

渤海沿岸地区 早第三纪轮藻

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院
中国科学院南京地质古生物研究所 编著

科学出版社

渤海沿岸地区早第三纪轮藻

石油化学工业部石油勘探开发规划研究院
中国科学院南京地质古生物研究所 编著

科 学 出 版 社

1 9 7 8

内 容 简 介

本书是十多年来渤海沿岸地区早第三纪轮藻化石研究成果。共描述了24属、92种、1变种、1比较种、2未定种,其中有2新属、51新种、1新变种。附图版25幅(其中扫描电镜图版2幅)。作者研究了本区轮藻化石分布特征,划分为三个组合及三个亚组合,并与国内外有关材料进行对比,提出了地质时代探讨意见。这些资料对本区和我国其它地区早第三纪轮藻化石的鉴定及地层划分对比提供了依据,具有一定的古生物和地层意义。

渤海沿岸地区早第三纪轮藻

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1月第一版 开本:787×1092 1/16

1978年1月第一次印刷 印张:4 插页:17

印数:0001—2,580 字数:89,000

统一书号:13031·676

本社书号:978·13—16

定价: 2.00 元

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、气田分布规律的认识,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轮藻》一书的材料主要取自井下的早第三纪孔店组、沙河街组和东营组。书中对这些地层的岩性、接触关系和轮藻化石的分布概况作了简要的介绍,描述了轮藻化石 24 属(2 新属)、92 种(51 新种)、1 比较种、1 新变种和 2 未定种。根据这些轮藻化石在地层中的分布规律,自下而上划分为三个组合和三个亚组合:(1)孔店组的五图培克轮藻-微波状新轮藻组合;(2)沙河街组四段的潜江扁球轮藻-江陵钝头轮藻组合;(3)沙河街组三段至东营组的吉兰厚球轮藻-乌尔姆梅球轮藻组合,可再细分为三个亚组合:1)沙河街组三段的优美山东轮藻亚组合;2)沙河街组二段的伸长似轮藻亚组合;3)东营组的乌尔姆梅球轮藻亚组合。

根据这些化石在国内外的地质分布,对含轮藻化石地层与我国湖北江汉盆地早第三纪新沟组、荆沙组、潜江组和荆河镇组以及欧洲的早第三纪地层作了比较和讨论,提出了时代划分的初步意见:孔店组属早始新世或早、中始新世;沙河街组四段属晚始新世(中上部也可能为晚始新世至早渐新世);沙河街组三段至东营组属渐新世。

参加本书编写执笔的有王水、黄仁金、杨臣琼、李华南同志。所有新属新种命名的署名均采取集体署名的形式——新轮 Xinlun,例如:优美山东轮藻(新属新种) *Shandongochara decorosa* Xinlun gen. et sp. nov.。

由于我们水平有限,错误和不当之处恳切希望广大读者提出批评、指正。

《渤海沿岸地区早第三纪轮藻》编写组

一九七六年一月于北京



渤海一号钻井船



渤海岸边钻井

毛主席语录

千万不要忘记阶级斗争。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

目 录

前言	i
一、地层简述	1
二、轮藻化石组合特征	5
三、地质时代讨论	12
四、属种描述	16
似轮藻属 <i>Charites</i>	16
格氏轮藻属 <i>Grambastichara</i>	21
戈壁轮藻属 <i>Gobichara</i>	22
栾青轮藻属 <i>Hornichara</i>	22
临邑轮藻属 <i>Linyiechara</i>	23
球状轮藻属 <i>Sphaerochara</i>	24
颈轮藻属 <i>Collichara</i>	25
迟钝轮藻属 <i>Amblyochara</i>	26
钝头轮藻属 <i>Obtusochara</i>	27
有盖轮藻属 <i>Tectochara</i>	30
培克轮藻属 <i>Peckichara</i>	31
克氏轮藻属 <i>Croftiella</i>	32
梅球轮藻属 <i>Maedlerisphaera</i>	34
扁球轮藻属 <i>Gyrogona</i>	34
中华轮藻属 <i>Sinochara</i>	35
假宽轮藻属 <i>Pseudolatochara</i>	36
梅氏轮藻属 <i>Maedleriella</i>	36
厚球轮藻属 <i>Grovesichara</i>	37
冠轮藻属 <i>Stephanochara</i>	38
新轮藻属 <i>Neochara</i>	40
横棒轮藻属 <i>Rhabdochara</i>	41
哈氏轮藻属 <i>Harrisichara</i>	42
拉斯基轮藻属 <i>Raskyaechara</i>	45
山东轮藻属 <i>Shandongochara</i>	46
Early Tertiary Charophytes from Coastal Region of Bohai (<i>Abstract</i>)	48
主要参考文献	49
图版及说明	

一、地层简述

渤海沿岸地区的辽河下游平原、冀中平原、河北东部平原和山东北部平原，以及山东武城、东明地区，沉积了巨厚的早第三纪地层，主要由大段灰色、杂色泥岩、砂岩交互层与少量碳酸盐岩、油页岩、石膏夹层组成(参考图1)。厚度约4000—5000米，划分为孔店组、沙河街组和东营组三个组十个段(图2)，现自下而上分述如下：

孔店组 由红、灰、红三套粗碎屑岩组成，共分三段。

孔店组三段：红色泥岩与砂岩互层。下部砂岩粗，底部为砾岩，不整合于前第三系之上。上部有绿色泥岩夹层。厚约300—500米。未发现轮藻化石。

孔店组二段：灰色、深灰色泥岩为主，中上部夹煤层、炭质页岩、油页岩和砂岩。厚约500—600米。含轮藻化石，主要有培克轮藻 *Peckichara*、新轮藻 *Neochara* 等属。

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、潍县一带见石膏夹层。厚约300—500米。轮藻化石稀少。

孔店组在山东昌邑、潍县、惠民、临邑及河北保定等地发育和保存较完整。

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。厚度大于2000米。共分四段。

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。含轮藻化石，数量较丰富，但属种单调，以潜江扁球轮藻 *Gyrogona qianjiangica* 大量发育为主。中部为蓝灰色泥岩夹石膏，厚约100—300米。主要发育在山东博兴、滨县和河北黄骅、沧县等地。上部为灰色泥岩夹碳酸盐岩和油页岩，厚约100—150米。目前只发现在山东北部平原及昌邑、潍县等地。中上部含少量轮藻化石，如扁球轮藻 *Gyrogona*、钝头轮藻 *Obtusochara* 等属。

沙河街组三段：是一大套灰色泥岩，厚约500—1000米，以辽宁新民地区最厚，可达1600米。在渤海沿岸地区分布广泛。下部为灰色泥岩夹砂岩和油页岩，底部砂岩较发育，厚约100—150米，发现以优美山东轮藻 *Shandongochara decorosa* 为主的轮藻化石组合。本段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，厚约400—600米。上部为灰色泥岩与粉细砂岩相间互层，厚约300—400米。在山东垦利、博兴、利津和辽宁新民等地保存较全，山东沾化及河北东部平原、冀中平原都有不同程度的缺失。中上部发现的轮藻化石甚少。

沙河街组二段：与下伏沙河街组三段有沉积间断。岩性以砂岩为主，常有砾岩夹层或含砾砂岩夹层。泥岩以红色、绿色为主，由下往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。厚约100—250米。在全区广泛分布。下部轮藻化石极少，保存较差。上部含丰富的轮藻化石，以伸长似轮藻 *Charites producta* 为代表的似轮藻属 *Charites* 占优势。

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

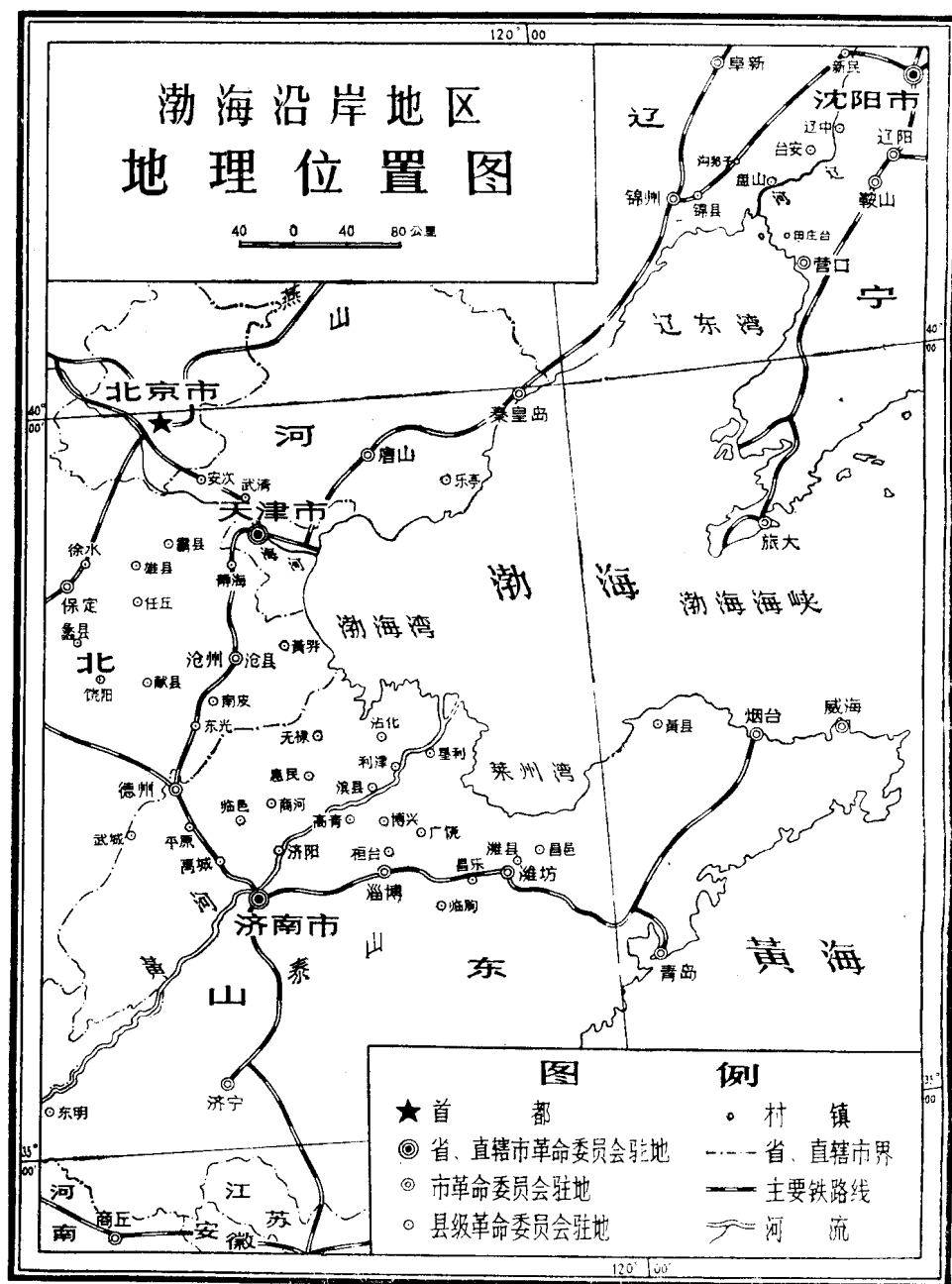


图 1

岩及碳酸盐岩。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，是本区的主要标准层，厚约 100—200 米。发现的轮藻化石很少。上部为灰色、深灰色泥岩夹少量砂岩，厚约 100—200 米。顶部含少量轮藻化石，如细粒冠轮藻 *Stephanochara microgranula*、吉兰厚球轮藻 *Grovesichara kielani* 等。

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

地 层				厚度 (米)	岩 性 剖 面	岩 性 描 述	组合	亚组合	主 要 化 石
系	统	组	段						
上统		馆陶组	下段			砂砾岩			
下 统	渐 新 统	东营组	一段	0-300		红色泥岩夹砂岩	吉 兰 厚 球 轮 藻 组 合	乌 尔 姆 梅 球 轮 藻 亚 组 合	乌尔姆梅球轮藻 中华梅球轮藻 吉兰厚球轮藻 不明显似轮藻 摩拉士似轮藻 安次似轮藻 梅里安有盖轮藻 球形有盖轮藻 张巨河克氏轮藻 哈萨克斯坦青轮藻 苏北迟钝轮藻 细粒冠轮藻 阜宁冠轮藻 隋氏横棒轮藻 德州哈氏轮藻
			二段	200-300		灰色泥岩、砂岩互层			
			三段	150-800		灰色泥岩			
		沙河街组	一段	200-400		灰色泥岩夹油页岩、生物灰岩、白云岩		伸 长 似 轮 藻 亚 组 合	
			二段	100-250		灰色砂岩、泥岩互层			伸长似轮藻 宽锥似轮藻 滨海似轮藻 辛镇赤青轮藻 现河庄克氏轮藻 魏氏克氏轮藻 少瘤哈氏轮藻 吉兰厚球轮藻 粒形球状轮藻
			三段	300-400		灰色泥岩夹砂岩			
	渐 新 统	二 段	一段	400-500		灰色、深灰色泥岩	乌 尔 姆 梅 球 轮 藻 组 合	优 美 山 东 轮 藻 亚 组 合	优美山东轮藻 长形山东轮藻 光亮临邑轮藻 王官迟钝轮藻 盘河颈轮藻 基士原横棒轮藻 东关钝头轮藻
			二段	100-150		灰色泥岩夹砂岩、油页岩			
			三段	100-150		灰色泥岩夹生物灰岩、白云岩、油页岩			
		四 段	一段	100-150		灰色泥岩夹生物灰岩、白云岩、油页岩		潜 江 扁 钝 球 头 轮 藻 组 合	潜江扁钝球头轮藻 江陵钝头轮藻 宽锥钝头轮藻 短钝头轮藻 黄大冠轮藻 三尤哈氏轮藻(比较种)
			二段	100-300		蓝灰色泥岩夹石膏、盐岩			
			三段	150-500		红色泥岩			
	渐 新 统	孔店组	一段	300-500		红色砂岩与泥岩互层	五 徽 图 波 培 状 克 新 轮 藻 组 合		五图培克轮藻 微波状新轮藻 华南新轮藻 相翅新轮藻 多环假宽轮藻 多环假宽轮藻小变种 太堡轮藻(未定种)
			二段	500-600		灰色泥岩夹炭质页岩、煤层			
			三段	300-500		红色砂岩、泥岩、底部有砾岩			
第 三 系						花岗岩麻岩、混合岩			

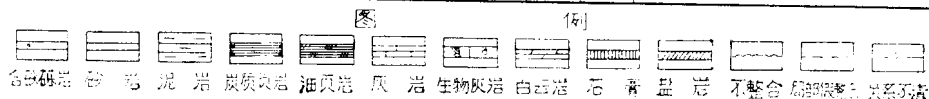


图2 渤海沿岸地区下第三系轮藻化石组合及地层柱状图

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。本区南部的山东博兴地区总厚度只有 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。本段上部有缺失。河北黄骅最厚,可达 800 米。

东营组二段:灰绿色泥岩夹砂岩。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。厚约 0—300 米。与上覆上第三系馆陶组呈不整合接触。轮藻化石十分丰富,以乌尔姆梅球轮藻 *Maedlerisphaera ulmensis* 为主要标志。

二、轮藻化石组合特征

渤海沿岸地区的河北东部平原、冀中平原、山东北部平原和山东武城、东明一带下第三系轮藻化石比较丰富。根据它们的纵横向分布规律,可划分为三个组合及三个亚组合:

(一) 五图培克轮藻 *Peckichara wutuensis*-微波状新轮藻 *Neochara sinuolata* 组合: 分布于孔店组。

(二) 潜江扁球轮藻 *Gyrogona qianjiangica*-江陵钝头轮藻 *Obtusochara jianglingensis* 组合: 分布于沙河街组四段。

(三) 吉兰厚球轮藻 *Grovesichara kielani*-乌尔姆梅球轮藻 *Maedlerisphaera ulmensis* 组合: 分布于沙河街组三段—东营组。

1. 优美山东轮藻 *Shandongochara decorosa* 亚组合: 分布于沙河街组三段。

2. 伸长似轮藻 *Charites producta* 亚组合: 分布于沙河街组二段。

3. 乌尔姆梅球轮藻 *Maedlerisphaera ulmensis* 亚组合: 分布于东营组。

各组段所含属种如表 1 所示。现将各组合及亚组合特征分述于后:

(一) 五图培克轮藻-微波状新轮藻组合

本组合分布于孔店组。主要分布于孔店组二段灰色、深灰色泥岩和一段底部红色、灰绿色泥岩过渡段,三段未见化石,一段化石稀少。计有 7 属 12 种 1 变种 2 未定种,其中包括 3 新种 1 新变种。发现的轮藻化石有: 五图培克轮藻 *Peckichara wutuensis*、微波状新轮藻 *Neochara sinuolata*、华南新轮藻 *Neochara huananensis*、粗糙新轮藻 *Neochara squalida*、多环假宽轮藻 *Pseudolatochara multiconvoluta*、多环假宽轮藻小变种 *Pseudolatochara multiconvoluta* var. *minor*、潜江扁球轮藻 *Gyrogona qianjiangica*、江陵钝头轮藻 *Obtusochara jianglingensis*、兰坪钝头轮藻 *Obtusochara lanpingensis*、长柱形钝头轮藻 *Obtusochara longicolumnaria*、椭圆形钝头轮藻 *Obtusochara elliptica*、球果似轮藻 *Charites strobilocarpa*、滨海似轮藻 *Charites binhaiensis*、戈壁轮藻(未定种) *Gobichara* sp. 等。

组合特征是: (1) 均为老属,主要由个体较大的顶具梅花形的培克轮藻 *Peckichara*、新轮藻 *Neochara* 和个体较小的假宽轮藻 *Pseudolatochara* 等属组成; (2) 螺旋细胞具中脊的戈壁轮藻属 *Gobichara* 数量甚少; (3) 扁球轮藻属 *Gyrogona* 仅见潜江扁球轮藻一种; (4) 钝头轮藻属虽有长柱形钝头轮藻、兰坪钝头轮藻、椭圆形钝头轮藻、江陵钝头轮藻等四个种,但它们数量均较少。

本组合以五图培克轮藻、微波状新轮藻、粗糙新轮藻、华南新轮藻、多环假宽轮藻和多环假宽轮藻小变种等为代表分子,以此作为确定本组的标志。由于各地沉积环境的差异,各属、种在地理分布上变化较大。如在山东昌乐、潍县一带,化石保存较好,数量较多,本组合的代表分子五图培克轮藻、粗糙新轮藻等均有发现。冀中平原的徐水地区发现的轮藻

表 1 渤海沿岸地区下第三系轮藻化石分布表

化石名称	地 层	渐新统		渐新统			
		孔店组	沙河街组	渐新统			东营组
				四段	三段	二段	
摩拉士似轮藻	<i>Charites morassica</i>						
球果似轮藻	<i>C. strabilocarpa</i>	—					
柱状似轮藻	<i>C. columinaria</i>						
双截平似轮藻	<i>C. bifurcata</i>						—
不明显似轮藻	<i>C. intransparata</i>						
武进似轮藻	<i>C. wujinensis</i>						—
宽顶似轮藻	<i>C. summa</i>					—	
安次似轮藻	<i>C. ancensis</i>						—
近三角似轮藻	<i>C. paratriangularis</i>						
橄榄状似轮藻	<i>C. oliviformis</i>						—
小纺锤似轮藻	<i>C. fusina</i>						
伸长似轮藻	<i>C. producta</i>					—	
窄锥似轮藻	<i>C. stenoconica</i>		—			—	
宽锥似轮藻	<i>C. subconica</i>					—	
滨海似轮藻	<i>C. binhaiensis</i>	—				—	
奇异似轮藻	<i>C. paradoxica</i>					—	
似轮藻 (未定种)	<i>C. sp.</i>	—					
如东格氏轮藻	<i>Grambastichara rudangica</i>			—			
旋回格氏轮藻	<i>G. tornata</i>					—	
平行格氏轮藻	<i>G. parallela</i>			—			
高突格氏轮藻	<i>G. elevata</i>					—	
戈壁轮藻 (未定种)	<i>Gobichara sp.</i>	—					
钵状杂青轮藻	<i>Hornichara lagenalis</i>					—	—
哈萨克斯坦杂青轮藻	<i>H. kasakstanica</i>						—
新疆杂青轮藻	<i>H. xinzhensis</i>					—	
光壳扁色轮藻	<i>Linyiechara clara</i>			—			
粒形球状轮藻	<i>Sphaerochara granulifera</i>			—			
小球状轮藻	<i>S. parvula</i>		—				
黑洞球状轮藻	<i>S. headonensis</i>					—	
较小球状轮藻	<i>S. minor</i>		—				
盘河顶轮藻	<i>Collichara panheensis</i>			—			
苏北迟钝轮藻	<i>Amblyochara subelensis</i>				—		
肥胖迟钝轮藻	<i>A. obesa</i>				—		—
郑州迟钝轮藻	<i>A. maozhouensis</i>						—
亚明迟钝轮藻	<i>A. subovalis</i>						
玉官迟钝轮藻	<i>A. wangguanensis</i>			—			
长柱形钝头轮藻	<i>Obfusochara longicoluminaria</i>	—					
兰坪钝头轮藻	<i>O. lanpingensis</i>	—	—				
椭圆形钝头轮藻	<i>O. elliptica</i>	—	—				
江陵钝头轮藻	<i>O. jianglingensis</i>	—	—				
短柱形钝头轮藻	<i>O. brevicylindrica</i>						
东关钝头轮藻	<i>O. dongguanensis</i>						
少环钝头轮藻?	<i>O. ? oligoconvoluta</i>	—					
短钝头轮藻	<i>O. brevis</i>	—					
宽锥钝头轮藻	<i>O. laticonica</i>		—				
矮锥钝头轮藻	<i>O. nanoconica</i>						—
梅里安盖轮藻	<i>Tectochara meriani</i>						—
球形盖轮藻	<i>T. globula</i>						—

表 1(续)

化石名称	地 层	始新统	上新统		渐新统			
		孔店组	沙河街组					
			四段	三段	二段	一段	东营组	
侯氏有盖轮藻	<i>T. houi</i>							
长形培克轮藻	<i>Peckichara longa</i>							
五圈培克轮藻	<i>P. wufuensis</i>	—						
矮小克氏轮藻	<i>Croftiella humilis</i>		—	—	—	—		
梨形克氏轮藻	<i>C. piriformis</i>				—	—		
张田河克氏轮藻	<i>C. zhangtuheensis</i>				—	—		
魏河庄克氏轮藻	<i>C. xiankezhuanensis</i>				—	—		
粗糙克氏轮藻	<i>C. aspera</i>						—	
石门桥克氏轮藻	<i>C. shimenqiaoensis</i>							
乌尔姆梅球轮藻	<i>Maedlerisphaera ulmensis</i>						—	
中华梅球轮藻	<i>M. chinensis</i>						—	
潜江扁球轮藻	<i>Gyrogona qianjiangica</i>	—	—					
宽扁形扁球轮藻	<i>G. supracompressa</i>					—		
尖锥扁球轮藻	<i>G. acuticonica</i>		—	—				
小杯形中华轮藻	<i>Sinachara cupula</i>						—	
多环假宽轮藻	<i>Pseudolafachara multiconvoluta</i>	—	—					
多环假宽轮藻小变种	<i>P. multiconvoluta var. minor</i>	—	—					
扁形梅氏轮藻	<i>Maedleriella plana</i>						—	
吉兰厚球轮藻	<i>Grovesichara kielani</i>			—	—	—	—	
宽圆厚球轮藻	<i>G. sphaeroides</i>						—	
孔店厚球轮藻	<i>G. kongdianensis</i>		—	—	—	—		
黄犬冠轮藻?	<i>Stephanochara ? huangjianensis</i>		—	—	—	—		
强壮冠轮藻	<i>S. fortis</i>							
阜宁冠轮藻	<i>S. funingensis</i>				—	—		
短卵形冠轮藻	<i>S. breviovialis</i>							
稀少冠轮藻	<i>S. parca</i>			—	—	—		
肖庄冠轮藻	<i>S. xiaozhuangensis</i>		—	—	—	—		
登利冠轮藻	<i>S. kenliensis</i>					—		
细粒冠轮藻	<i>S. microgranula</i>				—	—	—	
万庄冠轮藻	<i>S. wanzhuangensis</i>				—	—	—	
华南新轮藻	<i>Neochara huananensis</i>	—	—					
微波状新轮藻	<i>N. sinuolata</i>	—	—					
粗糙新轮藻	<i>N. squalida</i>	—	—					
基士京横棒轮藻	<i>Rhabdochara kisgyonensis</i>			—	—	—		
常州横棒轮藻	<i>R. changzhouensis</i>							
施氏横棒轮藻	<i>R. stockmansi</i>							
云龙哈氏轮藻	<i>Harrisichara yunlongensis</i>				—	—		
云龙哈氏轮藻(比较种)	<i>H. cf. yunlongensis</i>		—					
少瘤哈氏轮藻?	<i>H. ? rarituberculata</i>				—	—		
拟斑状哈氏轮藻	<i>H. paravasiformis</i>							
德州哈氏轮藻	<i>H. dezhouensis</i>				—	—		
歧口哈氏轮藻	<i>H. qikouensis</i>							
桐柏哈氏轮藻	<i>H. tangbaiensis</i>							
洁净拉斯基轮藻	<i>Raskyaechara concinna</i>						—	
任丘拉斯基轮藻	<i>R. renqiuensis</i>						—	
霸县拉斯基轮藻	<i>R. baxianensis</i>							
优美山东轮藻	<i>Shandongochara decorosa</i>			—	—	—		
长形山东轮藻	<i>S. profunda</i>			—	—	—		

化石也较多,但属种与山东的略有不同,除有多环假宽轮藻、多环假宽轮藻小变种外,近来还发现培克轮藻属、拉斯基轮藻属和一些未定属种。河北东部平原的沧州市,化石稀少,仅见多环假宽轮藻小变种。

(二) 潜江扁球轮藻-江陵钝头轮藻组合

分布于沙河街组四段。计有 8 属 16 种 1 比较种,其中有 8 个新种。主要轮藻化石有:潜江扁球轮藻、江陵钝头轮藻、短钝头轮藻 *Obtusochara brevis*、宽锥钝头轮藻 *Obtusochara laticonica*。其次,还有少量的矮小克氏轮藻 *Croftiella humilis*、云龙哈氏轮藻(比较种) *Harrisichara cf. yunlongensis*、黄尖冠轮藻(?) *Stephanochara? huangjianensis*、肖庄冠轮藻 *Stephanochara xiaozhuangensis*、孔店厚球轮藻 *Grovesichara kongdianensis*、尖锥扁球轮藻 *Gyrogonia acuticonica*、少环钝头轮藻(?) *Obtusochara? oligoconvoluta*、短柱形钝头轮藻 *Obtusochara brevicylindrica* 椭圆形钝头轮藻、兰坪钝头轮藻、小球状轮藻 *Sphaerochara pervula*、较小球状轮藻 *Sphaerochara minor* 和窄锥似轮藻 *Charites stenoconica* 等。

本组合的主要特征是:(1)个体小的潜江扁球轮藻数量明显增加,标志着当时它已处于十分繁盛的时期。(2)钝头轮藻属个体大小悬殊甚大,其种数与数量均较孔店组多。除江陵钝头轮藻、椭圆形钝头轮藻和兰坪钝头轮藻继续存在外,还增加了短钝头轮藻、宽锥钝头轮藻、少环钝头轮藻? 和短柱形钝头轮藻等。(3)与孔店组的特征相似,似轮藻属数量很少,仅见窄锥似轮藻一种。(4)孔店组顶具梅花形类型的五图培克轮藻、新轮藻属和具中脊的戈壁轮藻属已经绝迹。出现了少量具顶瘤、螺旋细胞具装饰的另一些分子,如冠轮藻属 *Stephanochara*、哈氏轮藻属 *Harrisichara*, 还有顶具梅花形的克氏轮藻属 *Croftiella* 和小球形的球状轮藻属 *Sphaerochara* 等,它们一般见于本段的中上部。

沙河街组四段轮藻化石组合以潜江扁球轮藻和钝头轮藻属大量发育为主要特征,并开始出现少量冠轮藻、克氏轮藻、哈氏轮藻等属,以此与孔店组轮藻化石组合相区别。根据本组合中属种分布的特点,又可分为两部分:下部的暗紫红色泥岩,轮藻化石数量较多,类型少,属种单调,以潜江扁球轮藻为主,另有少量的江陵钝头轮藻、兰坪钝头轮藻、短柱形钝头轮藻、短钝头轮藻、少环钝头轮藻(?)等。它们广泛分布于山东潍县和山东北部平原的博兴、滨县、垦利、惠民等地,由于属种变化不大,层位稳定,因此在地层划分、对比上意义较大。中上部灰绿色砂质泥岩、深灰色泥岩中轮藻化石数量较下部少,但属种却相对较多,除潜江扁球轮藻、少环钝头轮藻(?)、短柱形钝头轮藻等继续存在外,又增加了宽锥钝头轮藻、矮小克氏轮藻、孔店厚球轮藻、黄尖冠轮藻(?)、云龙哈氏轮藻(比较种)等,它们零星分布于河北东部平原的沧州、沧县和山东北部平原的滨县等地。另外,在山东沾化南部的灰色泥岩、灰岩薄片中发现少量轮藻化石,由于未获得实体标本,仅根据切片不能确定名称,但就其纵切面形状、大小来看,它与潜江扁球轮藻非常相似。最近在辽河下游平原盘山地区的沙河街组四段也发现有潜江扁球轮藻。由此可以看出,该种横向上分布广,纵向上又仅限于沙河街组四段及孔店组,因此,可用它作为划分沙河街组四段顶界的标志。

(三) 吉兰厚球轮藻-乌尔姆梅球轮藻组合

分布于沙河街组三段一东营组。轮藻化石丰富。其特征与沙河街组四段的绝然不