

中国东部的古新统

杨 润 林

(地质矿产部石油地质综合大队)

我国东部下第三系发育齐全、分布广泛、沉积巨厚，蕴藏着丰富的石油及天然气矿藏。正确地认识、划分与对比第三系，对石油普查勘探有重要意义。

本文涉及的范围大致为大兴安岭、太行山、巫山、雪峰山以东的广大地区，包括我国部分海域。台湾的古新世海相沉积，由于资料少，没有列入。

一、上白垩统

研究我国东部古新世沉积时，必然涉及到白垩纪晚期的沉积，这不仅因为晚白垩世与古新世多属同一成盆期，更重要的是晚白垩世和古新世是中、新生代的过渡期，在微体古生物的演化上，既保留了中生代的特征，又有新生代的标志。

晚白垩世的沉积遍布研究区各大小盆地。沉积环境稳定，岩性比较均一，古生物特征明显、标准。这一时期以炎热、干燥、氧化环境为主的“红层”著称。东部地区标准剖面有山东莱阳盆地王氏组，以产龙类及龙蛋化石著称于世，计有^[1]，*Tanais sinensis* Wiman, *T. chinkankouensis* Young, *Tsintaosaurus spinorhinus* Young, *Chinkankousaurus fragilis* Young, *Oolithes spheroides* Young, *O. elongatus* Young等。六十年代作者参加石油地质综合大队地层组，在莱阳盆地发现了丰富的龙类及龙蛋化石，其中有一特大恐龙化石，经地质矿产部地质博物馆胡成志研究，定为巨型山东龙 *Shantungosaurus giganteus* Hu。广东南雄盆地的南雄组，产有该时期的龙类及龙蛋标准化石群。相应层位有湖南衡阳盆地的戴家坪组，洞庭盆地的分水岭组，浙江、江西的衢江组，赣江盆地的南雄组以及安徽的宣南组、小岩组。在河南李官桥盆地的胡岗组、浙川盆地的寺沟组，以及三峡、栾川一带的晚白垩世地层中均有分布。往北至黑龙江的嘉阴和白崖地区的相应层位，也曾发现类似的化石。

晚白垩世的微体古生物群，除具有中、新生代过渡类型和混生组合特征之外，由于被盖式沉积的特征，决定了所含微体古生物群的均一性和广布性，最特征的介形类化石群标志分为为 *Talicypridea*，它的构造特征介于 *Cypridea* 和 *Cypris* 之间，更接近中生代成员 *Cypridea*，它与中生代分子 *Cypridea*，新生代分子 *Candona*, *Candoniella*, *Eucypris*, *Limnocythere* 等共生，并以新生代分子为优势，组成了以 *Talicypridea*-*Cypridea*-*Candona* 为主的晚白垩世介形类化石组合，它不仅是王氏组的代表，还广泛地分布于含有龙类及龙蛋标准脊椎动物化石群的相应层位里，如南雄组、戴家坪组、宣南组以及洞庭盆地的分水岭组等。有意义的是它们更丰富地分布在至今尚未发现标准脊椎动物化石的许多大小盆地中，如松江盆地的四方台组、明水组，江汉盆地的跑马岗组、渔洋组，苏北盆地的赤山组，三水盆地的三水组以及广西合浦盆地的晚白垩世地层中。

晚白垩世介形类化石群的组合特征，也表现在其它门类的微体古生物群上，如陆相沉积中常见的轮藻化石，是以 *Porochara anluensis*-*Latochara cylindrica*-*Charites tennis* 植物群为代表。所含孢粉化石在北部为温暖潮湿带，以腐粉、松粉为主的孢粉组合。在南部属干旱亚热带，孢粉化石以克拉

核、脊榆粉为主的组合。

二、古新统

六十年代以来,我国东部陆续发现了古新世沉积,以华南地区报道最多,已成为亚洲研究古新统的重要地区。

古新世是哺乳动物发展史上的一个重要时期,因而哺乳类化石对古新统的划分是十分重要的。我国东部,尤其是华南地区的中、小型盆地中有着丰富的哺乳类化石,其中具有代表性的有广东南雄盆地、安徽潜山盆地和宣南盆地、赣南的池江盆地、湖南的衡阳盆地,以及河南的潭头盆地、内蒙的沙拉木伦区。在产哺乳类动物化石的层位中,常含丰富的微体化石群,这就给那些至今尚未发现哺乳类化石,而含丰富微体古生物的含油气盆地的地层划分与对比提供了线索。

(一) 下、中古新统

以南雄盆地的上湖组为代表。上湖组与下伏上白垩统南雄组呈连续过渡关系,岩性以褐色砂质泥岩、泥岩为主,夹灰绿色泥岩及砂砾岩薄层,厚460—600米。含著名的阶齿兽动物群,有丰富的介形类、轮藻及孢粉等微体化石。哺乳类主要有^[2,3]*Bemalambda nanhsiungensis*, *B. pacnyoesteus*, *B. crassa*, *Linnania lofoensis*, *Hukoutherium ambigum*, *Dissacus shanghoensis*, *D. feigaensis*, *Yuodon protoselenoides*, *Promicocleanus siurenensis*, *Astigele nanxiongensis*等。微体化石群具有典型的中、新生代过渡特征,如介形类为*Porpocypris-Parailocypris-Cypridea*组合,占优势的分子为*Porpocypris*,普遍存在的有*Parailocypris taizhouensis*, *Cypris depressa*, *Ilyocypris subhuanggiaensis*少量出现的是*Cypridea*其特征种为*Cypridea (Guangdongia) speciosa*, *C. (Cypridea) xindianensis*, *Cypridea (Morinina) nanxiongensis*。这种具有特征分子*Porpocypris*, *Parailocypris taizhouensis*及背部有放射状横槽的*Cypridea*,并以新生代成员为主,有少量或部分中生代分子的介形类化石组合,便是我国早、中古新世的介形类组合面貌。这种特征同样反映在其它门类微体古生物上,如轮藻化石为*Grovesichara changzhouensis-Latochra ourtula*混生植物群^[4];以新生代分子占优势,并有少数以宽轮藻(*Latochra*)为代表的中生代残留分子。孢子花粉组合特征是以被子植物花粉占优势,其中三孔榆粉、小榆粉、克氏脊榆粉及三孔内槽粉含量较高。还含少量的原始被子植物五边粉。

古新世早期或包括中期的微体古生物所具有的中、新生代过渡、混生的组合特征,是具普遍性的,如美国西部^[5]内华达州古新统福特尼特(Fot Unit)组、汤格河(Tongue River)段,是由薄层状褐、灰色砂岩、页岩、灰岩及褐煤层所组成的湖相沉积层厚200—2000米,含以下介形类化石:*Candona* sp., *Candoniella whitei*, *Darwinula* cf. *stephensoni*, *Pseudoeucypris pagei*, *Ilyocypris arvadensis*, *Ilyocypris morpho tinodosa*, *Cypridea nyensis*, *Cypridea nyensis*等,其中的*Cypridea nyensis*和*Ilyocypris arvadensis*即有女星介的“喙”状构造,又有新生代分子土星介的背槽,与上湖组的*Cypridea (Guangdongia) speciosa*类同,是中、新生代过渡类型的标志,组合面貌也具中、新生代混生的特点,并以新生代分子为主。

我国东部在晚白垩世之后,被盖式的沉积格局被打破,因断裂差异升降,形成许多相互分割的大小盆地,由于构造位置、历史发展及所处气候带的差异,各盆地的充填沉积必然有很多差别,而与之密切相关的微体古生物组合除上述总的面貌之外,各盆地也经常有所不同。

研究区内有多处产哺乳类化石的相应层位,如池江盆地的狮子口组、潜江盆地望虎墩组、茶陵盆地枣市组以及潭头盆地的高岭沟组,它们的时代归属是清楚的,有争议的是那些仅含有微体古生物的盆地沉积,尤其是含油气盆地的相应层位,如苏北盆地的泰州组、三水盆地的大塍山组等。一些地质家从构造、沉积特点分析,将它们置于晚白垩世至古新世,另一种观点则强调有较多的女星介(*Cypridea*)

化而划归晚白垩世。泰州组上下层位是清楚的, 在不整合之下的赤山组为干旱、炎热气候条件下的河湖相沉积, 局部有盐湖沉积。何俊德、杨桓仁(1981)^[6]在句容赤山地区的赤山组中发现丰富的 *Talicypridea* 和 *Cypridea* 化石, 并有少数新生代分子相混生。赤山组沉积之后盆地内发生差异升降, 一些隆起如建湖隆起等形成, 并使赤山组在隆起处遭受剥蚀, 第三纪早期苏北地区再度沉陷, 形成苏北新生界拗陷区, 泰州组便是首先沉积的地层。由于盆地的演变, 使其中的沉积物及其密切相关的生物界均发生了相应的、阶段性的变化。泰州组的微体古生物组合尤以介形类化石组合别具一格, 除有 *Porpocypris-Parailocypris-Cypridea* 组合可与上湖组对比之外, *Cypridea* 属的壳饰发生了复杂的变异和特化, 这给人以错觉, 似乎女星介 (*Cypridea*) 占了统治地位。然而介形虫壳饰的复杂化不一定是纵向演化的标志, 而往往是生态环境变化的纪录。澳大利亚 Patrick De Deckker 博士观察研究了 *Cyprideis littoralis* 和 *Cyprideis torosa* 的现生种, 认为前者壳面光滑, 后者具瘤, 其瘤的数目和排列都依环境变化而不同, 其形态短胖, 还是长形而后端呈斜切, 取决于与海水的相通或隔绝, 二者之间的许多过渡类型, 因此它们是同一种在不同环境下的形态变化¹⁾。泰州组众多的、壳饰复杂化了的女星介, 和区域上的晚白垩世介形类动物群几乎没有相似之处, 更没有发现晚白垩世的典型代表 *Talicypridea* 与之共生。它们是赤山组沉积之后苏北地区又复下陷所形成的特定环境下的产物。这里也有少数女星介的已知种, 如 *Cypridea* (*Cypridea*) *xindianensis* 及喙部退化的假卫星女星介亚属的一些种, 如 *Cypridea* (*Pseudocypridina*) *tera*, *C. (P) subtera* 等, 它们发现于晚白垩世, 也分布在第三纪早期, 其中的 *Cypridea* (*Cypridea*) *xindianensis* 是上湖组等早第三纪早期广泛分布的分子, *Cypridea* (*Pseudocypridina*) *subtera* 也见于上湖组。在泰州组还发现晚白垩世晚期中南地区经常见到的 *Quadracypris*, 根据它与 *Cypridea*, *Sinocypris* 的亲缘关系, 少数出现在早第三纪早期是可能的, 与之共生的新生代分子有 *Ilyocypris*, *Eucypris*, *Limnocythere*, *Candona*, *Caspiocypris*, *Disoponto-Cypris* 等。从介形虫组合的全貌来看, 泰州组置入早第三纪早期是合理的。

泰州组的轮藻化石也是以新生代分子为主, 混有中生代分子的组合。中生代分子的代表有 *Ladocharya*, 大量出现的新生代分子有 *Grovesicharya*, *Obtusocharya*, *Sphaerocharya*, *Peckicharya* 及 *Gobicharya* 等。孢粉化石集中在第二段, 从榆粉—鹰粉组合为特征, 被子植物花粉占优势, 又以其中的榆粉为主导, 也反映了中、新生代过渡的特点。

综合以上构造、沉积及各类微体古生物组合特征, 泰州组为苏北盆地新生代早期沉积与上湖组相当。

大塍山组根据岩性分上下两段, 下段为深灰、绿灰色泥质灰岩与紫红色粉砂岩不等互层, 底部为含砂岩夹粉砂岩, 与下伏三水组连续沉积; 上段为灰绿、灰黑色泥灰岩、泥岩与紫红色泥质粉砂岩、粉砂岩不等互层, 底部为含砾砂岩夹粉砂岩, 厚 110 米。含丰富的微体化石, 其中介形类化石群比较复杂, 既有上湖组的标志, 又有泰州组的特征。含丰富的 *Porpocypris* spp., *Parailocypris taizhouensis*, *Cypridea* (*Guangdongia*) *speciosa* 及 *Cypridea* (*Cypridea*) *xindianensis*, 这是典型的上湖组介形类动物群。另外 *Cypridea* 含量较多, 且具壳饰变异、特化的特征, 如 *Cypridea* (*Cypridea*) *orbinoda* 等, 并发现少数的 *Quadracypris*, 这又与泰州组的特点一致, 所属时代与上湖组、泰州组相当。

在大塍山组中发现个别的 *Talicypridea* 和江汉盆地早第三纪早期沉积的沙市组下段相似。沙市组下段为一套棕红色砂泥岩夹膏岩沉积, 微体古生物丰富。介形类化石组合为 *Cypris-Parailocypris-Cypridea*, 属上湖组类型, 大量新生代分子为 *Cypris favesa*, *Candoniella albicans*, *Ilyocypris cornae*, *Sinocypris excelsa*, *Metacypris* sp. 及 *Parailocypris taizhouensis* 相混生的少数中生代分

1) Patrick De Deckker, 1984, 陆相介形虫的生态和动物地理学, 1984年10月在北京讲课程。

子为 *Cypridea* (*Morinina*) sp., *C. (Pseudocypridina) subtera* 及 *Talicypridea* 的个别种。轮藻化石是以 *Latochara* 为代表的中生代分子和大量繁盛于早第三纪的 *Gyrogona hubeiensis*, *G. gianjiangica* 以及 *Peckichara*, *Stephanochara*, *Harrisichara* 的一些种相混生的组合。孢粉化石组合也具明显的早第三纪早期的特征, 占优势的为小榆粉、克氏脊榆粉、三孔脊榆粉、内槽粉、漆树粉、麻黄粉等。晚中生代分子如克拉松粉、稀指蕨孢等, 明显衰退或绝灭。

以上各门类微体化石群均与上湖组类似, 沙市组下段与上湖组属同期沉积。

含有雷同微体古生物群的相应层位, 还有南黄海盆地的黄海五组、浙江长河盆地的长河组一段、江西青江盆地青江组下段、湖南衡阳盆地东塘组、洞庭盆地桃源组、辽东抚顺矿区老虎台组和栗子沟组。另外, 北部湾雷琼地区根据区域地质为白垩纪以来的沉积区也应有早、中古新世的沉积, 只是目前尚未发现可靠的化石依据。

(二) 上古新统

上古新统的沉积超出了早、中古新世的沉积范围, 其代表剖面为南雄盆地浓山组。分下、中、上三段; 下段(竹桂坑段)为灰绿色砂质泥岩与紫红色泥岩、灰褐色砂岩不等厚互层, 厚160米, 与下伏上湖组呈连续过渡关系; 中段(大塘段)紫红色泥岩、泥质砂岩互层夹砂岩, 厚150米; 上段以紫红、灰绿色砂质泥岩、泥质砂岩为主, 厚150米。含有丰富的哺乳类、爬行类、腹足类及微体化石。

该组与上湖组在沉积上是连续过渡的, 但在生物界却发生了截然的变化。哺乳类的阶齿兽、原始的中兽类和狸类已绝灭, 代之兴起的是古颌齿兽类、伪脊齿兽类和北柱兽类以及进步的狸类和中兽类, 据已报道的主要成员有: *Altisambda minor*, *Dilambda zhuguikengensis*, *Conolaphus grandis*, *Yuelophus validus*, *Petroleumur brevirostre*, *Lestes datangensis* 及 cf. *Huailanfae leara*, *Altisambda pactus* 等, 以及上段的 *Ernanodon antelios*, 该动物群与蒙古人民共和国晚古新世 Gashato 组的动物群相似, 其重要成员伪脊齿兽类、北柱兽类、进步的狸类和中兽类都是 Gashato 组的重要成员, 为同时代产物。在研究区内分布于池江组、痘母组, 双塔寺组一、二段和大章组, 另外还见于新疆的台子村组及内蒙的脑木根组。

在微体古生物上则发现为新生代分子大量繁殖, 代替了中、新生代相混生的过渡类型。介形虫以出现 *Sinocypris* 为特征, 形成 *Sinocypris-Parailocypris changzhouensis-Eucypris* 组合。其特征分子 *Sinocypris* 最先发现于苏北盆地第三系阜宁组二至四段及戴南组, 在它的演化历程中呈现出两个阶段, 早期阶段是以两端圆形、近等高、呈椭圆形形的 *Sinocypris funingensis* 为代表, 还有 *Sinocypris excelsa*, *S. longa*, *S. elliptica*, *S. multipuncta*, *S. pulcha* 等, 它们分布在阜宁组二至四段, 其中 *Sinocypris funingensis*, *S. excelsa* 和 *S. multipuncta* 是浓山组介形类组合中的重要分子, 浓山组的另一标志分子 *Parailocypris changzhouensis* 也是阜宁组二至四段的新属种, 在阜宁组二段至四段的其它属虽多为已知属, 但绝大多数为新种。这一介形类动物群, 由于中生代分子已绝灭, 与当时定为古新世的阜宁组有截然的不同, 而被认为是始新世的产物。还有不少已刊文章引用了 *Sinocypris* 与美国西部地区古新世至始新世的 Flagstaff 灰岩、始新世的 Coltan 组、Coltan Green 组等的 *Hemicyprius watsonensis* Swain 近似, 而将这一动物群的时代归入始新世。于是, 把含这一动物群的阜宁组二至四段、浓山组、沙市组上段、流沙港组二段、卞心组以及醴陵市组、长河组二段、双塔寺组一、二段等, 均列为始新世或始新世至渐新世的沉积。

六十年代以来, 古脊椎动物与古人类研究所设在浓山组及安徽、江西、河南, 以及内蒙等地区的相应层位发现了丰富的晚古新世哺乳类化石和丰富的微体古生物化石群, 从此才逐渐明确了我国东部晚古新世的微体古生物组合面貌。中生代分子的绝灭不是古新世沉积结束的标志, 阜宁组二至四段的以新属种为主的介形类动物群与浓山组的介形类属同时代产物, 即我国东部晚古新世的介形类动物群。与之共生的有轮藻、孢粉等化石。轮藻化石中的中生代分子已绝灭, 取而代之的是 *Peckichara*,

Stephanochara, *Grovesichara*, *Neochara* 和 *Harrisichara* 等大量发育起来的种属, 称 *Peckichara-Neochara-Stephanochara* 组合。轮藻研究者^[4]强调 *Peckichara varians* 为西欧早始新世的特征化石, 而认为该化石组合的所属时代为早始新世, 但不能忽视的是该组合中有一重要成员 *Gobichara deserta* 是蒙古 Nemegt 盆地晚古新世的常见分子。如前所述, 阜宁组二至四段与浓山组同属上始新世沉积, 故这一轮藻化石组合应是我国东部晚古新世的代表组合。另外, 在江西境内含以上微体古生物群的池江组, 同时也含丰富的晚古新世的哺乳类化石, 且位于含早始新世哺乳类化石的坪湖组之下; 在湖南境内含以上微体古生物群的震流市组, 位于含早始新世哺乳类化石的栗木坪组之下; 在安徽境内含以上微体古生物群的双塔寺组一、二段, 位于含早始新世哺乳类化石的双塔寺组三、四段之下。因此它们不是早始新世或始新世至渐新世的沉积, 而是晚古新世的沉积。这一认识对我国东部下第三系的划分与对比是极其重要的, 并将直接影响到我国东部新生代含油气的远景评价。

中国东部的古新统主要发育于南部, 往北见于鲁西隆起南端的鱼台凹陷, 张小筠^[1]在苏北丰县的钾2井、78-2井中发现了 *Sinensis* 和 *Neomonocerotina*, 这里存在着与阜宁组相当的沉积, 华北地区孔店组之下是否存在古新世的沉积, 是今后值得研究的问题。东北地区古新统分布局限、出露零星, 有抚顺矿区老虎台组和栗子沟组, 主要是玄武岩夹凝灰岩、页岩、砂岩和煤层, 古生物贫乏, 只发现孢粉化石。

对比关系归纳如表1。

中国东部进入新生代之后出现了以稳定下沉为主的沉降阶段, 苏北盆地和三水盆地在泰州组上段及阜宁组一段多处见有孔虫 *Globatella* 和 *Discorbis*, 大塍山组的上段也多处发现假德弗兰藻和珊瑚藻类化石, 可称早、中古新世泰州期海漫。其上苏北盆地阜宁组二至四段多处找到 *Ammonia* sp., *Protephidium* sp. 和 *Discorbis* sp. 等有孔虫化石, 并有丰富的虫管化石, 阜宁组四段出现的海相广盐性介形虫 *Neomonocerotina* 从苏北到皖南往北到鲁西隆起南端的鱼台凹陷均有分布, 三水盆地埤心组二段发现含有孔虫和生多毛纲化石的碳酸盐岩十余层, 这次海漫称晚古新世阜宁期海漫, 海水波及范围扩大, 指相生物化石丰富。此期海漫还伸入到湖南洞庭凹陷, 在沅江组碳酸盐岩中发现多毛纲龙介科和钙藻化石, 以及平旋、体小的有孔虫化石^[9]。每次海漫都使湖盆扩大, 带来生物的极度繁盛, 海相、陆相、海陆过渡相的生物竞相生存, 为油气形成提供了丰富的物质基础。

古新统是中国东部的重要生油层位之一, 早、中古新世和晚古新世各有一生油岩沉积期, 前者见于苏北的泰州组和阜宁组一段, 后者发育于阜宁组二至四段和广东三水的埤心组。古新世的有利生油层还分布于黄海和南海北部。华北地区一些深凹陷有可能发现古新统的生油层段。

(收稿日期 1984年2月21日)

主要参考文献

- [1] 山东省区域地层编写组, 1978, 华东地区区域地层表山东分册. 地质出版社。
- [2] 周明镇等, 1973, 广东南雄古新世哺乳类新属、种. 古脊椎动物与古人类, 第11卷, 第1期。
- [3] 张玉萍等, 1981, 华南古新世哺乳类一新科. 古脊椎动物与古人类, 第19卷, 第2期。
- [4] 黄仁金, 1979, 广东南雄盆地晚白垩-早第三纪轮藻化石. 华南中、新生代红层, 广东南雄“华南白垩-早第三纪红层现场会议论文集”, 科学出版社。
- [5] Swain, F. M. et al., 1971, Paleocology of Tertiary and fossil Quaternary non-marine Ostracoda from the interior United States. Colloquium on the Paleocology of ostracodes, pp. 461-487.
- [6] 何俊德等, 1981, 江苏省句容赤山赤山组的介形类. 古生物学报, 第20卷, 第4期。
- [7] 丁素因, 1979, 广东南雄盆地贫齿类化石的初步研究. 古脊椎动物与古人类, 第17卷, 第1期。

1) 张小筠, 1983年, 山东济宁地区早第三纪介形虫化石组合及地层对比。

[8] 董永生, 1979, 华南一种晚古新世灵长类。古脊椎动物与古人类, 第17卷, 第1期。

[9] 曹淑韵, 1984, 洞庭湖陷下第三系沅江组碳酸盐岩沉积环境探讨。石油实验地质, 第6卷, 第1期。

THE PALEOCENE SERIES IN EASTERN CHINA

Yang Runlin

(Comprehensive Research Institute of Petroleum Geology,
Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

The Paleocene Epoch was important in the evolution history of the mammal and vice-versa, the later is important to the division of the former. But Cenozoic basins in Eastern China are always rich in microfossils while mammals could seldom be found, that is why the study of micropaleontological assemblages has become the key point to the stratigraphic division and correlation.

Nanxiong Basin, Guangdong Province, is not only rich in mammal fossils, but also has plentiful microfossils. The Shanghu Formation, as the representative of the Middle-Lower Paleocene, and known in rich Bemalambda assemblage, is associated with ostracods mainly represented by *Porpocypris*, *Paraillyocypris taizhouensis* and *Cypridea* with radial sulcus. These ostracods, with some members of the Mesozoic make up a transitional type of the Meso-Cenozoic *Porpocypris-Paraillyocypris-Cypridea* assemblage; while in the Nongshan Formation, the representative of the Upper Paleocene, the extinct Bemalambda are replaced by the development of Archaeolambda, Phenacolophus and Arclostylops associated with largely breeding *Sinocypris-Paraillyocypris chanzhouensis-Eucypris* assemblage of Cenozoic ostracods. The formal transitional to later predominant features of ostracods evolution is fit well for that of charophytes and spore-pollen.

Based on the correlation mentioned above, the disputed strata which contain microfossils only are studied in this paper, i.e. the Taizhou Formation of Subei Basin, except containing the same microfossil assemblage as the Shanghu Formation, having more *Cypridea* fossils with enormous surface varieties, just the same as charophytes and spore-pollen, constitutes a distinctive transitional zone quite different from that of Cretaceous; the ostracods of the Dalangshan Formation, Sanshui Basin, characterized with the Shanghu and Taizhou Formations, mainly belongs to transitional assemblage. So it is appropriate to consider both the Taizhou and Dalangshan Formations to be the Lower-Middle Paleocene. The 3rd and 4th members of the Funing Formation in Subei Basin, though contain more new species, yet *Sinocypris funingensis*, *S. excelsa*, *S. multipuncta* and *Paraillyocypris* in the strata are all important members of the Nongshan Formation, they may thus be correlated each other.