

上扬子地区早奥陶世几丁虫 生物地层及生物古地理*

汪啸风 陈孝红

(中国地质科学院宜昌地质矿产研究所, 湖北宜昌 443003)

内 容 提 要

基于鄂西、黔北、川南及滇东一些地区早奥陶世地层中几丁虫(10属31种)地质地理分布的分析,指出上扬子地台迄今发现有可靠证据的几丁虫的最低产出层位。初步建立了该区早奥陶世(特马豆克统底部至 *Nemagraptus gracilis* 带底部)9个几丁虫组合,并阐明了这些组合在地质及古生物地理方面的意义。

关键词 上扬子地区 早奥陶世 几丁虫

一、前 言

自 Eisenack(1931)发现并作为一种分类位置不明的微体化石命名为几丁虫至今,已有60余年。虽然直到80年代初才开始尝试应用几丁虫作为生物地层划分与对比的工具(Achab, 1978; Nolvak, 1980; Grahn, 1980, 1981a, 1982; Paris, 1981; Verniers, 1981),但发展相当迅速,日益显示出其在生物地层划分与对比上的重要意义(Grahn, 1988; Achab, 1989; Paris, 1990, 1992)。

我国关于几丁虫的研究起步较晚。目前关于几丁虫研究的有限文章中,除耿良玉等(1988)曾初步讨论并系统建立过扬子区兰多维列统的几丁虫序列外,其余多为一般性属种描述。基于过去几年对鄂西、黔北、川南等地奥陶系几丁虫的采集和研究,本文试图对上扬子地区早奥陶世几丁虫生物地层及古地理分区方面的意义做初步探讨。

本文材料均来自中国地质科学院宜昌地质矿产研究所与德国柏林工业大学关于上扬子地区早古生代有机壳化石反射率及有机质成熟度合作研究项目。有关几丁虫属种鉴定曾得到法国 F. Paris 博士的指正,借此谨表谢意。

二、地层与几丁虫的地质分布

本文涉及到的几丁虫样品,其采集位置除插图1中所列点外,还包括从宜昌黄花场北约4km的陈家河以及贵州湄潭、石阡奥陶系剖面上所采样品。

* 德国大众汽车基金会,中国地质行业科技发展基金联合资助项目成果之一。

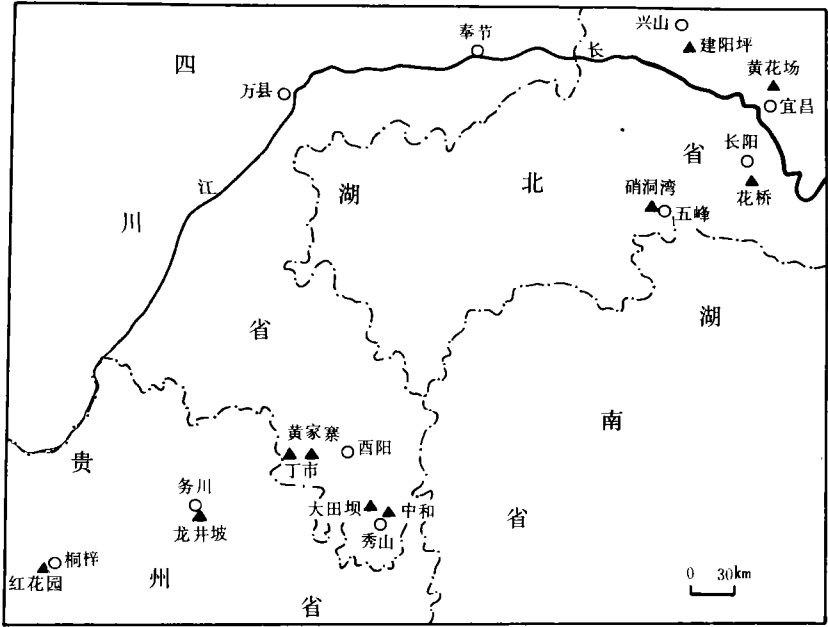


插图 1 几丁虫样品采集位置图
Map showing the localities collected chitinozoa samples

早奥陶世, 扬子区属陆表海沉积。由于西部康滇一带是一个在构造上不断隆起的古陆, 为扬子陆表海提供了丰富的碎屑物质, 导致该区呈现西部碎屑沉积多, 向东渐变为以碳酸盐沉积为主的沉积相分异特征。现将本次进行几丁虫样品系统采集与分析的典型剖面的岩性特征及其相互关系图示于插图 2。

上扬子地区早奥陶世地层中大量几丁虫样品的采集与分析结果表明, 湖北长阳花桥南津关组下部灰岩所夹页岩中发现的几丁虫 *Lagenochitina destombesi* 是目前已知产出层位最低, 保存较好的几丁虫。保存完好, 且较丰富的几丁虫始现于分乡组(或桐梓组)上部。从大湾组下部开始, 几丁虫进入全面发展和迅速演化时期, 属种的丰度和分异度均有明显增加。本次发现的主要几丁虫种及其地质分布如表 1 所示。

三、几丁虫组合的划分与对比

根据上扬子地区不同剖面上几丁虫分布特征的综合分析, 该区早奥陶世的几丁虫可初步划分为以下 9 个组合：

1. *Lagenochitina destombesi* 组合

该组合以 *L. destombesi* 的出现和繁盛为特征。本次仅见于湖北长阳花桥南津关组下部, 由代表分子和一些几丁虫碎片组成。在含上述几丁虫或其邻近层位中发现有牙形石 *Acanthodus costatus*, *Paltodus variabilis* 等, 时代属特马豆克中期, 层位上与北美中大陆牙形石动物群 C 中上部大致相当。*L. destombesi* 最初见于摩洛哥 Anti-Atlas 地区下 Fezouata 组中下部(Elaouad-Debbaj, 1988), 与当前标本的产出层位一致或略高些, 两者可大致对比。

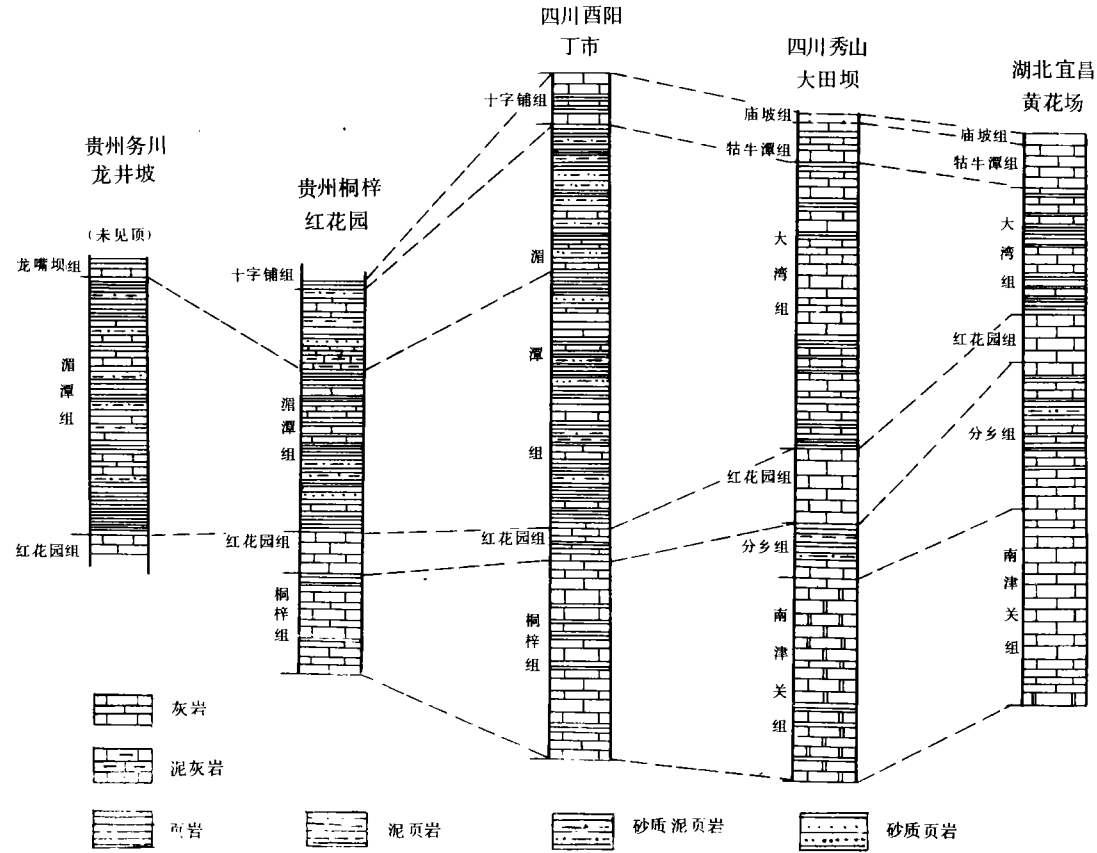


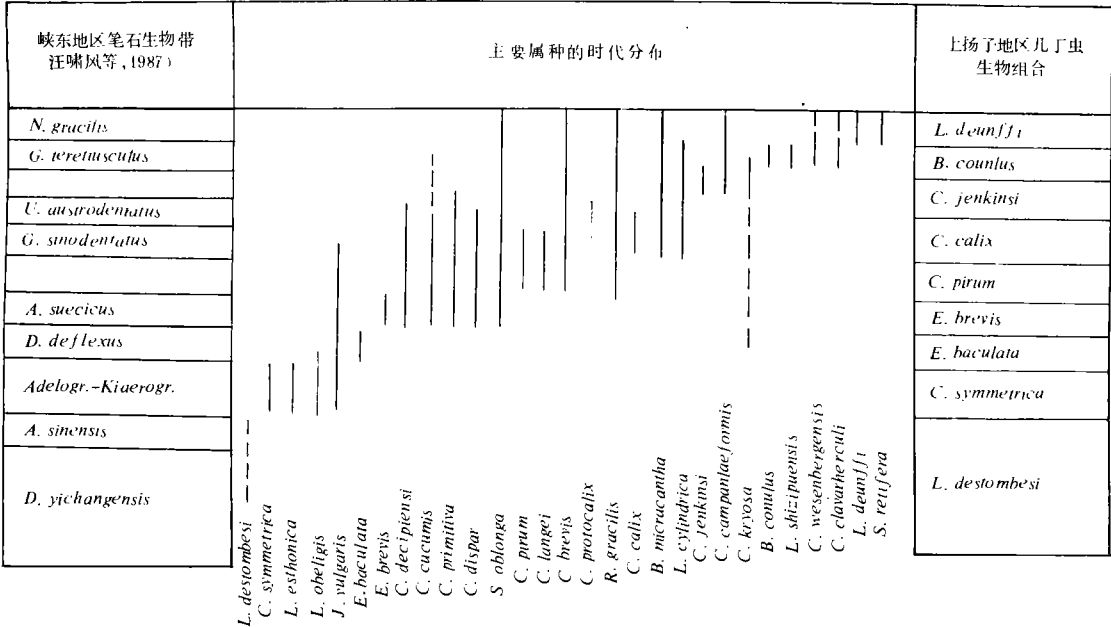
插图 2 采集几丁虫样品的主要剖面及其对比
Rock characteristics of main sections collected chitinozoa samples and their correlation (scale 1 : 2400)

2. *Conochitina symmetrica* 组合

该组合以 *C. symmetrica* 存在为特征。广泛见于湖北宜昌陈家河和长阳花桥分乡组顶部和红花园组, 贵州桐梓红花园桐梓组顶部及红花园组以及云南昆明红石崖组下部, 分别与 *Adelograptus-Kiaerograptus* 带笔石或 *Paroistodus proteus* 带至 *Serratognathus diversus* 带牙形石共生, 时代与特马豆克晚期至阿伦尼格初期大致相当。*C. symmetrica* 具两种形态类型(详见描述部分), 曾广泛见于撒哈拉(Taugourdeau and Jekhowsky, 1960)、加拿大魁北克(Achab, 1980, 1985)。澳大利亚(Achab and Millepied, 1980)及波希米亚(Paris and Mergel, 1984)等地, 与笔石 *Clonograptus*, *Adelograptus* 及 *Tetragraptus approximatus* 等共生或见于相当的地层中, 与当前标本的产出层位一致, 相互间可以对比。

该组合中共生的其它几丁虫有 *Lagenochitina obeliger*, *Lagenochitina esthonica*, *Jenkinochitina vulgaris*, *Conochitina cf. decipiens* 等, 它们均是欧洲西南部阿伦尼格期几丁虫的常见分子(Paris, 1981)。

表 1 几丁虫属种的地层分布
Stratigraphic range of chitinozoa genera and species



3. *Eremochitina baculata* 组合

该组合以 *E. baculata* 的出现和发育为特征。主要见于湖北宜昌陈家河、四川秀山大田坝及酉阳黄家寨大湾组底部或湄潭组下部, 与 *Didymograptus deflexus* 笔石带笔石共生, 二者层位大致相当。在撒哈拉西部, 该种曾与指示阿伦尼格早中期的笔石 *Didymograptus* e. g. *nitidus*, *Dictyonema murrayi zemmourensis*, *Temnograptus* sp. 等共生 (Taugourdeau and Jekhowsky, 1960; Benoit and Taugourdeau, 1961)。Paris (1990, 1992) 将其作为冈瓦纳北缘 Moridunian 晚期几丁虫生物带的代表分子, 与当前标本的产出层位一致。

该组合中共生的其它几丁虫主要为 *Belonechitina* 及 *Cyathochitina* 的个别分子。

4. *Eremochitina brevis* 组合

该组合以 *E. brevis* 的出现为特征。主要见于湖北长阳花桥及五峰硝洞湾大湾组下部, 贵州石阡湄潭组中部 *Azygograptus suecicus* 笔石带或 *Oepikodus evae* 牙形石带中。 *E. brevis* 曾广泛见于撒哈拉西部 (Benoit and Taugourdeau, 1961)、摩洛哥 Anti-Atlas 上 Fezouata 组 (Elaouad-Debbaj, 1984, 1987)、法国布列塔尼、Armorican 地块中部和葡萄牙中部 Armorican Quartzite 组 (Paris, 1981)。Paris (1990, 1992) 认为该种乃是一个极好的可作为远距离对比的带化石, 首见于“中”阿伦尼格期 *Didymograptus nitidus* 带中, 与当前标本的产出层位一致。

该组合中共生的其它几丁虫有 *Conochitina* cf. *elegans*, *Conochitina primitiva*,

Conochitina cucumis, *Conochitina decipiens*, *Conochitina* sp., *Cyathochitina dispar*, *Jenkinochitina vulgaris*, *Sagenachitina oblonga* 等。其中 *C. primitiva* 曾见于 Oland (Grahns, 1980; 1981)、莫斯科 Kundan (Umonova, 1969)、法国 Armorican 地块 (Paris, 1981) 等地阿伦尼格至卡拉道克期地层中, 其始现层位与当前标本一致。Taugourdeau 和 Jekhowsky (1960) 最初发现 *C. decipiens* 时, 并没有准确指出其地质延限, 从其见于该地 *Conochitina symmetrica* 层位之上 18m 来看, 与当前标本的始现层位一致。该种在魁北克 (Achab, 1980) 及波希米亚 (Paris, 1981) 等地阿伦尼格期地层中亦有发现。*Sagenachitina* 系 Paris (1981) 根据 *Clathrochitina* 修订而来, *S. oblonga* 曾见于撒哈拉 (Taugourdeau and Benoit, 1961)、摩洛哥 (Denniff, 1977) 及欧洲西南部 (Paris, 1981) 等地阿伦尼格统中部至兰维恩统, 与当前标本的分布范围一致。

5. *Conochitina pirum* 组合

该组合以 *C. pirum* 的发育为特征。见于四川秀山大田坝及湖北五峰硝洞湾大湾组中上部, 层位上与牙形石 *P. originalis* 带大致相当。*C. pirum* 是加拿大魁北克 Levis 组上部 (D 带) 几丁虫组合的特征分子 (Achab, 1982, 1989), 首见于 *P. tentacularis* 笔石带中, 似较当前标本的产出层位略高。

该组合中共生的其它几丁虫有从前一组合延续而来的 *Conochitina cucumis*, *C. primitiva*, *C. decipiens* 和新兴的 *Conochitina langei*, *C. brevis*, *Cyathochitina* sp. aff. *protocalix*, *Rhabdochitina gracilis*。其中 *C. langei*, *C. brevis* 是魁北克和纽芬兰西部阿伦尼格中晚期几丁虫生物带的典型分子 (Achab, 1989)。*C. sp. aff. protocalix* 与其标准种 *C. protocalix* 的形态相似, 产出层位接近, 后者在欧洲西南部主要见于 *D. hirundo-I. gibberulus* 带至 *D. artus* 带下部地层中 (Paris, 1981)。*R. gracilis* 的地质分布较长, 从阿伦尼格早期至早志留世地层均可见及 (Grahns, 1982)。

6. *Cyathochitina calix* 组合

该组合以 Paris (1981) 限定后的 *C. calix* 形态类型的出现和繁盛为特征。主要见于湖北宜昌黄花场大湾组上部及贵州桐梓红花园湄潭组上部, 层位与笔石 *Undulograptus austrodentatus* 带大致相当。Paris (1981) 厘定后的 *C. calix* 主要见于摩洛哥东部 Oujda 地区兰维恩最早期 (Elaouad-Debbaj, 1987) 及欧洲西南部 Armorican 地块 Pissot 组下部 (Paris, 1981), 瑞典一些地区的阿伦尼格晚期至兰维恩早期 (Grahns, 1980, 1981a-b, 1982) 和英国 Shropshire 地区的 Hope 页岩 (Jenkins, 1967) 等, 与当前标本的产出层位一致或略高一些。

该组合中共生的其它几丁虫有 *Cyathochitina dispar*, *C. protocalix*, *Conochitina cucumis*, *C. decipiens*, *Belonechitina micracantha*, *Sagenachitina oblonga*, *Lagenochitina cylindrica*, *Rhabdochitina gracilis* 等。其中 *B. micracantha* 分布广泛且主要繁盛于阿伦尼格晚期至阿什极尔期 (Grahns and Bergstrom, 1984)。当前标本在其分布范围之内。*L. cylindrica* 曾见于英国 Shropshire 的 Hope 页岩 (Jenkins, 1967), 从当前标本的产出层位来看, 其始现时间可追溯到阿伦尼格晚期。

7. *Cyathochitina jenkinsi* 组合

该组合以 *C. jenkinsi* 的出现和繁盛为特征, 广泛见于四川西阳王家寨及秀山大田坝大

湾组顶部,酉阳丁市十字铺组下部,首见于 *U. austrodentatus* 笔石带中,其延续层位与牙形石 *Amorphognathus variabilis* 带大致相当。*C. jenkinsi* 最初见于纽芬兰西部 Table Head 组 (Neville, 1974),被认为是兰维恩期的重要带化石 (Achab, 1989)。Paris (1981, 1992) 将该种的范围扩大到包含原 *Cyathochitina calix* 中短颈类型,并认为经重新厘定而扩大后的 *C. jenkinsi* 的产出层位与 *D. artus* 笔石带大致相当,较当前标本的首现层位略高一些,基本上可以对比。

该组合中共生的其它几丁虫有 *Cyathochitina campanulaeformis*, *Conochitina kryosa*, *Pogodochitina* sp., *Sagenachitina oblonga*, *Tanuchitina* sp. 等。其中以 *Cyathochitina campanulaeformis* 的出现较为重要,该种虽然在瑞典具有从阿伦尼格晚期至早志留世的地质分布范围 (Grahns, 1980, 1981a—b, 1982),但在威尔士边境 (Jenkins, 1967) 及欧洲西南部 (Paris, 1981) 等地则主要繁盛于兰维恩至兰代洛世地层中,与当前标本的产出层位一致。

8. *Belonechitina conulus* 组合

该组合以 *B. conulus* 的出现和发育为特征。主要见于贵州遵义及四川丁市十字铺组中上部,层位上与笔石 *Gymnograptus linnarssoni* 带大部分相当。*B. conulus* 最初见于爱沙尼亚兰维恩世晚期至兰代洛世早期地层中 (Eisenack, 1955),后在法国及瑞典的同期地层中亦有发现 (Grahns, 1981a—b, 1982),与当前标本的产出层位可以大致对比。

该组合中共生的其它几丁虫有 *Conochitina brevis*, *C. clarvaherculi*, *Cyathochitina campanulaeformis*, *Laufeldochitina shizipuensis* sp. nov., *Sagenachitina oblonga*, *Conochitina wesenbergensis*, *Conochitina primitiva* 等。其中 *C. clarvaherculi* 曾见于波罗的海-斯堪的纳维亚 (Grahns, 1982) 及阿巴拉契亚 (Appalachian) 南部 (Grahns and Bergstrom, 1984) 兰维恩世晚期至兰代洛世初期地层中。*C. wesenbergensis* 则广泛见于瑞典 (Grahns, 1981a—b, 1982)、爱沙尼亚 (Eisenack, 1959)、美国 Oklahoma (Jenkins, 1969) 及波多利 (Laufeld, 1967) 等地兰维恩世晚期至阿什杰尔世地层中,始现层位与当前标本一致。

9. *Lagenochitina deunffi* 组合

该组合以 *L. deunffi* 的出现和发育为特征,本次仅见于四川丁市十字铺组上部,伏于含头足类 *Sinoceras chinense* 的龟裂纹灰岩之下。从层位的相对位置来看,该几丁虫组合的产出层位与笔石 *Nemagraptus gracilis* 带或其上部大致相当。*L. deunffi* 曾广泛见于欧洲西南部 (Paris, 1981) 及摩洛哥 Anti-Atlas (Elaouad-Debbaj, 1986) 等地。Paris (1989, 1992) 将其作为冈瓦纳北缘区卡拉道克世初期 (即笔石 *N. gracilis* 带上部) 几丁虫生物带的标准分子。与当前标本的地史分布一致,可以对比。

该组合中共生的其它几丁虫主要有 *Sagenachitina oblonga*, *S. reti fera*, *Rhabdochitina gracilis* 等。

四、有关生物地理区的探讨

扬子地台在奥陶纪时期作为华南板块的地台区,从上述几丁虫的组合序列和特征性分子的分析中不难看出。

1. 本区早奥陶世几丁虫与冈瓦纳北缘同期的几丁虫具有密切的生物地理区上的关系,

表 I 上扬子地区几丁虫组合的划分与对比
The division and correlation of chitinozoa assemblages in the Upper Yangtze Region

时代	英国笔石带	冈瓦纳北缘区几丁虫生物带(Paris, 1990)	上扬子地区几丁虫生物组合	魁北克及纽芬兰西部几丁虫生物带(Achab, 1989)
U. Ord.	<i>N. gracilis</i>	<i>L. deunffi</i> <i>L. poncet</i>	<i>L. deunffi</i>	<i>B. hirsuta</i> - <i>Lagenochitina</i> sp. A
Lower Ordovician	<i>H. teretiusculus</i>	<i>L. pissotensis</i> <i>L. clavata</i>	<i>B. conulus</i>	
	<i>D. muchisoni</i>	<i>A. armoricana</i>	<i>C. jenkinsi</i>	<i>C. jenkinsi</i>
	<i>D. arau</i>	<i>S. formosa</i>		
	<i>D. hirundo</i>	<i>C. calix</i> <i>C. protocolix</i>	<i>C. calix</i> <i>B. pirum</i>	<i>C. turgita</i> - <i>C. subcy.</i> <i>B. pirum</i>
	<i>I. gibberulus</i>	<i>D. bulle</i>		
		<i>B. heryi</i> <i>D. ornensis</i> <i>E. brevis</i>	<i>E. brevis</i>	<i>C. langei</i> - <i>C. brevis</i>
	<i>D. deflexus</i>	<i>E. baculata</i>	<i>E. baculata</i>	<i>L. esthonica</i> - <i>C. raym.</i>
	<i>P. approximatus</i>	<i>C. symmetrica</i> <i>A. confundus</i>	<i>C. symmetrica</i>	<i>C. symmetrica</i>
	<i>R. flabelliforme</i>	<i>L. destombesi</i>	<i>L. destombesi</i>	

这一方面表现在作为冈瓦纳北缘区的 5 个典型属中(Paris, 1990a, b)的两个(*Eremochitina* 和 *Sagenachitina*)均在本区发现;另一方面,本区所发现的早奥陶世几丁虫种中的绝大多数属种,除 *C. pirum*, *C. langei* 外,均在冈瓦纳北缘发现,而后两个种从目前的已知资料中看,仅见于劳瑞大法。

2. 相对阿伦尼格世中晚期至卡拉道克世初期几丁虫组合而言,本区特马豆克世至阿伦尼格世初期的几丁虫组合序列(从 *L. destombesi* 至 *E. brevis* 组合)及其共生的主要分子与冈瓦纳北缘区,尤其是非洲北部和欧洲西南部更为相似。尽管其中含有个别分布较为广泛的分子,如 *C. symmetrica* 等,但波罗的海板块同期几丁虫的典型分子基本上未在本区出现,这说明华南板块中部地台区在奥陶纪初期应归属冈瓦纳北缘区,尤其与北非和欧洲中南部在几丁虫生物地理上具有密切的关系,似应同处于相对中—高纬度区。这与本区特马豆克世至阿伦尼格世初期地层中以 *Ceratopygidea* 为代表的三叶虫群所指示的生物古地理特征基本一致,并显示出本区与澳大利亚北部地台区同期三叶虫在生物古地理上的关系。但根据沉积相与同期所出现低纬暖水型,以 *Acanthodus*, *Loxodus*, *Chosonodina*, *Serratognathus* 等为代表的牙形石和以 *Ellesmeroceras* 为代表的头足类以及 *Calathium* 等来看,扬子地台在早奥陶世初期以温暖浅海地台—陆棚相沉积为特征,显然应处于中—低纬度地区。上述中高纬度冷水型几丁虫之所以能在当时处于相对中低纬度的扬子地台出现,可能与来自南方呈逆时针转动的冷水流有关。

3. 在本区阿伦尼格世中晚期至卡拉道克世初期的几丁虫组合中,除继续保持与冈瓦纳北缘区在几丁虫生物地理区上更为密切关系,并出现冈瓦纳北缘区常见的 *Sagenachitina oblonga*, *Cyathochitina protocolix*, *Lagenochitina deunffi* 等外,还产有在冈瓦纳北缘区和

波罗的海区共同出现的 *C. calix* 及分布相当广泛的 *C. jenkinsi*, 和仅见于劳瑞大陆区的 *C. pirum*, *C. langei* 等。根据本区大致同期所出现的以 *Azygograptus*、下垂 didymograptid 和 gymnograptid 为代表的“大西洋型笔石”, 大量“北大西洋型”复合型牙形石和以前环角石-内角石-喇叭角石为代表的头足类动物群以及以 *Neseuretus*, *Megalaspides*, *Pseudobasilicus* 为代表的三叶虫群(汪啸风等, 1987, 1992), 说明本区与波罗的海地台同期笔石、牙形石、头足类和三叶虫在古纬度的古气候分布上具有某种密切联系, 似应同处中纬度区附近, 这与上述几丁虫所指示的生物古地理特征基本一致。某些低纬度暖水型几丁虫的出现, 进一步暗示本区当时的古地理位置可能更接近高低纬之间的中纬亚热带地区, 易受热带季风流影响(Wilde, 1991)。

五、化石描述

以拉丁文字母为序, 化石度量单位为 μm 。

针几丁虫属 Genus *Belonechitina* Jansonius, 1964

小锥状针几丁虫 *Belonechitina conulus* (Eisenack, 1957)

(图版 III, 图 2)

1981 *Conochitina conulus* Eisenack, Grahn, pp. 22—23, figs. 8A—D.

锥状壳, 肩与颈曲弱, 颈不明显, 口孔不平整, 基缘宽圆, 基部平。壳表饰以简单刺, 刺短粗, 排列不规则, 较稀疏。

度量: $L=160-180$, $E=50-85$, $G=32-60^*$ 。

产地层位 贵州遵义下奥陶统十字铺组。

微刺针几丁虫 *Belonechitina micracantha* (Eisenack, 1931)

(图版 III, 图 10)

1969 *Conochitina micracantha* Eisenack, Jenkins, pp. 10—12, pl. 1, figs. 17—21, text-fig. 4.

1971 *Conochitina micracantha*, Laufeld, p. 293, pl. 2, fig. i.

1979 *Conochitina micracantha*, Paris, p. 23, pl. 3, figs. 8A—B.

1981a *Conochitina micracantha*, Grahn, pp. 23—25, figs. 8I—L.

1981b *Conochitina micracantha*, Grahn, pp. 10—11, figs. 3Q—T.

1981 *Belonechitina micracantha* Eisenack, Paris, pp. 204—205, pl. 7, figs. 6, 11, 12, 16.

1982 *Conochitina micracantha*, Grahn, pp. 26—27, figs. 12I—L.

锥柱状壳; 无肩, 具颈曲; 锥状体, 近柱状颈; 口孔直, 基缘圆, 基缘向口极端略有收缩, 基部微凸。壳表饰以简单的刺, 刺细小, 排列较密。

度量 $L=338-343$, $E=100-136$, $F=75-111$, $G=75-101$ 。

产地层位 湖北宜昌陈家河, 下奥陶统大湾组。

* L = 壳体总长, F = 颈曲宽, E = 壳最大宽度, G = 口孔宽, 单位 = μm (下同)。

锥几丁虫属 Genus *Conochitina* Eisenack, 1931 restrict. Paris, 1981**长阳锥几丁虫(新种) *Conochitina changyangensis* sp. nov.**

(图版 N, 图 10)

1980 *Conochitina* aff. *elegans* Eisenack, Grahn, p. 18, figs. 10A—D.1981a *Conochitina* aff. *elegans*, Grahn, p. 23, figs. 8E—H.1981b *Conochitina* aff. *elegans*, Grahn, p. 10, figs. 3M—P.

锥柱状壳, 肩与颈曲不明显, 锥状体, 柱状颈, 口孔直, 基缘圆, 基部平, 壳表光滑。

度量 $L=297-450$, $E=78-108$, $G=55-75$ 。**比较** 新种与 *Conochitina elegans* 的区别在于前者的基缘向口极方不存在收缩。**产地层位** 湖北长阳花桥, 下奥陶统大湾组。**克拉瓦赫卡里锥几丁虫 *Conochitina clavarherculi* Eisenack, 1959**

(图版 II, 图 9)

1981 *Conochitina clavarherculi* Eisenack, Grahn, pp. 19—20, figs. 7A—D.1984 *Conochitina clavarherculi*, Grahn, p. 12, pl. 1, figs. F—G.亚柱状壳, 亚柱状, 柱状颈, 具肩, 无颈曲, 颈长约总长的 $1/3$, 基缘窄圆, 基部微凸, 壳表光滑。**度量** $L=215-491$, $A+B=156-370$, $E=85-123.19$, $F=59-87$, $G=59-87$ 。**产地层位** 湖北宜昌黄花场及四川秀山大田坝, 下奥陶统大湾组。**黄瓜状锥几丁虫 *Conochitina cucumis* Grahn, 1984**

(图版 III, 图 6)

1984 *Conochitina cucumis* Grahn, p. 13, pl. 1, figs. J—I.

亚柱状—长锥状壳, 壳的最大直径位于基缘, 口孔直, 无肩与颈曲, 基缘宽圆, 基部突, 壳表光滑。

度量 $L=271-315$, $E=74-138$, $G=54-98$ 。**产地层位** 湖北宜昌黄花场, 下奥陶统大湾组。**冷锥几丁虫 *Conochitina kryosa* Bockelie, 1980**

(图版 I, 图 9, 10)

1980 *Conochitina kryosa* Bockelie, p. 10, pl. 1, figs. 2, 5—7, 11, 13.1985 *Conochitina kryosa*, Achab, p. 689, pl. 1, figs. 4, 5; pl. 3, figs. 5—8.

柱锥状壳, 颈与体分化不明显, 口孔不平整, 基缘圆, 基部凸, 壳表光滑。

度量 $L=421-520$, $E=60-88$ 。**产地层位** 湖北五峰硝洞湾, 下奥陶统大湾组。**精致锥几丁虫 *Conochitina lepida* Jenkins, 1967**

(图版 I, 图 8)

1967 *Conochitina lepida* Jenkins, Jenkins, pp. 452—453, pl. 70, figs. 2, 3.

锥柱状壳, 具肩与颈曲, 锥状体, 柱状颈, 口孔直, 腰膨胀, 基缘钝, 基部平, 壳表光滑。

度量 $L=170-177$, $L_p=111-135$, $E=103-111$, $G=64-65$ 。

产地层位 湖北兴山建阳坪,下奥陶统大湾组。

比姆锥几丁虫 *Conochitina pirum* Achab, 1982

(图版Ⅰ,图1.10,13;图版Ⅲ,图1)

1982 *Conochitina pirum* Achab, Achab, pp. 1298—1302, pl. 3, figs. 1—12.

锥柱状壳,锥状体,柱状颈,颈在口孔附近加宽,体壁膨胀,壳体最大直径位于体的下部,基缘宽圆,基部膨胀至半球形,壳表光滑。

度量 $L=165-240$, $E=65-90$ 。

产地层位 湖北五峰硝洞湾及四川秀山大田坝大湾组。

原始锥几丁虫 *Conochitina primitiva* Eisenack, 1939

(图版Ⅰ,图2,3)

1974 *Conochitina primitiva* Eisenack, Henry, pp. 313—314, pl. 1, figs. 5, 8, 11; pl. 12, fig. 9.

1980 *Conochitina primitiva*, Grahn, pp. 22, 23, figs. 12E—H.

1981a *Conochitina primitiva*, Grahn, pp. 26, figs. 9F—H.

1981b *Conochitina primitiva*, Grahn, p. 13, figs. 4I—L.

1982 *Conochitina primitiva*, Grahn, pp. 27—28, figs. 12O—P.

1984 *Conochitina primitiva*, Elaouad-Debbaj, pp. 55—56, pl. 5, fig. 5.

锥状体,柱状颈,无肩,具弱的颈曲,颈在口孔附近加宽,腰直,基缘圆,基部膨胀,壳表光滑。

度量 $L=173-268$, $E=65-85$, $G=43-53$ 。

产地层位 湖北长阳花桥及四川秀山大田坝,下奥陶统大湾组;四川酉阳丁市,下奥陶统十字铺组。

对称锥几丁虫 *Conochitina symmetrica* Taugourdeau et Jekhowsky, 1960

(图版Ⅰ,图2,5)

1960 *Conochitina symmetrica* Taugourdeau et Jekhowsky, Taugourdeau and Jekhowsky, p. 1223, pl. 4, fig. 59.

1980 *Conochitina symmetrica*, Achab, pp. 226—228, pl. 3, figs. 7, 8.

1984 *Conochitina symmetrica*, Paris and Mergl, pp. 50—51, pl. 4, fig. 8.

1985 *Conochitina symmetrica*, Achab, p. 691, pl. 3, figs. 1—4.

锥状体,锥柱状颈,肩不发育,具颈曲,体与颈可分或分化不明显,颈在口孔附近加宽,口孔呈外张状,基缘钝圆,基部平,壳表光滑。

度量 $L=147-185$, $E=91-156$, $G=50-85$ 。

比较 当前图示的两个标本,从其总体特征上看与 Taugourdeau 和 Jekhowsky (1960) 所描述的 *Conochitina symmetrica* 特征接近,应为同种。但两个标本的形态特征不完全一致,其中一个(图版Ⅰ,图2)与 *Fungochitina tanvillensis* Paris 形态大小及壳表假壳饰方面接近,但前者具外张状口孔,且产出层位较低,可以区别;另一个(图版Ⅰ,图5)与 Paris 和 Mergl (1984) 描述的同种具一致的形态和大小,与 *Cyathochitina clepsydra* Grahn 的形态亦接近,但后者的基缘具窄边,彼此易于区分。

产地层位 湖北宜昌陈家河,下奥陶统分乡组;湖北长阳花桥,下奥陶统红花园组。

杯几丁虫属 Genus *Cyathochitina* Eisenack, 1955 emend Faris, 1981

巢杯几丁虫 *Cyathochitina calix* Eisenack, 1931 restrict. Paris, 1981

(图版 I, 图 11)

- 1967 *Cyathochitina calix* Eisenack, Jenkins, p. 456, pl. 71, figs. 5—7.
 1980 *Cyathochitina calix*, Grahn, pp. 23—25, figs. 14A—D.
 1981a *Cyathochitina calix*, Grahn, p. 30, figs. 11A, G.
 1981b *Cyathochitina calix*, Grahn, p. 15, figs. 15A—D.
 1981 *Cyathochitina calix*, Paris, pp. 288—290, pl. 8, figs. 5, 7—9, 11, 13, 16, pl. 10, fig. 19.
 1982 *Cyathochitina calix*, Grahn, pp. 34, 35, figs. 14A—D.
 1984 *Cyathochitina calix*, Grahn and Bergstrom, p. 114, pl. 2, figs. F—H.
 1986 *Cyathochitina calix*, Grahn and Miller, pp. 395—396, pl. 7, figs. 3, 4.

锥状体,柱状颈,颈与体由发育的肩与颈曲区分开来,背状基缘,基部平,壳表光滑。

度量 $L=362.32$, $L_p=237.04$, $E=152.17$, $G=72.46$ 。

产地层位 湖北宜昌黄花场,下奥陶统大湾组。

铃状杯几丁虫 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack, 1931)

(图版 N, 图 2, 4)

- 1967 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Jenkins, pp. 456—458, pl. 71, figs. 8—11.
 1967 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Laufeld, pp. 313—315, figs. 17A—F.
 1971 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Laufeld, p. 294, pl. 23, fig. 113.
 1978 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, p. 10, figs. 4E, 5D.
 1980 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, pp. 25—27, figs. 15A—D.
 1981a *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, pp. 30—32, figs. 11B, C, E.
 1981b *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, pp. 15—17, figs. 5E—H.
 1982 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, p. 35, figs. 14E, F.
 1984 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn, pp. 16, 17, pl. 2, figs. E, F.
 1984 *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), Grahn and Bergstrom, p. 114, pl. 2, figs. I—J.

锥状或铃状体,柱状颈,肩与颈曲发育,背状基缘,背的位置位于体宽度最大处,基部平,体光滑,颈及颈曲附近发育有纵肋。

度量 $L=240$, $L_p=147$, $E=147$, $G=69$ 。

产地层位 四川酉阳丁市,下奥陶统十字铺组。

变形杯几丁虫 *Cyathochitina dispar* Benoit et Taugourdeau, 1961

(图版 N, 图 3)

- 1967 *Cyathochitina dispar* Benoit et Taugourdeau, Taugourdeau, Bouche, Combaz, Magloire, Millepied, p. 81, fig. 328.

锥状体,柱状颈,肩与颈曲弱,颈分化不明显。颈在口孔附近加宽,背状基缘,基部平,壳表光滑。

度量 $L=170$, $L_p=120$, $E=97$, $G=55$ 。

产地层位 贵州石阡,下奥陶统湄潭组。

杰克斯杯几丁虫 *Cyathochitina jenkinsi* Neville, 1974

(图版Ⅳ,图5,9)

锥柱状体,柱状颈,肩与颈曲发育,颈分化明显,口孔不平整,基缘背状,基部平,体光滑,颈曲附近发育有纵肋。

度量 $L=300-306$, $L_p=175-194$, $E=139-144$, $G=78-91$ 。

比较 该种与 *Cyathochitina calix* 的区别在于后者的壳体相对细长,颈较长。

始巢杯几丁虫(未定亲缘种) *Cyathochitina* sp. aff. *protocalix* Paris, 1981

(图版Ⅰ,图12)

锥状壳,肩弱,无颈曲,体壁微膨胀,背状基缘,基部平,壳表光滑。

度量 $L=158$, $E=89$, $G=43$ 。

产地层位 湖北兴山建阳坪,下奥陶统大湾组。

孤几丁虫属 Genus *Eremochitina* Taugourdeau et Jekhowsky, 1960**杆孤几丁虫 *Eremochitina baculata* Taugourdeau et Jekhowsky, 1960**

(图版Ⅰ,图8)

1960 *Eremochitina baculata* Taugourdeau et Jekhowsky, p. 1228, pl. VII, fig. 107.

杆状,无肩与颈曲,口孔不平整,颈与体不分化,壳的最大直径位于近基缘,基缘宽圆,基部凸,基部中央发育有粗壮的联桁,壳表光滑。

度量 $L=181.19$, $E=70.65$, $G=47.10$ 。

产地层位 四川秀山大田坝,下奥陶统大湾组。

简单孤几丁虫 *Eremochitina brevis* Benoit et Taugourdeau, 1961

(图版Ⅰ,图11,12;图版Ⅲ,图12)

1981 *Eremochitina baculata brevis* Benoit et Taugourdeau, Paris, pp. 231—235, pl. 1, figs. 1—8, 10, 12, 13, 15—20; pl. 2, figs. 1—3, 7, 12; pl. 3, fig. 1, pl. 40, figs. 1—3.

锥状,体腔与颈分化不明显,壳的最大直径位于基缘,基缘宽圆,基部外凸,中部发育有一细的联桁,壳表光滑。

度量 $L=133-309$, $E=87-89$, $G=67-71$ 。

产地层位 湖北宜昌黄花场、五峰硝洞湾及四川秀山大田坝,下奥陶统大湾组。

杰克几丁虫属 Genus *Jenkinochitina* Paris, 1981**普通杰克几丁虫 *Jenkinochitina vulgaris* (Jenkins, 1967)**

(图版Ⅰ,图6;图版Ⅳ,图13)

1967 *Sphaerochitina vulgaris* Jenkins, Jenkins, pp. 475, 476, pl. 75, figs. 19, 22, text-fig. 11.

1981 *Jenkinochitina vulgaris* (Jenkins), Paris, pp. 191—193, pl. 5, figs. 1—10.

1984 *Jenkinochitina vulgaris* (Jenkins), Elaouad-Debbaj, p. 76, pl. 1, figs. 7, 11; pl. 2, fig. 9.

锥柱状壳,无肩,具颈曲,体锥状,柱状颈,颈在口孔附近加宽,缘状口孔,壳的最大直径位于基缘,基缘钝,基部平,壳表光滑。

度量 $L=160-238$, $L_p=96-160$, $E=117-285$, $G=85-167$ 。

产地层位 湖北宜昌陈家河,下奥陶统分乡组;湖北长阳花桥,下奥陶统红花园组和大湾组。

瓶几丁虫属 Genus *Lagenochitina* Eisenack, 1931

德脱姆贝兹瓶几丁虫 *Lagenochitina destombesi* Elaouad-Debbaj, 1988

(图版 I, 图 1)

1988 *Lagenochitina destombesi* Elaouad-Debbaj, pp. 91—92, pl. 7, figs. 1, 4—6, 10, 12, 15, 17, 20.

卵柱状壳,卵状体,柱状颈,缘状口孔,基缘宽圆,壳表光滑。

度量 $L=196, E=78, G=41$ 。

产地层位 湖北长阳花桥,下奥陶统南津关组。

顿费瓶几丁虫 *Lagenochitina deunffi* Paris, 1974

(图版 IV, 图 6)

1974 *Lagenochitina deunffi* Paris, Paris, pp. 322, 323, pl. 1, figs. 1—3; pl. 3, figs. 1, 2, 4; pl. 4, figs. 7, 10.

1981 *Lagenochitina deunffi*, Paris, pp. 243—245, pl. 14, figs. 11—15; pl. 15, figs. 10, 12, 14.

球柱状,近球状体,柱状颈,颈向口极方张开,颈短,长约总长的 $1/4$,无领,壳表具纹毛或皱褶。

度量 $L=375, L_p=292, E=243, G=111$ 。

产地层位 四川酉阳丁市,下奥陶统十字铺组。

方尖塔状瓶几丁虫 *Lagenochitina obeligis* Paris, 1981

(图版 I, 图 3, 4, 7)

1981 *Lagenochitina obeligis* Paris, Paris, pp. 245—248, pl. 1, figs. 11, 14; pl. 2, figs. 5, 9—11; pl. 3, figs. 11, 13; pl. 4, figs. 16, 17.

1984 *Lagenochitina obeligis*, Elaouad-Debbaj, p. 77, pl. 1, figs. 6, 10.

卵柱状壳,肩与颈曲发育,卵状体,柱状颈,壳表光滑。

度量 $L=333—340, L_p=122—125, E=120—174, G=61—84$ 。

产地层位 湖北长阳花桥,下奥陶统红花园组。

十字铺洛夫尔德几丁虫(新种) *Laufelochitina shizipuensis* sp. nov.

(图版 IV, 图 7, 8)

柱状壳,肩明显,颈曲弱,柱状体,颈柱状,口孔不平整,壳的最大宽度位于基缘,基缘钝圆,基缘内部发育有一向反口极方加宽的脊,基部平,壳表光滑。

度量 $L=155—250, L_p=127—137, E=74, G=49$ 。

产地层位 四川酉阳丁市,下奥陶统十字铺组。

棒几丁虫属 Genus *Rhabdochitina* Eisenack, 1931

精致棒几丁虫 *Rhabdochitina gracilis* Eisenack, 1962

(图版 IV, 图 13)

1978 *Rhabdochitina gracilis* Eisenack, Grahn, p. 10, figs. 5C, E.

- 1980 *Rhabdochitina gracilis*, Grahn, pp. 35, 36, figs. 20A, B, D.
 1981a *Rhabdochitina gracilis*, Grahn, p. 44, figs. 15G—J.
 1981b *Rhabdochitina gracilis*, Grahn, pp. 24, 25, figs. 7F, G.
 1982 *Rhabdochitina gracilis*, p. 47, figs. 16G—I.
 1984 *Rhabdochitina gracilis*, Elaouad-Debbaj, p. 60, pl. 2, figs. 1, 4, 5.

棒状, 口孔直, 基缘圆, 基部平。

度量 $L=427-619$, $E=83-101$ 。

产地层位 四川酉阳丁市, 下奥陶统十字铺组。

网几丁虫属 *Genus Sagenachitina* Jenkins, 1970 restric. Paris, 1981 椭圆状网几丁虫 *Sagenachitina oblonga* (Benoit et Taugourdeau, 1961)

(图版Ⅲ, 图 3, 8, 9; 图版Ⅳ, 图 11, 12)

- 1961 *Clathrochitina oblonga* n. sp., Benoit et Taugourdeau, p. 1406, pl. 1, figs. 1—6.
 1981a *Sagenachitina oblonga* Benoit et Taugourdeau, Paris, p. 301, pl. 7, figs. 1, 3—5, 7, 8; pl. 8, figs. 17, 18.

锥柱状, 肩与颈曲发育, 体锥状至亚铃状, 颈柱状, 口孔直, 基缘具发育的网状脊, 壳表光滑或在颈曲附近发育有纵肋。

度量 $L=204-456$, $L_p=111-228$, $E=50-90$, $G=47-108$ 。

产地层位 湖北宜昌黄花场、兴山建阳坪、长阳花桥和四川秀山大田坝、酉阳黄家寨, 下奥陶统大湾组; 贵州石阡, 下奥陶统湄潭组。

参 考 文 献

- 汪啸风、倪世钊、曾庆奎、徐光洪、周天梅、李志宏、项礼文、赖才根, 1987: 长江三峡地区生物地层学(2), 早古生代分册。地质出版社。
- 耿良玉、蔡习尧, 1988: 扬子区志留纪兰多维列统胞石序列。古生物学报, **27**(2): 249—250。
- Achab, A., 1977: Les chitinozoaires de la zone a *Climacograptus prominene elongatus* de la Formation de Vaureal (Ordovician superieur). Ile D'Anticosti, Quebec. Can. J. Earth. Sci., **14**(2): 2193—2212.
- Achab, A., 1978: Sur Quelques chitinozoaires de la Formation de Vaureal et de la Formation de Macasty (Ordovician superieur), Ile D'Anticosti, Quebec, Canada. Rev. Palaeobot. Palynol., **25**: 295—314.
- Achab, A., 1985: Assemblage de chitinozoaires dans l'Ordovician inferieur de l'est du Canada. Can. J. Earth Sci., **23**: 682—694.
- Achab, A., 1989: Ordovician chitinozoan zonation of Quebec and western Newfoundland. J. Paleont., **63**(1): 14—24.
- Achab, A., 1991: Biogeography of Ordovician chitinozoa; in Advances in Ordovician, C. R. Barnes and S. H. Williams (ed.), Geological Survey of Canada, Paper 90-9, p. 135—142.
- Bockelie, T. G., 1980: Early Ordovician chitinozoa from Spitsbergen. Palyn., (4): 1—14.
- Elaouad-Debbaj, Z., 1984: Acritaches et chitinozoaires de L'Arenig-Llanvirn de L'Anti-Atlas (Maroc). Rev. Palaeob. Palynol., **43**: 67—88.
- Elaouad-Debbaj, Z., 1988: Acritarches et chitinozoaires du Tremadoc de L'Anti-Atlas central (Maroc). Rev. de Micropaleont., **31**(2): 85—128.
- Grahn, Y., 1980: Early Ordovician chitinozoa from Oland. Sveriges geologiska undersoning, Ser. C. 775: 1—41.
- Grahn, Y., 1981a: Middle ordovician chitinozoa from Oland. Serv. Geol. Unders. Ser. C. 784: 1—51.

- Grahn, Y., 1981b: Ordovician chitinozoa from the stor Abotorp boring in Vastergotland, south-central Sweden. *Sver. Geol. Unders. Ser. C*, 787: 1—40.
- Grahn, Y., 1984: Ordovician chitinozoa from Tallinn, northern Estonia, *Rev. Palaeob. Palynol.*, **43**: 5—31.
- Paris, F., 1979: Les chitinozoaires de la Formation de Louredo, Ordovician superieur du Syncline de Bucace (Prorugal). *Palaeogr. Abt. A*, 164: 241—251.
- Paris, F., 1981: Les chitinozoaires dans le Paleozoique du sud-ouest de L'Europ (Cadre geologique-Etude systematique-Biostratigraphie), *Mem. Soc. Geol. mineral Bretagne*, **26**: 1—412.
- Paris, F., 1990: The Ordovician chitinozoan biozones of the Northern Gondwana Domain, *Rev. Palaeob. Palynol.*, **66**: 181—209.
- Paris, F., 1992: Application of chitinozoans in long-distance Ordovician correlations. *Global Perspectives on Ordovician Geology*, Webby and Laurie (eds), Balkema, Rotterdam.
- Paris, F. and Mergl, M., 1984: Arenigian chitinozoans from the Elabava Formation, Bohemia. *Rev. Palaeob. and Palaeol.*, **43**: 33—65.
- Robart, M., Henry, J. L., Nion, J., Paris, F. and Pillet, J., 1972: La Formation du Pont-Cane (Caradocien) dans les Synclinaux de Domfront et de Sees (Normandie). *Ann. Soc. Geol. Nord.*, XCII(3): 117—137.
- Taugourdeau, P. and De Jekhowsky, 1960: Repartition et description des chitinozoaires Silure—Devoniens de Quelques sondages de la C. R. E. P. S., de la C. F. P. A. et de la S. N. repal au Sahara. *Rev. de L'Institut Fr. Petr. et Ann. combustibles Liquides*, XV(9): 199—1260.
- Wilde, P., 1991: Oceanography in the Ordovician, C. R. Barnes and S. H. Williams (ed), *Advances in Ordovician Geology*, Geological Survey of Canada, Paper 90-9, p. 283—298.

[1991 年 7 月 28 日收到]

LOWER ORDOVICIAN CHITINOZOA BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY OF UPPER YANGTZE REGION

Wang Xiao-feng and Chen Xiao-hong

(Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS, P. O. Box 502, Yichang, Hubei)

Key words: Upper Yangtze Region, Early Ordovician, Chitinozoa

Summary

The early ordovician in the Upper Yangtze Region is composed of relatively stable epicontinental deposits with a complete sequence, containing abundant graptolites, conodonts and other fossils. The lithofacies differentiation caused by Ordovician transgression from SE to NW has led to the transition from terrigenous to carbonate deposits along NW to SE direction. The littoral shallow sea shelf sandy and argillaceous deposits mainly occur in W.

Sichuan and E. Yunnan; the shallow sea shelf sandy, argillaceous and carbonate deposits crop out widely in S. Shaanxi and N. Guizhou, while the shallow sea platform shelf carbonate with argillaceous deposits are mainly distributed in Hubei and S. Sichuan.

Based on researches of Chitinozoa found in the Early Ordovician (The Lower and Upper Ordovician boundary is fixed by FAD of the *N. gracilis* zone) from W. Hubei, N. Guizhou, S. Sichuan and E. Yunnan in association with graptolite, conodonts and other fossils occurring in the same or adjacent horizons, it is suggested that:

1. *Lagenochitina destombesi* found from the Nanjinguan Formation in the Huaqiao section near Changyang, Hubei, with conodonts of the *A. costatus* Zone, might represent the earliest Ordovician Chitinozoa in the Upper Yangtze Region;

2. Well-preserved chitinozoa with a considerable abundance made their first appearance in the Fenxiang Formation of Upper Tremadoc in association with graptolites of the *Kiaerograptus-Adelograptus* Zone;

3. Chitinozoan genus and species with a great abundance and diversity come about the *D. deflexus* Zone at the base of the Dawan Formation;

4. A total of 9 Chitinozoa assemblages can be established in ascending order, namely, the *Lagenochitina destombesi*, *Conochitina symmetrica*, *Eremochitina baculata*, *Eremochitina brevis*, *Conochitina pirum*, *Cyathochitina calix*, *Cyathochitina jenkinsi*, *Belonechitina conulus* and *Lagenochitina deunffi* Assemblages. Their relationship with graptolite zones and correlation with relevant chitinozoan assemblages in S. Europe and other areas are shown in Tables I and II.

The similarity of the Tremadoc—Earliest Arenig Chitinozoa in the Upper Yangtze Region to those of N. Africa and SW Europe both in assemblage sequence and in representative elements indicates that the Chitinozoa in the Yangtze platform should belong to the North Gondwana Realm (Paris, 1990). The associated conodonts, cephalopods and *Calathium*, however, are members of the low-latitude or warmer water fauna with the exception of a few incoming elements from the cooler water fauna in the Late Tremadoc such as *Paroitosodus deltifer*. Hence, The Yangtze platform might be situated in a middle latitude position near subtropical convergence during Tremadoc—Earliest Arenig. The chitinozoan assemblage from middle Early Arenig (Dawan Formation) to Early Caradoc (Miaopo or Shizipu Formation) shows a close relation to those of the North Gondwana even though with the occurrences of several elements from the warmer water chitinozoa fauna, such as *C. langei* and *C. pirum*. Other fossils, no matter of the planktonic, nektonic (cephalopods, conodonts and graptolites) or benthic fauna (trilobites, brachiopods), however, are all of cool to cold-water types, and are similar to the contemporaneous biota from the Baltic Domain. Considering the influence from southern anticlockwise cold current (Wilde, 1991), and the permeation of a few warm-water chitinozoans, it is inferred that the Yangtze platform might be situated in, or close to a middle-lower latitude position within

30° during middle Early Arenig to Caradoc time.

A total of 31 species belong to 10 genera are reported in the paper, including 2 new species, which are described as follows.

***Conochitina changyangensis* sp. nov.**

(Pl. N, fig. 10)

1980 *Conochitina* aff. *elegans* Eisenack, Grahn, p. 18, figs. 10A—D.

1981a *Conochitina* aff. *elegans* Eisenack, Grahn, p. 23, figs. 8E—H.

1981b *Conochitina* aff. *elegans* Eisenack, Grahn, p. 10, figs. 3M—P.

Description: Unit with Conical body and subcylindrical neck, Base concave with basal edge rounded. Neck slightly widened near the aperture which is straight. Vesicle wall perfectly smooth.

Dimensions(μm): Total length 297—450; maximum width 78—108; width of sperture 41—73.

Remarks: The species differs from *Conochitina elegans* Eisenack 1931 in the absence of an oral constriction in the basal edge and the convexity in the middle of the vesicle.

Occurrence: Lower Ordovician Dawan Formation; Huaqiao of Changyang, Hubei.

***Laufelochitina shizipuensis* sp. nov.**

(Pl. N, figs. 7, 8)

Description: Chamber ovoid; neck cylindrical flexed, slightly widened to wards aperture. Shouldes weak. Base flat or weakly convex. Base edge with a membranous flange. Vescile wall smooth.

Dimensions(μm): Total length 265—211, maximum width 86—64.

Remarks: The species is distinguished from *Laufelochitina martinae* by the indistinctive flexure of the neck.

Occurrence: Middle part of Shizipu Formation; Dingshi of Youyang, Sichuan.

图 版 说 明

标本保存于宜昌地质矿产研究所,均系扫描照片。野外标本采集号与标本电镜扫描号用“/”隔开。

图 版 I

1. *Lagenochitina destombesi* Elaouad-Debbaj, 1988

侧视, $\times 270$, HGGN-0/31250. 湖北长阳花桥下奥陶统南津关组。

2, 5. *Conochitina symmetrica* Taugourdeau et Jekhowsky, 1960

2. 侧视, $\times 300$, CHF-18/31120. 湖北宜昌陈家河下奥陶统分乡组上部。

5. 侧视, $\times 270$, HQH-6/31205. 湖北长阳花桥妈妈沟下奥陶统红花园组。

3, 4, 7. *Lagenochitina obeligis* Paris, 1981

3. 侧视, $\times 240$, HQH-2/31199. 4. 侧视, $\times 240$, HQH-2/31192. 7. 侧视, $\times 180$, HQH-6/31206。

湖北长阳花桥下奥陶统红花园组。

6. *Jenkinochitina vulgaris* (Jenkins), 1967

侧视, $\times 282$, HQH-6/31201。产地层位同上。

8. *Eremochitina baculata* Taugourdeau et Jekhowsky, 1960

侧视, $\times 276$, DTBDW-1/91138。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。

9, 10. *Conochitina kyrosa* Bockelie, 1980

均侧视, 9. $\times 120$, I XDWD-4/91065, 10. $\times 102$, I \times DWD-4/91066。湖北五峰硝洞湾下奥陶统大湾组。

11, 12. *Eremochitina brevis* Benoit and Taugourdeau, 1961

11. 侧视, $\times 342$, I XDWD-4/91071。湖北五峰硝洞湾下奥陶统大湾组。

12. 侧视, $\times 300$, G13A-H131-8/007。贵州石阡下奥陶统湄潭组。

图 版 I

1, 10, 13. *Conochitina pirum* Achab, 1982

1. 侧视, $\times 162$, I DTBDW-8/91024。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。

10. 侧视, $\times 170$, XDWDW-8/96799。13. 侧视, $\times 156$, I XDWDW-9/91121。湖北五峰硝洞湾下奥陶统大湾组。

2, 3. *Conochitina primitiva* Eisenack, 1939

2. 侧视, $\times 180$, I DTBDW-8/91021。3. 侧视, $\times 168$, I DTBDW-8/91020。

四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。

4. *Conochitina* cf. *pseudocarinata* Paris, 1981

侧视, $\times 114$, I DTBDW-11/91086。产地层位同上。

5. *Conochitina simplex* Eisenack, 1931

侧视, $\times 170$, I DTBDW-14/91004。产地层位同上。

6. *Conochitina langei* (Combaz et Peniguel), 1972

侧视, $\times 120$, I DTBDW-14/91003。产地层位同上。

7. *Conochitina cylindrica* Eisenack, 1931

侧视, $\times 150$, I DTBDW-14/91012。产地层位同上。

8. *Conochitina lepida* Jenkins, 1967

侧视, $\times 306$, JYPDW-9/31086。湖北兴山建阳坪下奥陶统大湾组。

9. *Conochitina clavaherculi* Eisenack, 1959

侧视, $\times 138$, I DTBDW-17/91100。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。

11. *Cyathochitina calix* (Eisenack), 1931

侧视, $\times 138$, HHCD-1/96703。湖北宜昌黄花场下奥陶统大湾组。

12. *Cyathochitina* sp. aff. *protocalix* Paris, 1981

侧视, $\times 348$, JYPDW-9/31085。湖北兴山建阳坪下奥陶统大湾组。

图版 II

1. *Conochitina pirum* Achab, 1982

侧视, $\times 234$, I XDWDW-9/91122。湖北五峰硝洞湾下奥陶统大湾组。

2. *Belonechitina conulus* Eisenack, 1955

侧视, $\times 180$, ZYSZP-1/96676。贵州遵义下奥陶统十字铺组。

3, 8, 9. *Sagenachitina oblonga* Benoit and Taugourdeau, 1961

3. 侧视, $\times 216$, JYPDW-9/31071。湖北兴山建阳坪下奥陶统大湾组。

8. 侧视, $\times 114$, I DTBDW-17/91103。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。

9. 侧视, $\times 168$, HHCD-5/96721。湖北宜昌黄花场下奥陶统大湾组。

4. *Rhabdochitina* sp.

- 侧视, $\times 168$, XDWDW-4/91070。湖北五峰硝洞湾下奥陶统大湾组。
5. *Conochitina langei* (Combaz et Peniguel), 1972
侧视, $\times 108$, II DTBDW-17/91101。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。
6. *Conochitina cucumis* Grahn, 1984
侧视, $\times 144$, II DTBDW-17/91099。四川秀山大田坝下奥陶统大湾组。
7. ?*Cyathochitina* sp.
侧视, $\times 168$, HHCDW-1/96724。湖北宜昌黄花场下奥陶统大湾组。
10. *Belonechitina micracantha* (Eisenack, 1931)
侧视, $\times 168$, HQGT-5/31242。湖北长阳花桥下奥陶统大湾组。
11. *Sagenachitina* sp.
侧视, $\times 348$, HQGT-5/31235。湖北长阳花桥下奥陶统大湾组。
12. *Eremochitina brevis* Benoit and Taugourdeau, 1961
侧视, $\times 390$, HQGT-5/31240。产地层位同上。
13. *Jenkinochitina vulgaris* (Jenkins), 1967
侧视, $\times 390$, HQGT-5/31244。产地层位同上。
14. *Eisenackitina* sp.
侧视, $\times 390$, HQGT-5/31244。产地层位同上。

图版 IV

1. *Pogodochitina* sp.
侧视, $\times 300$, II DSS2-11/91132。四川酉阳丁市下奥陶统十字铺组。
- 2, 4. *Cyathochitina campanulaeformis* (Eisenack), 1931
均侧视, 2. $\times 234$, II DSSZ-11/91129, 4. $\times 234$, II DSSZ-11/91133。四川酉阳丁市下奥陶统十字铺组。
3. *Cyathochitina dispar* Benoit et Taugourdeau, 1961
侧视, $\times 180$, GA13-H135a-1。贵州石阡下奥陶统十字铺组。
- 5, 9. *Cyathochitina jenkinsi* Novellie, 1974
均侧视, 均 $\times 180$, II DSSZ-11/91134, II DSSZ-11/91136。四川酉阳丁市下奥陶统十字铺组。
6. *Lagenochitina deunffi* Paris, 1974
侧视, $\times 144$, DSSZ-8/96791。四川酉阳丁市下奥陶统十字铺组。
- 7, 8. *Laufeldochitina shizipuensis* sp. nov.
均侧视, 均 $\times 204$, II DSSZ-8/91112, 91107。四川酉阳丁市下奥陶统十字铺组。
10. *Coochitina changyangensis* sp. nov.
侧视, $\times 120$, DSSZ-5/91036。产地层位同上。
- 11, 12. *Sagenachitina oblonga* Benoit et Taugourdeau, 1961
均侧视, 11. $\times 150$, II DSSZ-5/91034, 12. $\times 114$, II DSSZ-5/91093。产地层位同上。
13. *Rhabdochitina gracilis* Eisenack, 1962
侧视, $\times 84$, II DSSZ-2/91043。产地层位同上。

