二段（沙二段）沉积开始到沙河街组一段（沙一段）沉积时，沉积水域又逐步扩展且达最大范围（图1—5；1—6）。

沙河街组各段沉积厚度受边界断裂及坳陷内同生断裂控制，各沉积沉降中心一般紧靠

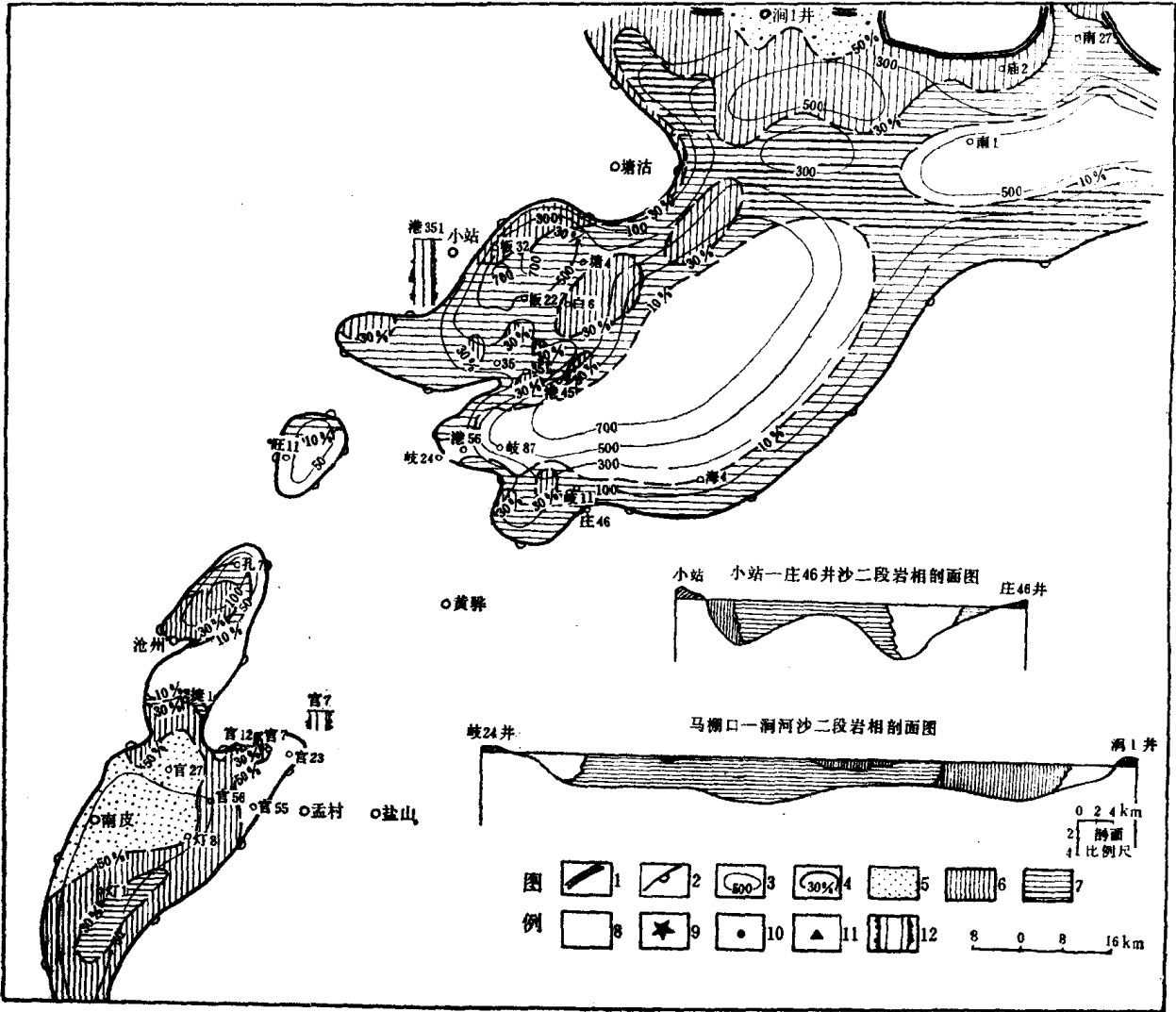


图 1—5 沙河街组二段岩相分布图

1. 边界断层；2. 地层缺失线；3. 地层等厚线；4. 砂岩百分比；5. 砂区；6. 泥砂区；7. 砂泥区；
8. 泥区；9. 油田；10. 油流井；11. 显示；12. 分区剖面组合特征

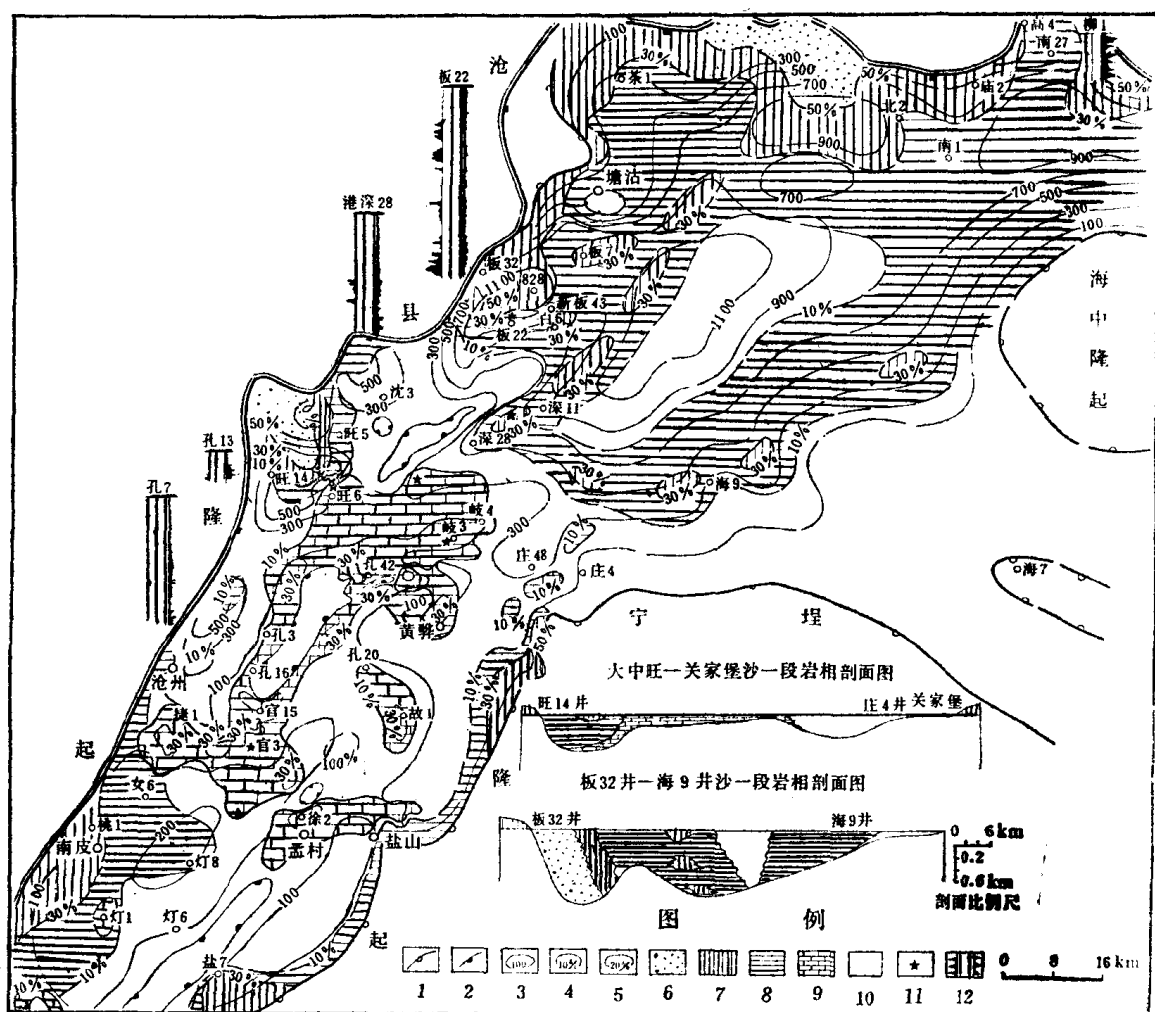


图 1—6 沙河街组一段岩相分布图

1. 地层缺失线; 2. 剥蚀区; 3. 地层等厚线; 4. 砂岩百分比; 5. 灰岩百分比; 6. 砂区; 7. 泥砂区;
8. 砂泥区; 9. 灰岩区; 10. 泥区; 11. 油田; 12. 分区剖面组合特征

断裂下降侧。总体上反映出位于凸起北西侧的坳陷陡且深, 其中沉积厚度一般大于1000m, 凸起的南东侧则缓浅, 沉积较薄, 厚度一般小于500m, 因此形成凹陷的不对称箕状结构。

沉积相带的宏观展布, 受坳陷内外古构造地貌及其相对活动性的差异所控制, 南北明显不同。南区(六间房以南), 沙河街组最大沉积厚度为1100m, 一般小于500m。其沉积物, 除边缘及内部凸起周围几处的范围内有部分粗碎屑相带外, 大都以暗色泥质岩、碳酸盐岩为主。在沙河街组早期(沙三段末期)未遭受侵蚀较多的地区, 中期也未接受沉积

(图1—5)。至沙河街组沉积晚期, 沉积物广泛超覆, 沉积了薄而广的粒屑灰岩; 该区富产微体化石, 岩性稳定, 地区可对比性强, 反映了坳陷外古生界灰岩隆起区缺乏大量陆源补给、沉积速率低、水体相对清浅及各门类底栖, 浮游生物发育的沉积景观。因此属湿热气候条件下, 古地形起伏不大的古海湾环境。北区, 沙河街组厚近3000m, 一般大于500m, 为一套暗色砂泥岩为主的沉积。仅在一些水下隆起的高部位, 如北大港构造带西端, 一些层段夹有薄层油页岩、泥白云岩、泥灰岩、粒屑灰岩等特殊岩类。砂岩较之南区显著发育, 约占剖面厚度的30%以上, 且成组出现, 旋回性强。沙河街组三—一段以砂组旋回划分的

油层组就有12套之多。砂组剖面一般多集中分布于水下低斜坡和湖盆底的低洼地带，如二级断裂下降侧根部附近。通过对岩心观察分析，这类砂岩多具有密度流搬运沉积特征。已发现的有水下冲积扇（近岸水下扇）、深水浊积扇、重力流水道等类砂体沉积。各门类微体化石较南区贫乏。而鱼类的骨屑、鳞片则较多见，甚至有时还可见到完整的鱼化石。

上述特征反映北区渐新世早—中期沉积水域广阔而深，以燕山为主要物源补给区的碎屑供应充分，主要陆源入口处为沈青庄、小站、塘沽、涧河、高尚堡、柳站等地，它们控制了北区沙河街组各段粗碎屑岩相带的宏观展布。以边界大断裂为岸，岸外近燕山山前的古地形起伏较大，故河流具有多砂性山区辫状河特点。坳陷内的沉积、沉降速度远较南区为高，且沉积物较粗，岩石类型以岩屑砂岩及混合砂岩为主，结构和成份的成熟度都较低。结合沙河街组各段剖面在该区均保存较全等现象，表明了本区具有以沉陷为主的强烈构造运动。因此，与南区相比，本区属于同一气候条件下而古地形较为复杂的湖泊沉积环境。

渐新世早—中期，沉积类型的南北分区，为古构造地貌和古气候条件对古湖泊沉积类型的控制提供了典型的例证。

（三）坳陷收缩期——东营组沉积时期

渐新世晚期，区域构造进入隆升阶段，间有相对沉降（如东营组沉积中期）。但继之而来的则是更强烈的抬升，最后形成新、老第三系间的区域不整合。坳陷的收缩过程为自周边逐渐向中心推移。本区尤以西、北两个边缘凹陷带的抬升最为显著，导致凹陷中心向东南方向推移至歧口，南堡凹陷区。

东营组南区厚度一般小于500m（见图1—7），岩性以灰、绿灰色泥岩为主，富含介形类弯脊东营介（*Dongyingia inflexicostata*）组合及腹足类单列瘤天津螺（*Tianjinospira monostichophyma*）组化石，有的甚至富集成层（如东营组三段，俗称“芝麻饼”泥岩）。砂岩相带很不发育，较明显的是南皮、羊二庄两处，属静水湖湾环境。北区沉积厚度大于1000m（见图1—7），剖面由两大段砂岩夹一泥岩段组成。粗碎屑岩相带分布于板桥、塘沽、北塘、南堡一带，岩性为灰绿、灰色泥岩与浅灰、绿灰色砂岩、砂砾岩互层，富含碳化植物碎屑。岩性自北向南，即向南堡、歧口凹陷区变细，且砂组呈反旋回序列（由下而上粒度变粗，层厚由薄变厚的层序）。微体化石较之南区显著减少。岩心分析表明属水退期河流三角洲体系沉积。尤其是东营组一段（东一段）在歧口，南堡凹陷边缘，尚可见其残留剖面中有连续厚700m以上的反旋回砂岩段，且其上部出现紫红色泥岩夹正韵律（粒度向上由粗变细）砂、砾岩层，表明已发展为冲积平原环境，其后为区域性的抬升剥蚀。南区，尤其在孔店以南及一些内部隆起带和周边地区，东一段被剥蚀殆尽，残留地层仅见于歧口—南堡凹陷区一带。

从始新世孔店组到渐新世沙河街—东营组，微体化石群面貌发生了巨大变化，出现了大量地区性新属种。一般认为渐新世期间本区曾遭海泛影响，以致所产生生物既非典型陆相，亦非典型海相，而是以淡水属种为主，混有半咸水属种的生物群落。特别是沙河街组一段下部的钙质页岩中，发现有较多的颗石藻类，渤海沿岸其它坳陷的同期同类沉积物亦有分布。因此一种意见以为黄骅坳陷渐新世期的广湖沉积，属近海湖泊类型。但考虑到我国东海、南海目前钻探揭露的老第三系大部分仍属陆相，仅少部分为过渡相这一事实，加之黄骅坳陷与渤海沿岸其它坳陷相比，确认的海相沉积较少，因此另一种意见认为它属一定时期曾受海泛影响的大陆湖泊环境。

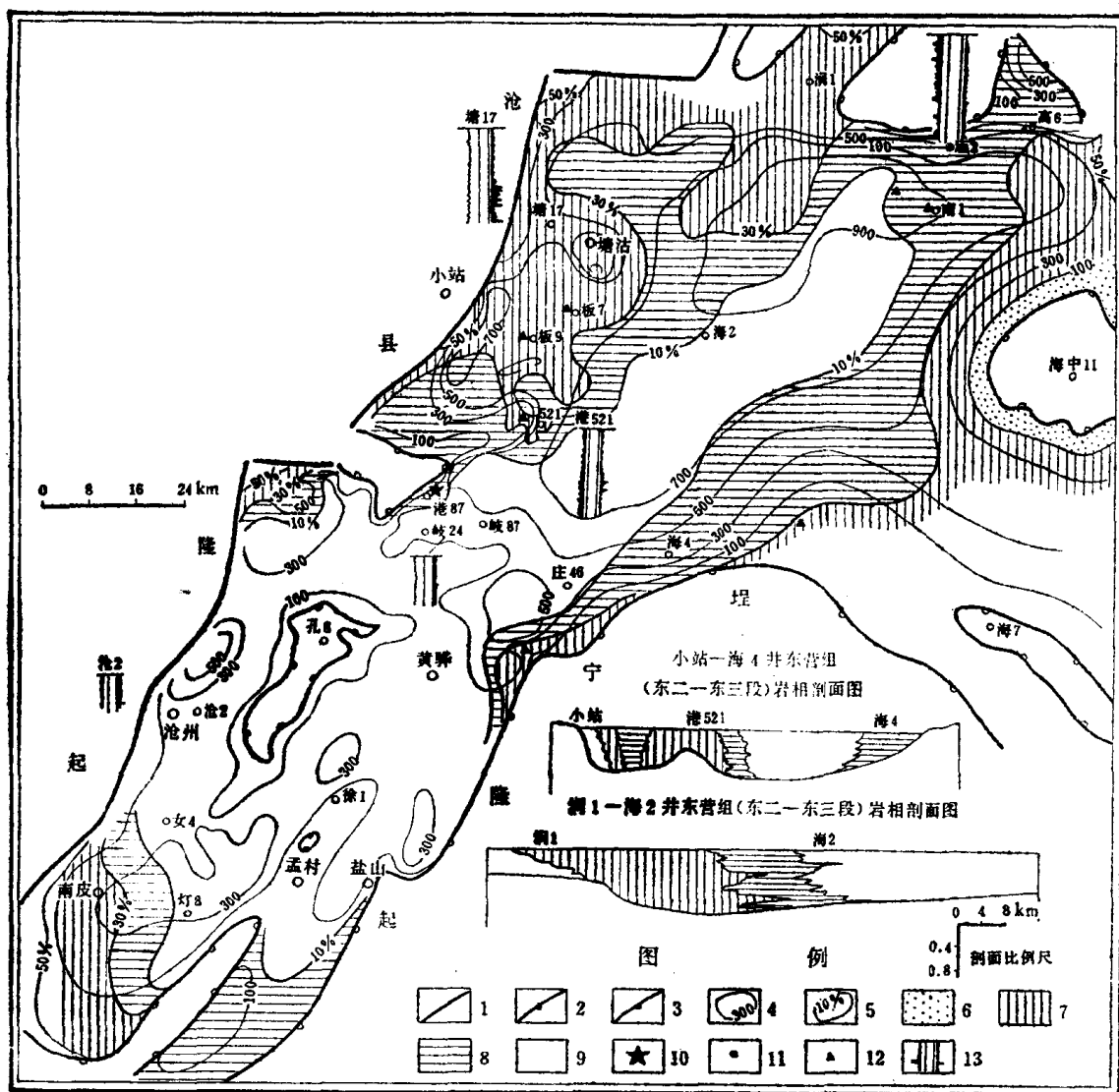


图 1—7 东营组 (东二—东三段) 岩相分布图

1. 边界断层; 2. 地层缺失线; 3. 剥蚀区; 4. 地层等厚线; 5. 砂岩百分比; 6. 砂区; 7. 泥砂区;
8. 砂泥区; 9. 泥区; 10. 油田; 11. 油流井; 12. 显示; 13. 分区剖面组合特征

(四) 新第三纪中期——上新世馆陶—明化镇组沉积期

老第三纪末的区域构造变动从根本上改变了本区的沉积环境景观, 而且经历了强烈的侵蚀间断, 估计侵蚀厚度在700m以上。因此, 新第三系是在准平原化基础上新构造旋回形成的一套建造。黄骅坳陷作为一个独立的沉积单元已不存在, 而是并入了大的华北沉降平原。

中—上新世早期 (馆陶组沉积时), 为砂砾质冲积扇、辫状河为主的沉积环境。剖面宏观以粗碎屑沉积岩为主, 厚400m, 与老第三系为不整合接触。岩性一般为厚层燧石砾岩, 中上部为块状含砾—砾质砂岩夹灰绿、紫红色泥质岩。平面上, 砾岩相主要分布于坳陷西北部的塘沽、北塘、小站、北大港一带。厚50—100m以上。砾岩—含砾砂岩相遍布全区, 几乎无纯泥质岩区。其沉积厚度轴线走向沿埕宁隆起北、西两侧的歧口凹陷向东北方向延伸。

中—上新世中晚期 (明化镇组沉积时), 为一套平原型曲流河冲积沉积。宏观剖面厚

为1000—1600m,岩性为棕红、紫红色泥质岩夹浅灰、绿灰、棕黄色砂岩。其平面分布较馆陶组为广,沧县、埕宁、海中各古隆起均被覆盖。北部仍以粗屑岩为主,可见燕山物源区的影响一直存在。据上千口探井剖面观察,尚未发现有反映大型河床相的砂体,一般厚度为20—30m的砂层旋回,间夹以近百米的红色泥岩段。部分地区性岩相图反映出为多条曲流河砂带沉积的特征,因此,推测明化镇组属曲流河类型沉积。

总观黄骅坳陷第三纪沉积发育过程可归纳为:(1)由始新世到渐新世为坳陷发育阶段,它经历了由分割而统一进而整体抬升并遭受侵蚀的发展历程。(2)坳陷内南北构造的结构形式及其活动性的差异,是导致沉积上南北分区的重要因素之一;南北物源性质及其供给能力的差异是影响本区沉积的另一重要因素。(3)在东营组沉积之前,构造活动以断陷为主,大断裂为沉积边界,故湖岸坡陡而短;东营组沉积时期坳陷周边逐渐抬升,与大断裂伴生的边缘凹陷带由于超补偿的堆积随之消失,出现了坡长而缓的湖岸与统一的中央大凹陷。这种古地貌背景的特点与演变,影响并控制了不同类型的湖成砂体在老第三纪沉积剖面上的分布,即由以重力流搬运方式为主的沉积过渡为以沿岸牵引流搬运方式为主的沉积。(4)以上述特征为背景,产生了多种成因类型的碎屑体沉积,为油气聚集提供了多种储集类型与圈闭条件。

第二章 老第三纪海水影响问题的探讨

长期以来,人们一直认为我国东部地区的第三纪地层纯属陆相沉积。然而近十余年来,随着石油地质勘探工作的深入开展,在我国东部许多陆相湖盆内的老第三系中陆续发现了一些通常属于海相门类的化石,如苏北盆地的有孔虫、多毛纲虫管、新单角介;山东济阳坳陷的有孔虫、德弗兰藻等。这一发现引起了很多地质工作者的重视和兴趣,并纷纷就此问题进行了研究和讨论。其中有不少同志对于那种认为这些地层纯属陆相成因的观点提出了疑问,并认为老第三纪时我国东部地区曾不止一次地受到不同程度的海水进侵的影响;这些地层是在近海湖泊、或是在海陆过渡环境条件下形成的,并非典型的淡水湖泊沉积。

关于黄骅坳陷老第三纪时期是否也受到海水影响的问题,在阐述湖盆内各种具体环境之前,是必然要涉及到的一个问题。这对于认识当时的古地理面貌或沉积环境背景、沉积特征、含油层系的沉积类型都具有重要的意义。

根据钙质超微化石(包括颗石类及非颗石类)、介形虫、腹足类、藻类和鱼类等化石组合特征,以及岩矿资料的综合分析,我们认为黄骅坳陷老第三系以湖泊沉积为主,但在其地质历程中曾经受到不同程度的海水影响,也就是说老第三纪的湖盆曾与海水发生过某种联系。其主要依据分述如下:

一、颗石藻的发现及其环境意义

近年来,在黄骅坳陷中南部地区沙一段下部地层中发现颗石类及非颗石类的钙质超微化石。经郝诒纯等人(1984)研究主要为网石(*Reticulofenestra* sp.)、螺形石(*Helicosphaera* sp.)及*Coronocyclus* sp.等(见图版1—1、2、3),其中以前两类化石最为发育。上述各属化石过去曾经发现于大西洋两岸地区、高加索西北部的纳尔奇克、德国中部和北部以及美国亚拉巴马等地的中晚始新世至渐新世的海相地层中。

现代颗石藻为海洋喜暖性浮游生物,主要生活在广海浅层的透光带中,从海平面以下数米到50m深度之间最为富集;但在近岸滨海、沿岸潟湖及河口湾环境中也有分布。在地质历史中也只见于海相地层。绝大多数颗石藻类生活在正常盐度及18—30℃的暖水中。在咸度不正常、亚寒带地区和比较闭塞的近岸和沿岸环境中,颗石藻的分异度降低,属种较单调。

本区上述钙质超微化石均产出在沙一段下部特殊岩性段的钙质页岩中。钙质页岩呈夹层出现,一般厚几十厘米。根据页岩的成分和纹层发育的程度,可归纳为三种类型:一为浅灰色钙质页岩;二为灰褐色含钙页岩(有时为劣质油页岩);三为绿灰色含钙泥岩。其中以第一类含钙质超微化石最多。但不管是哪一种类型,它们在沉积构造方面的显著特征是发育有明显的季节性韵律层理(图版1—4)。韵律纹层呈水平状,每一个层偶由暗色层和淡色层组成。暗色层为深灰色、灰褐色或绿灰色,成分以粘土(伊利石、部分蒙脱石)为