

镇江地区上二叠统一下三叠统的牙形刺

陈岷君

(常州煤田地质学校, 常州 213131)

内 容 提 要

详细描述了采自镇江附近 11-1, 11-2, 79-8 号等钻孔的上二叠统一下三叠统的牙形刺化石共 11 属 28 种, 建立了 6 个牙形刺化石带, 其中上二叠统 1 个、下三叠统 5 个, 并以牙形刺带为基础, 进行了国内外对比。

关键词 牙形刺 生物地层 上二叠统 下三叠统 镇江

1 前 言

宁镇地区上二叠统至下三叠统除少数地区外, 一般含牙形刺较少, 牙形刺的发育受岩相控制, 分布很不均匀。由于勘探任务的需要, 笔者系统采集了镇江东风地区 4 口井的上二叠统大隆组和下三叠统上、下青龙组的牙形刺样品共 350 个, 经分析处理取得了较为丰富的牙形刺化石, 这对划分对比这段地层具有十分重要的意义。

2 地层描述

上覆地层: 黄马青组

-----假整合-----

下三叠统 >500m

上青龙组

10. 灰色、杂色钙质粉砂岩、泥岩夹灰岩、泥灰岩、钙质细砂岩 15—43.50m
9. 灰紫色角砾状灰岩夹厚层白云质灰岩与白云石化砾屑灰岩 65—125m
8. 灰紫、浅肉红色厚层灰岩、白云质灰岩夹蠕虫状、似竹叶状灰岩、局部夹紫红色薄泥岩, 产牙形刺: *Neospathodus homeri*, *N. triangularis*, *N. waageni*, *N. bransoni*, *Cypridodella muelleri*, *C. unialata*, *C. sp.*, *Enantiognathus zieglerei*, *E. delicatulus*, *Hindeodella sp.*, *Neohindeodella triassica*, *Parachirognathus sp.*, *Diplododella* 150m
7. 灰色、紫灰色薄层泥岩与灰岩互层, 中下部常夹灰绿、紫红色泥岩与豆荚状灰岩, 产牙形刺: *Neospathodus waageni*, *Neohindeodella triassica* 27mm
6. 浅灰色灰岩、质纯, 局部夹 2—3 层紫红色、深灰色泥岩与豆荚状灰岩, 产牙形刺: *Neospathodus homeri*, *N. waageni*, *N. bransoni*, *Cypridodella conflexa*, *C. muelleri*, *Cypridodella sp.*, *Hindeodella suevica*, *Neohindeodella triassica*, *Enantiognathus delicatulus*, *E. incurvus*, *E. sp.*, *Ozarkodina tortilis*, *Hibbardella sp.* 91m
5. 深灰色泥岩、薄层灰岩与紫红色灰绿色豆荚状灰岩组成, 产牙形刺: *Neospathodus*

waageni, *N. bransoni*, *Cypridodella muelleri*, *Hindeodella suevica*, *Neohindeodella triassica*, *Enantiognathus* sp. 13m

4. 浅灰色中厚层灰岩,局部偶夹深灰色、紫红色薄层泥灰岩条带,产牙形刺;*Neohindeodella triassica*, *Cypridodella muelleri*, *Neospathodus waageni*, *Enantiognathus ziegleri*, *Ozarkodina tortilis* 28.50m

3. 灰—深灰色泥岩,上部夹紫红色、灰绿色泥岩与豆荚状灰岩,下部夹薄层灰岩,产牙形刺;*Cypridodella muelleri*, *Neohindeodella triassica* 23.50m

下青龙组

2. 浅灰色灰岩与深灰色泥岩,钙质泥岩呈不等厚状互层,下部以中厚层状灰岩为主夹薄层泥岩、灰岩中小晶洞发育,常充填有黑褐色石油,产牙形刺;*Neospathodus cristagalli*, *N. dieneri*, *Neospathodus* sp. B, *Enantiognathus incurvus*, *Hindeodella suevica*, *Hibbardella* sp., *Cypridodella muelleri*, *Ozarkodina tortilis*, *Neohindeodella triassica*, *Parachirognathus* sp., *Cratognathodus* sp. 100m

1. 上部为紫红色、灰绿色泥岩夹豆荚状灰岩,下部为灰—灰绿色钙质泥岩,含菊石和双壳类 18m

-----假整合-----

上二叠统大隆组(P₂²):为一套灰黑色泥岩、钙质泥岩夹薄层灰岩与硅质泥岩的海相地层,自上而下分6层 28m

6. 深灰—灰黑色钙质泥岩夹硅质泥岩与薄层泥灰岩,产牙形刺;*Clarkina subcarinata*, *C. latimarginata*, *C. orientalis*, *C. changxingensis*, *Ozarkodina tortilis*, *Xaniognathus elongatus*, *Enantiognathus ziegleri*, "*Prioniodella*" *prioniodellides* 3.00m

5. 浅灰色灰岩,局部含绿泥石团块与少量灰黑色泥质包体,偶夹动物化石碎屑 0.30m

4. 灰黑色硅质泥岩,含硅质与碳质 5—15m

3. 灰黑色泥岩,上部含硅质与钙质,偶夹薄层泥岩,下部偶夹1—2层薄层生物介壳泥岩或相变为透镜状生物灰岩,局部含腕足类、菊石化石 13m

2. 灰—深灰色灰岩,含较多的腕足类,海百合茎等动物化石碎屑,为本区煤系顶部的主要标志层之一 1.60m

1. 灰黑色泥岩、局部含少量粉砂质与较多白色介壳碎屑 0.50m

3 牙形刺带划分与对比

本区大隆组—上下青龙组的牙形刺动物群比较丰富,特征明显,演化迅速。根据牙形刺动物群产出特征,这段地层划分为6个牙形刺带,并可以与国内其他地区如湖北、西藏和国外一些地区的牙形刺带进行对比,其中 *Neospathodus kummeli* Sweet 带和 *Icriospathodus collinsoni* 带是国内最早发现的,现自下而上描述如下:

3.1 *Clarkina subcarinata* 带

此带分布于79-8、11-1和79-23号孔大隆组顶部,*Clarkina subcarinata* 极为丰富,并与 *C. orientalis*, *C. latimarginata*, *Xaniognathus elongatus*, *Enantiognathus ziegleri* 等分子共生。*Clarkina subcarinata* 和 *C. orientalis* 是浙江长兴地区长兴组下部的标准化石,并可延伸至长兴组上部。因未见 *C. changxingensis*,因此这段地层可与长兴组下部相当。另外,*Clarkina orientalis* 也常见于浙江长兴组下部,此带在伊朗见于卓勒法组(Julfa Formation)

上部。

3.2 *Neospathodus kummeli* 带

此带见于 11-2, 11-1 号孔青龙组第二段灰岩底部, 并以带化石 *Neospathodus kummeli* 的出现为特征。*N. kummeli* 是笔者 1980 年在国内首次发现, 而从我国西藏首次报道(田传荣, 1982)以来, 尚未在其他区发现可靠的 *N. kummeli*。此带可与克什米尔, 盐岭地区下三叠统的同名带相对比。此种见于开阔台地的台坪沉积中, 它可能生活在水体比较平静的较深水的环境中。

3.3 *Neospathodus dieneri* 带

此带见于 11-2, 11-1 和 79-8 号孔青龙组第二段灰岩下部, 以产 *Neospathodus dieneri* 为特征。与带化石共生的还有 *Enantiognathus incurvus*, *Neospathodus* sp. B, *Cypridodella muelleri*, *Hindeodella suevica*, *Ozarkodina tortilis*, *Hibbardella* sp. 和 *Cratognathodus* sp. 等。此带在宁镇地区青龙组广泛分布, 在国内它首见于西藏聂拉木土隆下三叠统(王成源、王志浩, 1976), 以后在我国湖北利川、四川、安徽、广西等地相继发现, 分布十分广泛。此带在国外首见于克什米尔、盐岭地区的早三叠世地层中。

3.4 *Neospathodus cristagalli* 带

此带见于 11-2, 11-1 号孔青龙组第二段灰岩上部, 并以 *Neospathodus cristagalli* 为特征。其它化石还有 *Neohindeodella triassica*。此带在江苏宜兴老虎山、句容大力山剖面青龙组可见。在国内它首见于珠峰地区下三叠统(王成源、王志浩, 1976), 以后在我国安徽巢县、贵州紫云和广西作登等地下三叠统中陆续发现。在巴基斯坦此带只限于下三叠统第五带。

3.5 *Neospathodus waageni* 带:

此带见于 11-2, 11-1, 79-8 号孔青龙组第四—五段灰岩及第六段灰岩底部, 此带以 *Neospathodus waageni* 为特征, 并与 *Neospathodus bransoni*, *Hindeodella suevica*, *Neohindeodella triassica*, *Cypridodella muelleri*, *Enantiognathus ziegleri*, *E. incurvus*, *Ozarkodina tortilis* 和 *Hibbardella* sp. 等共生。*Neospathodus waageni* 广泛分布于巴基斯坦、阿富汗、帝汶岛、日本和美国内华达州。在美国, 它和产于 *Meekoceras* 层中的 "*Gondolella*" *muelleri* 共生; 在巴基斯坦, 它是下三叠统第七牙形刺带的带化石。此带在南京湖山、安徽巢县、广东、湖北利川、广西田东等地都有广泛分布。

3.6 *Icriospathodus collinsoni* 带

此带见于 11-1 和 79-8 号孔青龙组第六段灰岩中、下部, 以 *Icriospathodus collinsoni* 为特征, 并与 *N. waageni*, *N. bransoni*, *Cypridodella conflexa*, *Enantiognathus delicatulus*, *Neohindeodella triassica* 和 *Ozarkodina tortilis* 共生。此带在国内还见于安徽巢县马家山扁担山组下部(丁梅华, 1983)。在美国内华达州它是下三叠统第 10 带顶部至第 11 带的标准分子。本带与内华达州第 11 带对比较为适宜。

3.7 *Neospathodus homeri* 带

此带见于 11-1, 11-2 和 79-8 号孔青龙组第六段灰岩上部及第七、八段灰岩, 以 *Neospathodus homeri* 为特征。并与 *Neospathodus triangularis*, *N. waageni*, *N. bransoni*,

N. sp., *Cypridodella sp.*, *C. muelleri*, *C. unialata*, *Neohindeodella triassica*, *Parachi rognathus sp.*, 和 *Hibbardella sp.*, 等。其中 *Neospathodus homeri* 和 *N. triangularis* 都是下三叠统上部的重要分子。此带在南京见于南京珠山上青龙组, 在吴县东山上青龙组和宜兴老虎山上青龙组及安徽巢县马家山扁担山组都有发现, *N. homeri* 带在国内首次见于湖北利川下三叠统的嘉陵江组(王志浩、曹延岳, 1981), 此后相继在我国许多地区的下三叠统中发现此带分布十分广泛, 易于对比划分地层, 此带大多见于局限台地及台地浅滩。

本区上二叠统大隆组以含大量的齿台型牙形刺 *Clarkina subcarinata*, *C. orientalis* 为特征, 这与以 *Neospathodus* 分子为主的青龙组有明显的区别, 在国际上, 三叠系的牙形刺研究很详细, 分带清楚, 牙形刺化石丰富, 易于对比, 所以对含其它化石较少的青龙组, 牙形刺化石具有十分重要的地层意义。

4 属种描述

属种按字母顺序先后描述

克拉克刺属 Genus *Clarkina* Kozur, 1989

模式种 *Gondolella leveni* Kozur, Mostler et Pjatakova, 1976

宽缘克拉克刺 *Clarkina latimarginata* (Clark et Wang, 1988)

(图版 III, 图 9, 15, 16)

- 1973 *Neogondolella orientalis* (Barskov et Koroleva), Teichert, Kummel and Sweet, pl. 13, figs. 10, 11 (figs. 4—9 = *N. orientalis*)
- 1981 *Neogondolella orientalis* (Barskov et Koroleva), 赵金科, 盛金章等, 图版 5, 图 12—14, 17, 18.
- 1982 *Gondolella* cf. *G. planata* Clarck, Bando, Bhatt, Gupta, Hayashi, Kozur, Nakazawa and Wang, pl. 9, fig. 2 (same as Wang and Wang, 1981, pl. 5, figs. 13, 14).
- 1988 *Neogondolella latimarginata* Clark et Wang, pp. 137, 138, figs. 1-20, 1-23.

特征 两侧对称或微不对称。齿台轮廓滴珠状, 齿脊细齿愈合, 不达齿台后端。齿台后方有宽的边缘, 近脊沟浅而宽, 围绕在齿脊的两侧和后端。

描述 齿台较宽, 近对称, 齿台后端成卵圆形, 前三分之一逐渐变尖, 口面齿脊最高部分在前端, 到中后部齿脊细齿愈合, 齿脊不达齿台后端边缘, 两侧齿台绕过主齿后方形成一个宽的边缘, 反口面龙脊窄而略高, 龙脊到齿台中部变为平坦。在较大的刺体中齿台两侧向下。

比较 *C. latimarginata* 的标本常被定为 *C. orientalis*, 但 *C. latimarginata* 具有宽阔的后边缘, 齿脊愈合, 齿台轮廓近滴珠状, 最宽处近后端, 而 *C. orientalis* 的正模标本, 齿台后边缘较窄, 齿脊细齿未愈合, 齿台最宽处在齿台中部。

产地层位 镇江伏牛山 79-8 号孔, 上二叠统大隆组。

东方克拉克刺 *Clarkina orientalis* (Barskov et Koroleva, 1970)

(图版 III, 图 5, 6)

- 1970 *Gondolella orientalis* Barskov et Koroleva, pp. 933, 934, pl. 1, figs. 1—4.
- 1973 *Neogondolella orientalis* (Barskov et Koroleva), Teichert, Kummel and Sweet, pl. 13, figs. 4—9 (figs. 10, 11 =

N. latimarginata Clark et Wang, 1988).

特征 齿台长,不对称,外齿台缓凸,内齿台近于平直,最宽处近中部。齿脊微弯,由上方分离的瘤齿组成,齿脊向后方变低。近脊沟明显,较深,光滑,无齿台上的网状微细构造。齿脊不达齿台边缘,但在后边缘上有一个较大的瘤齿。齿台向前方逐渐收缩,实际无自由齿片。反口面龙脊宽、低平,中间有一个窄的齿槽。

比较 *N. orientalis* 的正模齿台中部宽,齿脊瘤分离,齿台后方边缘极窄。

产地层位 镇江伏牛山 79-8 号孔,上二叠统大隆组。

长兴克拉克刺 *Clarkina changxingensis* (Wang et Wang, 1981)

(图版 III, 图 1, 2, 7, 8, 10)

1973 *Neogondolella carinata subcarinata* Sweet, pl. 13, figs. 14, 15.

1981 *Neogondolella subcarinata changxingensis* Wang et Wang, 王成源、王志浩, 117 页, 图版 2, 图 13—16.

1983 *Neogondolella subcarinata changxingensis* Wang et Wang, 王安德、陈洵洪, 127 页, 图版 1, 图 12—17.

1988 *Neogondolella changxingensis* Wang et Wang, Clark and Wang, figs. 1—24.

1988 *Gondolella changxingensis* (Wang et Wang), pa element, 张克信, 图版 8, 图 4, 7.

特征 齿台窄长,近对称,或微不对称,齿台近中部较宽,向前均匀变尖,达齿脊最前缘。齿台后方浑圆。齿脊低,由瘤齿构成,最后一个主齿有时较大。

描述 齿台窄长,向前变尖,齿台后方浑圆,反口面龙脊窄而略高,向后变宽,包围圆主齿下方的凹窝。

比较 *Clarkina subcarinata* 齿台宽,向前方突然收缩,近脊沟较宽深,明显不同于本种。

产地层位 镇江伏牛山 11-1 号孔,上二叠统大隆组。伏牛山 79-8, 79-23 号孔,上二叠统大隆组。

亚龙骨克拉克刺 *Clarkina subcarinata* (Sweet, 1973)

(图版 III, 图 3, 4)

1973 *Neogondolella carinata subcarinata* Sweet, p. 436, pl. 13, figs. 12, 13, 16, 17; text-figs. 16E—H.

1976 *Gondolella carinata subcarinata* (Sweet), Kozur, p. 19, pl. 2, figs. 9, 10.

1978 *Gondolella subcarinata* (Sweet), Kozur, pl. 8, figs. 16—18.

1981 *Neogondolella subcarinata subcarinata* Sweet, 王成源、王志浩, 118 页, 图版 1, 图 8—11.

1983 *Neogondolella subcarinata subcarinata* Sweet, 王安德、陈洵洪, 127 页, 图版 1, 图 3, 4, 7—9, 20.

1988 *Neogondolella subcarinata subcarinata* Sweet, Clark and Wang, Fig. 3—26.

1988 *Gondolella subcarinata* (Sweet), 张克信, 图版 8, 图 8.

特征 齿台短而宽,近于对称或略不对称,齿台前后方收缩明显,齿脊稍弯,延伸至齿台后缘并稍超出齿台,使后方较尖。齿脊由瘤齿构成,前方瘤齿较分离,近脊沟宽浅,齿台光滑。

描述 刺体为较宽的舟状,近于对称,最宽处于刺体的中后部,齿台向前变尖。齿脊较高,由基部愈合的细齿组成,主齿在末端,反口面龙脊窄而略高,向后变宽,包围主齿下方的凹窝,齿台口面有细疹点。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔,上二叠统大隆组。伏牛山 79-8, 79-23 号孔,上二叠统大隆组。

贝铲刺属 Genus *Icriospathodus* Krahl, Kauffmann et al., 1983**模式种** *Neospathodus collinsoni* Solien, 1979**科林森贝铲刺 *Icriospathodus collinsoni* (Solien, 1979)**

(图版 I, 图 10—13)

- 1971 *Neospathodus* n. sp. G. Sweet et al., p. 453, pl. 1, figs. 12, 13.
 1979 *Neospathodus collinsoni* Solien, p. 302, pl. 3, figs. 10, 12—20.
 1983 *Neospathodus collinsoni* Solien, 丁梅华, 44 页, 图版 1, 图 11—14。
 1987 *Neospathodus collinsoni* Solien, 段金英, 359—360 页, 图版 2, 图 12, 13。
 1993 *Neospathodus collinsoni* Solien, 王志浩、曹延岳, 259—260 页, 图版 60, 图 16。

特征 齿台口面有两列由细齿组成的齿列或横脊。

描述 刺体宽、高、长之比约为 1 : 1 : 3, 侧视刺体有 9—11 个短、直立等间距的分离细齿, 口视刺体为舟状, 向前后变尖。上有 9—11 个横向的瘤齿, 有的瘤齿在刺体中部成两列。中肋发育凸起成齿台状, 刺体侧方和后方为环台状的脊所包围, 刺体底缘前直, 反口面前齿突下为深而窄的齿槽, 延伸到刺体后端成一深而小的凹窝, 凹窝两侧向外平张。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔, 青龙组第六段灰岩, 本种见于美国内华达下三叠统牙形刺第 10 带顶部到 11 带。

新铲齿刺属 Genus *Neospathodus* Mosher, 1968**模式种** *Spathognathodus cristagalli* Huckriede, 1958**布兰森新铲齿刺 *Neospathodus bransoni* (Müller, 1956)**

(图版 I, 图 1)

- 1956 *Neospathodus bransoni* (Müller), p. 829, pl. 95, figs. 19—21.
 1976 *Neospathodus bransoni* (Müller), 王成源、王志浩, 412 页, 图版 3, 图 8, 9。
 1982 *Neospathodus bransoni* (Müller), 田传荣, 图版 2, 图 6。
 1983 *Neospathodus bransoni* (Müller), 丁梅华, 图版 6, 图 27。

特征 主齿粗大后倾, 后方端生。

描述 刺体片状, 较直, 侧方扁, 刺体上部有 3—6 个向后倾的细齿, 细齿上部大部分分离, 细齿下部愈合, 齿片较低, 细齿长占齿片高度的一半以上, 细齿上缘向前倾斜。刺体底缘较直, 主齿粗大, 后方端生, 有的较大的刺体主齿后方还有一小细齿, 主齿向后弯曲, 其后缘脊钝圆。主齿与细齿横切面均为椭圆形。反口面前方有齿槽, 向后渐渐变宽, 呈缝隙状, 但在后端主齿下方有微微膨大的基腔, 呈现滴珠状, 刺体无纵肋。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔, 青龙组第六段灰岩。**鸡冠新铲齿刺 *Neospathodus cristagalli* (Huckriede, 1958)**

(图版 I, 图 2—4)

- 1958 *Spathognathodus cristagalli* Huckriede, pp. 161, 162, pl. 10, figs. 14, 15.
 1970 *Neospathodus cristagalli* (Huckriede), Sweet, p. 246, pl. 1, figs. 14, 15.
 1976 *Neospathodus cristagalli* (Huckriede), 王成源, 王志浩, 413—414 页, 图版 3, 图 11。

1982 *Neospathodus cristagalli* (Huckriede), Matsuda, p. 92, pl. 3, figs. 1—12.

特征 齿片型牙形刺,有 5—13 个细齿,其宽、高、长之比为 1 : 3 : 4,其最高点为刺体中间稍偏后,主齿端生,宽而短,侧视为三角形。反口缘的后三分之一部分明显上翘。

描述 刺体侧方扁,片状,宽、高、长之比 1 : 3 : 4,刺体上部具有 8 个向后倾斜的细齿,细齿大部分分离,断面为椭圆形,最大高度位于中部偏后的地方。上缘轮廓为不对称的三角形。底缘前方直,刺体后方约三分之一底缘明显向上翘起,主齿端生,前后缘脊较锐利。主齿前方细齿侧视彼此相似,但长度不同。在刺体中,下部有与底缘平行,沿刺体全长分布的纵肋。反口面前三分之二为浅而窄的鞘状齿槽,后三分之一主齿下方的反口面为基底凹窝,其后方与两侧被宽厚的反口面为平的基底包围,底缘两侧向外张,在侧面形成锐利的底缘脊。

比较 Huckriede(1958)在建立此种时,包括后来被 Sweet(1970)分出来的 *Neospathodus dieneri*。本种与 *N. dieneri* 有些相似,但其上缘的轮廓及其宽、高、长之比不同,此外,本种的纵肋较明显,细齿较分离也不同于 *N. dieneri*。本标本的细齿分离部分只占全长的三分之一。

产地层位 镇江东风 11-2 号孔,11-1 号孔,青龙组第二段灰岩(相当于早三叠世牙形刺第五带)。

迪内尔新铲齿刺 *Neospathodus dieneri* Sweet, 1970

(图版 I, 图 5—7)

1958 *Neospathodus cristagalli* Huckriede, (part), pp. 161, 162, pl. 16, figs. 10—13, 18a, 18b.

1970 *Neospathodus dieneri* Sweet, p. 249, pl. 1, figs. 1. 4.

1976 *Neospathodus dieneri* Sweet, 王成源, 王志浩, 411 页, 图版 3, 图 19, 20; 图版 4, 图 20。

1982 *Neospathodus dieneri* Sweet, Matsuda, pp. 90, 91, pl. 2, figs. 1—11.

特征 片状刺体,具 4—13 个细齿,其宽、高、长之比为 1 : 2 : 2.3,最大高度位于末端或稍偏前处,主齿位于末端,长大。反口面之后三分之一或二分之一部分向上翘。

描述 刺体侧方扁,片状。宽、高、长之比为 1 : 2 : 2.3,刺体上部有 6—9 个宽度相近的直立至微微倾斜的细齿,后端较高的细齿略向后弯曲,细齿圆形向顶端变尖,细齿分离部分占其长度的三分之二。主齿是最后方的一个细齿,它比其前的细齿短,或与邻近的细齿长度相近,刺体最大高度在其后端或接近后端。刺体中部有一不明显的纵肋。反口面在刺体的前半部有一窄的相当深的齿槽,但到刺体后三分之一齿槽加宽,并向上转,凹窝位于基腔的顶与前方齿槽相连,基腔为宽的鼓起的环台面包围,宽阔的边缘向外肿胀并微微向上翘,前方反口面齿槽两侧的底缘锐利。

比较 本种与 *N. cristagalli* 的区别在于其侧面轮廓的不同及其宽、高、长的比率不同(*N. dieneri* 为 1 : 2 : 2.3, *N. cristagalli* 为 1 : 3 : 4),本种与 *N. waageni* 也有些相似,但后者主齿在成熟刺体上不是端生的,而且上缘轮廓也显然不同。

当前的标本细齿比较分离。

产地层位 镇江东风 11-2 号孔,青龙组第二段灰岩,本种在巴基斯坦产于牙形刺第 3—8 带(第 4 带最多,即 Dienerian 阶中部)。

霍默新铲齿刺 *Neospathodus homeri* (Bender, 1970)

(图版 I, 图 19, 23, 26—28)

1970 *Spathognathodus homeri* Bender, pp. 528, 529, pl. 5, figs. 16, 18.1970 *Neospathodus homeri* (Bender), Sweet, pp. 245, 246, pl. 1, figs. 2, 3, 9, 10.1976 *Neospathodus homeri* (Bender), 王成源, 王志浩, 413 页, 图版 3, 图 1—3。1983 *Neospathodus homeri* (Bender), Matsuda, pp. 94—98, pl. 4, figs. 1—9; pl. 15, figs. 1—5.

特征 刺体齿片具 6—16 个细齿, 在生长早期, 宽高长之比为 1 : 2 : 3, 在生长后期则为 1 : 2 : 4, 后齿片短而薄且内弯。

描述 刺体侧方扁, 片状, 较直, 微微内弯, 有 14—24 个细齿, 多的可达 29 个细齿, 刺体的宽、高、长之比为 1 : 2 : 3, 有中肋, 底缘前方直, 后方微微向下弯曲, 后齿突短, 仅有 1—2 个细齿向侧方弯曲。前齿突的细齿微微向后倾斜向前端变短。细齿侧方愈合而顶端分离。在较小的刺体中, 主齿端生, 稍大的刺体中, 主齿后缘脊又生一个小的细齿, 在更大的刺体中, 主齿后缘又生有一个小的细齿, 从而可见到向侧方弯曲的后齿突上有两个细齿。在较大的刺体中, 少数细齿粗壮并使上齿缘凹凸不平。反口面, 在前齿突的下面有窄的纵向上长的齿槽, 向后方变宽变浅, 而在较大刺体之后三分之一处基腔向侧方外张, 内侧较大, 并向下弯曲, 基腔后端, 后齿突下方亦向下向侧方弯曲, 白质只限于主齿与细齿的轴部。

比较 本种在形态上与 *Neospathodus triangularis* 相似, 区别在于成熟个体上向侧向下弯曲的后齿突, 后方底缘铲状, 基腔内侧大。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔、11-2 号孔, 青龙组第八段灰岩, 本种在北美、巴基斯坦产于下三叠统上部, 见于下三叠统牙形刺第 10—13 带, 常与 *N. triangularis* 伴生。

库梅尔新铲齿刺 *Neospathodus kummeli* Sweet, 1970

(图版 I, 图 8, 9)

1970 *Neospathodus kummeli* Sweet, p. 251, pl. 2, figs. 17—21.1982 *Neospathodus kummeli* Sweet, Matsuda, pp. 87—89, pl. 1, figs. 1—7.

特征 梳形刺体, 其长与高之比 2 : 1, 反口缘直或向下拱曲, 侧脊显著。

描述 刺体是梳子状, 长是高的 2 倍, 有 7—8 个几乎相等的细齿, 中肋不明显, 基部边缘平直, 反口面前方是狭窄的纵向槽, 主齿下面是基腔, 基腔边缘略膨大。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔、11-2 号孔, 青龙组第二段灰岩底部(相当于早三叠世牙形刺第三带)。

三角新铲齿刺 *Neospathodus triangularis* (Bender, 1970)

(图版 I, 图 14, 16, 22)

1970 *Spathognathodus triangularis* Bender, p. 530, pl. 5, figs. 22, 23.1970 *Neospathodus triangularis* (Bender), Sweet, pp. 253, 254, pl. 1, figs. 7, 8.1981 *Neospathodus triangularis* (Bender), 王志浩, 戴进业, 146 页, 图版 I, 图 10—11。1983 *Neospathodus triangularis* (Bender), 丁梅华, 图版 5, 图 15—17。1983 *Neospathodus triangularis* (Bender), Matsuda, pp. 93, 94, pl. 3, figs. 5—9.

特征 片形刺体, 有 4—11 个细齿, 宽、高、长之比为 1 : 1.5 : 3。主齿强大, 端生, 或其后方有 1—2 个细齿。刺体后三分之一处有膨大的基腔, 基腔为三角形或心形。

描述 片状刺体, 有 10—11 细齿, 长、高之比为 1 : 1.5, 刺体最高点在后端。刺体前缘

脊直,后缘脊后倾,反口面前方是狭窄的纵向槽,刺体的后二分之一到三分之一反口面是宽的、浅的基腔,基腔两侧平伸。后视基腔缘脊成横向直或略凹,基腔外形成三角形或心形。

比较 当前标本与 Sweet 所描述的 *N. triangularis* 不同之处是高、长比略小,大部分标本高、长之比近于 1:1。刺体侧视扁。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔、11-2 号孔,青龙组第八段灰岩。本种在北美、巴基斯坦产于下三叠统上部,见于下三叠统牙形刺第 10—13 带,常与 *N. homeri* 伴生。

瓦格新铲齿刺 *Neospathodus waageni* Sweet, 1970

(图版 I, 图 15, 17, 18, 20, 21)

1970 *Neospathodus waageni* Sweet, p. 260, pl. 1, figs. 11, 12.

1976 *Neospathodus waageni* Sweet, 王成源, 王志浩, 411—412 页, 图版 3, 图 6。

1981 *Neospathodus waageni* Sweet, 王志浩, 曹延岳, 图版 2, 图 26。

1981 *Neospathodus waageni* Sweet, Matsuda, pl. 21, figs. 8, 9.

1983 *Neospathodus waageni* Sweet, Matsuda, pp. 88—91, pl. 1, figs. 6—10; pl. 2, figs. 1—7.

特征 齿片状刺体,高与长之比为 1:1,侧视刺体上缘上拱,其最大高度位于后二分之一部位。反口缘前部直,而后二分之一明显上翘。

描述 刺体片状,侧方扁。高比长略短些,比例接近 1:1,刺体上部具有 7—11 个近于等宽的细齿,细齿分离的部分约占细齿长二分之一或三分之一。最长的细齿位于中部偏后方,细齿上缘拱曲,前缘与后缘直,整个刺体轮廓近方形。刺体内侧平,外侧缓凸,刺体侧方中部有纵肋,在较大刺体中纵肋明显,在较小的刺体中不明显。反口面前方有窄而深的向后方变宽变浅的齿槽。齿槽在后半部或三分之一处膨大成宽阔的基腔。基腔在较大的刺体中,明显外张,水平地向侧方与后方伸开甚至有些往上翘起,反口缘直,但在后半部或后三分之一底缘明显地向上翘。

产地层位 镇江东风 11-1 号孔、11-2 号孔,青龙组第六段灰岩,伏牛山 79-8 号孔,青龙组第四、五、六段灰岩。

新铲齿刺(未定种 A) *Neospathodus* sp. A

(图版 I, 图 25)

描述 刺体片形,侧方扁。较直,微微向内弯,刺体宽、高、长之比为 1:2:3。有 22 个几乎等大的细齿。细齿纤细,排列紧密。细齿分离部分约为细齿长三分之一。中肋不明显,刺体底缘直、厚。反口面前方为一窄的齿槽。

产地层位 镇江东风 11-2 号孔,青龙组第八段灰岩。

新铲齿刺(未定种 B) *Neospathodus* sp. B

(图版 I, 图 24)

描述 刺体片形,高、长之比约为 1:1.5,上有 10 个基部愈合,顶端分离的细齿。反口面基腔大。

产地层位 镇江东风 11-2 号孔,青龙组第二段灰岩。

在我们的工作过程中,南京大学地质系陈敏娟老师,南京地质古生物研究所王志浩同志给予热情指导,在此一并致谢。

参 考 文 献

- 丁梅华,1993: 安徽巢县马家山下三叠统牙形石及其地层意义,地球科学,1983(2):37—48。
- 王成源、王志浩,1976: 珠穆朗玛峰地区三叠纪牙形刺,珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968),古生物第二分册。科学出版社。
- 王成源、王志浩,1981: 浙江长兴地区二叠纪龙潭组,长兴组牙形刺及其生态和地层意义。中国微体古生物学会第一次学术会议论文选集,114—120页。科学出版社。
- 王成源、沈 后,1993: 二叠纪牙形刺,下扬子地区牙形刺。235—249页。科学出版社。
- 王志浩,1978: 陕西汉中梁山地区二叠纪—早三叠世牙形刺。古生物学报,17(2):213—227,图版1—2。
- 王志浩、曹延岳,1981: 湖北利川早三叠世牙形刺。古生物学报,20(4):363—375。
- 王志浩、曹延岳,1993: 三叠纪牙形刺,下扬子地区牙形刺。249—267页。科学出版社。
- 王志浩、戴进业,1981: 四川江油,北川地区三叠纪牙形刺。古生物学报,20(2):138—152,图版1—3。
- Mosher, L. C., 1968: Triassic Conodonts from Western North America and Europe and Their Correlation. Jour. Palaeontology, 42:895—946, pls. 113—118.
- Sweet, W. C., 1970: Uppermost Permian and Lower Triassic Conodonts of the Salt Range and Trans-Indus Ranges, West Pakistan. In Kummel, B. and C. Teichert (eds.); Stratigraphic Boundary Problems; The Permian and Triassic of West Pakistan. Kansas Univ. Dept. Geol. Spec. Publ., 4: 207—275, pls. 1—5.
- Sweet, W. C., Mosher, L. C., Clarck, D. L., Collinson, J. W. and Hansenmuller, W. A., 1971: Conodont Biostratigraphy of the Triassic. In Sweet, W. C. and S. M. Bergstrom (eds.); Symposium on conodont biostratigraphy. Geol. Soc. Amer. Mem., 127:161—193, pls 1,2.

[1994年10月5日收到,1996年1月10日修改]

CONODONTS OF UPPER PERMIAN—LOWER TRIASSIC OF ZHENJIANG AREA

Chen Min-jun

(Changzhou Coalfields Professional Geology School, Changzhou 213131)

Key words: Zhenjiang, Upper Permian, Lower Triassic, conodonts, biostratigraphy

Summary

Here described in detail are totally 11 genera and 28 species of upper Permian—Lower Triassic conodonts collected from Boreholes 11-1, 11-2, 79-8, etc. near Zhenjiang, with the establishment of 6 conodont zones (including 1 upper Permian zone and 5 Lower Triassic

zones), based on which correlations are made between corresponding zones both at home and abroad.

图 版 说 明

标本保存在常州煤田地质学校。

图 版 I

1. *Neospathodus bransoni* (Müller)

侧视, ×60, 镇江东风 11-1 号孔 373m。青龙组第 6 段灰岩。

2—4. *Neospathodus cristagalli* (Huckriede)

2. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 593m; 3. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 628m; 4. 侧视, ×60, 镇江东风 11-1 号孔 494m。青龙组第 2 段灰岩。

5—7. *Neospathodus dieneri* Sweet

均为侧视, ×60, 分别为镇江东风 11-2 号 657.50m, 667m, 673m。青龙组第 2 段灰岩。

8, 9. *Neospathodus kummeli* Sweet

均为侧视, ×60, 分别为镇江东风 11-2 号孔 702m, 571.80m。青龙组第 2 段灰岩。

10—13. *Icriospathodus collinsoni* (Solien)

10, 11. 同一标本的口视和侧视, ×60, 东风 11-1 号孔 373m; 12, 13. 同一标本的口视和反口视, ×60, 东风 11-1 号孔 331m。青龙组第 6 段灰岩。

14, 16, 22. *Neospathodus triangularis* (Bender)

14, 16. 均为侧视, ×60, 分别为镇江东风 11-1 号孔 186.70m, 187.70m; 22. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 272.60m。青龙组第 8 段灰岩。

15, 17, 18, 20, 21. *Neospathodus waageni* Sweet

15. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 481m; 17. 侧视, ×60, 镇江东风 11-1 号孔 373m。青龙组第 6 段灰岩; 18. 侧视, ×60, 伏牛山 79-8 号孔 565m。青龙组第 4 段灰岩; 20. 侧视, ×60, 伏牛山 79-8 号孔 516.2m。青龙组第 5 段灰岩; 21. 侧视, ×60, 伏牛山 79-8 号孔 391m。青龙组第 6 段灰岩。

19, 23, 26—28. *Neospathodus homeri* (Bender)

19. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 349.30m; 23, 26—28. 均为侧视, ×60, 分别为镇江东风 11-1 号孔 187.70m, 187.70m, 228.40m, 187.70m。青龙组第 8 段灰岩。

24. *Neospathodus* sp. B

侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 663.20m。青龙组第 2 段灰岩。

25. *Neospathodus* sp. A

侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 272.60m。青龙组第 8 段灰岩。

图 版 I

1. *Cratognathodus* sp.

侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 673m。青龙组第 2 段灰岩。

2, 6, 12. *Ozarkodina tortilis* Tatge

2. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 395m。青龙组第 6 段灰岩; 6. 侧视, ×60, 镇江东风 11-2 号孔 673m。青龙组第 2 段灰岩; 12. 侧视, ×60, 镇江东风 11-1 号孔 603.70m。上二叠统大隆组。

3. *Enantiognathus* sp.

侧视, ×48, 镇江东风 11-1 号孔 370.40m。青龙组第 6 段灰岩。

4. *Enantiognathus delicatulus* (Sweet)

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 322m。青龙组第 8 段灰岩。

5. *Enantiognathus incurvus* Kozur

侧视,×60,伏牛山 79-8 号孔 455.60m。青龙组第 6 段灰岩。

7. *Cypridodella conflexa* Mosher

侧视,×60,镇江东风 11-1 号孔 331m。青龙组第 6 段灰岩。

8—11. *Neohindeodella triassica* (Müller)

8. 侧视,×60,镇江东风 11-1 号孔 377m。青龙组第 6 段灰岩;9. 侧视,×60,镇江东风 11-1 号孔 445.50m。青龙组第 4 段灰岩;10. 侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 338m。青龙组第 8 段灰岩;11. 侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 390m。青龙组第 5 段灰岩。

13,19. *Cypridodella muelleri* (Tatge)

13. 侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 474m。青龙组第 6 段灰岩;19. 侧视,×60,伏牛山 79-8 号孔 565m。青龙组第 4 段灰岩。

14. *Hibbardella* sp. (Bender)

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 476m。青龙组第 6 段灰岩。

15. *Hindeodella suevica* (Tatge)

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 474m。青龙组第 6 段灰岩。

16,17. *Enantiognathus zieglerei* (Diebel)

均为侧视,×60,分别为镇江东风 11-1 号孔 603.70m,伏牛山 79-8 号孔 821.45m。上二叠统大隆组。

18. *Cypridodella* sp.

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 272.60m。青龙组第 8 段灰岩。

20. *Hindeodella* sp.

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 310.60m。青龙组第 8 段灰岩。

21. *Cypridodella unialata* Mosher

侧视,×60,镇江东风 11-2 号孔 310.60m。青龙组第 8 段灰岩。

22,23. *Xaniognathus elongatus*

22,23. 均为侧视,×60,伏牛山 79-8 号孔 821.40m。上二叠统大隆组。

图 版 II

1,2,7,8,10. *Clarkina changxingensis* (Wang et Wang)

1,2,10. 同一个体的口视,反口视,侧视,×60,伏牛山 79-8 号孔 821.40m。上二叠统大隆组。7,8. 同一个体的反口视,口视,×60,镇江东风 11-1 号 603.70m。上二叠统大隆组。

3,4. *Clarkina subcarinata* (Sweet)

3,4. 同一个体的口视,反口视,×60,伏牛山 79-23 号孔 804m。上二叠统大隆组。

5,6. *Clarkina orientalis* (Barskov et Koroleva)

5,6. 同一个体的口视,反口视,×60,伏牛山 79-8 号孔 821.40m。上二叠统大隆组。

9,15,16. *Clarkina latimarginata* (Clark et Wang)

9,15. 同一个体的反口视,侧视,×60,伏牛山 79-8 号 821.40m;16. 口视,×48,伏牛山 79-8 号孔 821.40m。上二叠统大隆组。

11,12,14,17,18. *Clarkina wangi* (Dai, Tian et Zhang)

11,12,18. 同一个体的口视,侧视,反口视,×60,伏牛山 79-8 号孔 821.40m;14,17. 同一个体的侧视,口视,×60,伏牛山 79-23 号孔 804m。上二叠统大隆组。

13. "*Priniodella*" *priniodellides* (Tatge)

侧视,×60,镇江东风 11-1 号孔 603.70mm。上二叠统大隆组。





