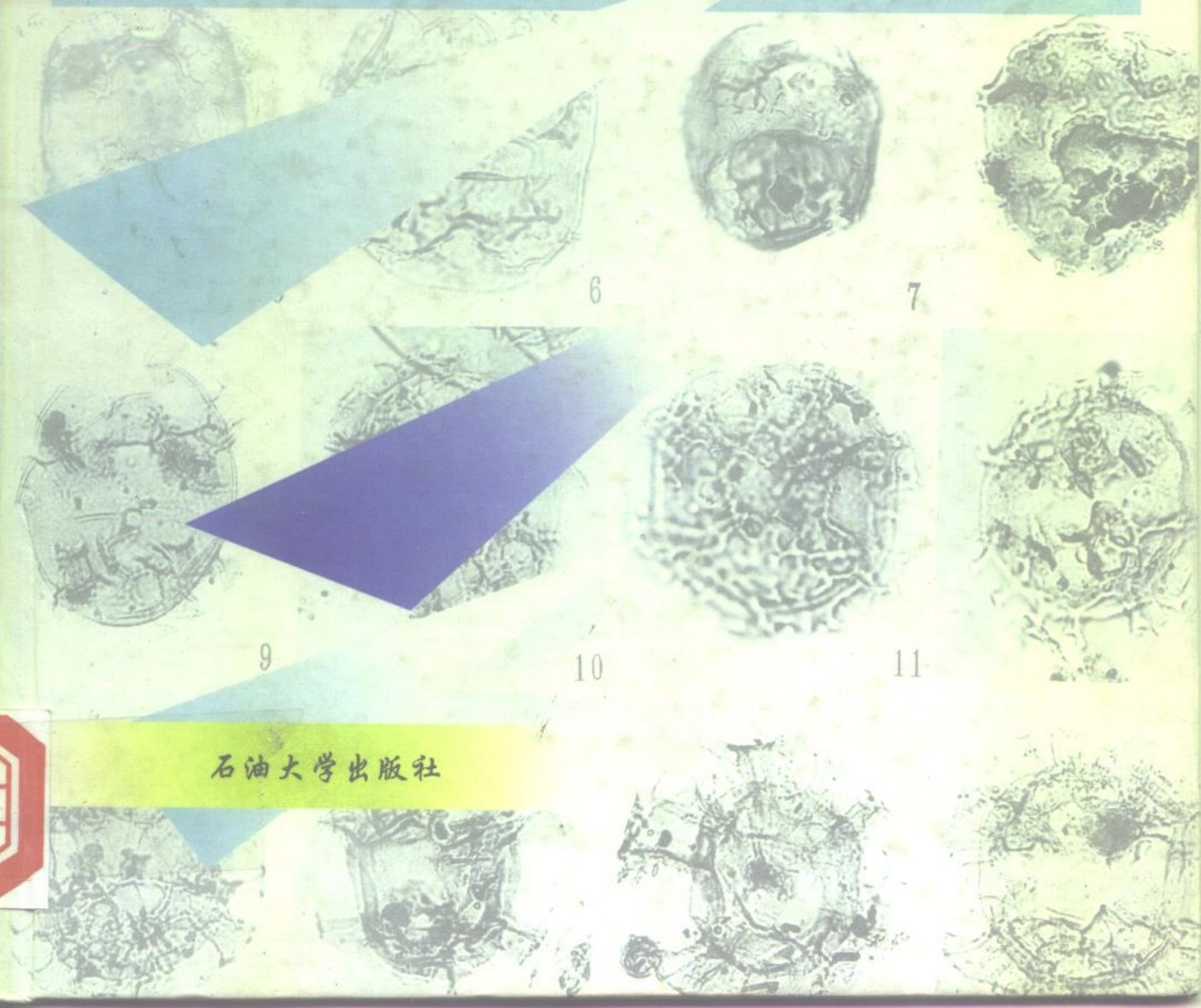


山东胜利油区

早第三纪沟鞭藻类和疑源类

徐金鲤 潘昭仁 杨育梅 祝幼华 范乃敏



石油大学出版社

124030

Q 916.82

0.01

山东胜利油区 早第三纪沟鞭藻类和疑源类

徐金鲤 潘昭仁 杨育梅 祝幼华 范乃敏



石油0117218

5742 / 15



石油大学出版社

山东胜利油区
早第三纪沟鞭藻类和疑源类
徐金鲤 等

*

石油大学出版社出版
(山东省东营市)
新华书店发行
山东电子工业印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 15.5 印张 397 千字
1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 次印刷
印数 1—1000 册

ISBN 7-5636-1034-0/TE · 207
定价:48.00 元

目 录

1

Williams, 1976	63
先多甲藻科 Phthanoperidiniaceae Drugg & Loeblich, 1967	64
月囊藻属 <i>Selenopemphix</i> Benedek, 1972; emend. Bujak, 1980	64
韦氏藻科 Wetzeiliaceae Vozzhennikova, 1961	64
蓬突藻属 <i>Apectodinium</i> (Costa & Downie, 1976) Lentin & Williams, 1977b	64
风筝藻属 <i>Rhombodinium</i> Gocht, 1955	66
膝沟藻科 Gonyaulacystaceae Sarjeant & Downie, 1966; emend. Sarjeant & Downie, 1974	67
细沟藻属 <i>Leptodinium</i> Klement, 1960; emend. Sarjeant, 1966b; emend. Wall, 1967; emend. Sarjeant, 1969; emend. Stover & Eviitt, 1978	67
阿普第藻科 Apteodiniaceae Eisenack, 1961; emend. Sarjeant & Downie, 1972	68
粒网球藻属 <i>Granoreticella</i> Jiabo, 1978; emend.	68
穴沟藻属 <i>Lacunodinium</i> He, 1984	70
拟箱藻属 <i>Pyxidopsis</i> Habib, 1976	70
被层藻属 <i>Tectatodinium</i> Wall, 1967	73
海甲藻科 Thalassiphoraceae Gocht, 1968; emend. Sarjeant & Downie, 1974	73
五甲藻属 <i>Pentadinium</i> Gerlach, 1961; emend. Benedek et al., 1982	73
海甲藻属 <i>Thalassiphora</i> Eisenack & Gocht, 1960; emend. Gocht, 1968	74
半囊藻科 Homotrybliaceae Sarjeant & Downie, 1966; emend. Sarjeant & Downie, 1974	75
半囊藻属 <i>Homotryblum</i> Davey & Williams, 1966	75
多球藻属 <i>Polysphaeridium</i> Davey & Williams, 1966b; emend. Bujak et al., 1980	77
管球藻科 Hystrichosphaeridiaceae Evitt, 1963; emend. Sarjeant & Downie, 1974; emend. Norris, 1978	79
双倍藻属 <i>Diphyes</i> Cookson, 1965a; emend. Davey & Williams, 1966b	79
相异藻属 <i>Discorsia</i> Duxbury, 1977; emend. Khowaja- Ateequzzaman et al., 1985	79
鞘管藻属 <i>Hystrichokolpoma</i> Klumpp, 1953; emend. Williams & Downie, 1966a	80
管球藻属 <i>Hystrichosphaeridium</i> Deflandre, 1937b; emend. Davey et Williams, 1966b	81
稀管藻属 <i>Oligosphaeridium</i> Davey & Williams, 1966; emend. Davey, 1982b	82

小盾藻属(新属) <i>Peltiphoridium</i> (gen. nov.)	84
富球藻属 <i>Perisseiasphaeridium</i> Davey & Williams, 1966b	86
分叉藻属 <i>Surculosphaeridium</i> Davey et al., 1966; emend. Davey, 1982b	87
空域藻科 <i>Areoligeraceae</i> Evitt, 1963; emend. Sarjeant & Downie, 1966	87
空域藻属 <i>Areoligera</i> Lejeune—Carpentier, 1938; emend. Williams et Downie, 1966c	87
瓣膜藻属 <i>Chiropteridium</i> Gocht, 1960	89
边饰藻属 <i>Cyclonephelium</i> Deflandra & Cookson, 1955; emend. Stover & Evitt, 1978	90
膜边藻属 <i>Membranophoridium</i> Gerlach, 1961; emend. Stover & Evitt. 1978	91
似菱球藻属(新属) <i>Pararhombodella</i> (gen. nov.)	91
络球藻科 <i>Adnatosphaeridiaceae</i> Sarjeant & Downie, 1966	96
华美藻属 <i>Glaphyrocysta</i> Stover & Evitt, 1978	96
繁棒藻科 <i>Cleistosphaeridiaceae</i> Sarjeant & Downie, 1974	97
繁棒藻属 <i>Cleistosphaeridium</i> Davey, Downie, Sarjeant et Williams. 1966	97
富刺藻属 <i>Impletosphaeridium</i> Morgenroth, 1966a	99
美球藻属 <i>Kallosphaeridium</i> De Coninck, 1969	100
舌藻科 <i>Lingulodiniaceae</i> Sarjeant & Downie, 1974	100
冠藻属 <i>Coronifera</i> Cookson & Eisenack, 1958; emend. Davey, 1974; emend. May, 1980	100
口盖藻属 <i>Operculodinium</i> Wall, 1967	101
刺甲藻科 <i>Spiniferitaceae</i> Sarjeant, 1970; emend. Sarjeant & Downie. 1974	102
刺甲藻属 <i>Spiniferites</i> Mantell, 1850; emend. Sarjeant, 1970	102
心球藻科 <i>Cordosphaeridiaceae</i> Sarjeant & Downie, 1974; emend. Norris, 1978	104
蛛网藻属 <i>Araneosphaera</i> Eaton, 1976	104
心球藻属 <i>Cordosphaeridium</i> Eisenack, 1963; emend. Davey, 1966; emend. He, 1991	107
纤维囊藻属 <i>Fibrocyta</i> Stover & Evitt, 1978	109
马耳它藻属 <i>Melitasphaeridium</i> Harland & Hill, 1979	110
膜突藻科 <i>Membranilarnaciaceae</i> Eisenack, 1963; emend. Sarjeant & Downie, 1966	111
膜突藻属 <i>Membranilarnacia</i> Eisenack, 1963a; emend. Williams & Downie, 1966c	111

科的位置未定 Family Uncert.	113
百色藻属 <i>Bosedinia</i> He, 1984	113
沧县藻属(新属) <i>Cangxianella</i> (gen. nov.)	113
梳球藻属(新属) <i>Ctenosphaera</i> (gen. nov.)	115
显沟藻属(新属) <i>Delozonocysta</i> (gen. nov.)	116
棘囊藻属(新属) <i>Echinocysta</i> (gen. nov.)	118
古刺沟藻属 <i>Palaeohystrichodinium</i> He, Zhu et Jin, 1989	120
泡囊藻属(新属) <i>Physalocysta</i> (gen. nov.)	121
刺垫藻属(新属) <i>Stromaphora</i> (gen. nov.)	123
沟鞭藻囊孢未定属种 gen. et sp. indet.	125
(二)绿藻门 Chlorophyta	127
绿球藻目 Chlorococcales Marchand orth. mut. et emend. Pascher,	
1915	127
葡萄藻属 <i>Botryococcus</i> Kützing, 1849	127
双星藻目 Zygnematales	128
卵形藻属 <i>Ovoidites</i> R. Pot., 1951 ex Thomson & Pflug, 1953	128
光对裂孢属 <i>Psiloschizosporis</i> Jain, 1968	128
四孔藻属 <i>Tetrapidites</i> Klaus 1950 ex Meyer 1956	128
(三)疑源类 Acritarcha Evitt, 1963	129
球形亚类 Sphaeromorphitae Downie, Evitt & Sarjeant, 1963	129
粒面球藻属 <i>Granodiscus</i> Madler, 1963	129
光面球藻属 <i>Leiosphaeridia</i> Eisenack, 1958; emend. Downie &	
Sarjeant, 1963	130
扁形亚类 Platzmorphitae Downie, Evitt et Sarjeant, 1963	130
三边藻属 <i>Deltoidinia</i> Jiabo, 1978	130
垦利藻属(新属) <i>Kenlidinia</i> Pan (gen. nov.)	131
参考文献.....	135
英文提要.....	139
化石学名索引.....	157
图版说明及图版.....	163

前 言

本书研究的沟鞭藻类和疑源类化石资料主要来自济阳坳陷和昌潍坳陷。济阳坳陷和昌潍坳陷是渤海湾盆地的两个次级构造单元,位于山东北部,横跨聊城、德州、惠民、潍坊等地区 and 东营市的陆地及浅海海域,面积约 $3.3 \times 10^4 \text{km}^2$ (图 0-1)。

济阳坳陷早第三纪沟鞭藻类和疑源类早为国内孢粉学家所熟知,《渤海沿岸地区早第三纪沟鞭藻类和疑源类》(Jiabo, 1978)曾经首次报导过这些材料。但是,也许是由于分析技术的原因,首次报导的种属中主要是具低雕纹和短刺的类型,具复杂分叉突起的分子较少,而且标本保存较差,许多重要鉴别特征显示的不好。此后,经过对孢粉试样的精心处理,特别是近 10 年来,我们基本采用标准的孢粉学分析技术处理了大量孢粉试样,并对以前分析过的几个剖面重新采样分析,结果,不仅于沙河街组四段上部发现大量保存很好的双尾角类腔式和贴近式囊孢,还从沙三段中、上部分离出大量具分叉突起的刺球类,从沙一段和东营组发现许多古口发育良好的标本。这些材料大大丰富了本地区微体浮游植物化石内容,也为分类单位的正确鉴别提供了可靠依据。

沙四段的双尾角类囊孢已经报道过(徐金鲤, 1987),关于渤海藻类的古口也已经讨论过(徐金鲤、茅绍智, 1989; 孙学坤, 1991),本书重点描述沙三段的收缩式囊孢和沙一段、东营组的新种属,计有沟鞭藻类 57 属, 190 种(包括亚种、未定种),其中 12 个新属, 79 个新种和新联合种;绿藻类 4 属 5 种;疑源类 4 属 16 种,其中 1 新属 15 新种。

虽然沟鞭藻囊孢科的划分意义不大,而且也较难掌握,但在描述中我们还是引进了科级分类单位,并建立新科蜂巢藻科(Cerilocystaceae)。这是一个形态特殊的囊孢科,具多甲藻型反映板式和前间古口的收缩式囊孢,以往极少报道过。

本书是胜利石油管理局地质科学研究院孢粉组最近 20 几年来对沟鞭藻类化石研究的总结。主要参加人员的分工情况是:徐金鲤负责始新世和部分渐新世标本的描述,潘昭仁负责渐新世东营组和部分沙一段标本的描述,祝幼华描述了始新世空域藻科(Areoligeraceae)的部分属种,杨育梅、范乃敏参加了样品制备、标本挑选、化石照相、图版编排等许多工作。新属种除署名者以外,余者均由徐金鲤描述。

本书出版经费得到胜利油田地学开拓者出版基金会的赞助。化石鉴定、标本描述等工作得到中科院南京地质古生物研究所何承全研究员和中国地质大学茅绍智教授的大力支持和帮助,他们还于百忙之中帮助审阅初稿,作者谨致以衷心的感谢。

由于作者水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬请读者批评指正。

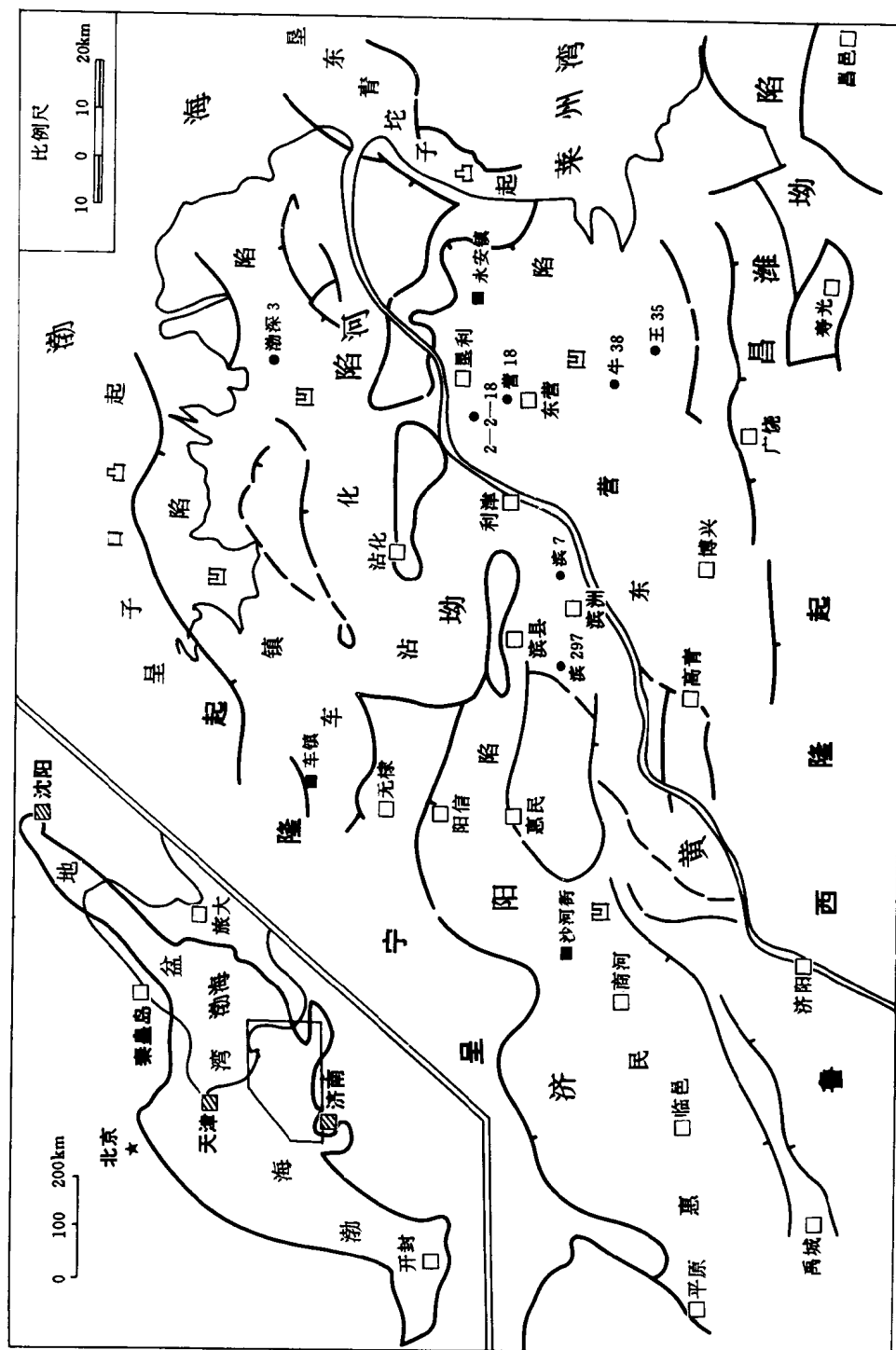


图 0-1 山东胜利油区构造概图

一、地层概述

山东胜利油区早第三纪地层十分发育,经地震、钻井资料证实,总厚度达 8 000~12 000 m。本区地层可分为侯镇组、孔店组、沙河街组和东营组,各组又可细分成 3~4 段(见表 3-1)。侯镇组和孔店组主要发育于昌潍拗陷,沙河街组和东营组主要发育于济阳拗陷。由下而上,各组的岩性特征如下:

(一)古新统侯镇组(E_1h)

1. 下段(E_1h^L)

深灰色、少量暗紫灰色和灰绿色厚层玄武岩,夹少量薄层紫红色、暗紫色玄武质砂岩。厚度 500~700m。

2. 上段(E_1h^U)

灰色、暗紫灰色和深灰色泥岩夹浅灰色不等粒含砾砂岩、粉砂岩、硬砂岩、凝灰岩、少量薄层砾岩、钙质砂岩及灰岩和碳质泥岩。厚度 20~350 m。

(二)下始新统孔店组(E_2k)

1. 下段(E_2k^L)

深灰色、灰色泥岩和灰色粉砂岩、钙质粉砂岩互层,底部为杂色砾岩或含砾砂岩,中上部夹碳质泥岩、油页岩。厚度 23~420 m。

2. 上段(E_2k^U)

下部棕红色钙质粉砂岩和棕红色泥岩互层,底部夹灰色泥岩;中部暗紫色、灰绿色泥岩夹棕红色钙质粉砂岩;上部棕红色钙质砂岩、粉砂岩和棕红色泥岩互层,局部遭剥蚀。厚度 40~865 m。

(三)中始新统一下渐新统沙河街组($E_{2\sim 3s}$)

1. 沙四段(E_2s_4)

(1) 沙四下亚段($E_2s_4^L$)

下部为灰色、紫红色泥岩和白云质、钙质泥岩夹灰白色含膏泥岩和硬石膏岩;中部紫红色钙质泥岩和白云质粉砂岩;上部紫红色泥岩、钙质粉砂岩与灰白色含膏泥岩和盐岩互层。厚度 0~600 m。

(2) 沙四中亚段($E_2s_4^M$)

下部为灰色泥岩夹灰白色硬石膏岩、含膏泥岩和少量紫红色泥岩;上部为蓝灰色泥岩夹深灰色泥质白云岩。厚度 20~100 m。

(3) 沙四上亚段($E_2s_4^U$)

灰色、褐灰色泥岩、油页岩、泥灰岩和灰岩互层，上部夹生物灰岩和白云岩。厚度 20~300 m。

2. 沙三段(E_2s_3)

(1) 沙三下亚段($E_2s_3^I$)

深灰色、棕褐色泥岩、钙质泥岩和油页岩，夹少量粉砂岩。厚度 50~420 m。

(2) 沙三中亚段($E_2s_3^M$)

深灰色泥岩夹泥灰岩和浅灰色不等粒含砾砂岩。厚度 100~550 m。

(3) 沙三上亚段($E_2s_3^U$)

灰色含砾砂岩、砂岩夹泥岩和少量碳质泥岩。厚度 50~550 m。

3. 沙二段(E_2s_2)

(1) 沙二下亚段($E_2s_2^I$)

灰绿色粉砂质泥岩和泥岩夹碳质泥岩、油页岩和泥晶白云岩。厚度变化大，0~220 m。

(2) 沙二上亚段($E_2s_2^U$)

灰绿色、紫红色、杂色泥岩、粉砂岩和含砾砂岩。厚度 0~260 m。

4. 沙一段(E_3s_1)

(1) 沙一下亚段($E_3s_1^I$)

深灰色、灰绿色泥岩夹生物灰岩和白云岩。厚度 50~120 m。

(2) 沙一中亚段($E_3s_1^M$)

深灰色泥岩夹生物灰岩、针孔灰岩和白云岩。厚度 50~120 m。

(3) 沙一上亚段($E_3s_1^U$)

灰绿色、灰褐色泥岩，底部夹粉、细砂岩。厚度 40~75 m。

(四) 上渐新统东营组(E_3d)

1. 东三段(E_3d_3)

下部深灰色、褐灰色泥岩，夹多层灰白色钙质粉砂岩和少量浅灰色薄层白云质灰岩；上部深灰色泥岩夹薄层灰白色、浅灰色粉砂岩。厚度 200~750 m。

2. 东二段(E_3d_2)

深灰色、灰绿色砂质泥岩和泥岩夹薄层灰白色粉砂岩及少量钙质粉砂岩，下部有多层浅黄灰色白云质灰岩，顶部见含砾砂岩。厚度 200~285 m。

3. 东一段(E_3d_1)

下部为灰白色含砾砂岩夹紫红色和灰绿色泥岩、泥质粉砂岩；上部为暗紫色、灰绿色泥岩夹浅灰色、灰绿色砂质泥岩、粉砂岩。厚度 0~200 m。

二、沟鞭藻和疑源类组合

(一) 组合特征介绍

济阳坳陷早第三纪微体浮游植物化石极其丰富,种类多、数量大,垂向演化快,平面分布广。根据主要化石的纵向分布规律,可以划分成4个化石组合13个亚组合(表2-1)。四个化石组合由下而上分别与沙四中—上亚段、沙三段至沙二下亚段、沙二上亚段至沙一段和东营组相对应。亚组合基本与亚段符合。侯镇组至沙四段中部基本缺乏沟鞭藻类,只有少量的绿藻类,如 *Pediastrum*, *Ovoidites* 等,没有建立化石组合。本文选了7个剖面为代表(图2-1),分别介绍各个化石组合的地层分布和组合特征。

1. *Deflandrea* 组合

本组合分布于沙四中亚段上部至沙四上亚段顶部或沙三下亚段的底部。底界和顶界分别与 *Deflandrea* 的初现面和末现面一致。

组合特征 腔式和贴近式双尾角类囊泡在组合中占优势,或者占一定比例;组合的上部,渤海藻类开始出现,并迅速发展成为组合的优势成分;有时个体微小的 *Formea chytra* 占重要比例;顶部,有时 *Pediastrum* 十分丰富。

组合的优势种为 *Subtilisphaera dongyingensis*, *Deflandrea shandongensis*, *Senegalinium microgranulatum*, *Bohaidina granulata* subsp. *minor* 和 *Formea chytra*;其他代表分子中,腔式囊泡有: *Alterbia bellula*, *A. cf. dilwynensis*, *A. recticornis*, *Deflandrea guangraoensis*, *D. phosphoritica* subsp. *phosphoritica*, *D. superposita*, *Luxadinium auriculatum*, *L. friabile*, *L. conchatum*, *Subtilisphaera ovata*;贴近式囊泡有 *Palaeoperidinium angularium*, *P. asperum*, *P. chonetum*, *P. humile*, *Apteodinium?* sp., 以及 *Bohaidina retirugosa* subsp. *minor*, *Parabohaidina* sp. 等。

本组合又分为两个亚组合:

(1) *Subtilisphaera dongyingensis* 亚组合

代表剖面 王35井 2120.5~2169.9 m。

亚组合顶界是地方性特有的渤海藻类 *Bohaidina granulata* subsp. *minor* 和 *B. retirugosa* subsp. *minor* 等出现的最低界面。相当沙四中亚段顶部至上亚段中部。

亚组合特征 腔式和贴近式双尾角类囊泡和个体微小的 *Formea chytra* 交替出现,并为组合的优势成分,未见其他类型的囊泡;有时可以有少量绿藻类 *Pediastrum* 的分子参与。

亚组合的主要分子有 *Subtilisphaera dongyingensis*, *Senegalinium microgranulatum*, *Deflandrea shandongensis*, *Luxadinium auriculatum*, *L. friabile*, *Palaeoperidinium angularium*, *P. chonetum* 等,其他分子还有: *Alterbia bellula*, *A. cf. dilwynense*, *A. recticornis*, *Deflandrea phosphoritica* subsp. *phosphoritica*, *D. sibirica*, *D. superposita*, *D. guangraoensis*, *Luxadinium conchatum*, *Palaeoperidinium* sp. 等。

这一亚组合分布的范围限于济阳坳陷的东营凹陷内,在沾化凹陷、车镇凹陷和惠民凹陷不

发育。

(2) *Senegalinium microgranulatum*-*Bohaidina granulata* subsp. *minor* 亚组合

代表剖面 王 35 井 2013.8~2120.5 m。

本亚组合相当沙四上亚段上部。

亚组合特征 双尾角类囊孢仍较发育;地方性的渤海藻类开始出现,并迅速发育,在中上部成为组合的优势分子,他们与双尾角类囊孢间互成层出现,也有混生的现象;*Fromea chytra* 在许多夹层中十分丰富;在亚组合的上部,*Pediastrum* 有时十分发育。

亚组合的主要成分 *Senegalinium microgranulatum*, *Subtilisphaera dongyingensis*, *Palaeoperidinium* sp., *Bohaidina granulata* subsp. *minor*, *B. retirugosa* subsp. *minor*, *Fromea chytra* 等;常见分子还有 *Deflandrea shandongensis*, *Luxadinium conchatum*, *L. friabile*, *Palaeoperidinium angularium*, 及 *Bohaidina laevigata*, *Parabohaidina laevigata*, *P.* sp., *Conicoidium* sp. 等;*Pediastrum* 的种主要有 *P. boryanum* 及 *P. boryanum* var. *undulatum*。

本亚组合的平面分布范围较前一亚组合广得多,除东营凹陷外,在沾化、车镇凹陷和昌潍拗陷内也有少量双尾角囊孢的代表;在惠民凹陷未见双尾角类囊孢,但有较多的 *Bohaidina granulata* subsp. *minor*, *B. retirugosa* subsp. *minor*, *Parabohaidina laevigata* 以及大量的 *Pediastrum*。

地 层				代 表 剖 面		化 石 组 合		
统	组	段	亚段	(分界线上的数字为钻孔深度(m))		组 合	亚 组 合	
渐新统	东营组	一段		2050	2-2-18 井	<i>Pyxidinoopsis-Prominangularia</i>	<i>Pyxidinoopsis pylomica</i>	
		二段	2197	<i>Granoreticella-Lacunodinium</i>				
		三段	2465	<i>Prominangularia</i>				
新统	沙河街组	一段	上	2865	义深 8 井	<i>Sentusidinium-Pararhodobella</i>	<i>Sentusidinium-Pyxidinoopsis</i>	
			中	1713			<i>Sentusidinium biornatum</i>	
			下	1762			<i>Campenia-Sentusidinium</i>	
		二段	上	2289	营 18 井		<i>Bohaidina-Parabohaidina</i>	<i>Comasphaeridium</i>
			下	2365				
始新统	沙河街组	三段	上	2143	滨 7 井	<i>Bohaidina-Parabohaidina</i>	<i>Spiniiferites</i>	
			中	1304			<i>Bohaidina granulata granulata</i>	
			下	1321			<i>Bohaidina granulata minor-Fromea chytra</i>	
		四段	上	2583	滨 297 井		<i>Deflandrea</i>	<i>Senegalinium microgranulatum-Bohaidina granulata minor</i>
			中	3236				
		四段	上	2009	牛 38 井	<i>Deflandrea</i>	<i>Senegalinium microgranulatum-Bohaidina granulata minor</i>	
			中	2180				<i>Subtilisphaera dongyingensis</i>

图 2-1 胜利油区下第三系沟鞭藻类和疑源类化石组合代表剖面示意图

(Selected sections swoning dinocyst-arccritarch assemblages of Palaeogene in The ShengLi Oil-bearing Region.)

表 2-1 胜利油区下第三系沙河街组—东营组沟鞭藻类和疑源类化石分布表

(Stratigraphic ranges of selected species of dinoflagellate and arcrirarch in the Shengli oil-bearing Region)

东营组			沙河街组												化石名称
一段	二段	三段	一段			二段		三段			四段				
			上	中	下	上	下	上	中	下	上	中	下		
															<i>Deflandrea shandongensis</i>
															<i>Subtilisphaera dongyingensis</i>
															<i>Alterbia</i> cf. <i>diluvymense</i>
															<i>Palaeoperidinium angularium</i>
															<i>Senegalinium microgranulatum</i>
															<i>Fromea chytra</i>
															<i>Palaeoperidinium chonetum</i>
															<i>Palaeoperidinium asperum</i>
															<i>Palaeoperidinium humile</i>
															<i>Palaeoperidinium</i> sp.
															<i>Alterbia bellula</i>
															<i>A. recticornis</i>
															<i>Deflandrea guangraoensis</i>
															<i>D. obisfeldensis</i>
															<i>D. phosphoritica</i> subsp. <i>phosphoritica</i>
															<i>D. superposita</i>
															<i>D. sibirica</i>
															<i>Luxadinium auriculatum</i>
															<i>L. conchatum</i>
															<i>L. friabile</i>
															<i>Bohaidina granulata</i> subsp. <i>minor</i>
															<i>B. laevigata</i>
															<i>B. retirugosa</i> subsp. <i>minor</i>
															<i>Campenia irregularis</i>
															<i>Bohaidina granulata</i> subsp. <i>granulata</i>
															<i>Conicoidium granorugosum</i>
															<i>Prominangularia laevigata</i>
															<i>Prominangularia granulata</i>
															<i>Bohaidina retirugosa</i> subsp. <i>retirugosa</i>
															<i>Pseudobohaidina granulata</i>
															<i>Bohaidina microreticulata</i>
															<i>Palaeohystrichodinium elegans</i>
															<i>Operculodinium centrocarpum</i>
															<i>Kallosphaeridium jiyangense</i>

续表 2-1

东营组			沙河街组												化石名称
一段	二段	三段	一段			二段		三段			四段				
			上	中	下	上	下	上	中	下	上	中	下		
															<i>Stromaphora caudata</i>
															<i>Binzhoudinium multispinosum</i>
															<i>Ceriocysta crassa</i>
															<i>Songiella brachypoda</i>
															<i>Songiella globola</i>
															<i>Songiella huanghuaensis</i>
															<i>Songiella leptocaulis</i>
															<i>Cordosphaeridium minimum</i>
															<i>Polysphaeridium zoharyi</i>
															<i>Polysphaeridium subtile</i>
															<i>Shandongidium bellulum</i>
															<i>Stromaphora ovata</i>
															<i>Sentusidinium reticuloidum</i>
															<i>Apectodinium folliculum</i>
															<i>Apectodinium homomorphum</i>
															<i>A. cf. parvum</i>
															<i>A. sp.</i>
															<i>Araneosphaera araneosa</i>
															<i>A. sp.</i>
															<i>A. ? sp.</i>
															<i>Areoligera longispinata</i>
															<i>A. sentusa</i>
															<i>A. tauloma</i>
															<i>A. sp.</i>
															<i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i>
															<i>Binzhoudinium longispinosum</i>
															<i>Binzhoudinium recedens</i>
															<i>Binzhoudinium membraspinosum</i>
															<i>Binzhoudinium? sp.</i>
															<i>Canningia microbaculata</i>
															<i>Ceriocysta cervicalis</i>
															<i>Ceroicysta intermedia</i>
															<i>Chiropteridium mespilanum</i>
															<i>C. cf. lobospinosum</i>
															<i>Cordosphaeridium cantharellum</i>

续表 2-1

东营组			沙 河 街 组												化 石 名 称	
一段	二段	三段	一段			二段		三段			四段					
			上	中	下	上	下	上	中	下	上	中	下			
																<i>Cordosphaeridium</i> cf. <i>exillimurum</i>
																<i>Cordosphaeridium</i> cf. <i>fibrospinosum</i>
																<i>Cordosphaeridium</i> <i>gracile</i>
																<i>Cordosphaeridium</i> <i>inodes</i>
																<i>Coronifera</i> <i>minuta</i>
																<i>Coronifera</i> sp. 1
																<i>C.</i> sp. 2
																<i>Delozonocysta</i> <i>displicata</i>
																<i>D.</i> <i>multispinosa</i>
																<i>Diphyes</i> <i>colligerum</i>
																<i>Discorsia</i> <i>flabelliforme</i>
																<i>Fibrocysta</i> <i>dongyingensis</i>
																<i>F.</i> <i>mirabilis</i>
																<i>F.</i> sp.
																<i>Glaphyrocysta</i> sp.
																<i>G.</i> ? sp.
																<i>Homotryblium</i> <i>abbreviatum</i>
																<i>Homotryblium</i> <i>caliculum</i>
																<i>Homotryblium</i> <i>pallidum</i>
																<i>Homotryblium</i> <i>tenuispinosum</i>
																<i>Hystrichokolpoma</i> <i>unispinum</i>
																<i>Hystrichokolpoma</i> sp.
																<i>Hystrichosphaeridium</i> <i>tubiferum</i> subsp. <i>brevispinosum</i>
																<i>Impletosphaeridium</i> <i>krommelbeinii</i>
																<i>Impletosphaeridium</i> cf. <i>luxurium</i>
																<i>Melitasphaeridium</i> ? sp.
																<i>Membranophoridium</i> cf. <i>aspinatum</i>
																<i>Membranilarnacia</i> <i>choneta</i>
																<i>Membranilarnacia</i> <i>paucibaculata</i>
																<i>Membranilarnacia</i> sp.
																<i>Oligosphaeridium</i> <i>breviatum</i>
																<i>Oligosphaeridium</i> <i>complex</i>
																<i>Oligosphaeridium</i> <i>Pulcherrimum</i>
																<i>Oligosphaeridium</i> <i>specialis</i>
																<i>Peltiphoridium</i> <i>abbreviatum</i>

续表 2-1

东营组			沙 河 街 组												化 石 名 称	
一段	二段	三段	一段			二段		三段			四段					
			上	中	下	上	下	上	中	下	上	中	下			
																<i>Palaeohystrichodinium quadratum</i>
																<i>Perisseiasphaeridium</i> cf. <i>pannosum</i>
																<i>P. ?</i> sp.
																<i>Pseudobohaidina oblongata</i>
																<i>Pseudobohaidina retirugosa</i>
																<i>Physalocysta oblongata</i>
																<i>Physalocysta quadrata</i>
																<i>Physalocysta rotunda</i>
																<i>Physalocysta simplex</i>
																<i>Polysphaeridium subtile</i> subsp. <i>ktana</i>
																<i>Rhombodinium</i> sp.
																<i>Selenopemphix nephroides</i>
																<i>Shandongidium baculatum</i>
																<i>S. helmithoideum</i>
																<i>S. retirugosum</i>
																<i>S. variabilis</i>
																<i>Songiella crassa</i>
																<i>Songiella ephippioidea</i>
																<i>S. foveolata</i>
																<i>S. intacta</i>
																<i>S. longicaulis</i>
																<i>Spiniiferites benzianense</i>
																<i>Stromaphora brevispinosa</i>
																<i>S. rotunda</i>
																<i>Tetrachacysta allenii</i>
																<i>Tetrachacysta</i> sp.
																<i>Thalssiphora</i> sp.
																<i>Thalssiphora?</i> sp.
																<i>Batiacasphaera explanata</i>
																<i>Bohaidina spinosa</i>
																<i>Bohaidina alveolae</i>
																<i>Echinocysta echinoides</i>
																<i>E. reticuloides</i>
																<i>Shandongidium ellipticum</i>
																<i>Tetrapidites inretusus</i>
																<i>Delozonocysta brevispinosa</i>