

中国东部含油气盆地介形类化石及其地质意义

袁 凤 钿

(地质部第三普查勘探大队)

中国东部的含油气盆地星罗棋布。新中国成立后,通过二十多年的石油普查和勘探工作,找到了许多油气田并已投入开发生产。在进行石油地质工作过程中,积累了大量古生物资料,如介形类、双壳类、腹足类、叶肢介、孢粉、轮藻等。这些丰富资料为确定有关含油岩系的地层层序及其时代起了重要作用,也为推断含油岩系的沉积环境提供了大量依据。在这些化石中,以介形类最为丰富,保存完整。许多研究工作者对各含油岩系的介形类进行了分区分层的详细研究,划分、建立了若干地区性的化石组合。这些工作为寻找和对比含油岩系起了重要作用。

根据中国东部含油岩系介形类及共生化石的研究,证明我国东部含油岩系的时代属于白垩纪—第三纪;根据介形类和共生的其它古生物资料分析,含油岩系属陆相含油建造,间夹有若干层非正常陆相沉积。

中国东部几个大含油气盆地的介形类各具特点,各有其系统演化发育过程,内容极为丰富,本文仅对白垩纪—第三纪含油岩系中的介形类组合特征及其意义作简要论述。

一 中国东部有关含油岩系介形类的发育阶段与组合特征

中国东部白垩纪—第三纪含油岩系中发现的介形类化石,其数量之丰富,形态之多样是罕见的。在千余种化石类型中,百分之八十以上均系新种,证明本区在白垩纪—第三纪沉积过程中,处于特有的沉积环境之中。

纵观白垩纪—早第三纪含油岩系所发现的介形类概貌,可明显的分为三个大的发育繁盛时期:白垩纪早、中期;晚白垩世—早第三纪初期;早第三纪中、晚期。

1. 白垩纪早、中期:白垩纪早期的沉积环境是继承侏罗纪火山活动后的开始稳定阶段,沉积了一套含化石较少的粗碎屑岩建造,只有阜新含煤盆地,在侏罗系之上,继续接受了早白垩世沉积,介形化石较为丰富。白垩纪中期,松辽盆地大范围稳定下沉,接受了自泉头组至嫩江组这一套数千米的巨厚堆积,沉积环境适合于生物的繁衍,因此介形类含量丰富,保存完美,以女星介—土神介—绘星介(*Cypridea-Ilyocypris-orpha-Limnocypridea*)为主,包括共生的许多其它属和地方型属,如季米里亚介(*Timiriasevia*)、狼星介(*Lycocypris*)、蒙古介(*Mongolianella*)、哈尔滨

介(*Harbinia*)、开通介(*Kaitunia*)等。这些化石横向展布稳定,纵向发育分带性明显。大庆油田白垩纪含油岩系中即含这一化石组合。中国东部其它地区的白垩系所含化石均不如松辽盆地这样完美。

2. 白垩纪晚期—早第三纪初期:此时期介形类化石组合为过渡性的,以冠女星介-女星介-玻璃介(*Cristocypridea-Cypridea-Candona*)为主,共生有大量其它属种的分子,如小玻璃介(*Candoniella*)、球星介(*Cyclocypris*)、美星介(*Cyprinotus*)、真星介(*Eucypris*)、湖花介(*Limnocythere*)。圆星介(*Metacypris*)等。此组合中特有的冠女星介,以在壳的前端具有一冠状喙为最大特征,迄今为止,已知此属的平面分布是广泛而稳定的,但时间分布却很短暂,可作为陆相地层中一特定的标准化石属。含这一标准属的化石组合,广泛地分布在我国东部诸大、小盆地的相应层位中,如松辽盆地嫩江组顶部至四方台组、明水组,渤海湾盆地周边的王氏群,江汉盆地的跑马岗组、钻井钻遇的渔洋组,湖南洞庭盆地的分水坳组顶部至沅江组底部,衡阳盆地戴家坪组等。这种大区域的可比性,是中国东部白垩纪末期,盆地范围逐渐扩大,沉积环境均一稳定条件下造成的结果。组合中含有的大量第三纪分子,说明已开始进入一个新的发育阶段。在中国东部,从区域上讲,白垩纪与第三纪之间的构造运动是明显的,因此,导致了白垩纪、第三纪油田当前的分区展布状况,但在若干沉陷盆地中,在晚白垩世至早第三纪初这一过渡时期,虽然有沉积中心的转移但仍然处于稳定的连续接受沉积状态,也就产生了晚白垩世—早第三纪初这一过渡性介形类化石群,在这些地区晚白垩世—早第三纪初地层之间的界限是很难分开的,但在各含油气盆地边缘地区可以看到白垩纪与第三纪间的较大范围内的超覆不整合或角度不整合接触关系。目前,习惯将含这一化石组合的地层归入晚白垩世,但在组合中出现那样大量的第三纪介形类化石是值得深入探讨的问题。由于若干地区晚白垩世—早第三纪初地层的连续沉积,这一过渡性化石组合所在层位可能包含一部分古新世地层。这一过渡性介形类化石群是详细研究中国东部,甚至亚洲东部晚白垩世—早第三纪初过渡时期地质、地层问题的最好素材。

3. 早第三纪中、晚期:由于第三纪前的地壳变动,第三纪时期地质条件随之变化。松辽含油气盆地结束了白垩纪时期持续下降稳定的沉积环境,盆地收缩、残留了范围不大的第三纪地层沉积区,介形类化石远不如白垩纪时期那样丰富,只见到少量的*Candona*、*Cyprinotus*、*Candoniella*、*Ilyocypris*(土星介)等属的化石。而在渤海湾、苏北、江汉几大盆地则接受了巨厚的第三纪沉积;又由于三盆地各处于不同沉积条件下,介形类化石对于沉积环境的反应极为灵敏,分化迅速,各盆地分别发育了不同的介形类组合,可归为三种类型,分别称其为渤海湾型、苏北型、江汉型。这些化石数量很多,形态多样,保存亦甚完美。

(1) 渤海湾型:以华北介(*Huabeinia*)、拱星介(*Camarocypris*)、小豆介(*Phacocypris*)、华花介(*Chinocythere*)、东营介(*Dongyingia*)为主,有的化石个体极大(最长可达两毫米),壳表具各种纹饰,多为地方型新属种,共生有常见于淡水陆相地层中的*Candona*、*Cyprinotus*、*Eucypris*、*Cyclocypris*、*Limnocythere*等属。

(2) 苏北型：以 *Sinocypris* (中华金星介)、*Ilyocypris*、*Eucypris*、*Limnocythere*、*Cyprinotus*、*Candoniella*、*Caspiolla* (小里海介)、*Candona*、*Parailocypris* (拟土星介)、*Cyprois* (柔星介) 等属为主。

(3) 江汉型：以 *Limnocythere*、*Cyclocypris*、*Paracandona* (拟玻璃介)、*Candoniella*、*Candona*、*Sinocypris*、*Cypris* (金星介) 为主。

上述三种类型中，苏北型与江汉型组合所见各化石属多系常见于第三纪类型，种则大多为地方型新种。从化石组合特征看，沉积环境有近似处；而在渤海湾地区，组合较为特殊，发育了丰富多彩的地方型属。这三种不同类型的第三纪介形类化石组合，反映了它们各自的沉积条件与生态环境。其共同特点是都有许多常见于第三纪的已知属，如都含有 *Eucypris*、*Cypris*、*Cyprinotus*、*Ilyocypris*、*Limnocythere*、*Candona* 等，说明它们属同一地质时代——第三纪。这些化石所在地层均为中国东部第三纪重要含油岩系。

二 中国东部含油气区介形类化石的地质意义

白垩纪—第三纪含油岩系所见的介形类化石，其形态、类型及演化情况，除生物在内的因素外，和地质构造变动以及由此引起的沉积环境、古地理、古气候等一系列变化有密切关系，可借以判断、研究该地质历程中各地质因素的变动。如白垩纪晚期，中国东部沉积环境稳定，属广盆式沉积，这就大面积的出现了冠女星介的 *Cristocypridea*—*Cypridea*—*Candona* 组合。在此之后，由于燕山运动的影响，改变了中国东部大范围内广盆式的沉积特点，改造成若干个强烈分割的第三纪沉积盆地，其中，由于沉积环境的差异，发育了前述三种类型的第三纪介形类组合。因此，介形类的发育、演变是和构造变动前后的地质地理条件和沉积环境一致的。除确定所在地层的时代外，介形类化石将是研究构造变动及其它地质因素的有效辅助材料。

同时，介形类对沉积环境的反应极为敏感，尤其是水介质的含盐度的变化对介形类壳体大小、壳饰的变化影响是很大的。如松辽盆地的白垩系嫩江组出现的壳壁较厚，具有瘤、节等壳饰的土神介 (*Ilyocyprimorpha*)；渤海湾盆地第三纪出现的土神介、河北介 (*Hebeinia*)、东营介 (*Dongyingia*)、华花介 (*Chinocythere*) 等，也具有华丽的壳饰，这种形态的化石可能与水的含盐度关系密切，一般来说，含盐度高，化石的壳饰复杂。日益积累的资料揭示出：松辽盆地白垩系中所见与海水有关的鱼化石、双壳类化石，渤海湾盆地第三系中有孔虫、藻类等化石的发现，都证明中国东部各大含油气区不同程度的与海水有过联系，水体含盐度一度增高，故发育了形态特殊的介形类化石及其它与此有关的共生化石。依据上述情况，我们判明中国东部白垩纪—第三纪含油岩系，主要为陆相含油建造，其中夹有若干层过渡相沉积，说明伴有若干次海水内侵的沉积环境，这里往往是含油岩系的良好沉积场所，象松辽盆地嫩江组、渤海湾盆地的第三纪含油岩系都是这种环境下的产物。

由于介形类对沉积环境的反应极为灵敏，有些化石甚至成为某些地层的指相化石，如松辽盆地白垩系青山口组所含的虚影女星介 (*Cypridea adumbrata*)、外凸狼星

介 (*Lycopterocypris? torsuosus*)、豆状狼星介 (*Lycopterocypris fabaria*) 等即是, 它们大抵只大量地出现在青山口组之中, 青山口组岩性以黑色、暗灰色泥岩为主, 常见有黄铁矿, 反映还原环境, 上述化石便成了这一地区、这一层组的指相化石。

总之, 中国东部含油气区介形类种属之多样, 数量之丰富, 保存之完美是很有代表性的。我们目前工作尚集中在大量原始描述、累积资料阶段, 通过初步研究, 已发现凡含油岩系大抵都含极为丰富的形态多样的介形类化石, 而它们的形态、生态及其组合面貌的演变, 与构造变动及含油岩系沉积环境等多种地质因素是密切相关的。相信通过进一步的研究工作, 介形类化石将在再造古地理、古气候、古沉积环境等方面发挥更多的作用; 将是未来的构造地层学、石油地层学研究领域内重要研究手段之一。

中国东部各含油气区除介形类外, 其它化石门类亦多, 保存较好, 是研究亚洲东部中生代地层之沉积环境、古生态学、古地理、古气候等问题的重要资料。它将是亚洲东部白垩纪—第三纪标准剖面所在地。

(收稿日期: 1980年6月12日)

参 考 文 献

- [1] 郝诒纯、苏德英等, 1974, 松江平原白垩—第三纪介形虫化石。地质出版社。
- [2] 张文堂、陈丕基等, 1976, 中国的叶肢介化石。科学出版社。
- [3] 中国科学院南京地质古生物研究所, 1976, 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- [4] 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, 1978, 渤海沿岸地区早第三纪介形类。科学出版社。
- [5] 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, 1978, 渤海沿岸地区早第三纪腹足类。科学出版社。
- [6] 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, 1978, 渤海沿岸地区新生代有孔虫。科学出版社。
- [7] 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, 1978, 渤海沿岸地区早第三纪沟鞭藻类和疑源类。科学出版社。
- [8] 侯祐堂、何俊德等, 1978, 江汉平原边缘地区白垩—第三纪介形类动物群。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第九号。
- [9] 张弥曼、周家健, 1978, 我国东部中、新生代含油气地层中的鱼化石及有关沉积环境的讨论。古脊椎动物与古人类, 16卷4期。

OSTRACODAS IN THE OIL-GAS BEARING BASINS OF EASTERN CHINA AND THEIR GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

Yuan Fengtian

(The 3rd Petroleum Prospecting and Exploration Brigade, Ministry of Geology)

Summary

A great amount of fossil ostracodas are well preserved in eastern China. In this paper, the writer wishes to deal mainly with the characteristics of

the ostracoda assemblages of the Cretaceous-Tertiary oil-gas bearing series and to discuss their geological significances.

1. The assemblage characteristics and evolution stages of the ostracoda

There are a great amount of ostracoda in the related series. Eighty percent of about a thousand of the fossils are new species. According to my point of view, the evolution of ostracoda found from different formations can be subdivided into three stages, namely, early and middle Cretaceous, late Cretaceous-early Palaeogene and middle-late Palaeogene. In the early Cretaceous, after the Jurassic volcanism had just terminated, there existed a comparative stable sedimentary environment in eastern China. Except for Fuxin coal basin, in the more coarser clastic sediments of many other regions, only a little amount of fossil were found. On the contrary, the middle Cretaceous, with a stable sedimentary conditions, is widely distributed in Songliao basin, and a great number of ostracoda have been found. The main assemblage is chiefly *Cypridea-Ilyocypridomorpha-Limnocypridea*. The associated genera and species are *Timiriasevia*, *Lycocypris*, *Mongolianella*, *Harbinia*, *Kaitunia*, *Ziziphocypris*. The middle Cretaceous is the major oil-bearing series of the Daqing Oil Field. From late Cretaceous to early Palaeogene, the main assemblage of ostracoda is characterized by *Cristocypridea-Cypridea-Candona*, associated with *Candoniella*, *Cyclocypris*, *Cyprinotus*, *Eucypris*, *Limnocythere*, *Metacypris*. In the assemblage, *Cristocypridea* is clearly marked by the beak at the front terminal of the shell. It existed even in a short interval of deposition, but was widespread and more stable, and so is considered to be a standard genus in the continental facies. The assemblage is usually found in the corresponding strata in many other basins too, for instance, from the upper Fulongquan formation to Mingshui formation in Songliao basin, Wangshi group in Bohai Gulf basin, Paomagang formation in Jiangnan basin, from the upper Fenshuiao formation to the lower Yuanjiang formation in Dongting basin, Daijiaping formation in Hengyang basin and etc. It shows that up to late Cretaceous, a more stable sedimentary environment in vast regions and a transitional assemblage of ostracoda from late Cretaceous to early Palaeogene was widely existed. After the last phase of Yenshan movement, the area of Songliao basin in Tertiary became much smaller, the sedimentary conditions was unstable, and the ostracoda was declined and found a little only, such as *Candona*, *Cyprinotus*, *Candoniella* and *Ilyocypris*. Middle-late Palaeogene formations of great thickness were deposited in Bohai Gulf, Subai and Jiangnan basins respectively. In these isolated basins of different sedimentary conditions had been preserved different assemblages of ostracoda

called types of Bohai Gulf, Subai and Jiangnan correspondently. Type Bohai Gulf consists of *Huabeinia*, *Camarocypris*, *Phacocypris*, *Chinocythere* and *Dongyingia*. Some of them have a big individual (2mm) and a variety of delicate ornaments in their shell surface. They are associated by *Candona*, *Cyprinotus*, *Eucypris*, *Cyclocypris*, *Limnocythere* etc. Type Subai consists of *Sinocypris*, *Ilyocypris*, *Eucypris*, *Limnocythere*, *Cyprisnotus*, *Candoniella*, *Caspiolla*, *Candona* etc. Type Jiangnan consists of *Limnocythere*, *Eucypris*, *Cyprinotus*, *Cypridopsis*, *Cypris*, *Ilyocypris*, *Cyclocypris*, *Paracandona*, *Candoniella*, *Candona*, etc.

2. The geological significance of the ostracoda

The growth and evolution of the ostracoda are closely related to the tectonic movement and thus reflect the tectonic environment during the deposition. For instance, in late Cretaceous, the deposits in eastern China tended to be in comparative stable sedimentary conditions and in more extensive and flat basins, thus occurred the *Cristocypridea*-*Cypridea*-*Candona* assemblage. But in the Palaeogene, the three different types of assemblages of ostracoda said above, were developed in different basins which were isolated each other by the Yangshan movement. Besides, the major oil-gas provinces in eastern China were related in certain degrees with the ancient seas. The continental oil-gas bearing series are intercalated with several unnormal terrestrial layers, in which, various ostracodas are usually found. Salinity of water effected sensitively to the morphogenesis of ostracoda, such as, the ornaments of *Ilyocyprimorpha*, *Hebeinia*, *Dongyingia*, *Cypridea adumbrata*, *Lycocypris torsuosus* of Songliao basin etc. those ostracodas are closely concerned to the sedimentary environments of the oil-gas bearing series.

In short, a further study of fossil ostracodas in eastern China would be very helpful to the identification of the depositional environment, the palaeoecology, the palaeogeography, and the palaeoclimatology of the Cretaceous-Tertiary series of the eastern Asia.