

江苏兴化大垛 DI-2 井兰多维列期胞石*

耿良玉

英埃·格朗

(中国科学院南京地质古生物研究所) (瑞典地质调查所)

钱泽书

(江苏石油勘探开发公司地质研究院)

前言

江苏志留系的研究可以追溯到二十年代 (Grabau, 1924)。1934 年许杰建立了下志留统的二个笔石带: *Akidograptus ascensus* 带和 *Pristiograptus leei* 带。1955 年穆恩之等又增补了 *Orthograptus vesiculosus* 带和 *Pristiograptus Cyphus* 带。1985 年张全忠和焦世鼎又找到了笔石 *Hunanodendrum typicum* Mu et al.。1986 年朱兆玲等补充了以下笔石带: *Demirastrites triangulatus* 带和 *Monoclimacis arcuata* 带。倪寓南 (1978) 认为, *Monoclimacis arcuata* 的层位相当于 *Monograptus sedgwickii* 带。按照张全忠和焦世鼎的意见, *Hunanodendrum typicum* 的层位相当于 *Monoclimacis griestoniensis* 带。由此可见, 江苏下志留统内存在 *Spirograptus turriculatus* 带至 *Streptograptus crispus* 带的地层是毋庸置疑的, 惜无此二带本身的化石证据。本文所报道的胞石化石, 相当于 *Spirograptus turriculatus* 带, 从而填补了江苏下志留统此化石带的空白。不啻如此, *Plectochitina jiangsuensis* 在北美与我国的相应地层中均有发现, 对于下志留统胞石化石带的建立和胞石化石的生物地理区系的划分, 均有潜在意义。

时代讨论

DI-2 井位于兴化县大垛 (插图 1)。在井深 3000.1—3008.0m 的深灰色具纹层泥岩岩芯中,

富产保存颇佳的胞石化石: *Plectochitina jiangsuensis* sp. nov. 和 *Conochitina* cf. *C. edjelensis* Taugourdeau, 1963。前者最早由 Achab (1981) 报道于加拿大 Anticosti 岛的 Jupiter 组下部的第 3 段, 定名为? *Clathrochitina* sp. 2。根据 Uyeno 和 Barnes 1981 年的意见, 其中的牙形刺相当于英国古生物学家 Aldridge (1972, 151 页) 的 *Hadrognathus* (= *Distomodus*) *staurogna-thoides* 组合带的下部。Aldridge 认为, 此牙形刺带的下部, 相当于笔石 C_2 带的下部, 即 *Monograptus turriculatus* 带的下部。这一意见, 为加拿大的牙形刺学者所遵循 (Uyeno 和 Barnes, 1981; Nowlan, 1981)。若此对比意见可靠, 含 *Plectochitina jiangsuensis* 的泥岩, 应为 *Monograptus turriculatus* 笔石带沉积期的产物。

Conochitina edjelensis 由法国古生物学者 Taugourdeau 1963 年创立, 其分布时代当时被确定为兰多维列中、晚期。1980 年 Nestor 在爱沙尼亚 *Pristiograptus gregarius* 带至 *Demirastrites convolutus* 带的沉积中, 亦觅得此种 (141

* Chitinozoa 一直译作几丁虫。这一译名不妥: 此类化石是动物还是植物并无定论, 不宜径直译作“虫”。大多数学者认为属于动物, 也有它是动物体还是卵或卵囊的意见分歧。卵或卵囊的观点似乎占上风, 即它是动物生命周期的早期阶段。它的亲代生物称为 Chitinozoophoran。此外它的确切化学成分迄今不详, 几丁质之说未能得到证实。生物体本身也好, 卵或卵囊也好, 绝大多数学者描述形态时, 使用的术语为 Vesicle。鉴于此, 现将此类生物译作胞石, 化石属种名称一律以胞石结尾, 与其它化石门类亦不难区别。

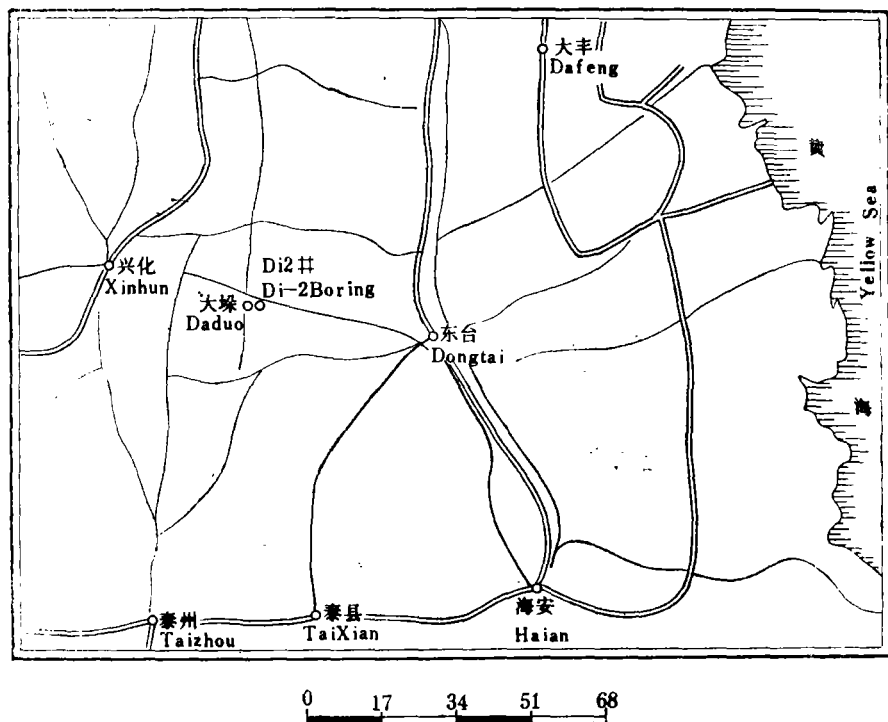


插图 1 DI-2井位置略图(缩尺公里)
Sketch-map showing the drilling site of the DI 2 borehole

页)。时隔一年, Achab 报道了加拿大 Anticosti 岛志留系的胞石, 在 Jupiter 组的第 1—4 段, 均产有 *C. cf. C. edjelensis*。Jupiter 组的第 1—4 段, 相当于牙形刺的 *Hadrognathus* (= *Distomodus*) *staurognathoides* 带, 以及 *Icriodella inconstans* 带的底部 (Uyeno 和 Barnes, 1981)。Achab 虽未指出 *Conochitina cf. C. edjelensis* 的精确分布, 但其分布时限中, 包括相当于笔石 *Monograptus turriculatus* 带沉积期则应无疑。

总之, DI2 井产胞石泥岩的时代, 似为笔石 *Monograptus turriculatus* 带沉积期。

化石描述

织胞囊属 *Cenus Plectochitina* Cramer, 1964, emend. Cramer, 1966

模式种 *Plectochitina carminae* Cramer, 1964

属征 总的轮廓呈长瓶状, 颈近筒形, 腔菌

形至长瓶形。肢仅见于反口极, 远端相联, 常交接, 在基部可为实心, 在远端呈海绵状。

讨论 *Plectochitina* 是 Cramer 1964 年创立的属。Jansonius (1967) 和 Jenkins (1970) 认为此属是 *Clathrochitina* 的同义名, 应予废弃。Eisenack 1959 年创立 *Clathrochitina* 时, 认为其主要特征是“肢的枝条并合, 形成集中于腔的一种构造”(15 页)。由于光学显微镜的限制, 他对这种构造的形成, 未能说明。因此, *Plectochitina* 与 *Clathrochitina* 的关系, 引起一些争论。有人认为 *Clathrochitina* 的这种构造, 是“穿孔至网状龙骨突起, 或与龙骨突起同源的穿孔至网状构造”(Cramer, 1964); 有人认为系肢部连接而构成的网 (Jansonius, 1967, 1970; Jenkins, 1970)。由于扫描电镜的应用, 这一争论才得以平息。1974 年 Laufeld 发表了 *Clathrochitina* 模式种 *C. clathrata* Eisenack, 1959 的地模标本的电镜观察结果。他详细地解释了 *Clathrochitina* 的那种“网状”构造。他认为,

Clathrochitina 的肢部上覆有带膜 (cingulum)。此带膜由壳壁的很薄的外层所形成。此带膜易于破损。一旦残缺,带膜上即留下网孔。Eisenack 发表的 *C. clathrata* 的图影、插图即是如此(图版 I, 图 3; 插图 4)。由于模式种的模式产地就是瑞典戈特兰岛,所以 Laufeld 的观察结果,具有说服力。

综上所述, *Plectochitina* 的肢,远端常并接,肢呈网状。*Clathrochitina* 的网状构造,系肢上带膜破损而成。两者不同, *Plectochitina* 应为一有效属。Jenkins 和 Legault 后来也承认了 *Plectochitina* 的有效性 (1979, 257 页)。

江苏织胞石(新种) *Plectochitina* *jiangsuensis* sp. nov.

(图版 I, 图 2, 3; 图版 II, 图 1—6; 插图 2)

1981 ? *Clathrochitina* sp. 2, Achab, pl. v, figs. 1—5.

词源 据江苏省而命名。

描述 体近锥状至锥状,颈筒状,在口部略加宽。颈长占全长的 $1/3-1/2$ 。底缘具 25—30 枚肢。肢的基部简单或并合 (coalescent), 在远端相连成环。肢长为最大壳宽的 $1/8-1/6$ 。壳壁光滑无饰。

度量 总长 97—143 μm , 最大宽度 63—89 μm , 孔宽 29—40 μm 。

比较 ? *Clathrochitina* sp. 2 见于加拿大 Anticosti 岛 Jupiter 组第 3 段 (Achab, 1981), 惜迄今未经描述,为裸记名。仅就图影而论,在形态、度量值(据图影放大倍数估算值如下:长约 100—156 μm , 宽约 46—120 μm , 口孔宽 26—45 μm)、肢的数目(据图版 V 图 3 估计,当在 26 枚以上)和长短等方面,与归于本新种的标本极为相似。可惜 ? *Clathrochitina* sp. 2 的图影不佳,肢的远端特征不甚了然。从图版 V 图 1、图 5 来看,部分肢的远端,亦保留连接为环的原始特征。若此观察无误, ? *Clathrochitina* sp. 2 则应改归为 *Plectochitina jiangsuensis* sp. nov.。

值得提及的是,在晚奥陶世至早志留世的

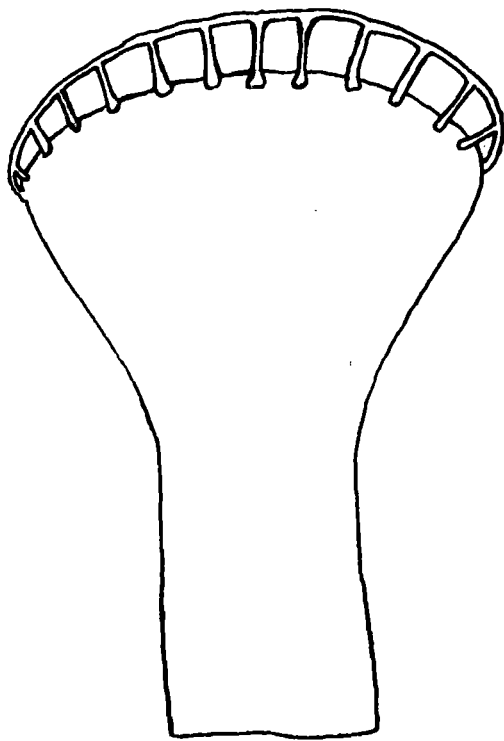


插图 2 *Plectochitina jiangsuensis* sp. nov.
侧视,示肢在远端相连而成的环, $\times 810$
Lateral view of vesicle showing the appendices
whose distal ends coalesce with the ring, $\times 810$

Plectochitina 中,具连续环 (ring) 的种除 *P. jiangsuensis* sp. nov. 外,还有 *P. sylvanica* (Jenkins, 1970) 和 *P. sp. 1* (Achab, 1981)。*P. sylvanica* 产于美国 Oklahoma 的 Arbuckle 山脉的晚奥陶世沉积,具 6—15 肢,一般 8—12 肢。肢长等于或小于最大壳宽。*P. sp. 1* 产于加拿大 Anticosti 岛 Gun River 组 (Achab, 1981)。此组的牙形刺属于下志留统 *Icriodella discreta-l. deflecta* 带,大致相当于笔石的 *Demirastrites convolutus* 带—*Monograptus sedgwickii* 带。*P. sp. 1* 具肢 20 以上,肢长约为最大壳宽之半。本新种具 25—30 肢,肢长仅为最大壳宽的 $1/8-1/6$, 相互易于区别。顺便指出,从晚奥陶世至早志留世 *Plectochitina* 之诸种,肢的数目增加,而长度减少。不过,由于 *P. sylvanica*, *P. sp. 1* 和 *P. jiangsuensis* 虽同见于北美,然而迄

今未见于同一剖面, 这一变化趋势是否具有普遍意义, 值得今后注意。

产地层位 加拿大 Anticosti 岛兰多维列阶 Jupiter 组第 3 段 (Achab 1981); 中国江苏兰多维列阶高家边组(上部)。

埃杰尔锥胞石(比较种) *Conochitina* cf. *C. edjelensis* Taugourdeau, 1963

(图版 I, 图 1)

- cf. 1963 *Conochitina edjelensis* Taugourdeau, p. 137—138, Pl. III, fig. 57.
1966 *Conochitina* cf. *edjelensis*, Taugourdeau, pl. III, fig. 62.
cf. 1980 *Conochitina edjelensis*, Nestor, p. 142, pl. III, fig. 2.
1981 *Conochitina* cf. *C. edjelensis*, Achab, pl. v. fig. 13.

描述 体、颈均近锥状, 颈向口部变窄。肩曲不显著。底缘圆润, 底平。最大壳宽位于下腰部, 约过壳长之半。壳面光滑无饰。

度量 总长 129—200 μm , 最大宽度 63—114 μm , 口孔宽 51—80 μm 。

比较 归于 *C. edjelensis* 名下的标本, 在文献中已不鲜见, 如 Taugourdeau (1966, 1967), Cramer (1967), Заславская 等 (1978) 和 Заславская (1980, 1983), Обум 和 Обут 等 (1973, 1984), Hou Jinpeng 和 Wang Xiao-feng (1983)。分布的最高层位已达 Wenlock 阶的 *Monograptus riccartonensis* 带 (Обум 和 Заславская, 1984)。显然, *C. edjelensis* 中包括了非本种的分子。在形态上比较接近本文描述标本的, 计有 *Conochitina edjelensis* Taugourdeau (Taug., 1963), *C. cf. edjelensis* Taug. (Taug., 1966), *C. edjelensis* Taug. (Nestor, 1980) 和 *C. cf. C. edjelensis* Taug. (Achab, 1981)。与 Taugourdeau 1963 年创立的、采自非洲萨哈拉的模式标本相比, 本文归入此比较种的标本, 显得宽些, 且肩曲迹似消失, 与模式标本有一定形态差别。这种差别究系种内变异, 抑或种间差别, 目前难以认定, 故作比较种。此外, 据 Paris 的研究, *C. edjelensis* 的地质分

布, 为笔石的 *Demirastrites triangulatus* 带至 *Monograptus sedgwickii* 带(在印刷中), 与本文的比较种亦不同。本文的 *C. cf. C. edjelensis* 在形态上更接近于 Achab 1981 年的 *C. cf. C. edjelensis*, 后者长度为 184—192 μm (图版 IV, 图 11—13), 在本文 *C. cf. C. edjelensis* 的长度分布域之内。

参 考 文 献

- 许杰, 1934: 长江下游之笔石。中央研究院地质研究所专刊, 甲种 4 号。
朱兆玲、许汉奎、陈旭、陈均远、姜立富、吴绍君、周光新, 1986: 安徽滁县、全椒及南京、六合地区早古生代地层。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 7 号。
张全忠、焦世鼎, 1985: 江苏汤山地区志留系研究的新进展。南京地质矿产研究所所刊, 6 卷 2 期。
李再平、耿良玉, 1985: 南京江宁坟头组几丁虫化石及其时代意义。古生物学报, 24 卷 6 期。
倪寓南, 1978: 湖北宜昌早志留世笔石。古生物学报, 17 卷 4 期。
穆恩之、潘江、俞昌民, 1955: 南京汤山奥陶系新认识。地质知识, 1 卷。
Achab, A., 1981: Biostratigraphie par les chitinozoaires del l'ordovicien supérieur—Silurien Inférieur de l'île d'Anticosti. Résultats préliminaires. In: P. J. Lespérance (ed.), Subcommission on Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. Field Meeting, Anticosti-Gaspé, Quebec 1981. 2-Stratigraphy and Paleontology.
Aldridge, R. J., 1972: Llandovery conodonts from the Welsh Borderland. -Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.), 22.
Cramer, F. H., 1964: Microplankton from three Palaeozoic formations in the province of Leon (NW Spain). -Leidse Geol. Mededelingen, 30.
———, 1967a: Chitinozoans of a composite section of Upper Llandoveryan to basal Lower Gedinian sediments in northern León, Spain. -Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol., 75.
———, 1967b: An evaluation of the chitinozoan genus *Clathrochitina*. -Not. Commun. Inst. Géol. Miner. Espana, 77.
Eisenack, A., 1959: Neotypen baltischer Silur-Chitinozoen und neue Arten. -Neues Jb. Geol. Paläont. Abh., 114.
Grabau, A. W., 1924: Stratigraphy of China, pt. 1.
Hill, P. J., Paris, F. and Richardson, J. B., 1985: Silurian Palynomorphs. In: B. Thusi & B. Owens (eds.), Palynostratigraphy of Northeast Libya. -J. Micropalaeontology, 4.
Hou Jin-peng & Wang Xiao-feng, 1983: Chitinozoan biostratigraphy in China. -Bull. Soc. géol. minéral., (c), 14 (2).
Jansonius, J., 1967: Systematics of the Chitinozoa. -Rev. Palaeobot. Palynol., 1.

- Jenkins, W. A. M., 1970: Chitinozoa from the Ordovician Sylvan shale of the Arbuckle Mountains, Oklahoma. -*Palaeontology*, 13(2).
- and Legault, J. A., 1979: Stratigraphic ranges of selected Chitinozoa. -*Palynology*, 3.
- Laufeld, S., 1974: Silurian Chitinozoa from Gotland. -*Fossil and Strata*, 5.
- Nestor, V., 1980: Middle Llandoveryan chitinozoans from Estonia. -*Eesti NSV Teaduste Akadeemia Geologia*, 29.
- Nowlan, G. S., 1981: Late Ordovician-Early Silurian conodont biostratigraphy of the Gaspé Peninsula — a preliminary report. In: P. J. Lespérance (ed.), Subcommission on Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. -Field Meeting, Anticosti-Gaspé, Quebec 1981. 2, Stratigraphy and Paleontology.
- Taugourdeau, P., 1963: Etude de quelques espèces critiques de Chitinozoaires de la région d'Edjélé et compléments à la fauna locale. -*Revue de Micropaléontologie*, 6.
- , 1966: Les Chitinozoaires, techniques d'étude, morphologie, et classification. -*Mém. Soc. géol. France*, n. sér., 45(1).
- , 1967: Néotypes de Chitinozoaires. *Ibid.*, 9 (4).
- Uyeno, T. T. and Barnes, C. R., 1981: A summary of Lower Silurian conodont biostratigraphy of the Jupiter and Chicotte formations, Anticosti Island, Québec. In: P. J. Lespérance (ed.), Subcommission on Silurian Stratigraphy, Ordovician-Silurian Boundary Working Group. -Field Meeting, Anticosti-Gaspé, Quebec 1981. 2, Stratigraphy and Paleontology.
- Заславская Н. М., 1980: Хитинозои силура Сибирской платформы (лландовери и лудлов бассейна рек Торбиачин и Курейка). В кн.: Силур Сибирской платформы: Граптолиты и хитинозои. -Новосибирск: Наука.
- , 1983: Силур Сибирской платформы. Хитинозои. М.: Наука.
- Заславская Н. М., Обут А. М. и Сенников Н. В., 1978: Хитинозоа в ордовикских и силурских отложениях на Горном Алтае. В кн.: Биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской складчатой области. -М.: Наука.
- Обут А. М., 1973: О географическом распространении сравнительной морфологии, экологии, филогении и систематическом положении хитинозоа. В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. -Новосибирск: Наука.
- и Заславская Н. М., 1984: Комплексы хитинозой в верхнем лландовери—нижнем венлок Сибирской и Русской платформ. -Палеонтология и биостратиграфия палеозоя Сибири. Новосибирск: Наука.

LLANDOVERIAN CHITINOZOA FROM BOREHOLE DI-2 AT DADUO, XINGHUA, JIANGSU

Geng Liang-yu

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Yngve Grahn

(Geological Survey of Sweden)

Qian Ze-shu

(Institute of Geology, Jiangsu Oil Exploration and Development Corporation)

Summary

As part of their exploration-program the Jiangsu Oil Exploration and Development Corporation drilled Borehole DI-2 at Daduo, Xinghua in 1978 (see Fig. 1), with the drilling reaching a total depth of 3018.21 m. A sample of dark-grey mudstone collected from an interval between 3000.1 and 3008.0 m was handed over to the writers for investigation. After preparation for mic-

rofossil study, the sample turned out to yield a characteristic assemblage of Silurian chitinozoans. Recently, Silurian chitinozoans from Jiangsu have been described by Li and Geng (1985), who reported specimens of *Angochitina longicollis* from the uppermost part of the Fentou Formation in Jiangning, Nanjing.

The investigated samples yielded two chitino-

zoan species, *Conochitina* cf. *C. edjelensis* and *Plectochitina jiangsuensis*. Our specimens herein referred to as *Conochitina* cf. *C. edjelensis* differ from *C. edjelensis* in having a wider form and less pronounced flexure. The latter ranges from the *triangulatus* Zone to the *sedgwickii* Zone (Paris, in press), while the former is similar to those specimens described as *Conochitina* cf. *C. edjelensis* from the Jupiter Formation of the Anticosti Island, Canada (Achab, 1981). *Plectochitina jiangsuensis* is conspecific with ?*Clathrochitina* sp. 2 that is restricted to unit 3 in the Jupiter Formation of the Anticosti Island, which probably is equivalent to the *urriculatus* Zone. A similar age for the investigated assemblage from Jiangsu could therefore be expected.

The finds of *Angochitina longicollis* in the upper part of the Fentou Formation indicate the *griestoniensis* Zone or younger beds. Zhang and Jiao (1985) placed the underlying Houjiatan Formation within the Zone of *Monoclimacis griestoniensis* based on the occurrence of *Hunanodendron typicum*. The *urriculatus* Zone should therefore have its equivalents in the upper part of the Kaochiapien Formation.

Comments about the morphology and occurrence of *Conochitina* cf. *C. edjelensis* and description of *Plectochitina jiangsuensis*:

***Conochitina* cf. *C. edjelensis* Taugourdeau, 1963**

(Pl. I, fig. 1)

Remarks: *Conochitina edjelensis* is a variable species and difficult to delimit, its typical speci-

mens (Taugourdeau, 1963, pl. 3:57) are more slender than the present species. Specimens similar to *C. edjelensis* have been reported from, for instance, Estonia (Nestor, 1980) and the Anticosti Island, Canada (Achab, 1981). The latter is within the same size-range (129—200 μm in length) with the same morphological variation as those from Jiangsu.

***Plectochitina jiangsuensis* sp. nov.**

((P. I, figs. 2, 3, Pl. II, figs. 1—6)

1981 ?*Clathrochitina* sp. 2, Achab, Pl. 5: 1—5.

Etymology: Species named from “Jiangsu”, a province in China, locality of the fossil.

Holotype: NIGPA 1353, Plate 1, fig. 2; Plate II, figs. 1, 2.

Type locality: Borehoel DI-2, level 3000.1—3008 m, Daduo, Xinghua.

Type stratum: Kaochiapien Formation.

Description: A chitinozoan species with a subconical to conical body and a cylindrical neck which slightly widens at the aperture and occupies 1/3—1/2 the total length. Basal edge provided with 25—30 appendices, simple or coalescent, connected in a ring with each other at the tips. Length of appendices measuring 1/6—1/8 of the maximum width. Vesicle wall smooth.

Dimensions. Total length 97—143 μm ; maximum width 63—89 μm ; aperture width 29—40 μm .

Occurrence: Jupiter Formation (unit 3), Llandovery, Anticosti Island, Canada (Achab 1981); Kaochiapien Formation (upper part), Llandovery, Jiangsu, China.

图 版 说 明

所有标本采自兴化大垛 Di 2 井高家边组; 保存于中国科学院南京地质古生物研究所。除图版 I 之图 1 摄于瑞典地质调查所外, 其余均摄于中国科学院南京地质古生物研究所。

All specimens illustrated herein are kept in the Nanjing Institute of Geology & Palaeontology, Academia Sinica and collected from the Kaochiapien Formation in the Di-2 borehole at Daduo, Xinhua, Jiangsu. All figures are taken by Miss Li Mao at NIGPA but fig. 1 of pl. I by Dr. Y. Grahn at SGU.

图 版 I

1. *Conochitina* cf. *C. edjelensis* Taugourdeau, 1963
侧视, 扫描电镜号: NIGPA1347, $\times 440$ 。(lateral view, NIGPA 1347, SEM $\times 440$)。
- 2, 3. *Plectochitina jiangsuensis* sp. nov.
2. 侧视, 扫描电镜号: NIGPA 1353, $\times 810$ (lateral view, NIGPA, SEM $\times 810$)。
3. 底视, 示由肢部组成的环, $\times 965$ (basal view showing appendices connected in a ring at their tips, $\times 965$)。

图 版 II

- 1—6. *Plectochitina jiangsuensis* sp. nov.
1. 正模侧视, 扫描电镜号: NIGPA 1354, $\times 350$ (Ho-

- lotype in lateral view, NIGPA 1354, SEM $\times 350$)。
2. 图 1 的局部放大, 扫描电镜号: NIGPA 1355, $\times 890$ (enlargement of specimen in Fig. 1 showing details of appendices, NIGPA 1355, SEM $\times 890$)。
3. 副模侧视, 扫描电镜号: NIGPA 1345, $\times 350$ (paratype in lateral view, NIGPA 1345, SEM $\times 350$)。
4. 图 3 的局部放大, 扫描电镜号: NIGPA1347, $\times 1155$ (enlargement of specimen in Fig. 3 showing details of appendices, NIGPA 1347, SEM $\times 1155$)。
5. 侧视, 扫描电镜号: NIGPA 1349, $\times 350$ (lateral view, NIGPA 1349, SEM $\times 350$)。
6. 图 5 的局部放大, 示腔内黄铁矿生长所成之囊饰, 扫描电镜号: NIGPA 1346, $\times 1350$ (enlargement of specimen in Fig. 5 showing pseudo-ornamentation being a result of pyrite crystal growth within a vesicle, NIGPA 1346, SEM $\times 1350$)。

