

广西德保钦甲早、中泥盆世的牙形刺 及其地层对比和指相意义初析

熊 剑 飞

(地质部第八石油普查勘探大队实验室)

牙形刺是一种已经绝灭的微体化石，产于海相寒武——三迭纪地层中。由于它具有个体小，数量多，分布广，演化迅速，分带明显等特点，在地层划分和对比，尤其在海相地层开展石油普查工作中，越来越受到重视。1977年，笔者在一批泥盆系样品中，经分析鉴定后，它们对地层对比及指相分析很有意义。今将德保钦甲剖面中牙形刺情况作一报导。

一、地层概述

剖面位于广西德保钦甲燕洞。由吴诒、王国田等测制(参见图1)。自上而下：

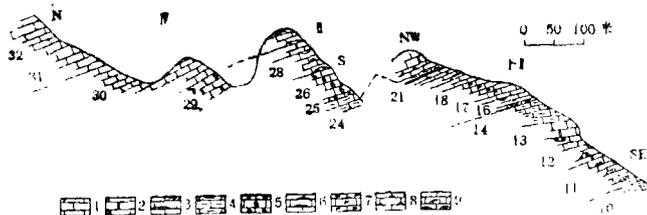


图1 广西德保钦甲泥盆系自然剖面图

1.灰岩 2.白云质灰岩 3.含白云质团块灰岩 4.泥灰岩 5.生物碎屑灰岩
6.夹硅质条带灰岩 7.磷条纹灰岩 8.燧石结核灰岩 9.夹石英团块灰岩

上覆地层：中泥盆统东岗岭组（略）

中泥盆统德保组

群平段

- | | |
|---|--------|
| 30. 浅灰、肉红、浅黄色中厚层状灰岩 产牙形刺： <u>Belodella sp.</u> ,
<u>panderodus striatus striatus</u> | 96.32米 |
| 29. 灰至浅灰色巨厚层状白云岩 | 22.13米 |
| 28. 浅灰至微红厚层状灰岩夹白云质灰岩透镜体 | 37.57米 |

27. 灰至深灰色灰岩,夹少量白云岩透镜体。产牙形刺: Hindeodella sp.,
Panderous sp., Polygnathus foliformis; P. serotinus,
Drepanodus sp. 45.93米
26. 薄至中、厚层状灰岩,产大量腕足类(如 zdimir sp.等)及牙形刺
Polygnathus linguiformis linguiformis。 4.78米
25. 深灰色厚层状含泥质灰岩。产牙形刺: Polygnathus inversus。 14.56米
- 多傍段
24. 深灰色薄至中、厚层状泥灰岩。 8米
23. 深灰色厚层状硅质灰岩。 1.1米
22. 灰色中、厚层状泥灰岩夹硅质岩条带 8.78米
21. 灰至深灰色厚层状生物灰岩。 5.68米
20. 深灰色泥灰岩夹硅质条带。 12.8米
19. 深灰色中、厚层夹硅质条带灰岩。 16.2米
18. 深灰色中、厚层含白云质及燧石团块灰岩。产牙形刺: Belodella
resima, B. triangularis, B. triangularis lata, Panderodus
striatus striatus, P. valgus, Plectospathodus duowenene-
nsis (sp.nov.); Polygnathus debaoensis (sp.nov.); P.
Qinjiaensis (sp.nov.)。 45.56米
17. 深灰色硅质灰岩 7米
16. 深灰色薄至中、厚层燧石结核灰石。产牙形刺: Polygnathus
aff. Perbonus。 18米
15. 深灰色中、厚层白云岩夹石英岩透镜体。 3米
- 钦甲组
- 多文段
14. 深灰色薄至中、厚层含泥质灰岩,夹少量硅质条带。产牙形刺:
Hindeodella priscilla, Ozapkodina denckmanni; Pande-
rodus striatus striatus; Polygnathus perbonus; Spath-
ognathodus optimus。 103米
- 平城段
13. 深灰色厚层白云质灰岩夹灰色灰岩透镜体。产牙形刺:
Polygnathus dehinscens。 27.11米
12. 深灰色中、厚层灰岩夹灰色白云质灰岩条带或透镜体。产牙形刺,
Hindeodella sp.; Neoprioniodus bicurvatus, Ozarkodina
cf. australis; O. sp.; Panderodus striatus striatus; p.
sp.; Polygnathus perbonus; Spathognathodus cf. line-
aris。 32.38米
11. 浅灰、深灰色中、厚层状灰岩夹白云质团块。产牙形刺: Panderodus

striatus striatus.

64.83米

下泥盆统 (那高岭组一略)

郁江组 (大部分略)

10. 深灰色中层泥灰岩。产牙形刺: Polygnathus dehinscens.

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 上寒武统

在上列剖面中总共发现牙形刺10属23种(其中包括新种3个)。此外,本剖面还产大量珊瑚、腕足类、层孔虫及竹节石等化石。钦甲组中产竹节石Nowakia praecursor longlinensis; Nowakia cancellata等;产床板珊瑚Pachyfavosites; Scoliopora; Cladopora; Yacutiopora及Cylindroides等。德保组产竹节石Nowakia richteri; Nowakia holynensis。四射珊瑚及床板珊瑚则更丰富,有Acanthophyllum; Leptoinophyllum; “Brevisseptophyllum”; Beiluipora; Favosites等。腕足类则大量出现于群平段,主要为Zdimir—Megastrophia组合。通常牙形刺及竹节石与含珊瑚、腕足类的礁灰岩互层产出,部分也有混生现象。

## 二、时代讨论及地层对比

早、中泥盆世的牙形刺,以台型分子最为重要。当前,主要根据西欧和北美的资料,已建立了多腭刺属(Polygnathus)的地层系列。自埃姆斯阶到艾菲尔阶,划分为8个牙形刺带。钦甲剖面中,多腭刺极为丰富,目前已分析出四个带的分子。因此,可与国外研究较详的地区进行对比,其情况如图2所示。其中,Polygnathus dehinscens在国外为下埃姆斯阶的一个带化石,相当于竹节石Nowakia zlichovensis带。在我国广西六景及长圩的郁江组,四川龙门山的甘溪组中均已发现此种。Polygnathus perbonus也为下埃姆斯阶上部的一个带化石,大约与竹节石Nowakia barrandei带相当。在俞昌民等新命名的广西二圩组,云南广南达莲圩组和四川龙门山的谢家湾组中都已发现该种。而Polygnathus serotinus在欧洲为上埃姆斯阶顶部的一个带化石,它在广西隆林含山的先力组、象州的四排组也都已有发现。因此,以多腭刺建立的地层序列的代表性,在我国华南地区,也是有所反映和能够得到验证的。

另外,在钦甲所发现的牙形刺中,除台型分子以外的其它属种,均为常见于晚志留世到早、中泥盆世的牙形刺分子。其中,Belodella resima; B. triangularis; Hindeodella Priscilla; Panderodus striatus striatus; P. valgus 国内外见于早、中泥盆世,Belodella triangularis lata 则为王成源、王志浩(1978)在广西郁江组大联村段及云南达莲圩组建立的新亚种,无疑应归入早泥盆世。Neopriodius bicurvatus; Ozarkodina denckmanni; O.cf. Australis 在加拿大



总面貌可与西欧早泥盆世兹利柯夫阶（或下埃姆斯阶）相对比；德保组则应与达勒扬阶（或上埃姆斯阶）到艾菲尔阶对比。两者可以牙形刺 *polygnathus perbonus* 之消失为界限。

在我国研究泥盆纪生物地层最好的地区之一的广西，其海相沉积可划分为两大类型：象州型（相似于西德莱茵相区）——主要由生物灰岩，泥灰岩和白云岩组成，以底栖生物为主要生物群落，代表富氧，动荡的浅海滨海沉积；以及南丹型（相似于捷克波希米亚相区）——主要由黑色泥岩，泥灰岩，硅质岩和炭质页岩组成，间夹灰岩和硅质灰岩，生物群落以浮游生物为主，代表远岸，静水海盆沉积。至今，对象州型的腕足类和珊瑚的研究，已建立了系统的组合序列。对南丹型地层，也已建立了类似于波希米亚的竹节石序列。但是，正由于底栖生物对于环境的反映灵敏，具有明显的地区性，它们难以进行大区域和不同相区的对比。因之，南丹型和象州型地层的对比迄今还存在不少问题，主要表现在中/下统分界对比上。牙形刺目前认为是一种有希望进行直接对比的化石，钦甲剖面的岩性为象州型和南丹型的过渡类型，不仅产有丰富的底栖型腕足类和珊瑚化石，而且发现了不少浮游类型的牙形刺和竹节石。在象州型代表剖面四排组中王成源报导了已发现早泥盆世的牙形刺，笔者在南丹型的隆林含山，大新榄圩等剖面中也发现丰富的牙形刺。这样，钦甲剖面牙形刺的发现，对解决泥盆纪海相沉积的两大类型——象州型和南丹型的对比，将起到一个桥梁的作用。（表1）

表 1： 广西泥盆纪南丹型、象州型及过渡型对比简表

| 剖面<br>时代 | 北 流<br>据王钰等1978 |     | 象州, 武宣<br>据王成源1979 |  | 南 丹<br>据1974年泥盆系地层会议 |             | 钦 甲<br>本文据吴治修改 |  |
|----------|-----------------|-----|--------------------|--|----------------------|-------------|----------------|--|
| 吉维特阶     | 东岗岭组            |     | 东岗岭组               |  | 罗富组                  |             | 东岗岭组           |  |
| 艾菲尔阶     | 北<br>流<br>组     | 鸭壤段 | 应堂组                |  | 纳标组                  | 德<br>保<br>组 | 群<br>平<br>段    |  |
| 达勒扬阶     |                 | 贵扩段 | 四排组                |  |                      |             | 多<br>傍<br>段    |  |
| 兹利柯夫阶    |                 |     | 官桥白云岩              |  |                      |             | 多<br>文<br>段    |  |
| 柯夫阶      | 黄京山组            |     | 二扩组                |  | 扩丁组                  | 钦甲组         | 平城段            |  |
| 布拉格阶     | “郁江组”           |     | 上侗白云岩              |  |                      |             | 上 段            |  |
|          |                 |     | 郁江组                |  | 下 段                  |             | 平城段            |  |
|          |                 |     | 郁江组                |  | 益兰组                  |             | 郁江组            |  |

②

石油实验地质

### 三、指相意义初析

就我国目前所发现的牙形刺化石而言，它们都只产于寒武到三迭纪的海相地层中，其中奥陶系，泥盆系，三迭系最为丰富和研究较详细。就广西的泥盆系来看，除了最底部的陆相莲花山砂岩外，从那高岭组到三里组的海相碳酸盐岩中，都有牙形刺化石的发现，而且它们也只与海相的化石如菊石、竹节石、腕足类和珊瑚等共生。

在泥盆纪时期，广西地区早泥盆世除桂东北大瑶山、龙山一带为陆相沉积外，其余地区全为一个广阔的浅海盆地。大致从早泥盆世中期（那高岭期）以后海水由南向北浸进，岩相发生分异，由于基底起伏及受到构造的影响，形成了岩相多变的多种浅海碳酸盐沉积。大致以都阳山——大明山北西向断裂为界，以西为盆地相的南丹型沉积区，以东为台地相的象州型沉积区，两者间为台地边缘相的过渡区。各沉积区又随着地形，封闭等情况的差异，又可形成许多不同亚相的沉积区域。至晚泥盆世晚期发生大规模海退，局部形成了浅海陆棚沉积。为了说明牙形刺受到岩相控制的情况，可根据其发育的有无、数量的多少列表如下：

表 2： 广西泥盆系碳酸盐岩各沉积相中牙形刺化石的分布概况

| 相 带               |         | 岩 相    | 牙形刺分布概况 | 代表性地点或剖面 |          |
|-------------------|---------|--------|---------|----------|----------|
| 滨 海 相<br>(潮间—潮上带) |         | 潮上泻湖相  | 无       |          |          |
|                   |         | 潮 坪    | 潮 滩 相   | 无        |          |
|                   |         |        | 潮汐坪相    | 极 多      | 象州，武宣三里组 |
| 浅 海 相<br>(潮下带)    | 台 地 相 带 | 潮下浅水相  | 少       | 象州四排组    |          |
|                   |         | 半封闭泻湖相 | 无       | 北流黄京山组   |          |
|                   |         | 生物滩相   | 较 少     | 钦甲德保组    |          |
|                   | 台地边缘相带  | 生物礁相   | 多       | 德保，天等钦甲组 |          |
|                   |         | 浅 滩 相  | 不 明     |          |          |
|                   |         | 斜 坡 相  | 多       | 大 新， 含 山 |          |
|                   | 盆 地 相 带 | 泥质灰岩相  | 多       | 那 坡， 崇 左 |          |
|                   |         | 硅质岩相   | 无       | 南宁亭子，赖良  |          |
|                   |         | 泥 岩 相  | 无       | 南丹罗富     |          |
|                   |         | 开阔陆棚相带 | 无       | 陆 林 德 峨  |          |

从表 2 可以看出：在靠近古陆的潮上带是不产牙形刺的，只有水体稍深的潮间带，沉积环境间歇动荡的潮坪相内，才产有丰富的牙形刺化石。而在台地相中，由于水动力相对较小，水体宁静，适宜于底栖生物生活，虽然也产有牙形刺（如象州的四排组），

但属种单调，数量不多。当海水咸化时，如北流黄京山组白云岩，则不产牙形刺。在盆地相中，除泥灰岩亚相区外，由于水较深，安静闭塞，缺氧，光照不足，处于一种弱还原环境下的泥质岩和硅质岩两亚相区，迄今早、中泥盆世尚未发现牙形刺，只有在海水中钙质含量相对增高，地形相对凸起的地方，如那坡，崇左等地，才见有比较丰富的牙形刺。而牙形刺产出最丰富的地方是两个相带的过渡区域台地边缘相带，混生、底栖型生物和漂浮——游泳型生物都非常丰富。因此，以多腭刺为代表的早、中泥盆世牙形刺，在这一相带内异常丰富，如钦甲、六景、大新都是这种情况。至于开阔陆棚相中，由于水体较深，则不宜于牙形动物的生长。

综上所述，根据牙形刺产出特征，可概括如下：其一，牙形动物产出最丰富的部位是台地边缘相和盆地边缘相。其二，凡富产牙形刺的地方， $\text{CaCO}_3$ 的含量相对较高。此点除了在盆地相中三个不同亚相之间有明显表现外，在我们实际操作处理样品时也发现，凡是产牙形刺的样品，其溶解度就高，残渣极少，是 $\text{CaCO}_3$ 百分含量较高的缘故。由此，可以推论牙形动物最适宜的生活环境，应该是正常浅海（海水较浅，氧气充分，盐度适中），但海水一定应稍有动荡。这样的环境，在早、中泥盆世是台地边缘相或盆地边缘含钙高的区域，在晚泥盆世则为潮间带的潮坪相，正好都是几个相区交界变化的区域。由此，可以认为，凡产牙形刺丰富的地方，泥盆纪时期无疑应该是这些地方，这也就是牙形刺的指相意义。

另外，关于牙形刺形态属种的古生态问题。据前述之钦甲资料，牙形刺都与床板珊瑚，腕足类等礁相灰岩中互层产出或混生。根据珊瑚化石只生活在暖海，水深一般不超过40公尺，营底栖生活的情况，与其相伴生的多腭刺（*polygnathus*）为代表的早、中泥盆世牙形刺的古生态亦应该如此。

#### 四、新种描述

绞齿刺属 *Plectospathodus* Branson Mehl, 1933

属型：*Plectospathodus flexuosus* Branson Mehl, 1933

多文绞齿刺（新种） *Plectospathodus duowennsis* (sp. nov.)

（图版29—30）

特征：刺体粗壮、扭曲，基腔明显内凸。

描述：刺体由较粗壮齿棒构成，拱曲并向内弯。主齿大，居中部，断面圆。前后齿棒近等，前齿棒微外扭，其上具4个圆形细齿，前第二齿与主齿近等大；后齿棒具6个圆形细齿，彼此分离不等大。基腔位于主齿下，且向内侧膨大和向上翻，齿唇突出。

讨论与比较：本属繁盛于中、上志留世，早泥盆世所产目前只见于马来西亚兰卡威岛及英国南威尔士。此系我国早泥盆世中首次发现。当前标本较相似于 *P. flexuosus*，因其基腔更大和内张凸出予以区别。

产地层位：德保钦早，多文段顶部。

多腭刺属 Polygnathus Hinde, 1879

属型: Polygnathus dubius Hinde, 1879

德保多腭刺 (新种) Polygnathus debaoensis (sp. nov.)

(图版16—17)

特征: 齿台显著后翘, 几乎与主体垂直。基腔较大。

描述: 齿台前宽后窄, 收缩显著, 后翘明显。自由齿片高, 向后渐变矮, 由融合的细节渐变为疣状齿脊, 该齿脊在后部 $\frac{1}{3}$ 处亦同样向后翘。基腔相对大, 占据着刺体未翘的大部份位置, 有皱边; 其后龙脊发育。

比较: 新种未翘部分之形态类似于格氏种 (P. gronbergi), 以其显著后翘予以区别。

产地层位: 同前种。

钦甲多腭刺 (新种) Polygnathus qinjiaensis (sp. nov.)

(图版23—24)

特征: 齿台近舌形, 后部约 $\frac{1}{3}$ 处向内弯折, 并发育横脊。前部齿脊两旁具有两列疣状吻脊。

描述: 齿台近舌形, 在后部约 $\frac{1}{3}$ 处向内弯折, 使后端尖。自由齿片短, 其后延齿脊只达齿台中后部, 即被后部横脊中断。齿台前部齿脊旁有两列疣状吻脊斜向齿台中部, 其两旁并满布疣状肋脊或横脊。近脊沟仅限于齿台前 $\frac{1}{3}$ 处, 前宽而后渐窄。基腔小, 位于齿台中前部, 两边微外翻, 并向前伸出窄槽, 其后则龙脊发育。

讨论: 本种以后部有横脊而可区别于其它具吻脊的种, 如 (P. hassi, P. eiflius) 等。目前材料中, 凡多腭刺具吻脊之种, 层位均较高。当前的材料, 有可能系此种类之原始祖先?

产地层位: 同前种。

(收稿日期 1980年1月15日)

## 图版说明

(图影均放大40倍, 标本保存于八普实验室)

- 1—2 Spathognathodus cf. linearis (Philip), 侧视, 反口视。钦甲平城段, I<sub>3-1</sub>。
- 3—4 Spathognathodus optimus Moskalenko, 侧视, 反口视。钦甲多文段, I<sub>2-1</sub>。
- 5 Drepanodus sp., 侧视。钦甲群平段, III<sub>4-4</sub>。
- 6—7 Belodella resima (Philip), 均侧视。钦甲多文段, I<sub>5-5</sub>。
- 8—9 Belodella triangularis (Stauffer), 对应侧视。产地层位同上。
- 10—11 Belodella triangularis lata Wang & Wang, 均侧视。产地层位同上。
- 12—13 Polygnathus foliformis Snigireva, 口视, 反口视。产地层位同上。
- 14—15 Panderodus valgus (Philip), 对应侧视。产地层位同上。
- 16—17 Polygnathus debaoensis (sp. nov.), 正型标本口视, 反口视。钦甲多文段, I<sub>5-5</sub>。
- 18—19 Polygnathus gronbergi klapper & Johnson, 反口视, 口视。产地层位同上。
- 20—22 Hindeodella adunca Bischoff & Ziegler, 口视, 侧视, 反口视。把荷纳标组, BI<sub>3-1</sub>。
- 23—24 Polygnathus qinjiaensis (sp. nov.), 副型标本口视, 反口视。钦甲多文段, I<sub>5-5</sub>。
- 25—26 Polygnathus perbonus (Philip), 反口视, 口视。钦甲钦甲组, I<sub>3-1</sub>, I<sub>2-1</sub>。
- 27—28 Polygnathus serotinus Telford, 口视, 反口视。钦甲群平段, III<sub>4-4</sub>。
- 29—30 Plectospathodus duowenensis (sp. nov.), 正型标本口视, 前视。钦甲多文段, I<sub>5-5</sub>。
- 31—32 Ozarkodina cf. Australis Philip & Jackson, 均侧视。钦甲群平段, III<sub>4-4</sub>。
- 33 Neoprioniodus bicurvatus (Branson & Mehl), 侧视。钦甲平城段, I<sub>3-1</sub>。
- 34 Ozarkodina denckmanni Ziegler, 侧视。钦甲多文段, I<sub>2-1</sub>。
- 35—36 Angulodus sp., 口视, 后视。天等把荷塘丁组, BI<sub>3-1</sub>。
- 37—38 Panderodus striatus striatus (Stauffer), 对应侧视。钦甲平城段 I<sub>3-1</sub>; 多文段 I<sub>5-5</sub>。

### 参 考 文 献

- (1) 王成源、王志浩, 1978, 广西、云南早、中泥盆世的牙形刺. 华南泥盆系会议论文集, 334—346页, 地质出版社.
- (2) 王成源, 1979, 广西象川四排组的几种牙形刺, 古生物学报, 18, (4) 395—407页.
- (3) 白顺良等, 1979, 广西泥盆纪牙形石、竹节石分带及对比. 北京大学学报(自然科学版) 1979(1), 99—118页.
- (4) Clark, D.L. & Ethington, R.L. 1966: Conodonts and biostratigraphy of the Lower and Middle Devonian of Nevada and Utah. J. Paleont., 40, P.659—689, 3Pl.
- (5) Klapper, G. 1969: Lower Devonian conodont sequence, Royal Creek, Yukon Territory, and Devon Island, Canada, with a section on Devon Island stratigraphy by A.R. Ormiston, J. Paleont 43, p.1-27, 6pl.
- (6) Klapper, G., 1971: Sequence within the conodont genus polygnathus in the New York lower Middle Devonian. Geologica et palaeon., 5, p.59-72, 3pl.
- (7) Klapper, G., Ziegler, W. & Mashkova, T. V. 1978: Conodonts and correlation of Lower Devonian boundary beds in the Barrandian area of Czechoslovakia. Geologica et palaeon., 12, p.103-116, 2pl.
- (8) Peddor, A. E. H., Jackson, J. & Philip, G. 1970: Lower Devonian biostratigraphy in the Wee Jasper region of New South Wales. J. paleont., 44, p.206-251, 4pl.
- (9) Philip, G. M. 1966: Lower Devonian conodonts from the Buchan Group, Eastern Victoria. Micropaleontology, 12, p.441-460, 4pl.

PRILIMINARY INVESTIGATION ON  
LOWER AND MIDDLE DEVONIAN CONODONTS FROM  
THE QINJIA COUNTY IN DEBAO DISTRICT OF GUANGXI  
AND THEIR SIGNIFICANCE IN INDICATING FACIES

Xiong Jianfei

(The 8th Geological Prospecting and Exploration Brigade,  
Ministry of Geology)

Abstract

Twenty three species belonging to ten genera collected from Qinjia County in Debao District of Guangxi are described in this paper. Including three new species (Plectospathodus duowenensis, Polygnathus debaoensis and Polygnathus qinjiaensis) and four uncertain species. Four zones of Polygnathus (P. dehiscens, P. perbonus, P. inversus, P. serotinus) are found and the the writer suggests that the Qinjia Formation and Debao Formation to be Lower and Middle Devonian in age. The conodonts zones are correlated with related strata of Western Europe and North America. Meanwhile, preliminary investigation on Devonian conodonts and their significance in indicating facies are discussed.

熊剑飞：广西德保钕甲早、中泥盆世的牙形刺及其地层对比和指相意义初折

