

扬子区志留纪兰多维列统胞石序列

耿 良 玉

蔡 习 尧

(中国科学院南京地质古生物研究所) (石油部江汉油田研究院)

扬子区志留系的兰多维列统 (Llandovery), 以笔石最丰, 研究亦最详。正是已故的穆恩之教授, “奠定了我国笔石地层的分层和笔石分带的基础” (卢衍豪, 1987, 14 页)。然而, 有些地层不仅不含笔石, 而且其它大化石, 或缺如, 或偶有见及, 亦难作洲际对比。因此, 这些地层的时代问题纷争不已。又是穆师高瞻远瞩, 生前多次疾呼, 要研究微体化石并对其寄予厚望。作者对于兰多维列统胞石序列的研究, 正是在他的大力支持与亲切关怀下开展起来的。如今, 在这些地层中已相继觅得有助于确定时代的胞石类化石。胞石序列, 草创初成, 始可告慰穆师于九泉之下。

冬春代谢, 寒暑易节。穆师谢世, 业已周年。哲人其萎, 遗音在耳, 草撰此文, 寄托哀思。

一、胞石带的划分

根据目前的研究程度, 扬子区胞石可划分为 7 个带。由于研究区地域广泛, 为清楚计, 建带地点及文中提到的有关地点, 均见插图 1。

1. ?*Belonechitina aspera* 带

此带见于湖北宜昌大中坝*, 产于龙马溪组底部以上 2m 的笔石页岩中。层位局限, 顶、底不详。

2. *Conochitina* sp. nov. 带

此带以 *C.* sp. nov. 的出现为底; 以 *C. rossica* 的出现为顶。*C.* sp. nov. 本身延至上覆的 *C. rossica* 带。此带见于大中坝的龙马溪组。

3. *Conochitina rossica* 带

此带时限短, 对于地层的划分与对比具有特殊的意义。此带以 *C. rossica* 的出现与消失作为底、顶界。此带见于大中坝罗惹坪组彭家院段上部 and 罗惹坪段下部。

4. *Conochitina iklaensis*-*C. emmastensis* 带

此带以 *C. iklaensis* 和 *C. emmastensis* 同时出现为特征。以 *C. rossica* 的消失作为底, 与上覆带的关系不详。此两种化石特征明显, 易于识别, 分布广泛, 具有地层对比价值。此带见于大中坝罗惹坪组罗惹坪段上部, 直至纱帽组中段。

5. *Plectochitina jiangsuensis* 带

此带的底、顶界不详。*P. jiangsuensis* 分布广泛, 特征显著, 极易识别, 且时限很短, 是理想的标准化石。此带见于江苏大兴 Di-2 孔 3008—3000m 的岩芯。

6. *Eisenachitina daozenensis*-*Plectochitina brevicollis* 带

此带与 *P. jiangsuensis* 带的关系不详。它见于黔北道真巴渔韩家店组的上部。

7. *Angochitina longicollis* 带

此带的特征分子 *A. longicollis*, “在对比地层方面是非常有用的” (Laufeld, 1974, p. 57)。此带与下伏带的关系不详。此带见于江苏南京的坟头组 (李再平, 耿良玉, 1985) 和湘西北庸秀山组顶部和小溪峪组**。

* 文中大中坝的胞石资料, 均引自 «Rhuddanian and Aeronian Chitinozoans from Dazhongba of Yichang, Western Hubei» 一文, 耿良玉、蔡习尧著, 已提交 Palaeontologia Cathaysiana。

** 王根贤、耿良玉、肖耀海、左自壁: 湘西北秀山组上段、小溪峪组的地质时代和沉积相。地层学杂志。(印刷中)。

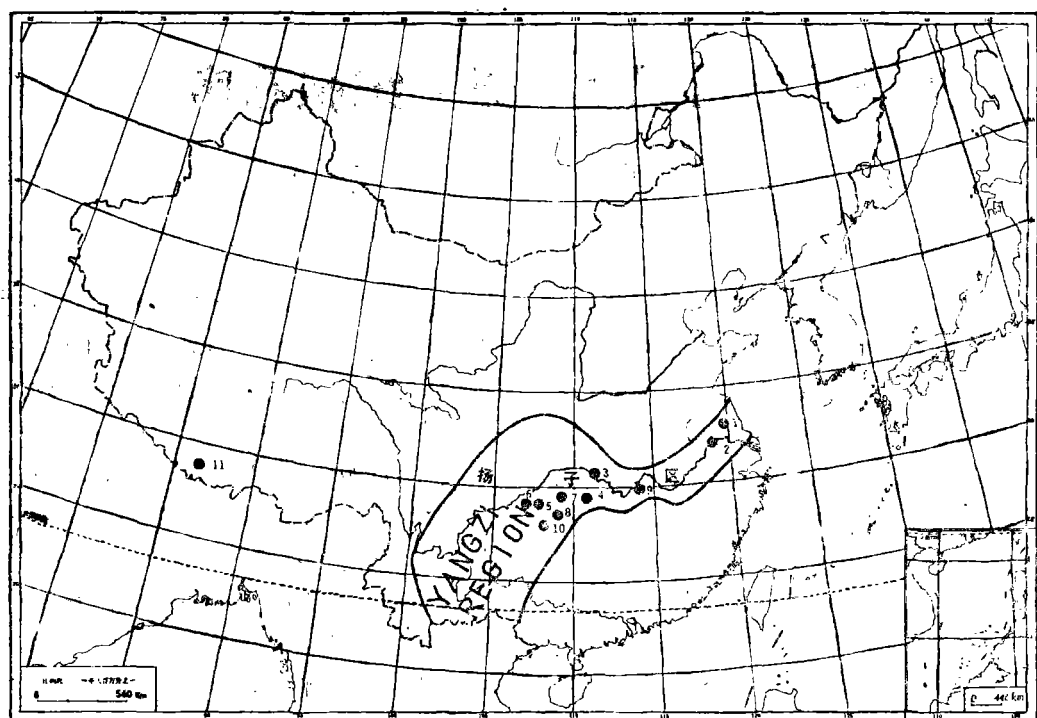


插图1 扬子区及正文述及诸点位置

Map showing the Yangzi Region and localities referred to in the text

1. 江苏兴化大垛 (Daduo, Xinhua, Jiangsu), 2. 江苏南京江宁 (Jiangning, Nanjing, Jiangsu), 3. 湖北宜昌大中坝 (Dazhongba, Yichang, Hubei), 4. 湖南大庸张家界 (Zhangjiajie, Dayong, Hunan), 5. 贵州道真巴渔 (Bayu, Daozhen, Guizhou), 6. 四川荊江观音桥 (Guanyinqiao, Qijiang, Sichuan), 7. 湖北宣恩高罗 (Gaoluo, Xuanen, Hubei), 8. 四川秀山溶溪 (Rongxi, Xiushan, Sichuan), 9. 湖北蒲圻 (Puqi, Hubei), 10. 贵州石阡雷家屯 (Leijiatun, Shiqian, Guizhou), 11. 西藏定日 (Tingri, Xizang). 扬子区的定义据穆恩之等 (1981) [the Yangzi Region defined by Mu En-zhi and others (1981)]

二、与笔石带和牙形刺带的对比

志留系的 4 统 7 阶, 均以笔石带为依据 (Holland, 1985)。胞石带的时限, 须以笔石为准绳。两者在地层中常联袂出现, 对于判定胞石带的时限十分有利。有些地层并无笔石产出, 若产牙形刺时, 也可假此搭桥, 与笔石带作间接对比。根据文献及已积累的资料, 兹分述如下:

1. ? *Belonechitina aspera* 带

B. aspera 由 Hecrop (1980a) 根据苏联爱沙尼亚的钻孔材料所建立, 见于笔石 *persculptus* 带至 *vesiculosus* 带。在湖北宜昌大中坝, ? *B. aspera* 见于 *vesiculosus* 带 (Mu En-zhi et al.,

1984), 在此种的分布时限之内。

2. *Conochitina* sp. nov. 带

苏联爱沙尼亚的 *C. edjelensis edjelensis* (Hecrop, 1980b), 俄罗斯地台的 *Eisenackitina conica* (Taugourdeau et Jekhowsky) (Заславская, 1980, 1983) 和加拿大安蒂科斯蒂岛 (Anticosti) Gun River 组 *C. sp. 2* 的一部分和本文的 *C. sp. nov.* 实为同种 (另文详论)。在爱沙尼亚, *C. e. edjelensis* 的分布时限是在笔石 *gregarius* 带至 *convolutus* 带 (Hecrop, 1980b, стр. 141)。在宜昌大中坝, 此带下伏地层所含笔石为 *cyphus* 带 (穆恩之, 1959) 或 *leei* 带 (倪寓南, 1978), 可知 *C. sp. nov.* 带的下限可与 *gregarius* 带对比; 其上限由 *C. rossica*

所限。

3. *Conochitina rossica* 带

在大中坝, *Conochitina rossica* 产于笔石的 *arcuata* 带。在四川綦江观音桥, *arcuata* 带还产有 *Petalolithus minor* 和 *Cephalograptus tubulariformis* (金淳泰等, 1982, 6 页)。这两种主要或仅限于 *convolutus* 带(李积金 1986 年面告)。在加拿大安蒂科斯蒂岛, *Conochitina* cf. *electa* 应是 *C. rossica*。苏联爱沙尼亚的 *C. edjelensis elongata*, 亦应是 *C. rossica*。惜彼两处确切分布不详。在苏联西伯利亚, 在 Заславская 给出的分布表中, *C. rossica* 的产出层位高于 *E. conica*, 虽然 *E. conica* 的上界与 *C. rossica* 的下界可以重叠 (Заславская, 1983, стр. 47)。这一情况与大中坝相似, 或许具有普遍性。

4. *Conochitina ikläensis*—*C. emmastensis* 带

Hecrop (1980b) 指出, *C. ikläensis* 的分布限于笔石 *gregarius* 带至 *convolutus* 带。1984 年, 她又在爱沙尼亚的 Rumba 组中发现此种。这样, *C. ikläensis* 的顶界遂上延至笔石 *sedgwickii* 带。*C. emmastensis* 的下界在笔石 *sedgwickii* 带, 并上延至文洛克统 (Wenlock) (Hecrop, 1982, стр. 106, 111)。*C. ikläensis* 与 *C. emmastensis* 相伴出现, 提示产出层位当属 *sedgwickii* 带。

5. *Plectochitina jiangsuensis* 带

在发现 *P. jiangsuensis* 的层位, 虽有笔石产出, 惜皆为碎片, 难以鉴定。仅产于加拿大安蒂科斯蒂岛 Jupiter 组第 3 段的? *Clathrochitina* sp. 2, 即是 *P. jiangsuensis* (耿良玉等, 1987)。彼处笔石很少, 仅含鉴定有欠确切的 *Climacograptus normalis* group (Riva and Petryk, 1981, p. 163), 恐难据此精切判定时代。但同层产出丰富的、属于 *stauognathoides* 带的牙形刺 (Uyeno and Barnes, 1981, p. 177)。按照牙形刺学者 Uyeno 和 Barnes 的意见, 此带可分为 *Stauognathoides* 动物群(相当于英国的 C_2) 和 *Ozarkodina* n. sp. B 动物群(相当

于英国的 C_{3-4})。含有 *Plectochitina jiangsuensis* 的层位, 包括在含 *Stauognathoides* 动物群的层位之内, 即与英国 C_2 的中部大体相当。若此点可信, *P. jiangsuensis* 带无疑当属笔石 *turriculatus* 带之下部。

6. *Eisenackitina daozenensis*—*Plectochitina brevicollis* 带

此两种胞石与笔石 *Streptograptus nodifer* 伴生 (陈旭, 1986, 115 页)。此笔石种见于 *turriculatus* 带上部至部分 *crispus* 带 (Chen Xu, 1984, p. 256; 倪寓南, 1986, 19 页)。

7. *Angochitina longicollis* 带

此种的模式层位是瑞典戈特兰岛 Visby 村的上、下 Visby 层 (Eisenack, 1959, p. 13)。下 Visby 层一直与笔石的 *crenulata* 带对比 (Harland et al., 1982)。在英国, 此种的模式层位确实紧靠兰多维列统和文洛克统的界线 (Aldridge et al., 1979; Dorning, 1981; Mabillard and Aldridge, 1985)。Hecrop 近来指出, 此种在爱沙尼亚 Ohesaare 孔的产出层位, 可下延至 *griestoniensis* 带 (Hecrop, 1984, стр. 151)。于是, 此种的模式层位, 当为 *griestoniensis* 带至文洛克统的 *murchisoni* 带。

在湘西北大庸张家界, *A. longicollis* 见于秀山组的顶部。同层的牙形刺属于 II 间隔带或 B 带 (周希云等, 1981, 1985)。II 间隔带或 B 带的特征在于: 既无 *Sp. celloni*, 也无 *Pt. amorphognathoides* 出现。这一情况还见于欧洲 (Aldridge, 1972)、北美 (Nicoll and Rexroad, 1969)。Uyeno 和 Barnes (1981) 认为, 由 *Pterospirifer celloni*—*Pt. pennatus*—*Pt. amorphognathoides* 构成一部分重叠之谱系。此谱系见于奥地利 (Walliser, 1964), 加拿大 (Uyeno and Barnes, 1981)。此谱系的 *Pt. pennatus* 部分, 被归入 *inconstans* 带, 并与英国的 C_2 对比 (Uyeno and Barnes, 1981)。

值得提及的是, 藏南定日的特乌组顶部页岩产笔石 *Oktavites spiralis*, 其下 3.60m 泥灰岩中产牙形刺 *Pterospirifer pennatus* 等, 既无

表 1 扬子区兰多维列统胞石带与英国标准笔石带对比
Correlation chart showing correlation of the Llandoveryan chitinozoan Zones in the Yangzi Rigion with the standard graptolite Zones of Britain

统	阶	笔 石 带	胞 石 带
Llandovery	Telychian	<i>crenulata</i>	<i>Angochitina longicollis</i> Zone
		<i>griestoniensis</i>	
		<i>crispus</i>	<i>Eisenackitina duozhenensis</i> - <i>Plectochitina brevicollis</i> Zone
		<i>turriculatus</i>	<i>Plectochitina jiangsuensis</i> Zone
	Aeronian	<i>sedgwickii</i>	<i>Conochitina iklaensis</i> - <i>C. emmastensis</i> Zone
		<i>convolutus</i>	<i>Conochitina rossica</i> Zone
		<i>gregarius</i>	<i>Conochitina</i> sp. nov. Zone
	Rhuddanian	<i>cyphus</i>	
		<i>vesiculosus</i>	? <i>Belonechitina aspera</i> Zone
		<i>acuminatus</i>	

注：虚线表示精确界线不详 (dotted line indicating that the exact position of boundary is unknown)

Sp. celloni, 也无 *Pt. amorphognathoides*。特乌组上部的可德组, 其下部才产 *Pt. amorphognathoides*。显然, 这仅是该谱系后两部分。由此看出, 牙形刺的 II 间隔带或 B 带, 似乎相当于英国 C₃ 的上部。若此说并非怪诞不经, 张家界秀山组的 *A. longicollis*, 其产出层位与英国相应层位对比问题, 也就迎刃而解, 即相当于 *griestoniensis* 带的上部。这一结论与 Hectop (1984) 的并行不悖。

此带分布广泛, 除南京江宁坟头组外 (李再平、耿良玉, 1985), 还见于湖北蒲圻坟头组、宣恩高罗秀山组、四川秀山溶溪秀山组、贵州石阡雷家屯秀山组。

上述胞石带与笔石带的相应关系, 列表 1。此表所示的胞石序列, 为本文首次提出, 尚有待今后反复验证日臻完善; 各带之内容, 尚在研究之中; 空缺部分有待填补。

参 考 文 献

卢衍豪, 1987: 沉痛悼念穆恩之同志。九三学社《江苏社讯》, (3): 14。

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(6): 596—607。

陈旭, 1986: 论卷笔石 (*Streptograptus*) 及其古生态。中国古生物学会第十三、十四届学术年会论文集, 115—141 页。安徽科学技术出版社。

金淳泰、叶少华、何原相、万正权、王树碑、赵裕亭、李善姬、徐星琪、张正贵, 1982: 四川夔江观音桥志留纪地层及古生物, 1—84 页。四川人民出版社。

倪离南, 1978: 湖北宜昌早志留世笔石。古生物学报, 17(4): 387—416。

——, 1986: 志留系。西藏申扎、班戈地区地层和古生物专题研究报告之一。中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 10 号, 13—22 页。江苏科学技术出版社。

周希云、翟志强、鲜思远, 1981: 贵州志留系牙形刺生物地层及新属种。石油与天然气地质, 2(2): 123—140。

周希云、钱泳泰、喻洪津, 1985: 我国西南地区志留系牙形刺生物地层概述。贵州工学院学报, 14(4): 31—42。

耿良玉, 1986: 贵州道真巴渔—湖北宜昌大中坝下志留统几丁虫化石。古生物学报, 25(2): 117—131。

——、英厄·格朗、钱泽书, 1987: 江苏兴化大垛获 2 井兰多维列期几丁虫。古生物学报, 26(6): 742—748。

穆恩之, 1959: 中国含笔石地层。中国地质学参考资料, 第 3 号, 1—74 页。地质出版社。

——、李积金、葛梅钰、陈旭、倪离南、林尧坤, 1981: 华中区晚奥陶世古地理图及其说明书。地层学杂志, 5(3): 165—170。

Achab, A., 1981: Biostratigraphie par les Chitinozoaires de l'Ordovicien Supérieur-Silurien Inférieur de l'Anticosti. Résultats préliminaires. In Lespérance, P. J. (ed.) IUGS Field meeting, Anticosti-Gaspé, Québec, Université de Montréal, 2: 143—157.

Aldridge, R. J., 1972: Llandovery conodonts from the Welsh

- Borderland. -Brit. Mus. Nat. Hist. (Geology), Bull., 22(2): 125—231.
- , Dornings, K. J., Hill, P. J., Richardson, J. B. and Siveter, D. J.: 1979: Microfossil distribution in the Silurian of Britain and Ireland. In Harris, A. L., Holland, C. H. and Leake, B. E. (eds.): The Calledonides of the British Isles-review, 433—438. -Scottish Academic Press for The Geological Society of London.
- Chen Xu, 1984: The Silurian graptolite zonation of China. -Can. J. Earth Sci., 21: 241—257.
- Dorning, K. J.: 1981: Silurian Chitinozoa from the type Wenlock and Ludlow of Shropshire England. -Rev. Palaeobot. Palynol., 34: 205—208.
- Eisenack, A.: 1959: Neotypen baltischen Silur-Chitinozoen und neue Arten. -Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 108: 1—20.
- Harland, W. B. et al. (ed.): 1982: A geologic time scale. pp. 1—131. -Cambridge. Cambridge Univ. Press.
- Holland, C. H.: 1985: Series and Stages of the Silurian System. -Episodes, 8(2): 101—103.
- Laufeld, S.: 1974: Silurian Chitinozoa from Gotland. -Fossils and Strata, 5: 1—130.
- Mabillard, J. E. and Aldridge, R. J.: 1985: Microfossil distribution across the base of the Wenlock Series in the type area. -Palaent., 28(1): 89—100.
- Mu En-zhi, Zhu Zhao-ling, Lin Yao-kun and Wu Hong-ji.: 1984: The Ordovician-Silurian Boundary in Yichang. Hubei. Strat. Palaent. Syst. Bound. China. Ord.-Sil. Bound, 1: 1—13. -Anhui Sci. Tech. Publ. House.
- Nestor, V.: 1984: Distribution of chitinozoans in the Late Llandoveryan Rumba Formation (*Pentamerus oblongus* bed) of Estonia. -Rev. Palaeobot. Palynol., 43: 145—153.
- Nicoll, R. S. and Rexroad, C. B.: 1969: Stratigraphy and conodont paleontology of the Salamonina Dolomite and Lee Creek Member of the Brassfield Limestone (Silurian) in southeastern Indiana and adjacent Kentucky. -Indiana Geol. Surv., Bull. 40: 1—73.
- Riva, J. and Petryk, A. A.: 1981: Graptolites from the Upper Ordovician and Lower Silurian of Anticosti Island and the Position of the Ordovician-Silurian Boundary. In Lespérance, P. J. (ed.): IUGS Field meeting, Anticosti -Gaspé, Québec, Université de Montréal, 2: 159—164.
- Uyenb, T. T. and Barnes, C. R.: 1981: A summary of Lower Silurian conodont biostratigraphy of the Jupiter and Chicotte Formations, Anticosti Island, Quebec. -Ibid., 2: 173—184.
- Walliser, O. H.: 1964: Conodonten des Silurs. -Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, 41: 1—106.
- Нестор В., 1980: Новые виды хитинозой из нижнего лландовери Эстонии. Изв. АН ЭССР Геология, 29(3): 98—107.
- , 1980: Хитинозои среднего лландовери Эстонии. Изв. АН ЭССР Геология, 29(4): 136—141.
- , 1982: Новые хитинозои рода *Conochitina* из венблока эстонии. Изв. АН ЭССР Геология, 31(3): 105—111.
- Обут А. М. и Сенников Н. В., 1980: Граптолиты силура Сибирской платформы (лландовери бассейна рек Горбачин и Кулюмбэ). В. кн.: Силур Сибирской платформы: Граптолиты и хитинозои. стр. 3—51. Новосибирск, Наука.
- Заславская Н. М., 1980: Хитинозои силура Сибирской платформы (лландовери и лудлов бассейна рек Горбачин и Курейка). В кн.: Силур Сибирской платформы: Граптолиты и хитинозои. стр. 52—76. Новосибирск, Наука.
- , 1983: Силур Сибирской платформы Хитинозои. Москва, Наука.

SEQUENCES OF LLANDOVERIAN CHITINOZOANS IN YANGZI REGION

Geng Liang-yu

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

Cai Xi-rao

(Jiangnan Institute of Petroleum, Ministry of Petroleum)

Summary

This paper is dedicated as a token of homage and gratitude to Prof. Mu En-zhi, the nestor in the field of graptolite studies, who introduced

us chitinozoan studies with constant supports in many ways, and who died on 8th April, 1987. The Palaeontological Society of China has decided to

and those above and below has not been studied in detail.

7. *Angochitina longicollis* Zone

At the top of the Xiushan Formation at Zhangjiajie of Dayong, NW Hunan (locality 4, fig. 1), *Angochitina longicollis* makes its first appearance in association with the conodonts including elements of both the *celloni* Zone and the *amorphognathoides* Zone. However, neither *Spathognathodus celloni* nor *Pterospathodus amorphognathoides* has been discovered therein. This interval is called Interval II or Zone B (Zhou Xi-yun *et al.*, 1981, 1985). It is worth notice that *Oktaevites spiralis* occurs in the sandy shale, which is 1.2 m be-

low the top of the Tewu Formation in Tingri, South Xizang (locality 10, fig. 1), while conodonts referable to Interval II or Zone B are present at 3.6 m below the shale. The base of the overlying Kede Formation contains *Pterospathognathodus amorphognathoides* (Zhou Xi-yun *et al.*, 1985). From this it is clear that Zone B is probably equivalent to the upper part of the *griestoniensis* Zone in Britain. If this is the case, then *Angochitina longicollis* is present at most in the upper part of the C₅ subdivision of the Telychian, and extends into the early Wenlockian. Also, this zone has a wide distribution in the investigated region (localities 2, 4, 7—10).

图 版 说 明

所有图影标本均保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图 版 I

1, 2. *Plectochitina jiangsuensis* Geng, Grahn et Qian, 1987

1. 侧视, ×350, 扫描电镜号 NIGPA 1345。江苏兴化获 2 井 3,000—3,008m。

2. 图 1 底缘放大, ×1155, 扫描电镜号 NIGPA 1346。产地层位同上。

3. *Angochitina longicollis* Eisenack, 1959

侧视, ×220, 扫描电镜号 NIGPA 2367。南京江宁坟头组顶部。

4. *Conochitina emmastensis* Nestor, 1982

侧视, ×186, 扫描电镜号 NIGPA 3671。湖北宜昌大中坝罗惹坪组中段。

5. *Plectochitina brevicollis* (Geng), 1986

侧视, ×260, 扫描电镜号 NIGPA 6562。贵州道真巴渔韩家店组上部。

6, 7. *Eisenackitina daozenensis* Geng, 1986

6. 侧视, ×260, 扫描电镜号 NIGPA 6568。产地层位同上。

7. 侧视, ×260, 扫描电镜号 NIGPA 6560。产地层位同上。

8. *Conochitina iklaensis* Nestor, 1980

侧视, ×205, 扫描电镜号 NIGPA 3694。湖北宜昌大中坝罗惹坪组中段。

9. *Conochitina rossica* Zaslavskaya, 1983

侧视, ×254, 扫描电镜号 NIGPA 3701。湖北宜昌大中坝罗惹坪组罗惹坪段。

10. *Conochitina* sp. nov.

侧视, ×205, 扫描电镜号 NIGPA 3697。湖北宜昌大中坝罗惹坪组罗惹坪段。

11. ? *Belonechitina aspera* Nestor, 1980

侧视, ×230, 扫描电镜号 NIGPA 3812。湖北宜昌大中坝龙马溪组底部。

