

珠江口盆地渐新统一更新统钙质 超微化石生物地层事件

黄虑生 钟碧珍

(南海东部石油公司)

提 要

依据珠江口盆地渐新统至更新统中 28 个重要的钙质超微化石生物地层事件划分出 20 个超微化石带,在此基础上明确了下第三系恩平组和珠海组,上第三系珠江组、韩江组、粤海组和万山组等岩石地层单元的钙质超微化石生物地层特征。NN1 带内的 *Dictyococites bisectus* 未露面,与珠海组顶界基本一致,为本区上、下第三系分界的钙质超微化石生物地层事件,其绝对年龄值为 23.6~24.0Ma。本文还讨论了本区与邻区渐新统一上新统含超微化石地层的对比关系。

关键词: 珠江口盆地 第三系 渐新世
更新世 超微古生物学 化石 生物地层对比 地层划分

一、前 言

南海北部大陆架第三系的划分和对比中,钙质超微化石已被广泛应用,并取得了良好的效果。近十年来,中外研究人员对本区钻井剖面中的钙质超微化石做了大量分析和鉴定工作,已有不少有价值的研究成果,有的已公开发表,讨论了本区第三系各地层单元的时代和沉积环境^(1, 2, 3, 4),但对某些生物地层事件与各岩石地层单元的关系的认识和钙质超微化石的分带方案不尽相同。本文以珠江口盆地的若干新钻井剖面的钙质超微化石分析鉴定的结果,落实本区第三系中的重要钙质超微化石生物地层事件及其与各岩石地层单元的关系,并重点讨论了珠江口盆地的上、下第三系分界和珠江口盆地渐新统至上新统与邻区同时期地层的对比关系。

二、钙质超微化石生物地层事件与化石带

到目前为止,我们已分析、鉴定和整理了珠江口盆地 60 余口井的钙质超微浮游生物的生物地层资料,在第三系的恩平组,珠海组,珠江组、韩江组、粤海组和万山组,以及第四系地层中均产丰度不一的钙质超微化石,通过大量钻井剖面的生物地层资料对比,表明在第三纪地层的划分和对比中有许多行之有效的生物地层事件和有特殊意义的种。它们在本区的地层分布与 Martini (1971)⁽⁵⁾ 和 Okada and Bukry (1980)⁽⁶⁾ 的国际标准分带的关系,与本区第三系含钙质超微化石的各岩石地层单元的关系如表 1 所示。现从老到新按地层分组记

述如下:

1. 渐新统始新统至恩平组 本组为海陆过渡相至陆相沉积的含煤岩系。上部为黑灰色泥岩, 粉砂质泥岩与灰色砂岩、粉砂岩互层, 夹薄煤层。下部为浅灰、灰白色厚层砂岩, 含砾砂岩夹灰至深灰色泥岩。钙质超微化石仅见于盆地西南部本组上部的海相夹层中, 重要的种有 *Sphenolithus distentus*, *S. predistentus*, *S. ciperoensis*, *Helicosphaera bramlettei* 和 *Zygrhablithus bijugatus* 等。按组合特征应归入 NP24 / NP23 联合带中。发现化石的井少, 标本丰度低, 整个生物群面貌和生物地层事件还有待补充和完善。

2. 上新新统珠海组 本组为海陆过渡相至陆相沉积, 为浅灰色砂岩, 粉砂岩夹薄层泥岩和灰岩。钙质超微化石分布范围小, 主要见于盆地西南部的恩平—番禺—白云区块, 以及惠州和文昌区块的少数井的海相夹层中。该组包括了 NP24 / NP23 联合带的一部分, NP25 带和 NN1 带的下部。依次有如下生物地层事件:

Sphenolithus distentus 未现面, 该未现面位于本组下部, 与 Martini (1971) 的 NP24 带的顶和 Okada and Bukry (1980) 的 CP19A 亚带的顶相当。

Sphenolithus ciperoensis 未现面和 *Zygrhablithus bijugatus* 未现面, 二者基本上在本组中部的同一位置上, 与 Martini (1971) 的 NP25 带的顶和 Okada and Bukry (1980) 的 CP19B 亚带的顶相当。

Dityococcites bisectus 未现面, 该未现面与珠海组顶界基本一致, 落在 Martini (1971) 的 NN1 带内和在 Okada and Bukry (1980) 的 CN1 带内。目前该未现面仅见于白云区块的少数井中。

3. 中新统珠江组 本组主要为海相沉积物, 岩性变化大。正常海相沉积区以灰色泥岩、粉砂岩和砂岩为主, 于隆起边缘见厚层状灰岩, 在古三角洲沉积区出现厚层状细砂岩至粗砂岩。本组包括 NN1 带上部, NN2 带, NN3 带和 NN4 带。依次有下列主要生物地层事件:

Helicosphaera carteri 初现面, 该初现面位于珠江组下部, 仅在盆地西南的少数井中出现, 大致与 Martini (1971) 的 NN1 带顶和 Okada and Bukry (1980) 的 CN1B 亚带顶一致。由于我们的研究材料主要是岩屑样品, 在剖面中落实该初现面时往往以该种连续出现井段的底界为标志, 因此, 有待于更多的岩心和壁心资料的补充校正。

Sphenolithus belemnus 初现面, 该初现面位于本组中部的 NN2 带内, 且与 CN2 带底相一致。在岩屑剖面, 常以 *Sphenolithus belemnus* 的连续出现范围的底为标志, 主要出现在盆地的凹陷区。

Triquetrorhabdulus carinatus 未现面, 该未现面位于本组中部, 与 NN2 带的顶相一致。本区该种出现的频率低, 数量少, 在难于判断该未现面的情况下, 往往用其下的 *Sphenolithus belemnus* 初现面, 近似地作为 NN2 带的顶。

Sphenolithus belemnus 未现面, 该未现面位于本组中部, 与 NN3 带的顶相一致, 在盆地内广泛分布, 是珠江组内分层和对比的重要标志。

Helicosphaera ampliapertura 未现面, 该未现面粗略地与珠江组和韩江组的分界相一致, 与 NN4 带顶和 CN3 带顶相一致。是一个在盆地内行之有效的对比标志。

4. 中新统韩江组 本组主要为海相至海陆过渡相沉积, 岩性为浅灰绿色泥岩与灰色砂岩、粉砂岩、含砾砂岩互层, 上部有一含介壳碎片的稳定泥岩作为局部地区的对比标志。本

组包括 NN5 带, NN6 带, NN7 带, NN8 带和 NN9 带。依次有下列主要生物地层事件:

Sphenolithus heteromorphus 未现面, 该未现面位于本组下部, 与 NN5 带顶和 CN4 带顶相一致, 是本区中中新统内分布范围最大的生物地层事件。

Cyclicargolithus floridanus 未现面, 该未现面位于本组中部, 在盆地内广泛分布。与 NN6 带顶和 CN5A 亚带顶相一致。

Discoaster kugleri 未现面和 *Catinaster coalitus* 初现面, 二者与 NN7 带顶和 CN5 带顶相一致。在岩心剖面中, 二者出现在本组中部基本相同的位置上。但在岩屑剖面中, 有时二者相距甚远, 此时, 首先考虑以 *Discoaster kugleri* 的未现面作为 NN7 带的顶。它们主要分布于盆地内的凹陷区。

Discoaster hamatus 初现面, 该初现面是 NN8 带顶和 CN6 带顶的标志, 位于韩江组上部, 主要分布于凹陷区, 在隆起区有时缺失。

Discoaster hamatus 未现面, 该未现面是 NN9 带顶和 CN7 带顶的标志, 也是本区确定韩江组顶界的依据。主要分布于盆地的凹陷区内, 隆起区有时缺失。

5. 中新统粤海组 本组主要为海相沉积, 岩性为灰至灰绿色泥岩和灰色砂岩、粉砂岩不等厚互层, 在河口三角洲沉积区, 其顶、底部常有厚层砂岩、砂砾岩。该组包括 NN10 带和 NN11 带, 有下列生物地层事件:

Discoaster bollii 未现面, 该未现面是 NN10 带内的一个生物地层事件, 位于粤海组下部, 主要分布在盆地的凹陷区内。

Discoaster neohamatus 未现面, 该未现面是 NN10 带上部的一个生物地层事件, 位于粤海组下部, 在盆地内的大部分地区均已发现。

Discoaster quinqueramus 初现面, 该初现面为 NN11 带和 CN9 带的底, 位于粤海组下部。由于该种的丰度高, 在岩屑样品时, 其在剖面中连续出现范围的底界往往低于该种真正的初现面, 在这种情况下, 可用位于其下的 *Discoaster neohamatus* 的未现面近似地作为 NN11 带的底界。该初现面在盆地内广泛分布, 是粤海组进一步划分和对比的有效标志。

Amaurolithus delicatus 初现面, 该初现面为 NN11 带内的生物地层事件, 位于粤海组中部, 是盆地东部钻井剖面的有效对比标志。

Discoaster quinqueramus 未现面, 该未现面为 NN11 带和 CN9 带的顶, 同时作为本区粤海组与万山组的分界标志。几乎在所有钻井剖面中均已发现。

6. 上新统万山组 本组为海相沉积, 岩性为灰至灰绿色泥岩, 粉砂质泥岩夹砂岩, 包括 NN12 带, NN14/NN13 联合带, NN15 带, NN16 带, NN17 带和 NN18 带。从下至上有如下生物地层事件:

Ceratolithus acutus 未现面, 该未现面与 NN12 带顶和 CN10B 亚带的顶一致, 位于万山组最下部。

Amaurolithus tricorniculatus 未现面, 该未现面为 NN14/NN13 联合带的顶, 和 CN10 带的顶, 位于万山组下部。

Reticulofenestra pseudoumbilica 未现面和 *Sphenolithus abies* 未现面, 该二未现面基本上位于万山组中部的同一位置上, 与 NN15 带顶和 CN11 带顶相当, 是本区第三系中分布最广的生物地层事件。

Discoaster tamalis 未现面, 该未现面位于万山组中部, 是 NN16 带内和 CN12A 亚带顶

的生物地层事件。在盆地内广泛分布。

Discoaster surculus 末现面, 该末现面与 NN16 带顶和 CN12B 亚带顶相一致, 位于万山组上部, 在盆地内广泛分布。

Discoaster pentaradiatus 末现面, 该末现面与 NN17 带顶和 CN12C 亚带的顶相一致, 位于万山组上部, 在盆地内广泛分布。

Discoaster brouveri 末现面, 该末现面与 NN18 带顶和 CN12 带顶相一致, 也是本区万山组的顶界标志, 国际上用该末现面作为上新统和更新统的分界面。

7.第四系 本区第四系主要为广海相沉积, 并夹有薄的非海相沉积层, 以灰色泥岩、泥质粉砂岩夹砾岩为主, 局部地区出现厚层灰岩。在更新统中目前已判断出如下两个有广泛对比意义的生物地层事件:

Helicosphaera sellii 末现面, 该末现面为 NN19 带内的一个生物地层事件, 位于本区第四系下部。

Pseudoemiliania lacunosa 末现面, 该末现面为 NN19 带顶, 位于第四系中部。

NN19 带顶至全新统, 本区仍以海相沉积为主, 其中的钙质超微化石生物地层事件, 由于缺乏足够的岩心资料, 目前还不能确定它们在本区剖面中的具体位置。

从上述列出的本区钙质超微化石生物地层事件可以看出, Martini (1971) 和 Okada and Bukry (1980) 的分带中所限定各钙质超微化石带 (判断各化石带顶、底界) 的生物事件的大部分在珠江口盆地渐新统至更新统剖面中均有各自相应的位置。根据目前的资料, 用 Martini (1971) 和 Okada and Bukry (1980) 的分带基本可满足本区生物地层研究的需要, 因此我们引用 Martini (1971) 以 NN 和 NP 为代号的号码分带作为本区第三系的钙质超微化石分带。

三、上第三系与下第三系的分界

持续了几十年的上、下第三系分界的讨论, 仍存在许多不同意见, 其中有两种意见是值得注意的。其一是, 地中海新第三系地层委员会在 1958、1959 和 1964 年的会议取得了比较一致的意见, 以狭义的 Aquitanian 阶作为中新统的最下部, 层型剖面在法国的 Aquitanian 盆地。已知层型剖面上的 Aquitanian 阶的底在浮游有孔虫 N4 带内的某一位置上, 大约在钙质超微化石 NP25 带和 NN1 带之间。另一是国际地科联地层委员会上、下第三系界线工作组 1977 年以来的讨论中提出的, 上、下第三系分界与渐新统和中新统分界一致, 将该界面置于 Blow 的有孔虫 P22 带 (*Globigerina anguliseturalis* 带) 的底和 Blow 的有孔虫 N5 带 (*Globigerina dehiscens* 带) 的顶之间, Chattian 阶和 Aquitanian 阶, 这两个年代阶的分界不必与上、下第三系分界的问题相关, 但把 Chattian 阶归晚渐新世, Aquitanian 阶归早中新世内的年代地层学概念和惯例应保持不变。可以明显地看出, 上述两种意见在概念上把上、下第三系的分界置于一段地质时期内沉积的一段地层中, 这段地层内的任何一个有时代意义的生物地层事件有时代意义均可作为上、下第三系的分界。

珠江口盆地的浮游有孔虫 N5 带的顶略低于钙质超微化石 NN2 带的顶, 有孔虫 P22 带的底位于超微化石 NP25 带内。按照前述的两种意见, 本区钙质超微化石 NN2 带至 NP25 带内的 *Helicosphaera carteri* 初现面, *Dictyococcites bisectus* 末现面, *Sphenolithus*

ciperoensis 末现面和 *Zygrhablithus bijugatus* 末现面等四个超微化石生物地层事件的任何一个作为上、下第三系的分界, 中新统和渐新统的分界都符合前述概念。

由于珠江口盆地晚渐新世至早中新世时是一个陆缘的近海盆地, 随着海平面频繁地升降, 导致各化石带沉积期海相沉积范围不一, 各生物地层事件在本区横向分布范围不一。前述的四个超微化石生物地层事件是本区第三纪晚渐新世至早中新世, 海相沉积范围最小时形成的, 主要分布在盆地西南部的局部地区(图1)。虽然它们可与各大洋、大陆的同时期的海相含超微化石地层进行对比, 而对本盆地内大部分地区的缺乏有孔虫和超微化石的同时期的非海相沉积地层的划分和对比却无能为力。因此, 单纯用上述生物地层事件中的任何一个都不能对本盆地的大部分地区进行上、下第三系界线的判断和对比。

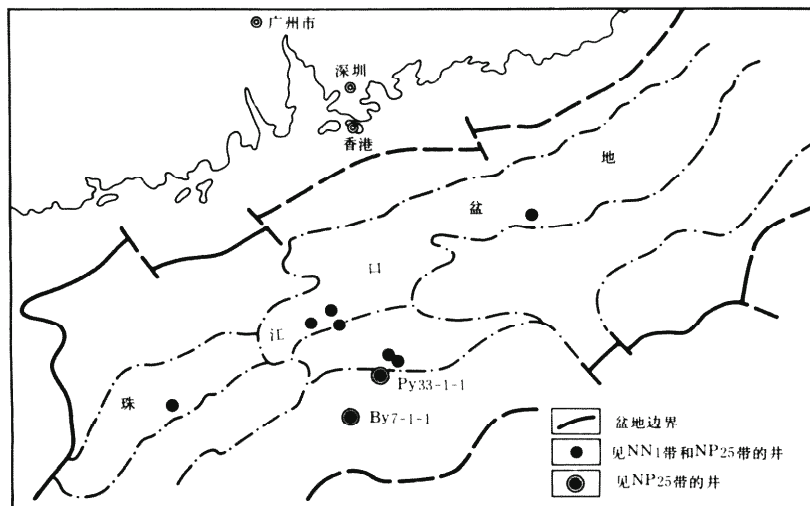


图1 珠江口盆地钙质超微化石 NN1 带和 NP25 带的分布

Fig.1 Distribution of NN1 zone and NP25 zone in the Pearl River Mouth Basin

作为岩石地层学和地震地层学的研究结果, 珠江口盆地的珠江组和珠海组的分界与地震反射波 T'_6 相当(表1)。位于本区西南部的 BY7-1-1 等二口井是本区目前仅有的从 NP25 带至 NN1 带为连续海相沉积的井, 珠江组和珠海组的分界位于该二井的被 *Sphenolithus ciperoensis* 末现面所限定的 NP25 带顶界之上的 NN1 带内, 且与 *Dictyococcites bisectus* 末现面大体相当。据孢粉学的研究, 珠江组以其 *Polypodiaceasporites*-*Dinocysts* 组合为特征, 珠海组以其 *Alnipollenites*-*Pinuspollenites* 组合为特征。在本区西南部的海相至海陆过渡相的剖面中, 与前者一起产出的有 *Helicosphaera ampliaptera*, *H. carteri*, *Sphenolithus belemnos*, 和 *Discoaster druggii* 等钙质超微化石, 显然 *Polypodiaceasporites*-*Dinocysts* 组合应属早中新世, 与后者一起产出的有 *Sphenolithus ciperoensis*, *S. distentus*, *Dictyococcites bisectus* 和 *Helicosphaera bramlettei* 等钙质超微化石, 表明 *Alnipollenites*-*Pinuspollenites* 组合应属晚渐新世。因此笔者认为, 从钙质

表 2 南海北部渐新统至上新统含超微化石地层对比 (据黄虑生)

Table 2 Nannostratigraphic Correlation of the Oligocene – Pliocene in the Northern South China Sea

地层 时代		地区		北部湾 盆地	琼东南 盆地	珠江口 盆地	台湾南部 [9]	台湾北部 [9]		珠江口盆地 超微化石分带
		地区	地区					地区	地区	
晚 第三 纪	上新世			望楼港组	莺歌海组 黄流组	万山组	北寮页岩	卓兰层	NN18	
							竹头崎层		NN17	
							茅埔页岩 隘寮脚层	锦水页岩	NN16	
							盐水坑页岩			桂竹林层
								十六分页岩	NN14/13	
								塘恩山砂岩	关刀山砂岩	NN12
		NN11								
	中新世	晚		灯楼角组		粤海组	长枝坑层 红花子层 三民页岩	南庄层	NN10	
									NN9	
		中		角尾组	梅山组	韩江组	和社层		观音山砂岩	NN8
										NN7
										打鹿页岩
NN5										
早		下洋组	三亚组	珠江组			北寮层	NN4		
								NN3		
								石底层	NN2	
								大寮层	NN1	
								木山层	NN1	
								五指山层	大桶山层	NN1
早 第三 纪	渐 新 世	晚	(缺失)	陵水组	珠海组			粗窟层	NN1	
									NN25	
									干沟层	NN24/23
早		潮州组*	崖城组	恩平组* (部分)			四棱层* (部分)	?		
								?		

* 潮州组、恩平组下部与四棱层为非海相沉积，未见超微化石

超微化石生物地层学的角度考虑,用与岩石地层学的珠海组的顶,地震反射界面 T'_6 和孢粉学的 *Polypodiaceasporites*-*Dinocysts* 组合与 *Alnipollenites*-*Pinuspollenites* 组合的分界大体相当的 *Dictyococcites bisectus* 末现面作为本区上、下第三系的分界较为合适。这个末现面与太平洋和大西洋的深海岩心对比,绝对年龄值为 23.6Ma-24.0Ma^{(7)、(8)}。这样可以综合前述各方面的标志及其相互关系有效地识别和对比盆地内的海相和非海相地层的上、下第三系分界。

四、与邻区的地层对比

依据本区钙质超微化石生物地层事件及其有关的化石带编制的珠江口盆地与邻区渐新统至上新统的含钙质超微化石地层对比表(表2)。表中珠江口盆地恩平组上部,琼东南盆地崖城组(部分或全部?),台湾北部的粗窟层和干沟层都含有 *Sphenolithus ciperoensis*, *S. distentus* 和 *S. predistentus* 应同属 NP24/NP23 联合带地层。表中作为珠江口盆地上、下第三系分界的珠海组顶界和琼东南盆地陵水组顶界均在 *Sphenolithus ciperoensis* 末现面之上的 NN1 带内,大体上与 *Dictyococcites bisectus* 末现面一致,与台湾北部的地层对比,该界面位于 NN1 带木山组内。作为珠江口盆地上新统和中新统分界的粤海组的顶,琼东南盆地黄流组的顶和北部湾盆地灯楼角组的顶均以 NN11 带顶的 *Discoaster quinqueramus* 末现面为特征,与台湾南部的地层对比,这个界线应在塘恩山砂岩内⁽⁹⁾,与台湾北部地层对比,这个界线应在关刀山砂岩内⁽⁹⁾。

(本文收到日期 1991 年 4 月 5 日)

(编辑 徐和坤)

参 考 文 献

- (1) 钟石兰,南海北部莺歌海盆地上第三系黄流组钙质超微化石,古生物学报,1982,第2期
- (2) 段威武,黄永祥,南海北部陆缘中、晚第三纪古地理,古环境研究,地质学报,1989,第4期
- (3) 段威武,黄永祥,南海北部第三纪钙质超微化石生物地层学研究,地质学报,1991,第1期
- (4) Wang Pinxian. Neogene stratigraphy and palaeoenvironments of China. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1990, Vol. 77, P. 315~334
- (5) Martini, E., Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: A. Farinacci (ed), Proceedings II Planktonic conference, Roma, 1970, 2, P. 739~785
- (6) Okada, H. and Bukry, D., Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. Mar. Micropaleontol., 1980, Vol.5 P. 321~325
- (7) Haq, B. U. and Toshiaki Takayama. Neogene Calcareous nannoplankton datum Planes and their Calibration to magnetostratigraphy. In: Nobuo I kebe et al. (ed), Pacific Neogene Datum Planes, 1984, P.27~33
- (8) Wei, W. and Wise, S. W., Paleogene calcareous nannofossil magnetobiochronology: Results from South Atlantic DSDP site 516. Marine Micropaleontology, 1989, Vol.14, P. 119~152
- (9) Huang, Tunyow and Huang, Tingchang. Neogene biostratigraphy of Taiwan. In: Nobuo I kebe et al. (ed), Pacific Neogene Datum Planes, 1984, P. 27~33.

CALCAREOUS NANNOFOSSIL BIO-EVENTS IN OLIGOCENE- PLEISTOCENE IN THE PEARL RIVER MOUTH BASIN

Huang Lusheng Zhong Bizhen
(Nanhai East Oil Corporation)

Abstract

28 nannofossil bio-events and 20 zones in Oligocene-Pleistocene in the Pearl River Mouth Basin are recognized, the relationship between these bioevents and zones and 6 lithostratigraphic units (formation) in the area has been defined in this paper as follows: The top of Wanshan Formation coincides with LAD *Discoaster broweri* at top NN18 zone; The top of Yuehai F. with LAD *Discoaster quinquerramus* at top of NN11 zone; The top of Hanjiang F. with LAD *Discoaster hamatus* at the top of NN9 zone; The top of Zhujiang F. with LAD *Helicosphaera ampliaperta* at the top of NN4 zone; The top of Zhuhai F. with LAD *Dictyococcites bisectus* within NN1 zone and the top of Enping F. falls in the NP24-NP23 combined zone. This paper suggests that the top of lithostratigraphic Zhuhai Formation and biostratigraphic LAD of *Dictyococcites bisectus* can be considered as the Paleogene-Neogene boundary and Oligocene-Miocene boundary in the PRM Basin.

版权所有