

滇西早泥盆世早期的竹节石

蒋志文

(云南省地质科学研究所)

一 前 言

云南西部丽江、大理、保山、施甸以及绿春一带,均有海相早泥盆世早期(Lochkovian)地层出露,并含有竹节石: *Paranowakia*; 笔石: *Neomonograptus*, *Monograptus* 等。这些化石是目前国际上用以划分、对比海相志留—泥盆纪地层界线的主要依据。

二 滇西早泥盆世早期地层

滇西北丽江鸣音地区志留—泥盆系为连续沉积,岩性差异不大,生物群面貌较易区别。其地层剖面自上而下综合描述如下(据云南省区测队四分队):

上覆地层: 下泥盆统中部阿冷初组

9. 中厚层夹薄层状灰岩及页岩。产竹节石: *Nowakia acuaria* (Richter) 及珊瑚化石。

下泥盆统下部山江组

8. 深灰色中薄层状生物灰岩、页岩及中厚层状灰岩互层。含竹节石: *Paranowakia intermedia* (Barrande), *P. Obuti* Bouček, *P. genitiziana* (Richter), *Nowakia acuaria* (Richter); 珊瑚: *Briantasma* sp., *Lyriclasma chapmani* Pedder, *Guejevskiella cylindrica* Zheltonogova, *Embolophyllum alengchuense* Yu et Laio, *Pseudochonophyllum liziangense* Yu et Laio; 腕足类: *Schizophoria* sp., *Acrospirifer* sp., *Eoreticularia* sp., *Indospirifer* sp.; 瓣鳃类: *Grammysia*? sp., (化石号: ACJ 14-24, LJ 298-C-G, 299-1-16) 158.15 米

7. 上部为深灰色厚层状生物灰岩,由海百合茎、珊瑚、竹节石及其他介壳碎片组成。竹节石以 *Paranowakia bohémica* Bouček 为主,偶见 *P.*

intermedia (Barrande)。珊瑚: *Pseudochonophyllum laticystosum* Yu et Laio, *Gurjevskiella subconica* Yu et Laio, *G. cylindrica* Zheltonogova, *Tryplasma devoniana* (soshkina), *Spongophylloides*? sp.; 下部为深灰色中薄层状灰岩,夹页岩及生物灰岩,含竹节石: *Paranowakia bohémica* Bouček; 珊瑚: *Spongophyllum liziangense* Yu et Liao, *S. pseudofritchi* Soshkina (化石号: ACJ 10-13, LJ 298-10-15)

64.19 米

6. 深灰色中薄层状灰岩夹页岩。灰岩中含珊瑚: *Spongophyllum pseudofritchi* (Soshkina), *S. cyathophylloides* Etheridge, *Cysticonophyllum* sp., *Tryplasma* cf. *subcruciatum* (Zheltonogova); 苔藓虫: *Fenestella* sp.; 腕足类: *Atrypa* sp. (化石号: ACJ8, LJ 298-1) 46.01 米

——整 合——

下伏地层: 上志留统

5. 浅灰色厚层状鲕状灰岩,在鸣音论化采获笔石: *Pristiograptus* cf. *seperabilis* Toller, *P.* cf. *vulgaris* (Wood), *Monograptus* cf. *boučeki* Přibyl 及 *Streptograptus* sp.

该剖面第6层,原划为志留统。俞昌民、廖卫华(1978)对其中的珊瑚化石进行研究后认为应属下泥盆统下部。*Pristiograptus vulgaris* 在英国、苏联、捷克斯洛伐克曾发现于上志留统罗德洛阶底部。*Monograptus boučeki* 为波兰、捷克斯洛伐克、苏联中亚等地普里多利(Pridoli)阶顶部的化石带,与牙形刺 *Spathugnathodus crispus* 带相当。因此,志留系与泥盆系的分界应在5与6层间。8层上部含竹节石 *Paranowakia intermedia*, *P. obuti*, *P. genitiziana* 及少量 *Nowakia acuaria*。9层底部 *Paranowakia* 完全消

失, *N. acuaria* 大量出现, 因而 Lochkovian 阶的上界应在 8 与 9 层间, 即山江组与阿冷初组之间是合适的。至于山江组内的 *Paranowakia bohémica* 带、*P. intermedia* 带与阿冷初组的 *Nowakia acuaria* 带之间实际上并无截然的分界线, 只是以化石出现、消失的先后顺序及数量的多寡来确定它们的上下关系。这与捷克斯洛伐克波希米亚地区的情况十分类似。即当 *Paranowakia bohémica*、*Monograptus hercynicus* (= *Neomonograptus hercynicus*) 带首先大量出现时, 仅能发现零星的、横环较少的 *P. intermedia* 类型; 只是在高层位 *P. intermedia* 才大量出现, 反之, *P. bohémica* 则大量减少而零星出现, 同时 *Nowakia acuaria* 也开始少量见到 (Bouček, 1964, p. 156)。保山、施甸以及绿春的情况亦是如此: 在绿春大水沟二甫各马方田的大中寨组中 *N. acuaria* 与 *Neomonograptus hercynicus* 共生。

大理洱海以东的“挖色群”下部产有 *Paranowakia intermedia*, 归于 Lochkovian 阶当无疑, 然其下部却出现中泥盆世的化石组合, 二者关系不清, 无法进一步确定志留—泥盆系的界线。保山、施甸一带, 除了在过去一直被定为上志留统的“挖色群”中发现了 *Nowakia acuaria*, *Monograptus*, 其时代应为早泥盆世中期 Pragian 期, 在其之下、多房海林檎层 (*Camarocrinus asiaticus*) 之上的黄灰、紫红色砂质泥灰岩中发现了以 *Paranowakia bohémica* 为代表的竹节石、三叶虫、腕足类化石群(据云南省区测队三分队资料), 因而志留—泥盆系界线可能应划在多房海林檎层之顶。

滇西早泥盆世早期 *Paranowakia* 动物群在国内尚属首次发现, 暂时还不能与其他地区进行直接对比。至于这些竹节石化石带与笔石化石带之间的关系, 由于至今未在 *Paranowakia* 属的两个化石带中发现较好的笔石, 因而还不能提供可靠的资料, 如果 1968 年第三届国际志留系与泥盆系界线会议提出的以 *Monograptus uniformis* (可能是 *Neomonograptus uniformis*

angusidens), *Icriodus woschmidtii*, *Warburgella rogulosa rugosa* 作为泥盆系最低化石带的意见在我国可行的话, 那末鸣音一带相当于 *Paranowakia bohémica* 带之下的 *M. uniformis* 带的地层, 很可能就是该剖面上以含珊瑚 *Sponophyllum pseudofrichi*, *S. cyathophylloides* 为特征的第 6 层。

三 拟塔节石有关问题的讨论

拟塔节石属系鲍歇克 (Bouček, 1964) 所创, 选自波希米亚 Lochkov 灰岩的 *Tentaculites intermedius* Barrande (1867) 为模式种。该属目前仅有 4 种: *Paranowakia bohémica* Bouček, *P. intermedia* (Barrande), *P. obuti* Bouček 及 *P. geinitziana* (Richter)。作为薄壳型竹节石 *Dacryconorida* 目的最早代表, 其时代分布仅局限于 Lochkovian 期。地理范围相当广泛: 中国云南西部、苏联中亚塔山、德国图林根、捷克斯洛伐克波希米亚、保加利亚、阿尔卑斯山、南斯拉夫、法国、摩洛哥、撒哈拉、澳大利亚(?)等地均有发现。

Paranowakia 以其纤细、缓慢加宽的竿形壳体(分散角 $4-7^{\circ}$), 拉长的始泡(初房), 相对低缓的横环及宽浅的环间, 精细而稀少的纵肋为其特征, 尤其是始泡的尖端有一根管状尖刺向下延伸, 很易与塔节石科 (*Nowakiidae*) 的其他属相区别。

始泡拉长成长卵形, 与其上的壳体间有时存在一不显著的凹陷(图版 I, 图 4), 但大部分情况下无明显界线。始泡的外层向下收缩延伸成管状尖刺, 内层则在始泡顶端内部封闭。此种端刺虽然早就引起一些人(如 O. Novak, 1882) 的注意, 只是到了 1964 年才由鲍歇克着重指出它是 *Paranowakia* 属所具有的突出的特征。这种长管形端刺可能是从厚壳型 *Tentaculitida* 目的比较原始的长尖类型发育进化而来, 这种变化序列可以简化为: *Tentaculites* 的长尖类型 → *Paranowakia bohémica* 的窄三角形初房(与壳体间界线不甚明显、具尖端刺类型) → *Pa-*

ranowakia intermedia 的钝卵圆形始泡（其上有一宽浅凹陷区与壳体相联，端刺短而不明显）→ *Nowakia acuaria* 型的大而圆的滴珠状始泡（其上有一明显凹陷区、端刺消失或仅余残留部份）。拟塔节石的端刺长约 0.15 毫米。

此属的体壁，建属时鲍歇克认为“薄、单层式”（1964，p. 110）。滇西的标本制片后在高倍镜（× 400）下量得壁厚 0.025 毫米，可以清楚地分出内外二层（图版 I，图 6，14）：内层致密而薄，层次不明，向上呈缓波状起伏，幼年期略比成年期粗厚；外层矿物微粒呈波纤状排列，这种似层状结构依壳壁外形而起伏，玻纤层不连续，有微孔穿透，但并未形成贯穿全层的管孔。个体发育的不同阶段，体壁也显示清楚的变化：幼年期的始泡和端刺的外壁全由隐晶质微粒组成，不分层次的晶粒结构（图版 I，图 4）；向上约至十分之一壳长处出现不明显的玻纤层；至成年期似层状结构相当清楚。

竹节石体壁的增长方式，过去未有报道。早已绝灭、个体微小以及保存程度一般均较差给探求生物体本质的努力带来困难，因此，对于增长方式的推测不一定会符合事物的本来面目。总的说来，是由栖于壳内的软体分泌造壳物质，由未成熟的始端向成熟的末端逐渐生成的。生长方式、程度及与外界因素的联系如何？就早泥盆世早期的竹节石而言，生长是有阶段性变化的，判断这种阶段性的标志就是分隔体壁连续性的浓密的生长间隔，当放大 350—400 倍时可以观察到体壁的玻纤层在该处转折成折裂，很可能反映了壳体生长的停滞，致使造壳物质在该处堆积过多而变得浓密。具横环的类型，每一生长阶段正好与一个横环的间隔相适应。

四 化石描述

拟塔节石属 *Paranowakia* Bouček, 1964
波希米亚拟塔节石 *Paranowakia bohémica*
Bouček, 1964
(图版 I，图 1—8)

1964 *Paranowakia bohémica*, Bouček; p. 115, pl. XXVIII;

pl. XXIX, fig. 3—4; pl. XXX, fig. 1—4.
1969 *Paranowakia bohémica*, Lardeux; p. 113, pl. 37, fig. 1—7; pl. 38, fig. 5; pl. 39, fig. 5; taf. 80—82.

材料 较多，均保存于中厚层状灰黑色细晶质灰岩（丽江）和浅肉红色白云质灰岩（保山、施甸）中。个体小，沿层面排列。分布不均，有时可密集成堆。尖端刺在标本上很难见到，切片中较显，经化学处理后获得的个体纹饰不清。

描述 壳体小，仅 2—4 毫米长，窄的长竿形轮廓，向上缓慢、均匀地变宽（分散角仅 6—8°），自始至终变化不大。始端极窄，宽仅 0.06 毫米，末端可增至 0.25—0.3 毫米。

初房长卵形或圆锐角三角形，向下延伸成端刺，刺长 0.15 毫米，其下延方向并不一定与壳体对称轴重合而略微偏斜。初房与壳体间分隔不明显，环脊突出，但较钝，环间浅而稍宽，约 1.5—2 倍于环脊。1 毫米内约 20 道横环，纵肋细微，半圆周内约 10—14 条。

高倍镜下观察切片：初房部位体壁不分层，由隐晶质微粒组成；壳体中、下部开始不明显分层，至成熟的上部分层明显。内层薄而密，缓波状起伏。外层厚，为玻纤状结构。

部分标本度量：

采集号	长(毫米)	宽(毫米)	分散角	横环(1毫米内)	纵肋(半圆周内)
ACJ-10(1)	1.8	2.5	8°	20	14
ACJ-10(2)	0.84		10°	22	8—10

讨论与比较 *Paranowakia bohémica* 系 Lochkovian 阶第一个带化石。与 *P. intermedia* 的区别是具有较小的壳体，较密而均匀分布的横环。与 *P. obuti* 的区别是后者具有较长大的壳体，始端密、中部以上变细的横环。

此种的初房一般拉长明显、较尖。端刺常保存且清楚，与 *P. geinitziana* 相似，但本种初房较钝圆。与 *Nowakia acuaria* 的某些原始类型的初房比较接近，然后者常残留一点而不向下延伸。虽然端刺常很难保存，但在初房下端

仍保留有该刺脱落的痕迹。

产地及层位 丽江鸣音阿冷初, 山江组第7层及第8层下部; 保山由旺老麦、卡斯四大竹林、西邑平头山水库南; 下泥盆统下部。

中间型拟塔节石 *Paranowakia intermedia* (Barrande), 1867

(图版 I, 图 12—14)

1962 *Nowakia intermedia*, Zagora, p. 551.

1964 *N. intermedia*, Zagora, p. 1241, taf. IV, fig. 6—10; taf. IX, fig. 8.

1964 *Paranowakia intermedia* Bouček, pl. XXVI, fig. 1—3 pl. XXVII, fig. 1—4.

1969 *P. intermedia* Lardeux, p. 116, pl. 38, fig. 1—4; pl. 39, fig. 6; taf. 83—85.

材料 约 20 个体。保存于深灰色中薄层状细晶质灰岩中, 个体较大, 肉眼可见, 沿层面排列或斜交。纹饰较显。

描述 狭尖锥形, 竿形壳体, 纤细而长, 最长可达 6 毫米。分散角在幼年期仅 6—7°, 至成年期略变大。

初房在切片中见着呈略拉长的卵形, 长 0.18 毫米, 宽 0.12 毫米。尖端刺隐约可见, 一些个体的端刺已脱落, 但仍可见其痕迹。初房的体壁极薄, 分层不清。

横环在幼年期下部不甚明显, 至中上部变清晰。环脊低缓, 1 毫米内约有 5—7 道, 环间比横环略宽或大致相当。纵肋纤细, 半圆内约 10—12 条, 肋间较宽。

部分标本度量:

采集号	长(毫米)	宽(毫米)	横环(1毫米内)	纵肋(半圆内)	分散角
ACJ 18	7	1	7	14	10°
ACJ 10-1-1	2	0.3	7	12	7°

讨论与比较 此种以其纤细而较长的壳体, 比较低缓且模糊的横环与其他种相区别。本种与 *Viriattellina* 及 *Viriattella* 的一些种相似, 但以其具有尖端刺和较小的分散角及竿形壳体可资区别。*P. intermedia* 是一个变化范围较宽

的种, 尤其是横环的高低程度、环脊的尖缓等特征比较难以掌握, 目前一般仅把 *Paranowakia* 属中壳体较长、外形纤细、分散角小、环脊低缓类型归入此种。

产地及层位 产地同上种; 下泥盆统下部 *Paranowakia intermedia* 带。

奥氏拟塔节石 *Paranowakia obuti* Bouček, 1964

(图版 I, 图 10—11)

1964 *Paranowakia obuti*, Bouček, p. 117, pl. XXIX, fig. 1—2.

1969 *P. obuti*, Lardeux, p. 118, pl. 39, fig. 1—4, taf. 86.

材料 保存于深灰色泥质灰岩中, 经处理后获得一些完整个体。

描述 个体长大、直。幼年期分散角 7—8°, 宽仅 0.15 毫米, 成年期可扩至 1 毫米左右, 分散角变小至 5° 左右。

横环规则, 环脊突出但较钝, 幼年期很密, 1 毫米内 12—14 道; 成年期变稀, 仅有 2—3 道。纵肋半圆内约 8—10 条。

部分标本度量:

采集号	长(毫米)	宽(毫米)	分散角	横环(1毫米内)	纵肋(半圆内)
ACJ 18	2.2°	0.3	8°	始部 15 末部 6	7

讨论与比较 当前的标本以其横环的密度发生急剧的变化而十分醒目, 然与模式标本比较, 成年期的横环更为稀少。

产地及层位 丽江鸣音阿冷初, 山江组 8 层 *Paranowakia intermedia* 带。

干氏拟塔节石 *Paranowakia geinitziana* (Richter), 1854

(图版 I, 图 9)

1931 *Tentaculites geinitzianus* Richter, Peneau, p. 8, pl. 3, fig. 2—5.

1964 *Paranowakia geinitzianus* (Richter); Bouček, p. 118, pl. XXV, fig. 17.

材料 不多几个完整个体, 从深灰色泥质

灰岩中挑出,保存较好,纹饰清晰。

描述 壳体长大,标本的可见长度达 7.95 毫米。狭长的竿形。幼年期分散角达 8° ,成年期仅 $4-5^{\circ}$ 。

横环具有十分特征的变化:幼年期十分密集,1 毫米内可达 14 道,成年期则骤然减少至 3 道,至上端又略变密(5 道),环脊尖棱状,当环脊稀少时环间变得十分宽大,可达环脊宽度的 8-10 倍。纵肋不显,半圆内约 10 条。

部分标本度量:

采集号	长(毫米)	宽(毫米)	分散角	横环(1毫米内)	纵肋(半圆内)
ACJ 18	7.95	1-1.2	$7-8^{\circ}$	幼年期 12-14 成年期 2-3 末端 5	10

讨论与比较 *P. geinitziana* 至今仍是一个有争议的种。1854 年 Richter 所描述的产自德国图林根“竹节石层”(Thuringian, “*Tentaculites Schichten*”)中的种十分相似于目前的 *P. intermedia*。只有 O. Novak (1884) 描述的种才比较接近当前所规定的种的涵义。1964 年,鲍歇克才把它归入 *Paranowakia* 属内,他并且规定了纳入此种的四条意见(Bouček, 1964, p. 120)。当前的标本基本特征符合这些规定,唯个体较大,中部环脊更稀少,可能是介于 *P. obuti* 与 *P. geinitzianus* 种之间的过渡类型。暂归入此种内。

产地及层位 丽江鸣音阿冷初,山江组第 8 层 *P. intermedia* 带。

塔节石属 *Nowakia* Gürich, 1896

尖锐塔节石 *Nowakia acuaria* (Richter), 1854

(图版 I, 图 15-16)

1854 *Tentaculites acuaris*, Richter Z. D. Deutch. geol. Ges., 6(2), p. 285, taf. 3, fig. 3-9.

1941 *Tentaculites matlockiensis* Chapman, Gill, Proc. Roy. Soc. Victoria, 53(1), pp. 150-151, pl. 1X, fig. 4.

1964 *Nowakia acuaria* (Richter) nov. emend., Zagora, Geologie, 13(10), p. 1237, taf. I, bild 1-10; taf. II, bild 1-2, taf. 9, bild 3.

1969 *Nowakia acuaria*, Lardeux, H., p. 90, pl. 30, fig. 1-3; pl. 31, fig. 1-8; pl. 32, fig. 1-4; text-fig. 64-66.

材料 大部分保存于深灰-灰黑色泥质灰岩中,低层位中个体较少而原始。

描述 壳管直,长度 4-5 毫米,细锥形,由幼年期向成年期渐次加宽迅速,分散角 $10-12^{\circ}$ 。初房附近十分窄,仅 0.1-0.2 毫米,至壳长 3 毫米处可增宽至 0.7-1 毫米。横环细密,幼年期更甚,1 毫米内约 12 道,环脊尖锐,环间与环脊同宽。纵肋纤细且密,半圆内可达 20 条以上。

部分标本度量:

采集号	长(毫米)	宽(毫米)	分散角	横环(1毫米内)	纵肋(半圆内)
ACJ 18	5	1	12°	12	24
ACJ 18	3.9	0.8	10°	8	16

讨论 本种分布十分宽广,延续时间长,似可进一步再分。当前仅描述产于 Lochkovian 阶上部,与 *Paranowakia intermedia* 共生的一些原始类型,它们个体短小,上下差别不大,横环与纵肋都较稀少,容易以双形压扁状态保存。真正大量出现于布拉格阶的标本以及有关此种进一步细分的论述将另文评论。

产地及层位 丽江鸣音阿冷初,山江组上部 *Paranowakia intermedia* 带。

光壳节石属 *Styliolina* Karpinskij, 1884

光壳节石? (未定种) *Styliolina?* sp.

(图版 I, 图 17-18)

材料 仅二个个体的标本及切面。

描述 壳体较小,长仅 0.7 毫米,宽 0.17 毫米。分散角 10° 。体壁直而光滑,极薄,仅 0.01 毫米,可能是单层。

讨论 *Styliolina* 是一个发现较早而众所周知的属,时代分布较长,从志留纪到泥盆纪均有发现。我国已经发现此属的最低层位是珠峰地区的凉泉组(穆西南, 1975)。如果当前的标

本归入此属无误的话,则层位更为低些。

产地及层位 丽江鸣音阿冷初,山江组第8层。ACJ18。

主要参考文献

- 俞昌民、廖卫华, 1978: 云南丽江阿冷初下泥盆统四射珊瑚。
古生物学报, 17 卷 3 期。
穆西南, 1975: 珠穆朗玛峰地区早泥盆世竹节石。珠穆朗玛
峰地区科学考察报告。
穆道成, 1978: 中国南方泥盆系竹节石化石带。华南泥盆系
会议论文集。地质出版社。
Bouček, B., 1964: The tentaculites of Bohemia Cze-
choslovak. Acad. Sci., Prague.
Fisher, D. W., 1962: Small conoidal shells of uncer-
tain affinities. in Treatise on invertebrate palae-

- ontology, pt. W, Miscellanea. pp. 98—143.
Gill, E. D., 1961: The place of the genus *Styliolina* in
the palaeozoic palaeontology and stratigraphy of
Victoria. *Proc. Roy. Soc. Victoria*, vol. 53(1). pp.
145—164, pl. 1.
Lardeux, H., 1969: Les tentaculites deurope occiden-
tale et dafrique de Nord. Paris.
Zagora, K., 1964: Tentaculites aus dem Thüringischen
Devon. *Geologie*, Band, 13(10), S. 1235—1273.
Ляшенко, Г. П., 1957: Систематика тентакулитов, нова-
кий и стилиолин. Ежегодник палеонт. об-ва. Т.
16.
———, 1959: Кониконхии девона центральных и
восточных областей Русской платформы. Гостоп-
техиздат, Ленинград.

[1978年10月9日收到]

EARLY LOWER DEVONIAN TENTACULITES FROM WESTERN YUNNAN

Jiang Zhi-wen

(Yunnan Institute of Geology)

Abstract

This paper describes the early Lower De-
vonian tentaculites from Lijiang, Dali, Bao-
shan and Shidian districts, Western Yunnan.
They contain 3 genera and 6 species as listed
below: *Paranowakia bohémica*, *P. intermedia*,
P. geinitziana, *P. obuti*, *Nowakia acuaria* and

Styliolina sp.. In this paper special discussion
is made of *Paranowakia*, which is discovered
for the first time in this country. Certainly
its discovery is of great help for solving the
problem on the Silurian-Devonian boundary in
these districts.

图 版 说 明

全部材料保存在云南省地质科学研究所。

图 版 I

1—8. *Paranowakia bohémica* Bouček

- 1—3. 壳体侧视, ×30。
5, 7, 8. 壳体切片放大, ×40。
4. 始泡和端刺放大, ×200。
6. 体壁部分放大, (a) 示玻纤状结构; (b) 生长间隔;
(c) 内层体壁。
8a. 为8的始端放大, ×200。
云南丽江鸣音阿冷初山江组。采集号: ACJ-10。

9. *Paranowakia geinitziana* (Richter)

- 壳体侧视, ×7。
云南丽江鸣音阿冷初山江组8层。采集号: ACJ-18。

10—11. *Paranowakia obuti* Bouček

壳体侧视, ×15。

产地层位同上。

12—14. *Paranowakia intermedia* (Barrande)

- 12, 13. 壳体侧视, ×20。产地层位同上。
14. 体壁部分放大, ×350。保山西邑平头山水库南, 下
泥盆统下部。采集号: BS 1133-1-1-1。

15—16. *Nowakia acuaria* (Richter)

- 壳体侧视, ×15。
云南丽江鸣音阿冷初, 山江组8层顶部。

17—18. *Styliolina*? sp.

17. 切片放大, ×30。
18. 壳体侧视, ×20。
云南丽江鸣音阿冷初, 山江组。

