

渤海沿岸地区 早第三纪腹足类

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院 编 著
中国科学院南京地质古生物研究所

科学出版社

渤海沿岸地区早第三纪腹足类

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院 编著
中国科学院南京地质古生物研究所

科学出版社

1978

内 容 简 介

本书系统地记述渤海沿岸地区十多年来在石油勘探和开发中所发现的始新世—渐新世的腹足类化石 237 种(和亚种)和口盖化石 3 类型,它们分别隶属于 92 属(和亚属)、39 科(和亚科),其中包括 224 新种(和新亚种)、17 新属(和新亚属)、1 新科。书中概括了在本区石油勘探和开发中广泛应用的腹足类化石组合 9 个,亚组合 9 个。根据腹足类化石群的性质及其纵横分布规律,论述本区早第三纪含油层系的地质时代,并对沉积相作了初步的探讨。

渤海沿岸地区早第三纪腹足类

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院 编著
中国科学院南京地质古生物研究所

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

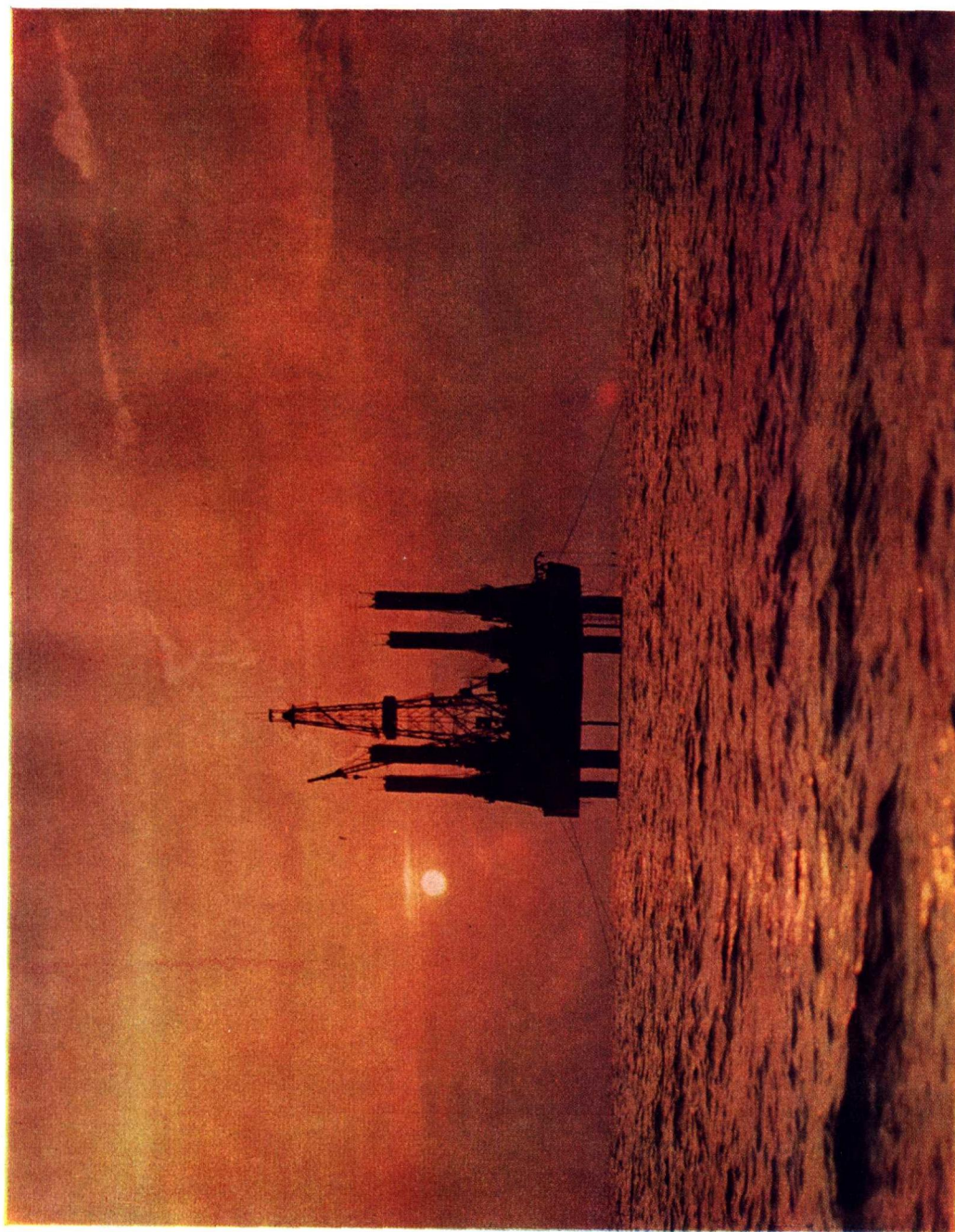
1978 年 6 月第一次印刷 印张: 11 1/2 插页: 22

印数: 0001—2,980 字数: 233,000

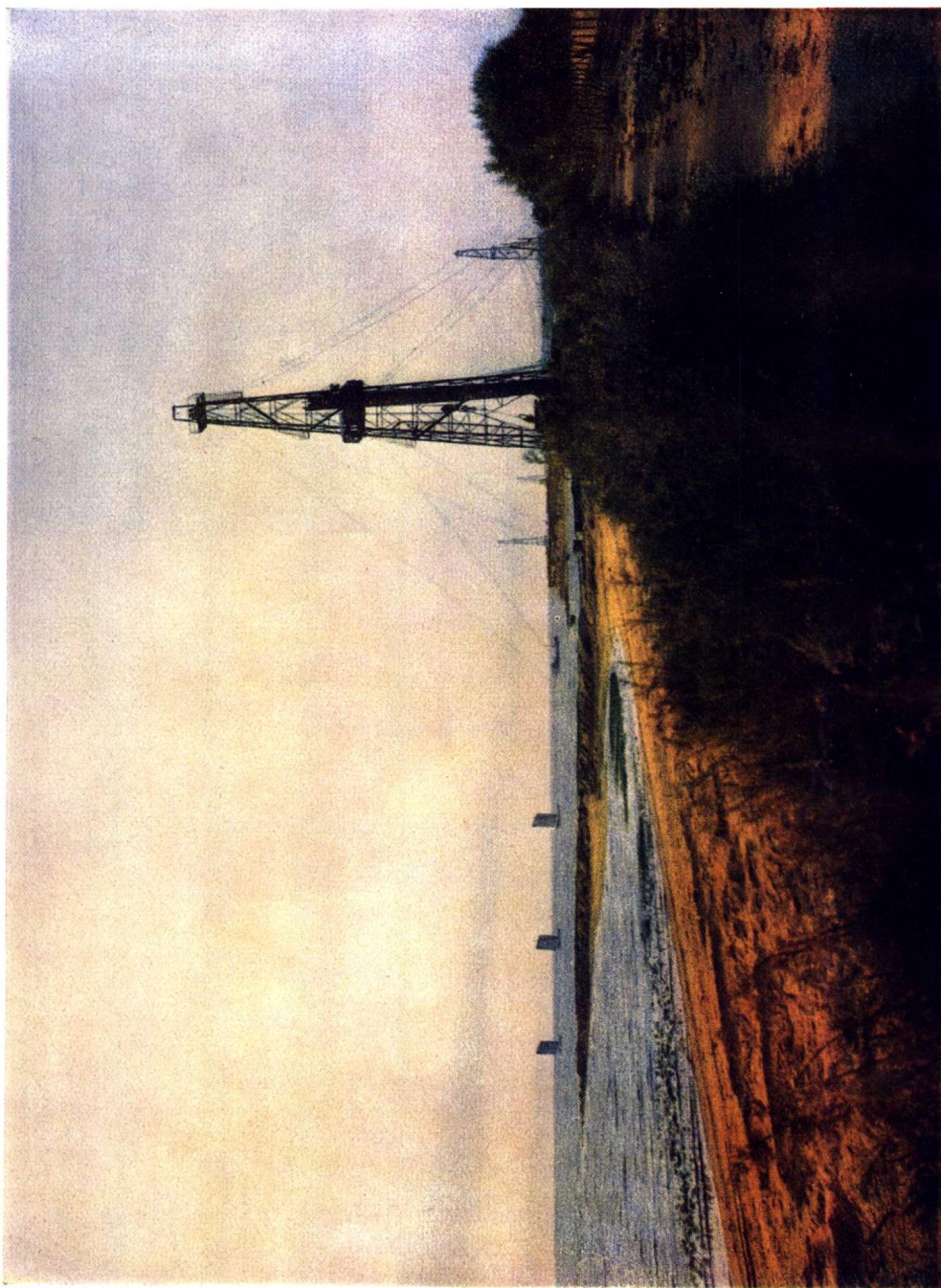
统一书号: 13031·751

本社书号: 1077·13—16

定价: 3.40 元



渤海一号钻井船



井 钻 边 岸 海 渤

前 言

在毛主席革命路线指引下,近十多年来,尤其是无产阶级文化大革命以来,我国渤海沿岸地区的石油和天然气勘探与开发蓬勃发展,新油、气田相继发现,建设规模迅速扩大,已经成为我国主要石油生产基地之一。在这一地区油、气田的勘探开发过程中,广大石油战线职工在党的领导下,以阶级斗争为纲,坚持党的基本路线,认真贯彻执行**鞍钢宪法**,深入开展**工业学大庆**的群众运动,以毛主席光辉的《矛盾论》、《实践论》为指导,取得了大量的第一性资料,认真分析研究,逐步加深了对渤海沿岸地区区域地质和油、气分布规律的认识,从而在勘探开发工作上取得一定成效,并不断地有所前进。目前,正继续沿着毛主席指引的革命航向乘胜前进,掀起抓革命,促生产,促工作,促战备的新高潮,攀登新高峰,夺取新的更大胜利。

在油、气田勘探开发工作中,地层的划分对比和沉积环境的研究是比较重要的基础工作。近十多年来,渤海沿岸地区广大石油工人、地质技术人员和古生物地层工作者从数以十万计的钻井取芯和岩屑样品中,搜集了成百万的微体化石标本和有关材料,开展了多门类的古生物分析、鉴定和综合研究工作。他们牢记毛主席关于“**实践、认识、再实践、再认识**”的伟大教导,对所发现的介形类、腹足类、轮藻、沟鞭藻和疑源类、孢粉,以及有孔虫、鱼耳石和一些生物分类位置尚未明确的化石,进行了较系统的分析和反复的调查研究,认识到这一地区厚度很大的早第三纪沉积具有多种多样的沉积环境和沉积条件,微体化石极为丰富,其中有不少发育奇特的种类为目前世界各地所罕见。不仅有较多的新种、新属,某些门类还发现了新亚科、新科,甚至新亚类,这无论对于找油找气的地质实践,抑或对于古生物科学的发展都有其十分重要的意义。

为适应油、气田勘探开发和科学研究工作更大发展的需要,石油化学工业部石油勘探开发规划研究院和中国科学院南京地质古生物研究所共同组织了渤海沿岸地区早第三纪地层古生物研究的总结工作,同时编辑了一套化石图册。图册为研究非海相早第三纪动、植物群的面貌、分区和生物分类提供了大量的科学资料,为生物地层学研究增添了新内容。特别是有些门类,如沟鞭藻和疑源类化石,我国过去还没有发表过这方面的材料。我们期望这套化石图册内容,能为战斗在油田上的广大石油工人和地质人员所了解和掌握,在生产实践中发挥其应有的作用;同时也有益于普及和推广微体化石科学知识。更期望能为渤海沿岸地区建立统一地层表,为勘探新的含油、气区鉴定化石、对比地层提供科学依据,并对进一步研究古生态、岩相古地理以及探索油、气形成富集规律有所裨益。

图册是广大石油工人、地质人员和古生物地层工作者多年来在三大革命斗争实践中辛勤劳动的成果,是科研、教学与生产相结合的产物,是无产阶级文化大革命的丰硕果实。参加编写工作的有渤海沿岸地区胜利、大港等油田和中国科学院南京地质古生物研究所。北京大学地质地理系和南京大学生物系参加了协作。在执笔编写过程中,广泛征求了群众意见,化石鉴定和命名均经集体讨论研究。初稿完成后,又在胜利油田党委领导下,经过油田的化验分析鉴定工作人员集体审读,组织工人、技术人员和领导干部三结合

审稿,最后修改定稿。所以,这套图册是集体劳动的大协作的成果。

《渤海沿岸地区早第三纪腹足类》一书,汇编了本区十余年来的腹足类化石分析成果。书中选择具有代表性的化石进行描述,计有 39 科(和亚科)、92 属(和亚属)、237 种,其中包括 1 新科、15 新属、2 新亚属和 224 新种。

在渤海沿岸地区早第三纪沉积的过程中,由于生态环境变化频繁和沉积条件的多样化,所以腹足类化石具有明显的区域性。从整个化石群的性质来看,除了少数种类可以与欧洲西部的化石群进行比较外,大多数是属于东方特有的种类,它们与我国华北地区和南部沿岸地区的非海相腹足类化石群较为相近。

本区腹足类化石的属种特别丰富多采,纵横分布广泛,组合分明,特别易认,是一个具有独特性的化石群。其中,中华扁卷螺属 *Sinoplanorbis* 是我国始新统中常见的化石之一,它在孔店组和沙河街组四段的大量出现,是具有地层对比意义的。狭口螺类 *Stenothyrids* 在沙河街组三段至东营组二段中的大量繁殖、广为分布,无论对地层的划分对比或是对古生态环境的探讨都是良好的材料。此外,扁平高盘螺 *Valvata (Cincina) applanata* 的大量出现在划分沙河街组三段以及天津螺属 *Tianjinospira* 在划分东营组的地层方面都具有较广泛的意义。特别应该指出的是:以渤海螺科 *Bohaispiridae* (新科)为代表的新兴属群在沙河街组一段至东营组三段的出现,具有重要的意义。渤海螺科包括下列六个新属:海河螺 *Haihenia*、渤海螺 *Bohaispira*、似渤海螺 *Bohaispiopsis*、奇脐螺 *Miromphalus*、永安螺 *Yonganospira* 和瘤脊螺 *Nodilirata*。这些新属群繁衍迅速,种类繁多,壳饰发育,带瘤具脊者多。这些特征说明当时湖盆的水体升降频繁,含盐度增大,适于半咸水腹足类的大量生存与发展。因此,这个时期是本区渐新世腹足类演化过程中的一个重要发展阶段。

根据腹足类化石在本区地层上分布的规律,可划分九个全区性组合和九个区域性亚组合,自下而上为:

(1) 孔店组二段昌乐滴螺 *Physa changleensis* 组合。

(2) 沙河街组四段中部滨县椎实螺 *Lymnaea binxianensis* 组合。

(3) 沙河街组四段上部中国中华扁卷螺 *Sinoplanorbis sinensis* 组合。

(4) 沙河街组三段坨庄旋脊螺 *Liralina tuozhuangensis* 组合:

1) 下部扁平高盘螺 *Valvata (Cincinna) applanata* 亚组合;

2) 上部三脊塔螺(?) *Pyrgula? tricarinata* 亚组合。

(5) 沙河街组二段阶状似瘤田螺 *Tulotomoides terrassa* 组合:

3) 下部阶状似瘤田螺 *Tulotomoides terrassa* 亚组合;

4) 上部旋脊似瘤田螺 *Tulotomoides spiralicostata* 亚组合。

(6) 沙河街组一段上旋脊渤海螺-短圆恒河螺 *Bohaispira supracarinata-Ganetia bervirota* 组合:

5) 下部小脊假狭口螺 *Pseudostenothyra lirellata* 亚组合;

6) 中部沙岭渤海螺 *Bohaispira shalingensis* 亚组合;

7) 上部锦县狭口螺 *Stenothyra jinxianensis* 亚组合。

(7) 沙河街组一段顶部至东营组三段下部旋脊渤海螺 *Bohaispira spralifera* 组合。

(8) 东营组三段上部兴隆台田螺 *Viviparus xinglongtaiensis* 组合。

(9) 东营组三段至二段单列瘤天津螺 *Tianjinospira monostichophyma* 组合:

8) 下部沾化海河螺 *Haihenia zhanhuaensis* 亚组合;

9) 上部塔状角螺 *Angulyagra turritella* 亚组合。

就上述化石组合来看,孔店组的腹足类属于淡水种类,其地质时代为早、中期始新世。沙河街组的腹足类分别属于陆相或半咸水相的化石群,其地质历程为晚始新世到渐新世。东营组的腹足类则属于咸水和陆相混合的化石群,地质时代为渐新世。

参加本书编写执笔的有余汶、毛秀兰、陈仲勤、黄虑生等同志。所有新属新种命名的署名均采取集体署名的形式——油螺 *Youluo*,例如:细小辽河螺(新属新种) *Liaoheniella gracilis* *Youluo* gen. et sp. nov.。

新生代非海相腹足类化石的研究工作还比较薄弱。系统的资料较少,本区新属种又多,加上我们水平有限,难免有错误和不妥之处,敬希读者批评、指正。

《渤海沿岸地区早第三纪腹足类》编写组

一九七六年一月于北京

目 录

前言

一、地层概述及腹足类组合特征	1
二、腹足类动物群的性质和地质时代	15
三、腹足类动物群生活环境的初步探讨	20
四、系统描述	24
前鳃亚纲 Prosobranchia	24
中腹足目 Mesogastropoda	24
圆螺超科 Cyclophoracea	24
田螺科 Viviparidae	24
瓶螺科 Ampullariidae	28
盘螺超科 Valvatacea	28
盘螺科 Valvatidae	28
鸥螺超科 Rissoacea	34
水螺科 Hydrobiidae	34
水螺亚科 Hydrobiinae	34
松圈螺亚科 Lyogyrinae	42
本氏螺亚科 Benedictiinae	45
雕石螺亚科 Lithoglyphinae	46
河边螺科 Amnicolidae	48
截螺科 Truncatellidae	50
塔螺亚科 Pyrgulinae	50
截螺亚科 Truncatellinae	55
狭口螺科 Stenothyridae	56
豆螺科 Bithyniidae	84
微黑螺科 Micromelaniidae	89
微黑螺亚科 Micromelaniinae	89
贝加尔螺亚科 Baicaliinae	92
埃默氏螺亚科 Emmericiinae	95
里海螺亚科 Caspiinae	100
渤海螺科(新科) Bohaispiridae fam. nov.	101
拟沼螺科 Assimineidae	115
转脐螺亚科 Omphalotropinae	115
蟹守螺超科 Cerithiacea	115

跑螺科 Thiaridae	115
似黑螺亚科 Melanopsinae	115
跑螺亚科 Thiarinae	116
肺螺亚纲 Pulmonata	122
基眼目 Basommatophora	122
两栖螺超科 Amphibolacea	122
菊花螺科 Siphonariidae	122
椎实螺超科 Lymnaeacea	123
滴螺科 Physidae	123
椎实螺科 Lymnaeidae	125
扁卷螺科 Planorbidae	125
小泡螺亚科 Bulinae	125
扁卷螺亚科 Planorbinae	130
弗氏螺科 Ferrissidae	136
曲螺科 Ancyliidae	137
柄眼目 Stylommatophora	137
小玛瑙蜗牛超科 Achatinellacea	137
小玛瑙蜗牛科 Achatinellidae	137
琥珀螺超科 Succineacea	138
琥珀螺科 Succineidae	138
琥珀螺亚科 Succineinae	138
内齿螺超科 Endodontacea	139
内齿螺科 Endodontidae	139
圆盘螺亚科 Discinae	139
玛瑙蜗牛超科 Achatinacea	139
钻头螺科 Subulinidae	139
Early Tertiary Gastropod Fossils from Coastal Region of Bohai (Abstract)	
.....	141
主要参考文献	142
化石学名索引	146
(一) 汉语学名索引	146
(二) 拉丁学名索引	151
图版及说明	

一、地层概述及腹足类组合特征

(一) 地层概述*

渤海沿岸地区早第三纪时(见图1),沉积了巨厚的下第三系始新统一渐新统地层,主要由大段的灰色、杂色泥岩和砂岩的交互层,夹有少量碳酸盐岩、油页岩和石膏夹层,含有丰富的腹足类化石。厚度约4000—5000米。多年来经过广大地质勘探工作者的研究,把这套地层划分为孔店组、沙河街组和东营组等三个组,十个段(见图2)。

现将各组、段岩性特征自下而上介绍如下:

1. 孔店组 由红、灰、红色三套粗碎屑岩组成,分三段:

孔店组三段:红色泥岩与砂岩互层,下部砂岩粗,底部为砾岩,不整合于老地层之上。上部有绿色泥岩夹层。厚约300—500米。

孔店组二段:灰色、深灰色泥岩为主,中上部夹有煤层、炭质页岩、油页岩和砂岩。含有数量不多的腹足类化石。厚约500—600米。

孔店组一段:红色泥岩与砂岩交互层,下部夹绿色泥岩,上部在山东昌邑、潍县见有石膏夹层。厚约300—500米。

孔店组在山东昌邑、潍县、惠民、临邑,冀中平原保定等地发育和保存较完整。

2. 沙河街组 以灰色、深灰色泥岩为主,有两组砂岩集中段、两组碳酸盐岩集中段,共分四段。厚度大于2000米。

沙河街组四段:下部以红色泥岩为主,夹少量薄层砂岩。与孔店组一段不易区分,接触关系不明。厚约150—500米。分布较广。中部为蓝灰色泥岩夹石膏,含少量腹足类化石。厚约100—300米。主要发育于山东北部平原博兴、滨县和河北东部平原黄骅、沧县等地。上部为灰色泥岩夹碳酸盐岩和油页岩,含较多的腹足类化石。厚约100—150米。目前仅发现于山东北部平原与辽河下游平原的局部地区。

沙河街组三段:是一套灰色泥岩,厚约500—1000米,辽河下游平原新民等地最厚可达1600米。下部为灰色泥岩夹砂岩和油页岩,底部砂岩较发育,含腹足类化石。厚约100—150米。与下伏沙河街组四段有沉积间断。中部为巨厚的灰色、深灰色泥岩、页岩夹透镜状砂砾岩,含腹足类化石。厚约400—600米。上部为灰色泥岩与粉细砂岩互层,含较多的腹足类化石。厚约300—400米。在山东北部平原垦利、博兴、利津和辽河下游平原新民等地保存较全,在山东北部平原沾化、河北东部平原和冀中平原都有不同程度的缺失。

沙河街组二段:是本组上部的砂岩集中段,与下伏沙河街组三段有沉积间断。以砂岩为主,常有砾岩夹层或含砾砂岩夹层。泥岩以红色、绿色为主,向上泥岩由灰变绿变红,砂岩的粒度变粗,下部在局部地区夹有炭质页岩。含较多的腹足类化石。厚约100—250米。

* 地层资料是由渤海湾研究大队提供的。

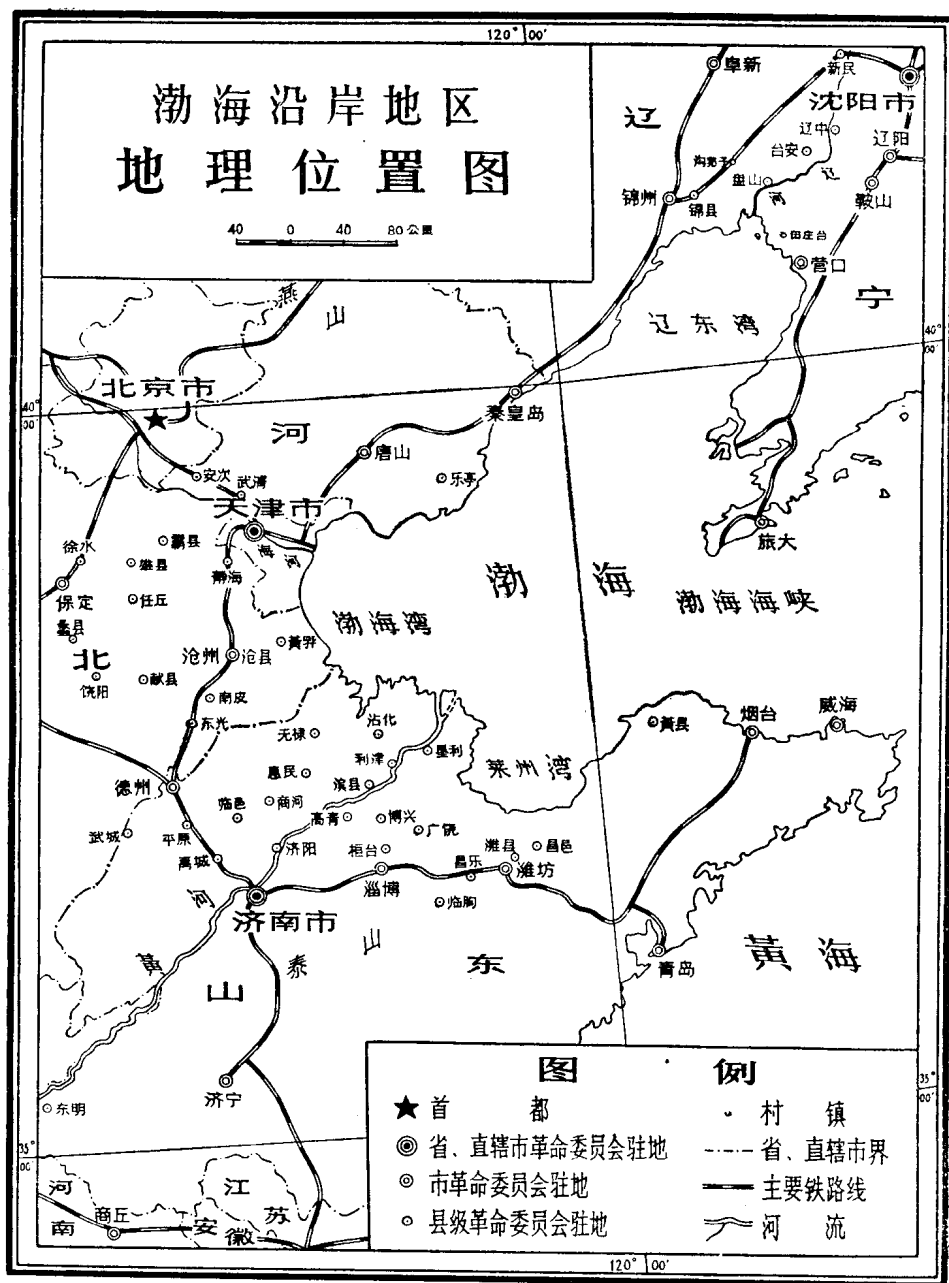


图 1

本段在全区都有分布。

沙河街组一段：连续沉积于沙河街组二段粗碎屑岩之上。以泥岩为主，夹薄层油页岩及碳酸盐岩，含大量的腹足类化石。总厚 200—400 米。可分上、下两部分。下部为灰色泥岩夹油页岩、页岩、薄层生物灰岩和白云岩。这段地层在全区分布最广，是本区主要标准层。厚约 100—200 米。上部为灰色、深灰色泥岩夹少量砂岩。厚约 100—200 米。

3. 东营组 连续沉积于沙河街组一段之上，顶部有缺失，各地区岩性、岩相和厚度变化较大。以河北东部平原为代表，是一套巨厚的灰色、深灰色泥岩夹砂岩，厚度可达 1000—

1500 米以上。山东北部平原博兴等地总厚度只有 300 多米,为粗砂岩与杂色泥岩互层。冀中平原多为灰褐色泥岩与砂岩间互层。辽河下游平原砂岩也比较发育。本组分三段:

东营组三段:灰色泥岩为主,有炭质页岩和砂岩夹层。下部砂岩较多,含较多的腹足类化石。上部砂岩较少,含少量腹足类化石。本段上部有缺失。河北东部平原黄骅等地最厚达 800 米,向边缘逐渐变薄变粗。

东营组二段:灰绿色泥岩夹砂岩。含大量腹足类化石。厚约 300—500 米。

东营组一段:棕红色、灰绿色泥岩与砂岩呈不等厚互层,厚度 0—300 米。含少量腹足类化石。与上覆第三系馆陶组呈不整合接触。

(二) 腹足类组合特征

根据腹足类化石在地层上分布的规律,本文内将渤海沿岸地区下第三系的腹足类分为九个化石组合和九个亚组合。自下而上分述如下:

1. 昌乐滴螺 *Physa changleensis* 组合 发现于孔店组二段。

这一组合的腹足类化石壳体小、壳质较薄,以肺螺亚纲占绝对优势。共有 5 属 6 种(见表 1),主要是潍县截螺 *Truncatella weixianensis*、近柱状滴螺 *Physa subcylindrica*、昌乐滴螺 *Physa changleensis*、平旋中华扁卷螺 *Sinoplanorbis planospiralis* 和光亮格莱祖拉螺(?) *Glessula? luminosa* 等。

所有上述各种均为孔店组二段所特有的属种,在其上、下岩层中均未发现。数量最多的是近柱状滴螺和昌乐滴螺。

这一组合目前仅发现于山东北部平原昌乐和潍县一带,在其它地区尚未见到。

2. 滨县椎实螺 *Lymnaea binxianensis* 组合 发现于沙河街组四段中部。

这一组合全为肺螺亚纲,化石保存较差,属种和个体都较少,共有 3 属 3 种,即滨县椎实螺、中间中华扁卷螺 *Sinoplanorbis intermedia* 和东营琥珀螺 *Succinea dongyingensis*。其中滨县椎实螺和东营琥珀螺两种,目前仅发现于沙河街组四段中部。

该组合目前除在山东北部平原博兴和滨县等局部地区发现外,其它地区尚未见到。

3. 中国中华扁卷螺 *Sinoplanorbis sinensis* 组合 发现于沙河街组四段上部。

这一组合的化石保存完好,属种和个体数量都有所增加,共有 11 属 16 种。常见的重要化石有:扁恶煞螺 *Lanistes depressus*、扁平高盘螺 *Valvata (Cincinna) applanata*、柳桥水螺 *Hydrobia liuqiaoensis*、河北豆螺(比较种) *Bithynia cf. hebeiensis*、具肩假滴螺(?) *Pseudophysa? humerata*、中间中华扁卷螺、中国中华扁卷螺 *Sinoplanorbis sinensis*、连接中华扁卷螺 *S. conjungens*、高锥小河北螺 *Hopeiella alticonica*、特殊小河北螺 *H. speciosa* 和胀环螺(未定种) *Helisoma* sp. 等。

从上述的名单中可以看出,这一组合的主要特征是以肺螺亚纲占主导地位,同时也出现了一定数量的前鳃亚纲的分子。肺螺亚纲中以中华扁卷螺属和小河北螺属最为重要,共有 6 种,占整个组合成员的三分之一以上。本组合的 16 种中,除中间中华扁卷螺是由下伏地层延续上来者外,其余的 15 个种均从沙河街组四段上部开始出现,其中个体数量最多的有:柳桥水螺、中国中华扁卷螺、高锥小河北螺,特殊小河北螺和胀环螺(未定种)。个体数量少、仅仅发现于沙河街组四段上部的有:扁恶煞螺、河北豆螺(比较种)、旋纹中华

扁卷螺和连接中华扁卷螺等。

这一组合在本区主要分布于山东北部平原博兴、滨县、沾化、临邑和辽河下游平原新民等地。在冀中平原和河北东部平原目前尚未发现有该组合的属种。

4. 坨庄旋脊螺 *Liratina tuozhuangensis* 组合 发现于沙河街组三段。

这一组合共有 31 属 38 种, 与中国中华扁卷螺组合比较, 前鳃亚纲的属种大量增加, 上升为占主导地位, 共 26 种, 占整个组合成员的三分之二以上。相反地, 肺螺亚纲的属种则转变为次要的地位。这一组合的另一特征是出现了大量的坨庄旋脊螺和扁平高盘螺。坨庄旋脊螺是沙河街组三段的特有化石, 在其上、下岩层中均未发现。扁平高盘螺开始出现于沙河街组四段上部, 繁盛于沙河街组三段, 未延续至上覆地层中, 它在本区横向分布广泛。

根据目前的资料, 在冀中平原尚未发现这一组合的化石, 河北东部平原本组合的属种较少。在山东北部平原和辽河下游平原所发现的属种较多, 同时可以明显地看出, 这些属种在沙河街组三段地层中的分布是不均匀的, 中、下部的属种较少, 大多数的属种集中在本段的上部。因此, 又将山东北部平原和辽河下游平原沙河街组三段的坨庄旋脊螺组合分为下列两个亚组合:

(1) 扁平高盘螺 *Valvata (Cincinna) applanata* 亚组合: 发现于沙河街组三段的中、下部。

这一亚组合的属种单调, 共有 4 属 4 种, 其中以扁平高盘螺和坨庄旋脊螺二种占绝对优势; 在山东北部平原个别地区的沙河街组三段底部还可以见到由下伏地层延续上来的、数量很少的柳桥水螺、高锥小河北螺和具肩假滴螺(?)。

(2) 三脊塔螺(?) *Pyrgula? tricarinata* 亚组合: 发现于沙河街组三段上部。

这一亚组合的属种显著增加, 同时出现了一些具简单瘤脊壳饰的属种, 共有 29 属 36 种。重要的组合成员有: 旋脊阶状似瘤田螺 *Tulotomoides aspericarinata*、阶状似瘤田螺 *T. terrassa*、坨庄旋脊螺、基座旋脊螺(?) *Liratina? hedobia*、丽网转旋螺(?) *Tropidina? bellireticulata*、扁平高盘螺、喇叭口麦氏螺 *Marstonia bucciniformis*、三脊塔螺(?)、具脊矮塔螺 *Nannopyrgula carinifera*、锥状矮塔螺 *N. conica*、胜利狭口螺 *Stenothyra shengliensis*、收缩狭口螺 *S. aductis*、少纹狭口螺 *S. paucilineata*、细纹狭口螺 *S. striata*、辛镇圆黑螺 *Gyromelania xinzhenensis*、横脊迪氏螺 *Baicalia (Dybowskiola) varicosa*、粗状拟黑螺(?) *Melanoides? aspera*、东方刺柱螺 *Coptostylus orientalis*、棱角雕泡螺 *Glyptophysa carinata*、兴隆台菊花螺 *Siphonaria xinglongtaiensis*、永安圆棱螺 *Carinulorbis yonganensis* 和永安塔滴螺 *Bulimus (Pyrgophysa) yonganensis* 等。

该亚组合与其下伏的扁平高盘螺亚组合比较, 其共同之处是均含有数量较多的坨庄旋脊螺和扁平高盘螺, 区别之处在于三脊塔螺(?) 亚组合新出现了以似瘤田螺、狭口螺、拟黑螺为代表的 21 属(亚属)。

该亚组合的标志化石是: 三脊塔螺(?)、具脊矮塔螺、锥状矮塔螺、胜利狭口螺、收缩狭口螺、喇叭口麦氏螺、辛镇圆黑螺、横脊迪氏螺、东方刺柱螺和永安塔滴螺等。个体数量较少的种有: 阶状似瘤田螺、旋脊阶状似瘤田螺、丽网转旋螺(?)、基座旋脊螺(?)、棱角雕泡螺、兴隆台菊花螺和永安圆棱螺等。

5. 阶状似瘤田螺 *Tulotomoides terrassa* 组合 发现于沙河街组二段。

这一组合的化石壳体较大,壳质较厚,属种较少,共有 14 属(亚属) 21 种。重要的组合成员有:盘锦田螺 *Viviparus panjinensis*、旋脊似瘤田螺 *Tulotomoides spiralicostata*、热河台似瘤田螺 *T. rehetaiensis*、旋脊阶状似瘤田螺、阶状似瘤田螺、基座旋脊螺(?)、滨县狭口螺 *Stenothyra binxianensis*、细纹狭口螺、坨庄拟黑螺 *Melanoides tuozhuangensis*、雕纹拟黑螺 *M. glypta*、花纹拟黑螺 *M. floristriata*、粗状拟黑螺(?)、卷顶小钩曲螺 *Ancylastrum* (*Uncancylus*) *rursapiculum* 和宁海曲螺 *Ancylus ninghaiensis*、厚唇副豆螺 *Parabithynia crassilabia*。

这一组合与三脊塔螺(?)亚组合有十分密切的关系,其中阶状似瘤田螺、细纹狭口螺、粗状拟黑螺(?)……等 11 种是由沙河街组三段上部延续上来的,占该组合所有种数的二分之一以上。似瘤田螺属和拟黑螺属是阶状似瘤田螺组合中的优势属,共有 8 种,占该组合所有种数的五分之二以上。这二属在渤海沿岸地区的下第三系中,最早出现于沙河街组三段,计有阶状似瘤田螺、旋脊阶状似瘤田螺和粗状拟黑螺(?)等 3 种,个体数量少,多呈零星出现,在组合中不占主导地位,到沙河街组二段则迅速繁盛起来,成为组合中的优势属,同时个体数量也显著增加,在剖面上呈层状保存。因此,可以认为,阶状似瘤田螺组合是在三脊塔螺(?)亚组合的基础上发展起来的一个化石组合。

阶状似瘤田螺组合的主要鉴别标志是,出现了数量较多的盘锦田螺、阶状似瘤田螺、旋脊阶状似瘤田螺、旋脊似瘤田螺、热河台似瘤田螺、花纹拟黑螺、坨庄拟黑螺、雕纹拟黑螺、粗状拟黑螺(?)……等化石,这些化石均不与扁平高盘螺和坨庄旋脊螺共生。

这一组合在本地区的发育是不均衡的。冀中平原和河北东部平原到目前为止,尚未发现有这一组合的可靠分子。在山东北部平原和辽河下游平原该组合的属种和个体数量都较多。

按照山东北部平原垦利等地阶状似瘤田螺组合的发育状况,自下而上可以分为两个亚组合:

(1) 阶状似瘤田螺 *Tulotomoides terrassa* 亚组合: 所在层位为沙河街组二段下部砂岩、泥岩互层夹炭质页岩段,主要的标志在于发育了大量的阶状似瘤田螺、厚唇副豆螺、山东小旋螺 *Gyraulus shandongensis* 以及数量较少的中华扁卷螺、南方圆螺(未定种) *Australorbis* sp.、卷顶小钩曲螺等。

(2) 旋脊似瘤田螺 *Tulotomoides spiralicostata* 亚组合: 所在层位为沙河街组二段上部灰绿色、紫红色泥岩与粗砂岩互层段,主要的标志是发育了大量的旋脊似瘤田螺、粗状拟黑螺(?)、花纹拟黑螺和坨庄拟黑螺等。

6. 上旋脊渤海螺-短圆恒河螺 *Bohaispira supracarinata*-*Gangetia brevirota* 组合 发现于沙河街组一段下部。

这一组合的属种和个体数量均极繁多,共有 55 属(亚属) 111 种(亚种)。壳体较小,同时新出现了一批数量较多的、具简单瘤脊壳饰的属种。在地层剖面中往往出现大量的、保存完好的腹足类化石层。较重要的代表有:热河台高盘螺 *Valvata* (*Cincinna*) *rehetaiensis*、于楼小贝尔氏螺 *Belgrandiella yulouensis*、宽脐小滨螺 *Litorinella umbilifera*、中国辽河螺 *Paladilhia* (*Liaohenia*) *sinensis*、大民屯小豆螺 *Bithynella damintunensis*、长颈圆松螺 *Lysiogyris longicollus*、渤海肥水螺 *Pachydrobia bohaisensis*、矮小矮塔螺 *Nannopyrgula nana*、短圆恒河螺 *Gangetia brevirota*、细弱恒河螺 *G. exilis*、膝状狭口螺 *Stenothyra genuflexa*、

大民屯狭口螺 *S. damintunensis*、广布狭口螺 *S. divaricata*、均匀狭口螺 *S. paritis*、豆状狭口螺 *S. jabariformis*、锦县狭口螺 *S. jinxianensis*、短底脊螺 *S. (Basilirata) brevis*、窄小狭口螺 *Stenothyrella parva*、小脊假狭口螺 *Pseudostenothyra lirellata*、规则豆螺 *Bithynia regularis*、粒脊微黑螺(?) *Micromelania? granulata*、下辽副贝加尔螺 *Baicalia (Parabaicalia) xialiaoensis*、环唇埃默氏螺 *Emmericia circuliiformis*、翻卷曲脐螺 *Cirsomphalus eversus*、粒状渤海螺 *Bohaispira granulata*、上旋脊渤海螺、沙岭渤海螺 *Bohaispira shalingensis*、强壮似渤海螺 *Bohaispiopsis robusta*、角状奇脐螺 *Miromphalus angulatus* 和梳脊拟黑螺 *Melanoides pectinicosata* 等。

这一组合是本区下第三系腹足类最发育的组合,其属种数量约占本区下第三系腹足类总种数的五分之二以上,其属种之多是本区其它各组合所不能比较的。该组合的 55 属(亚属)中 38 属是新出现的属,约占属数的 70%。111 种(亚种)中也未见有从下伏地层延续上来的分子,它们均自沙河街组一段下部开始出现。特别值得注意的是,这一组合中出现了以渤海螺属为代表的,具脐脊、底脊等特殊征状的新兴属群。这一属群包括辽河螺、圆松螺、假狭口螺、底脊螺、曲脐螺、渤海螺、似渤海螺和奇脐螺等属(亚属)。据目前的资料,这一新兴属群,是渤海沿岸地区特有的腹足类动物群,它的出现对于本区地层的划分和对比,沉积相的探讨均有重要的意义。因此,可以认为沙河街组一段下部沉积期是本区早第三纪腹足类动物群的极盛时期,这一时期整个生物群的属种发生了大规模的更替,出现了大批的新兴属群,从而展示出了本区早第三纪腹足类动物群发展过程中的一个崭新阶段。

本组合的主要标志化石有:热河台高盘螺、中国辽河螺、于楼小贝尔氏螺、短圆恒河螺、锦县狭口螺、小脊假狭口螺、下辽副贝加尔螺、翻卷曲脐螺、粒状渤海螺、上旋脊渤海螺和沙岭渤海螺等。

这一组合在渤海沿岸地区分布广泛,有较多共同的种可以进行有效的地层对比。同时根据辽河下游平原沙河街组一段下部腹足类化石的分布规律,可将上旋脊渤海螺-短圆恒河螺组合分为三个亚组合,由下至上依次为:

(1) 小脊假狭口螺 *Pseudostenothyra lirellata* 亚组合:所在层位相当于沙河街组一段下部白云岩、钙质页岩段。该亚组合以具大量的热河台高盘螺、显肩隐节螺(?) *Aphanotylus? humeratus* 和小脊假狭口螺为特征。

(2) 沙岭渤海螺 *Bohaispira shalingensis* 亚组合:所在层位相当于沙河街组一段下部泥岩、砂岩互层段,数量较多的主要标志化石有:下辽副贝加尔螺、中国辽河螺、高渤海螺 *Bohaispira alta* 和沙岭渤海螺等。

(3) 锦县狭口螺 *Stenothyra jinxianensis* 亚组合:所在层位相当于沙河街组一段下部的油页岩段。主要的特有化石有:于楼小贝尔氏螺、新民小贝尔氏螺、锦县狭口螺、粒状渤海螺、角状奇脐螺、陈家屯奇脐螺 *Miromphalus chenjiatunensis* 和中国埃默氏螺 *Emmericia sinensis* 等。

7. 旋脊渤海螺 *Bohaispira spiralifera* 组合 发现于沙河街组一段上部至东营组三段下部。

这一组合大多数种的壳体大小,壳饰征状与上旋脊渤海螺-短圆恒河螺组合相仿,但新出现了一些壳体大,壳质厚的田螺属的种。在属种类型上也与上旋脊渤海螺-短圆恒河

螺组合有十分密切的联系,旋脊渤海螺组合共有 25 属(亚属)47 种(亚种),其中就有 22 属(亚属)(占该组合所有属的 88%)33 种(亚种)(占该组合所有种的 70%)是由上旋脊渤海螺-短圆恒河螺组合延续上来的。而从本组合开始出现的仅有 2 属(亚属)14 种,这些特征说明旋脊渤海螺组合是在上旋脊渤海螺-短圆恒河螺组合的基础上发展起来的。同时又有它独特标志的一个新组合。

自本组合开始出现的 14 个种是:兴隆台田螺 *Viviparus xinglongtaiensis*、宽脐盘螺(?) *Valvata? magniumbilicata*、歧口旋脊螺 *Liratina qikouensis*、瘦塔螺 *Pyrgula macra*、滨海塔螺 *P. binhaiensis*、珍奇矮塔螺 *Nannopyrgula raris*、瘤脊底脊螺 *Stenothyra (Basilirata) nodilirata*、旋脊底脊螺 *S. (Basilirata) spiralis*、简单中华狭口螺 *Sinostenothyra simplex*、细纹假贝加尔螺 *Baicalia (Pseudobaicalia) ornata*、旋脊渤海螺 *Bohaispira spiralis*、串珠微黑螺 *Micromelania monilifera*、伞骨拟黑螺 *Melanoides umbraculiformis* 和渤海曲肿螺 *Ancylastrum bohaise* 等。上述名单中,除兴隆台田螺、伞骨拟黑螺和串珠微黑螺外,其余 11 种均为该组合的特有化石,但数量较多,分布较广、地层意义较大的仅有瘤脊底脊螺、旋脊底脊螺、旋脊渤海螺和珍奇矮塔螺 4 种。

本组合的化石主要发育于辽河下游平原、河北东部平原和山东北部平原。冀中平原的属种和个体数量均较少,仅见到一些零星出现的化石。

8. 兴隆台田螺 *Viviparus xinglongtaiensis* 组合 发现于东营组三段上部。

这一组合的属种较单调,共有 4 属 5 种,它们是:兴隆台田螺、厚壳狭口螺 *Stenothyra crassitesta*、豆状狭口螺、串珠微黑螺和伞骨拟黑螺。这 5 个种中,除厚壳狭口螺一种仅仅发现于东营组三段上部外,其余 4 种均自下伏地层延续而来的,有的还可延伸至上覆地层中去。这些化石中,以兴隆台田螺的数量为最多,在地层剖面中常呈层状出现,形成了大量的壳体大、壳质厚的兴隆台田螺层,余者仅在个别地区零星出现。由此可见,兴隆台田螺组合的属种少,以兴隆台田螺占绝对优势为特征。兴隆台田螺这一种开始出现于沙河街组一段上部,并可延至东营组二段,但以东营组三段上部的数量最多,是它的繁盛时期,在其上、下层位——东营组二段、沙河街组一段上部至东营组三段下部——虽然也有一定的数量,但由于与大量的其它属种共生,在化石组合中均未能占主导地位。

根据目前的资料,兴隆台田螺组合主要发育于辽河下游平原和河北东部平原,在渤海沿岸其它地区的分布状况还不清楚。

9. 单列瘤天津螺 *Tianjinospira monostichophyma* 组合 发现于东营组二段至一段。

这一组合的属种和个体数量均较多,且多数属种具较复杂的瘤脊壳饰,共有 27 属(亚属)53 种(亚种),与属种单调的兴隆台田螺组合形成明显的对照。到目前为止,仅单列瘤天津螺是组合中唯一的,开始出现于东营组二段并可延续至东营组一段的种,因此,在组合中它占据了十分重要的地位。

单列瘤天津螺组合在渤海沿岸地区分布广泛,在山东北部平原、冀中平原、河北东部平原和辽河下游平原均已见到这一组合的属种。根据这一组合的化石在东营组二段至一段地层剖面中的分布规律,又可将该组合分为两个亚组合:

(1) 沾化海河螺 *Haihenia zhanhuaensis* 亚组合: 发现于东营组二段。

这一亚组合的属种和个体数量均较多,多数种具有瘤脊壳饰,共有 25 属(亚属)51 种