

山东西部肥城煤田晚石炭世鹦鹉螺

张锡麒 王明镇

(山东矿业学院地质系, 山东泰安 271019)

王泽临

(山东肥城矿务局杨庄矿, 山东肥城 271601)

内 容 提 要

记述的鹦鹉螺主要产于太原组煤层顶板的深灰色砂质泥岩,少数产于石灰岩中,共4科7属14种。其中Tainoceratidae科和Grypoceratidae科标本颇为丰富,前一科属种较多,有3属9种。*Pleuromatilus*属曾见于我国北方甘肃、山西、河北等省的上石炭统(尹赞勋,1933),而*Tainoceras*, *Gzheloceras*则为华北地区上石炭统首次发现;后一科除我国北方各省已报道的*Domatoceras*外,另建立1新属新种*Feichengoceras fossatum* gen. et sp. nov.。Trigonoceratidae科和Koninckioceratidae科在本区上石炭统各发现1属,即*Aphelaceras*和*Foordiceras*。从鲁西晚石炭世*Foordiceras*的发现,表明此属最早应始于晚石炭世,繁盛于二叠纪。晚石炭世本区海水时进时退,在滨海沼泽之后,随之而来的大面积海侵,由于陆缘浅海区阳光充足、盐度正常、藻类极度繁盛;为营游泳生活的鹦鹉螺和底栖生物提供了生存和繁衍的有利条件,故能在生物繁盛、沉积物堆积速度较快的情况下,保存大量完好的生物化石。

关键词 鹦鹉螺 鲁西 晚石炭世 太原组 *Feichengoceras* gen. nov.

肥城煤田处于鲁西地块泰山断块凸起的西南,是鲁西地块中的诸多断陷盆地之一。盆地中沉积了较厚的晚古生代含煤岩系,上石炭统太原组属海陆交互相沉积,为本区主要含煤层位。近几年来,在采煤过程中,陆续发现了丰富的动植物化石,其中除大量的腕足类、腹足类、双壳类、珊瑚、苔藓虫外,旋卷壳的鹦鹉螺化石多保存完整,类型较多,为中国北方东部地区晚石炭世鹦鹉螺动物群的研究提供了较丰富的材料。

华北地台型石炭纪沉积中鹦鹉螺化石的研究,除尹赞勋(1933)曾对晋、冀、甘三省部分地区中、晚石炭世鹦鹉螺化石进行过研究外,以往甚少正式报道。当前报道的材料即是对该区鹦鹉螺化石的最新补充。

晚石炭世地层概述

本区晚石炭世鹦鹉螺化石皆采于矿井中,多赋存于煤层顶板的深灰色砂质泥岩,少数产于石灰岩中。肥城煤田各矿区相同层位虽均有发现,但以煤田东部的杨庄矿最为丰富,故选择有代表性的杨庄矿32号钻井剖面,进行系统描述,钻井剖面如下:

上覆地层 下二叠统山西组

灰—深灰、灰白色中细粒砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩互层,含煤4层。产植物化石 *Lepidodendron oculifelis* (Abb.) Zeill., *Sphenophyllum thonii* Mahr., *Calamites* sp., *Annularia stellata* (Schloth.) Wood, *A. orientalia* Kaw, *Tingia carbonica* (Schenk) Halle, *T. hamaguchi* Kon' no, *Sphenopteris tennis* Schenk, *Pecopteris salmii* Hsü, *P. cyathea* (Schloth.) Brongn., *P. orientalis* (Schenk) Pot., *P. unila* Brongn., *P. cf. wongii* Halle, *P. anderssonii* Halle, *Emplectopteridium alatum* Kaw, *Taeniopteris taiyuanensis* Halle, *Cordailes principalis* (Germ.) Gein, *C. schenkii* Halle, *C. borassifolia* (Sternb.) Ung, *Compsopteris* sp., *Faseipteris* sp., *Cladophlebis* sp.

75.33m

—— 整合 ——

上石炭统太原组

40. 灰、深灰色粉砂岩,含菱铁矿结核及介壳碎片 0.50m
39. 灰白、浅灰黑色石灰岩。含筳 *Ozawainella angulata* (Colani), *O. voshgalica* Safonova, *Schubertella kingi exilis* Suleimanov, *S. obscura* Lee and Chen, *Boultonia willsi* Lee, *Triticites* sp.; 牙形刺 *Streptognathodus elongatus* Gunnell 2.50m
38. 深灰色碳质泥岩,含黄铁矿、菱铁矿结核及植物碎片 1.00m
37. 灰白色粉砂岩 0.30m
36. 灰绿色砂质粘土岩,含大量植物碎片 0.50m
35. 灰黑色泥岩,含少量白云母片 3.41m
34. 黑色粉砂质泥岩,由下而上泥质成分增高,富含植物根部化石 18.23m
33. 灰白色细砂岩,顶部含炭质包体及植物碎片 0.50m
32. 黑灰色粉砂岩,含菱铁矿结核 0.72m
31. 煤层 0.03m
30. 深灰色粉砂岩,含植物化石 *Pecopteris* sp. 5.38m
29. 灰白、灰黑色细砂岩 2.82m
28. 灰白、灰黑色粉、细砂岩互层,含大量植物根部化石 1.11m
27. 黑色泥岩,富含黄铁矿结核 1.20m
26. 深灰色泥灰岩,含珊瑚 *Lophocarinophyllum* sp.; 腹足类 *Zygopleura sechenyii* (Loczy), *Lazonema* sp. 及海百合茎 0.40m
25. 煤层 0.56m
24. 灰黑色泥岩,含植物根部化石 4.88m
23. 灰白、灰黑色粉、细砂岩互层,含植物化石 *Cordailes* sp., *Pecopteris* sp., *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brong. 7.94m
22. 浅灰色石灰岩,含筳 *Ozawainella angulata* (Colani), *O. voshgalica* Safonova, *Schubertella kingi exilis* Suleimanov, *S. obscura* Lee et Chen, *Rugosofusulina intermedia* Suleimanov, *Quasifusulina longissima* (Moeller); 牙形刺 *Streptognathodus oppletus* Ellison, *S. elegantulus* Stauffer, *S. elongatus* Gunnell, *S. wabamsensis* Gunnell, *S. simplex* Ding, *S. gracilis* Stauffer et Plummer, *S. excelsus* Stauffer et Plummer, *Idiognathodus tersus* Ellison; 珊瑚 *Lophocarinophyllum* sp.; 鹦鹉螺 *Pleuronatilus nanaoyuensis* sp. nov. 2.50m
21. 煤层 0.42m
20. 灰白、灰黑色粉、细砂岩互层,含植物根部化石 6.23m
19. 浅灰色中、细砂岩 6.50m
18. 深灰色砂质泥岩,夹薄层钙质页岩,下部泥岩中含腕足类 *Dictyoclostus taiyuanfuensis* (Grabau), *Choristiles shantimensis* Ozaki, *Chonetes carbonifera* Keyseiling, *Marginifera typica* Waagen; 双壳类 *Palaeoneilo anth-meoneiloides* (Chan), *Schizodus shansiensis* Chao; 腹足类 *Strobus subglobosus* (Grabau), *S. deoressus* (Yin),

Shansielia altispiralis (Grabau), *Euphemites wongi* (Grabau), *Soleniscus brevis* White; 鸚鵡螺 *Pleuronatilus* cf. *nodosostriatus* (Yin), *P.* cf. *ornatissimus* Yin, *P. linchengensis* Yin, *P.* sp., *Foordiceras* sp., *Gzheloceras* sp., *Feichengoceras fossatum* gen. et sp. nov., *Pleuronatilus yangzhuangensis* sp. nov., *Domatoceras subquadrangulare* (Grabau), *D.* sp., *Aphelaceras* sp. 7. 37m

17. 煤层, 中部夹碳质页岩 1—3 层 1. 20m

16. 灰、灰白色粉、细砂岩互层, 顶部为 0. 3m 泥岩, 含植物化石碎片 7. 72m

15. 深灰色粉砂岩 13. 83m

14. 灰色石灰岩, 含牙形刺 *Streptognathodus excelsus* Stauffer et Plummer, *S. wabamensis* Gunnell, *S. opletus* Ellison, *S. gracilis* Stauffer et Plummer, *S. simulatur* Ellison, *S. wabamensis* Gunnell, *Hindeodella* sp.; 珊瑚 *Lophocarinophyllum* sp. 0. 20m

13. 灰黑色粉砂岩, 含植物化石碎片 2. 10m

12. 深灰色石灰岩, 局部夹有燧石, 中下部夹 1—2 层泥岩或粉砂岩薄层。含筳 *Ozawainella angulata* (Colani), *Schaberella pusilla* Skinner et Wilde, *Boultonia willsi* Lee, *Rugosafusulina complicata* (Schellwien), *R. baichengensis* Zhang, *Quasifusulina cayeuxi* (Deprat); 牙形刺 *Streptognathodus fuchengensis* Zhan, *S. gracilis* Stauffer et Plummer, *S. elongatus* Gunnell, *Idiognathodus tersus* Ellison 4. 93m

11. 煤层 1. 73m

10. 灰色细砂岩, 顶部为 0. 2m 粘土岩, 下部为粉、细砂岩互层 6. 99m

9. 深灰色粉砂岩, 含植物化石碎片和黄铁矿结核 5. 70m

8. 灰黑色泥灰岩, 常相变为粉砂岩。泥灰岩中含腕足类 *Schizophoria indica* (Waagen), *Chonetes latesinuata* Schellwien, *Choristites wuziensis* Ozaki, *Neospirifer* sp., *Martinia shansiensis* Chao, *M. globosus* Martin, *Diclyoclostus taiguanfuensis* (Grabau); 双壳类 *Schizodus shansiensis* Chao, *Acanthopecten carboniferus* (Stevens), *Pernopecten* cf. *aviculatus* (Swallow); 腹足类 *Euphemites* cf. *wongi* (Grabau), *Murchisonia laeugata* Mansuy; 苔藓虫 *Fenestella* aff. *laza* (Phillips), *Bashkirella sinensis* sp. nov., *Penniretepora arcus* sp. nov., *P. microgeminata* sp. nov., *P. feichengensis* sp. nov., *Septepora aequalis* sp. nov. 1. 25m

7. 煤层 1. 23m

6. 灰色粉砂岩, 含植物化石 *Lepidodendron posthumii* Jongm. et Goth., *L. oculus-felis* (Abb.) Zeill, *Stigmara ficoides* (Sternb.) Brongn., *Neopteris ovata* Hoffm., *Lionpteris* sp., *Cordailes principalis* (Germ.) Gein, *C. shenkii* Halle 2. 40m

5. 煤层 0. 60m

4. 灰、深灰色粉砂岩, 夹少量粘土岩。含植物化石 *Stigmara ficoides* (Sternb.) Brongn., *Lepidodendron posthumii* Jongm. and Goth., *Cordailes borassifolia* (Sternb.) Ung. 0. 98m

3. 煤层, 中部夹 0. 21m 碳质页岩 1. 65m

2. 深灰色砂质粘土岩, 含植物根部化石 *Stigmara* sp. 2. 50m

1. 浅灰色粉砂岩, 夹多层粘土岩 5. 35m

—— 整 合 ——

下伏地层 中石炭统本溪组

下部以粘土岩、粉砂质粘土岩为主, 向上渐变为粉砂岩, 中夹石灰岩 3 层。中上石炭统分界置于无名灰岩之顶。

肥城晚石炭世鸚鵡螺动物群

鲁西肥城煤田上石炭统太原组, 含颇为丰富的鸚鵡螺化石, 本文描述 4 科、7 属、14 种, 其

中1新属、3新种、7未定种。鹦鹉螺动物群中以 *Tainoceratidae* 科的属种最多,有3属、9种,以 *Pleuromautilus* 的种数最多; *Grypoceratidae* 科虽属种不多,但数量相当丰富,除华北地区晚石炭世已发现的 *Domatoceras* 外,本文建立1新属、新种 *Feichengoceras fossalum*; *Koninckioceratidae*, *Trigonoceratidae* 科各发现1属,即 *Foordiceras* 和 *Sphelaceras*。以上各科除少数属种外,多为华北晚石炭世沉积中首次发现。

Tainoceras 属多见于美洲及亚洲的晚石炭世—三叠纪地层;我国曾发现于华南的二叠纪地层。鲁西肥城煤田上石炭统的 *Tainoceras* sp. 为华北首次发现。据其壳形及腹瘤特征与美国亚利桑那早二叠世(Arizona-Kaibab 灰岩)所产的 *Tainoceras schellbachi* Miller et Unklesbay 近似,但以其具宽而深的腹沟及侧面旋向瘤更靠近脐缘与本种区别。*Pleuromautilus* 属在我国华南的晚二叠世地层和华北的晚石炭世地层所见甚多。近几十年来,古生物学者曾依据壳面瘤肋不同特征及旋环横断面形状差异分别建立了 *Shansinautilus*, *Tungkuamoceras*, *Huanghoceras* 等属。美国的鹦鹉螺学者 Moore(1963)将上述各属归入 *Plauromautilus* 属中,苏联学者 ШИМАНСКИЙ(1967)也同意上述观点。笔者认为 Moore 的意见可取,故将以往华北上石炭统中发现并建立的 *Shansinautilus*, *Huanghoceras* 两属归入到 *Plauromautilus* 属中。

肥城煤田上石炭统中 *Plauromautilus* 有6种,其中 *Plauromautilus lichengensis* Yin, *P. cf. nodosostriatus* Yin, *P. cf. orantissimus* Yin 曾见于河北临城、山西垣曲上石炭统,因当前标本与正横标本稍有差异(见属种描述),故暂确定为比较种。另3种为华北晚石炭世初次发现,其中之一由于化石保存不佳,资料不足,暂不定种名。余者据其外部形态及壳饰特征,建立2新种: *Plauromautilus nangaoyuensis* sp. nov., *P. yangzhuangensis* sp. nov.。

此外, *Gzheloceras* 也是壳表侧面饰有短肋或瘤的类型,主要分布在中国和俄罗斯的石炭纪一早二叠世地层,该属在我国西北地区(甘肃)中石炭统靖远组曾有报道,而在华北晚石炭世属首次发现。据壳面纹饰及旋环断面形状,无疑应归入该属,但因标本数量少,保存仅为外部旋环的一部分,不具备定种的条件。

Grypoceratidae 科分布较广,亚洲、美洲和欧洲早石炭世—三叠纪地层均有其踪迹。本科中的 *Domatoceras*, *Stenopoceras*, *Epidomatoceras*, *Titanoceras* 曾分别见于华北、西北中上石炭统(靖远组,太原组)及华南的上二叠统;其中尤以 *Domatoceras*, *Stenopoceras* 两属最为常见,有些种为上石炭统和上二叠统常见化石。笔者在详细对比研究了本区大量 *Grypoceratidae* 科鹦鹉螺化石后,认为其中除 *Domatoceras* 属外,许多标本的壳形、旋环断面和腹部为一新的类型可另建1新属新种(*Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.)。

Trigonoceratidae 科的 *Aphelaceras* 在肥城煤田晚石炭世仅发现1属、1种。*Aphelaceras* 是西欧石炭纪分子,在我国贵州晚二叠世晚期地层曾有过报道,如 *Aphelaceras nayongense* Zheng。1933年尹赞勋所描述山西阳泉、河北临城晚石炭世沉积中的 *Aphelaceras* 4种,后被赵金科等归入 *Domatoceras*。本文描述的晚石炭世 *Aphelaceras* 为华北地区首次发现,化石虽仅保存外部旋环的一部分,但其旋环横断面形状及腹、侧部特征无疑为 *Aphelaceras*,因标本少,壳体保存不完整,定种尚有困难。

Koninckioceratidae 科在肥城煤田仅见 *Foordiceras* 属。据文献记载该属见于欧亚和东印度群岛的二叠系。我国贵州西部的晚二叠世早期地层(龙潭阶上部)曾描述过1未定种;华北地区尚未见报道。笔者对尹赞勋(1933)、赵金科(1954)所描述的 *Temnocheilus* 属几个种的研究认为:从其旋环横断面的形状、侧部瘤肋及腹部特征等归入 *Foordiceras* 较宜。本文所描述的 *Foordiceras*

sp. 可能与山西阳泉上石炭统的 *Temnocheilus transitorius* Yin 为同属同种,但由于标本仅为外部旋环的 1/2,尚不能确切肯定。从华北晚石炭世 *Foordiceras* 的发现,证明该属延续时间较长,最早应始于石炭纪晚期,繁盛于二叠纪。

属种描述

头带角石科 *Tainoceratidae* Hyatt, 1883

头带角石属 *Genus Tainoceras* Hyatt, 1883

头带角石(未定种) *Tainoceras* sp.

(图版 I, 图 5)

当前标本为外旋环的一部分。壳体大,厚盘状,外卷。旋环横断面略呈倒梯形,高度和宽度缓缓增加,最大宽度位于腹侧缘。腹部宽平,中央有一宽浅的旋向腹中沟,约占腹宽的 1/5。侧部狭平并微向背部倾斜。腹侧缘棱状。

腹中沟两侧各具一系列前斜、呈短肋状相互排列的小瘤,侧部具放射状前倾的横肋,其上发育两列瘤,侧外围一系列旋向排列的瘤呈丁字形,略纵延,与另一侧侧外围的瘤对称排列;位于侧内围的一系列旋向瘤较小,仅为侧外围瘤的 1/2。腹中沟两侧的瘤多于侧部上的瘤,两者在数量上约呈 2:1。

壳面具密集的生长线,在侧面微向前弯由,腹部形成宽圆的腹弯。体管近于中腹部。缝合线不详。

比较 当前种与湖南湘潭县谭家山下二叠统产的 *Tainoceras hunanense* Chao 相似,但本种以个体较大,外部旋环横断面略呈倒梯形,腹部具明显的腹中沟,中沟两侧的瘤相互排列及侧部具两列旋向瘤而较易区别。美国亚利桑那大峡谷 Kaibab 灰岩中的 *Tainoceras schellbachi* Miller et Unklesbay 与当前种也较近似,但以腹中沟宽而深,侧部较宽及侧部内围旋向瘤更靠近脐缘而区别于本种。

产地层位 山东肥城煤田杨庄矿;上石炭统七层煤顶板泥质粉砂岩。

格热尔角石属 *Genus Gzheloceras* Ruzhencev et Shimansky, 1954

格热尔角石(未定种 A) *Gzheloceras* sp. A

(图版 I, 图 6)

壳体小,盘状,外卷。旋环横断面近椭圆形,最大宽度位于侧面中部。腹部缓拱。侧部圆凸。背部窄,具浅凹的压缩带。脐壁较高,陡倾。腹侧缘和脐缘浑圆。壳表侧部具稀疏的横肋,该肋起自脐缘,向腹方渐渐变粗,肋顶脊近尖,至腹侧缘处形成尖锥状,后向腹部变得低平。

比较 当前标本以近椭圆形旋环横断面,旋环最大宽度位于侧面中部、横肋顶脊近尖及近腹侧缘处形成尖锥状而区别同属中的其它种。因标本少,壳体不够完整,暂不定种名。

产地层位 同前一种。

格热尔角石属(未定种 B) *Gzheloceras* sp. B

(图版 I, 图 7)

壳小,盘状,外卷。旋环横断面横方形。宽略大于高,最大宽度近腹侧缘。腹部微穹。侧部

窄微凸。背部似有一浅的压缩带。腹侧缘窄圆。脐缘浑圆，脐壁缓倾。

壳侧部具排列较密的横肋，在 15mm 的旋环上计有 7 个横肋，横肋顶脊尖锐，自侧部中央向腹侧缘及脐缘逐渐变得低平，并消失于腹侧缘及脐缘附近。壳面光滑。缝合线和体管不详。

比较 本种与 *Gzheloceras antiquum* Shimansky 主要特征相似，惟前者横肋排列较密，脐壁缓倾与后者不同。该种与 *Gzheloceras* sp. A 也较为近似，但以后者具横方形旋环断面，横肋在近腹侧缘处未形成突起的尖锥状，侧面较窄，横肋较密可与后者区别。

产地层位 同前一种。

肋鹦鹉螺属 Genus *Pleuromutilus* Mojsisovics, 1882

细纹肋鹦鹉螺(比较种) *Pleuromutilus* cf. *ornatissimus* Yin

(图版 I, 图 3, 4)

1933 *Pleuromutilus ornatissimus* Yin, 尹赞勋, 26 页, 图版 4, 图 2。

1965 *Pleuromutilus ornatissimus* Yin, 赵金科等, 111 页, 图版 26, 图 4。

壳体仅保存外部旋环的 1/4, 内部旋环均未保留。壳体大, 厚盘状。旋环横断面近长方形。腹部和侧部均较平, 腹侧缘呈角状。外旋环近脐缘处有一个渐向中央倾斜的脐棱, 并被一浅的螺旋状凹陷与侧面分开。

旋环侧部具排列规则、明显前斜的圆脊状横肋, 起始于脐棱外侧的螺旋状凹陷外缘, 向腹侧延伸, 并在腹侧缘形成一排三角锥状的瘤。横肋近口部较粗, 后部渐细。外部 1/4 旋环具 8 个肋, 整个外旋环约 32 个肋。

侧部横肋被壳表细而密的线纹呈锐角穿过, 线纹不规则地集中成束, 有的不甚连续, 终止或生出于另一束的转弯处, 至腹部后形成宽浅的腹弯。

缝合线及体管不详。

比较 当前标本虽仅保存壳体外部旋环的 1/4, 但其与山西阳泉上石炭统的 *Pleuromutilus ornatissimus* Yin 无论从壳饰或壳体的外部特征都极为相似。仅前者未见肋的二分支现象; 另外后者横肋终止于脐壁, 而前者终止于脐棱外侧螺旋状凹陷外缘而稍有差异, 故暂将该标本归入细纹肋鹦鹉螺(比较种)。

产地层位 同前一种。

瘤纹肋鹦鹉螺(比较种) *Pleuromutilus* cf. *nodosostriatus* Yin

(图版 II, 图 1—4)

1933 *Pleuromutilus nodosostriatus* Yin, 尹赞勋, 25 页, 图版 4, 图 1。

1965 *Shansinutilus nodosostriatus* (Yin), 赵金科等, 112 页, 图版 26, 图 5, 6。

壳体较大(壳径 110mm), 厚盘状, 外卷。约由 3 个旋环组成。旋环横断面亚方形, 宽稍大于高。腹部宽(45mm), 微穹。侧部近平, 微向脐部倾斜。腹侧缘亚角状。脐宽而深, 被向中央倾斜而显著的脐棱所限, 脐棱的外侧有 1 条较深的螺旋状凹陷, 将脐棱与侧部的横肋分开。

侧部具前倾的横肋(外旋环 18—19 个), 横肋向外变粗, 在腹侧缘结成粗大呈锥形的结瘤, 在内侧沿螺旋状凹陷处肋向后弯曲成钩状。外旋环的后腹部有两排不甚显著的长瘤, 这些瘤排列较侧部要密(大致为腹侧部锥形结瘤的 2 倍), 在腹中线上相交成人字形。

壳表面具细而密集的生长线纹(每 1mm 约 10 条), 从脐缘开始, 越过侧部的肋和瘤, 至腹部急剧后弯形成宽浅的腹弯。缝合线及体管位置不详。

讨论 当前标本与山西阳泉上石炭统的 *Pleurodontia nodosostriatus* Yin 壳形和壳饰较为相似,但当前标本侧部具弯曲成钩状的横肋,与后者侧部仅具 1 个少许延长的小结节有显著差别。另外,当前标本腹部两排不甚显著的长瘤,在腹中线上相交成人字形,较密集的长瘤仅限于外旋环的后腹部,可与后者区别。故暂定为 *Pleurodontia* cf. *nodosostriatus*。

图版 I, 图 4 为该种的幼年期壳。根据侧外围侧棱处粗大锥形结瘤,脐缘上高凸的脐棱、旋环断面呈亚方形及腹部具宽浅的腹弯等应归入瘤纹肋鹦鹉螺,只是侧面的横肋不太发育。

产地层位 同前一种。

临城肋鹦鹉螺 *Pleurodontia linchengense* (Yin)

(图版 I, 图 5; 图版 II, 图 1)

1933 *Huangoceras linchengense* Yin, 尹赞勋, 21 页, 图版 3, 图 1—3。

1957 *Huangoceras linchengense* Yin, 俞建章、赵金科, 235 页, 图版 129, 图 7。

1965 *Huangoceras linchengense* Yin, 赵金科等, 106 页, 图版 26, 图 9。

标本为一压扁的不完整外壳,保存为旋环的侧面。壳形呈盘状,由 3 个完全裸露的旋环组成。脐宽而浅,中央似有一狭窄的透孔。侧面被棱状的楔形肋所覆盖,这些肋从侧内围脐缘开始,向外围逐渐变粗。肋在外旋环前部呈长楔形,外旋环后部及内旋环上呈微弱的弓形弯曲。在内部旋环上肋的数目不但减少而且亦变弱。

壳面饰有细而密集的生长线,它们斜着从脐线生出,近脐缘略向后弯曲,呈波纹状越过侧面,至腹侧缘后急剧转向后方,外旋环侧外围具与生长线纹垂直而极细的纵向旋纹,略呈波状。

讨论 当前标本与 *Huangoceras linchengense* Yin 的正模标本特征基本一致。仅当前标本的横肋在内部旋环上呈微弱的弓形弯曲,外旋环侧外围具纵向旋纹而略有差异。

产地层位 同前一种。

南高余肋鹦鹉螺(新种) *Pleurodontia nangaoyuensis* sp. nov.

(图版 I, 图 2)

壳体较大(壳径 105mm),盘状,外卷。旋环横断面似亚方形。腹部微穹;侧部较平;腹侧缘亚角状。背部具一明显的压缩带。脐部浅,脐壁较陡,脐缘浑圆。外旋环及末第二旋环前部发育一条旋向脐棱,并被一内缓外陡的螺旋状凹陷与侧面分开。

侧部放射状排列着前斜略呈弓形的横肋,肋两端膨大各形成一排旋向排列的节瘤,外侧(近腹侧缘)瘤丘状,较大,延至内部各个旋环;内侧瘤较小,节结状,延至末第二旋环后部即消失,二者大小之比为 2:1。由于两排瘤之间以细肋相连,使侧面每条横肋呈一不对称的哑铃形。标本为一完整的内模。缝合线及体管不明。

比较 新种具脐棱及脐棱外侧的螺旋状凹陷与 *Pleurodontia ornaticostatus* 较相似。但前者侧面瘤肋形成不对称的哑铃形,横肋在中部向后弯曲,螺旋状凹陷外侧形成一排旋向小节瘤等可与后者区别。

产地层位 山东肥城南高余矿,上石炭统。

杨庄肋鹦鹉螺(新种) *Pleurodontia yangzhuangensis* sp. nov.

(图版 I, 图 1)

壳体大(壳径 118mm),厚盘状,外卷。壳体由 3 个半旋环组成。旋环横断面亚正方形,高宽

近等。腹部微穹；侧部近平；腹侧缘亚角状。脐宽(57mm)而浅，脐壁缓倾，中央具一脐孔。

壳侧面被放射状等距离规则排列的楔形横肋所覆盖。在外部旋环上横肋(约23条)中部收缩变细，两端膨大形成内外两排旋向排列的长瘤，外部侧棱处瘤较大，并略向后倾斜；内侧近脐缘处瘤较小，呈直线排列，这些小瘤通过脐缘延至缓倾的脐壁上，并微向前斜；内部旋环上的渐渐消失，变为直楔形横肋，其与外部旋环相比已显著变弱。壳表面具细密的生长线，起始于脐线，直贯侧部，在腹部形成明显的舌状腹弯。缝合线及体管不明。

比较 新种与 *Pleuromutilus* cf. *ornatissinus* (Yin) 和 *P. nanaoyuensis* sp. nov. 壳形颇相似，但后者近脐缘处具明显的螺旋状脐棱和凹陷，横肋前斜，向内未延至脐壁上而极易区别。*P. nanaoyuensis* sp. nov. 以其横肋中部收缩变细，形成不对称的哑铃形与新种截然不同。另与 *P. ornatissinus* (Yin) 相比，新种横肋后斜，无二分支现象，近脐缘处无脐棱及旋向凹陷而有明显差异。

产地层位 山东肥城煤田，杨庄矿，上石炭统(七层煤顶板)。

肋鹦鹉螺(未定种) *Pleuromutilus* sp.

(图版Ⅱ，图2,3)

壳体小(45mm)，外卷。由3个旋环组成。旋环横断面呈亚梯形，高宽近等，最大宽度位于腹侧缘。腹部拱凸，腹中部似有一旋向中脊，将腹部分为向两侧倾斜的两个相等部分。侧部平，稍向脐缘倾斜，其上饰有楔形直肋(长11mm)，肋起始于脐壁的中部，向外延伸至外围的侧棱处。内部旋环的肋明显减少，并变短成为结节状。脐宽(23mm)而深，脐壁较陡，略向中心倾斜。

壳面生长线仅见于脐壁和腹部，脐壁的生长线近于直立；腹部向后弯曲，形成宽浅的腹弯。

比较 本种以壳体较小，横肋稀少，呈直的楔形，并消失于脐壁等特征可与 *Pleuromutilus linchengensis* (Yin) 相区别。其与尹赞勋(1933)描述的 *Huanghoceras* sp. A 无论从壳体大小还是肋饰方面都极为相似，可能为同一种。

产地层位 同前一种。

康宁克角石科 Koninckiceratidae Hyatt in Zittel, 1900

富尔德角石属 Genus *Foordiceras* Hyatt, 1893

富尔德角石(未定种) *Foordiceras* sp.

(图版Ⅰ，图6,7)

标本仅保存外部旋环的一半。壳厚盘状，外卷。旋环横断面倒梯形，旋环增加迅速，最宽处位于腹侧缘。腹部宽，微穹；侧部较平，向背方倾斜；腹侧缘亚角状。脐深壁陡，脐缘浑圆，脐径为壳径的1/3。

腹部光滑无饰；侧部约具10个高钝前斜的楔形横肋，肋起始于脐缘，向腹部延伸，并在腹侧缘形成高突的三角锥瘤，这些瘤近前部更为粗壮。体管及缝合线不明。

比较 本种的壳形和壳饰特征，与山西保德县上石炭统保德灰岩中的 *Temnocheilus asiaticus* Grabau 较为近似，不同在于后者的旋环断面亚方形，旋环侧部横肋数目较多，并起始于侧面中部。通过 *Temnocheilus* 与 *Foordiceras* 两属属征的比较，即前者侧部无明显横肋，仅具较发育的腹侧瘤，笔者认为华北晚石炭世已发现的 *Temnocheilus asiaticus* 及 *T. transitorius* 等种，据其壳面横肋发育特征，归入 *Foordiceras* 属较宜。

产地层位 同前一种。

三角角石科 *Trigonoceratidae* Hyatt, 1884光滑角石属 *Genus Aphelaceras* Hyatt, 1884光滑角石(未定种) *Aphelaceras* sp.

(图版 IV, 图 6, 7; 插图 1)

标本仅保存外部旋环的 2/5。壳圆盘状, 半外卷。旋环横断面呈亚长方高梯形, 两侧扁缩, 最大宽度位于脐缘。腹部窄, 中部有一宽浅腹凹, 约占腹宽的 1/2, 腹凹两侧各具一窄圆的腹脊, 腹侧缘呈亚角状。侧外围宽平, 微向腹部倾斜, 侧内围弯曲。脐部小, 脐缘穹圆, 脐壁陡近于直立。背部具一浅窄的压缩带。

壳侧面具浅褐色与浅黄色相间的束状生长线纹, 每束 3—4 条, 宽约 2mm。这些生长线纹明显向前弯曲, 在侧面的内侧消失于脐缘。其外侧延至腹部形成窄浅的腹弯。

比较 本种以其呈亚长方高梯形旋环横断面, 侧面外围宽平, 内围弯曲; 脐部小; 壳表具浅褐色与浅黄色相间排列的束状生长线纹而区别于本属的其它种。

产地层位 同前一种。

插图 1 *Aphelaceras* sp.旋环横断面 (whorl section), $\times 2$ 曲角石科 *Grypoceratidae* Hyatt in Zittel, 1900礼饼角石属 *Genus Domatoceras* Hyatt, 1991亚四方形礼饼角石 *Domatoceras subquadrangulare* (Grabau)

(图版 IV, 图 1)

1924 *Remeleoceras subquadrangulare* Grabau, 葛利普, 379 页, 插图 265。

1933 *Remeleoceras subquadrangulare*, 尹赞勋, 13 页, 图版 2, 图 1。

1965 *Domatoceras subquadrangulare*, 赵金科等, 121 页, 图版 28, 图 3, 4。

标本仅保存外部旋环的一部分。壳呈厚盘状。旋环横断面为亚方形, 最大宽度位于脐缘的外侧。腹部扁平; 侧部微凸, 与腹面相交之角为钝角。脐中等宽度, 脐缘圆, 脐壁近于直立。背部具一较深的压缩带, 两侧各具一棱状边缘。

缝合线有一圆的背叶, 脐壁上有一背侧鞍, 侧面边缘上有 1 个大的侧叶和 1 个稍尖的腹侧鞍和 1 个浅的腹叶。体管位于隔壁中央与腹面之间。壳面布满极细密的生长线纹。

比较 当前标本与 *Domatoceras subquadrangulare* 特征极为相似, 只是背部压缩带两侧具显著的棱状边缘而稍有差异。

产地层位 山东肥城, 上石炭统。

礼饼角石(未定种) *Domatoceras* sp.

(图版 IV, 图 5)

壳中等到大, 盘状, 半外卷。旋环横断面略呈长方形, 高度增长较快。腹部近平; 侧部宽平, 在脐缘外侧有 1 条棱状旋背。脐中等宽度, 脐缘圆, 脐深, 壁陡。

壳面具密集的生长线纹, 侧面微向前弯曲, 近腹侧缘处急剧转向后方, 在腹部形成腹弯。

比较 此种以宽平的侧面，脐缘外侧的棱状旋脊和近长方形的旋环横断面而区别于本属的其它种。

产地层位 同前一种。

肥城角石属(新属) *Feichengoceras* gen. nov.

模式种 *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

壳体大，厚盘状，外卷。旋环横断面亚方形，最大宽度位于脐缘。腹部浅凹；侧部略凸，向腹部倾斜。腹侧缘近直角状。脐较大，为壳径的 $1/3$ ，脐缘亚角状，脐壁陡。

壳面具细密弯曲的生长线纹，在腹部形成宽圆的腹弯。缝合线有 1 个宽深的侧叶和 1 个浅的腹叶，腹侧鞍亚角状，脐鞍浑圆。体管偏中心。

讨论 新属缝合线与 *Domatoceras* 较相似，但两者壳形、旋环横断面及腹部形状特征截然不同。新属以具明显的腹凹，亚方形旋环断面及较陡的脐壁皆可与后者区别。新属与 *Titanoceras* Hyatt, 1884 相比较，两者都具有浅的腹凹，微凸的侧部及菱角状的腹侧缘，但后者以具明显的腹侧瘤而区别于当前新属。

分布时代 山东肥城，晚石炭世。

沟肥城角石(新属、新种) *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

(图版Ⅱ，图 8；图版Ⅲ，图 4—8；图版Ⅳ，图 2—4；插图 2)

壳体大(壳径 130—140mm)，壳厚，厚盘状，外卷。由 3 个旋环组成。旋环横断面亚方形，高略大于宽，最大宽度位于脐缘的外侧。腹部浅凹；侧部略凸，侧外围向腹方倾斜；腹侧缘角状。背部显示一宽浅的压缩带，约占背部宽度的 $1/2$ 。脐宽而浅，脐缘亚角状，脐壁陡，中央有一脐孔。住室长，约占外旋环的一半，后部的隔壁排列较密，间距为 8—10mm。

壳面具细密的生长线，在脐壁上近于直立，达侧面后向前呈弓形弯曲，近腹侧缘迅速向后弯，在腹部形成宽深的舌形腹弯(图版Ⅲ，图 5, 6)。

体管小，偏中心。缝合线具宽而较深的侧叶、浅的腹叶、亚角状的腹侧鞍及窄圆的脐鞍。

比较 据本种亚方形旋环横断面、

凹的腹部、脐壁较陡、腹侧缘角状及壳面具细密生长线等特征与山西阳泉中石炭世的 *Aphelaceras* cf. *mosquense* Tzwetaev, 1933(赵金科等 1965 修定为 *Domatoceras* cf. *mosquense*) 可能为同一种。笔者认为，从这一种的壳形和壳饰特征(见新属比较)不应归入 *Domatoceras* 或 *Aphelaceras* 两属，而应作为新建属的一个新种。

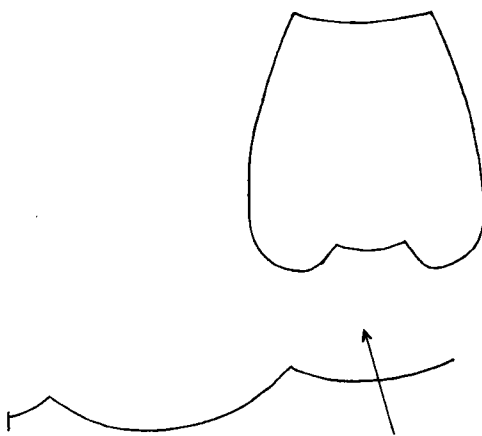


插图 2 *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

a. 旋环横断面(whorl section), $\times 1.2$

b. 缝合线(suture), $\times 1.2$

产地层位 同前一种。

参 考 文 献

- 尹赞勋, 1933: 中国北部本溪系及太原系之头足类化石。中国古生物志, 乙种, 第 11 号, 第 3 册, 1—32 页。
- 阮亦萍、周祖仁, 1987: 宁夏石炭纪头足类。宁夏纳缪尔期地层和古生物, 73—81 页。南京大学出版社。
- 郑灼官, 1984: 贵州西部晚二叠世鹦鹉螺。古生物学报, 23(2): 240—253。
- 赵金科, 1954: 湖南谭家山二叠纪的头足类化石。古生物学报, 2(1): 1—58。
- 赵金科、梁希洛、赖才根、邹西平, 1965: 中国的头足类化石。科学出版社。
- 赵金科、梁希洛、郑灼官, 1978: 华南晚二叠世头足类。中国古生物志, 新乙种, 第 12 号, 1—194 页。科学出版社。
- 梁希洛, 1984: 晚二叠世几种鹦鹉螺。古生物学报, 23(6): 699—704。
- Gordon, M. Jr., 1960: Some American midcontinent Carboniferous cephalopods. Jour. Palaeont., 34(1).
- Gordon, M. Jr., 1964: Carboniferous cephalopods of Arkansas. v. s. Geol. Surv. Prof. Paper 460.
- Hyatt, A., 1883: Genera fossil cephalopods. Proc. Boston Soc. Natur. Hist., 22: 253—338.
- M' Coy, F., 1844: A synopsis of the characters of the Carboniferous limestone fossils of Ireland. Republ. in 1862, London, pp. 1—274.
- Miller, A. K., Dunbar, C. O. and Condra, G. E., 1933: The nautiloid cephalopods of the Pennsylvanian system in the Mid-continent region. Bull. Nebraska Geol. Surv. Ser., 2(9). 1—242.
- Miller, A. K. and Unklesbay, A. G., 1942: Permian nautiloids from Western United States. Jour. Paleont., 16(6): 719—738.
- Miller, A. K. and Youngquist, W., 1949: American Permian nautiloids. Geol. Soc. Amer. Mem. 41.
- Teichert, C. et al., 1964: Cephalopoda-general features Endoceratoidea-Actinoceratoidea-Nautiloidea-Bactritoidea. in Treatise on Invertebrate Paleontology, part K. Mollusca, 3. Geol. Soc. of America and Univ. Kansas Press.
- Teichert, C. and Kummel, B., 1973: Nautiloid cephalopods from the Julfa beds, Upper Permian Northwest Iran. Bull. Mus. comparative zoology, Harvard university, 144(6).
- Waagen, W., 1979: Productus-limestone fossils. I. Pisces-Cephalopoda. Geol. Surv. India, Mem., Paleont. Indica, ser. 13, Salt-range fossils, 1, pt. 1.
- Шиманский В. Н., 1965: В развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. Труд. палент. ин-та., 108.
- Руженцев В. Е. и Шиманский В. Н., 1954: Нижнепермские свернутые и согнутые наутилоиды южного урала. Труд. палеон. ин-та L AHC.

[1993 年 8 月 8 日收到]

SOME LATE CARBONIFEROUS NAUTILOIDS FROM FEICHENG COALFIELD, SHANDONG

Zhang Xi-qi and Wang Ming-zhen

(Geology Department, Shandong Institute of Mining and Technology, Tai'an 271019, Shandong)

Wang Ze-lin

(Yangzhuang Mine of Feicheng Coal Bureau, Feicheng 271601, Shandong)

Key words nautiloids, western Shandong, Late Carboniferous, Taiyuan Formation, new genus

Summary

The Late Carboniferous nautiloids studied in this paper were collected from the Taiyuan Forma-

tion of Feicheng Coalfield, Shandong. Here described are 14 species in 7 genera, (including 1 new genus and 3 new species) separately belonging to 4 families in which Tainoceratidae and Grypoceratidae are fairly abundant in the Taiyuan Formation. In Tainoceratidae, most forms of *Pleuromautilus* have been found from the Late Carboniferous in Gansu, Shanxi and Hebei (1933); among *Pleuromautilus*, two new species (*P. nangaoyuense* sp. nov., *P. yangzhuangense* sp. nov.) and one indeterminate species have been established in the Late Carboniferous of the area. In addition, 2 genera (*Tainoceras*, *Gzheloceras*) of this family are first recorded from the Late Carboniferous of North China. In Grypoceratidae, some species of *Domatoceras* have been described from the Taiyuan Formation of Shanxi and Hebei (Ying 1933); one new genus (*Feichengoceras*. gen. nov) is assigned to this family, with one new species (*F. fossatum* sp. nov.) from Late Carboniferous in Feicheng Coalfield.

Genus *Pleuromautilus* Mojsisovics, 1882

Pleuromautilus nangaoyuensis sp. nov.

(Pl. 1, fig. 2)

Diagnosis Conch fairly large in size, about 105mm in diameter, discoidal, evolute, with whorl section subquadrate. On last whorl and in front of the second whorl developed a rotational umbilical ridge which is separated by a spiral concavity with many transverse radiant costae existing on lateral side. Transverse costae thin in the middle, forming a row of peripheral nodes and a row of umbilical nodes at either of both ends. A peripheral node twice as large as an umbilical node, resulting in the asymmetrically dumbbell-shaped costae.

Comparison This new species is closely allied to *Pleuromautilus ornatissimus* in umbilical ridge and spiral concavity near the umbilical ridge, but can be distinguished from the latter by its asymmetrically dumbbell-shaped transverse costae and a row of small nodes outside the spiral concavity.

Distribution Shandong; Upper Carboniferous.

Pleuromautilus yangzhuangensis sp. nov.

(Pl. 1, fig. 1)

Diagnosis Conch large, thickly discoidal, evolute, consisting of three and half volutions, with a subquadrangular whorl section. Umbilicus wide and shallow, with a small central perforation. Lateral side of shell covered with transverse wedge-shaped ribs of equal space and regular arrangement, which become more attenuated in the middle part of last whorl, forming a row of long nodes on peripheral edge, which are larger and inclined gently backward, and a row of long nodes on umbilical edge, which are smaller and elongated reaching to the umbilical wall. Two rows of nodes becoming gradually weakened in the inner volutions and finally forming vertical wedge-shaped ribs.

Entire shell surface covered with very fine and dense growth lines which extend from the umbilical suture and pass over the lateral side up to the venter, forming tongue-shaped hyponomic sinus.

Comparison This new species is similar to *Pleuromautilus* cf. *ornatissimus* (Yin) and *Pleuromautilus nangaoyuensis* sp. nov. in the shape of conch, but can be distinguished from the latter by transverse ribs obliquing forward instead of reaching the umbilical wall.

Distribution Shandong; Upper Carboniferous.

***Feichengoceras* gen. nov.**

Type species *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

Diagnosis Conch large, thickly discoidal, evolute; whorl section subquadrate. Last whorl with a maximum thickness near umbilical edge. Lateral side slightly convex and convergent toward the venter, meeting with the latter at right angle to form a rib. A shallow concavity on the ventral region and a narrow-shallow impressed zone on the dorsal side. Umbilicus with a width approximately equal to one-third of the entire shell diameter; umbilical edge subangular, while umbilical wall steep and nearly vertical. Shell surface ornamented with fine, dense and curved growth lines, forming the broadly rounded hyponomic sinus on the middle of ventral side. Suture possessed of a wide, deep lateral lobe, a shallow ventral lobe, a subangular ventrolateral saddle and a narrowly rounded umbilical saddle; siphuncle subcentral in position.

Comparison The new genus comparatively resembles *Domatoceras* Hyatt in the suture line, but differs in having distinct ventral concavity, and subquadrate whorl section. In addition, both the present new genus and *Titanoceras* Hyatt possess a shallow concavity in the ventral region, but the former is distinguished from the latter by having a broadly rounded ventral lobe, a dorsal lobe and a row of nodes located at the ventrolateral edge.

***Feichengoceras fossalum* sp. nov.**

(Pl. II, fig. 8; Pl. III, figs. 4—8; Pl. IV, fig. 2—4; Text—fig. 2)

Diagnosis Conch large in size (130—140mm in diameter), thickly discoidal and evolute, consisting of about 3 volutions, with a subquadrate whorl section. Whorl section with a height slightly greater than its thickness; thickest part of last whorl near umbilical edge. Lateral side slightly convex; venter with a shallow concavity. Ventrolateral edge angular. Umbilicus wide, with subangular umbilical shoulders and steep umbilical wall. Living chamber occupying half of last whorl. Septa in the inner phragmocone fairly dense in arrangement (about 8—10mm apart from each other). Entire shell surface covered with very fine and dense growth lines which straighten up on the umbilical wall, bend forward on the lateral side, and then turn strongly backward, forming broad and deep hyponomic sinus on venter. Suture line with a shallow ventral lobe, a wide and deep lateral lobe, a subangular ventrolateral saddle and a narrow and rounded umbilical saddle.

Comparison The new species is very similar to *Domatoceras* cf. *mosquense* (Tzwetaer) in conch shape, whorl profile, ventral concavity, fine and dense growth lines. Based on these characteristics, the new species should be identified as *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

Distribution Shandong; Upper Carboniferous.

图 版 说 明

图版内各图均为原大,标本保存在山东矿业学院地质系。

图版 I

1. *Pleurontutilus yangzhuangensis* sp. nov.

侧视, ×1。正模(Holotype), 登记号: C-1039。山东肥城杨庄矿, 太原组。

2. *Pleurontutilus nangaoguisensis* sp. nov.

内模侧视, ×1。正模(Holotype), 登记号: C-1036, 山东肥城南高余矿, 太原组。

3, 4. *Pleurontutilus* cf. *ornatissimus* Yin

侧视, 腹视, ×1。登记号: C-104。山东肥城杨庄矿, 太原组。

5. *Tainoceras* sp.

侧视, ×1。登记号: C-1014。山东肥城杨庄矿, 太原组。

6, 7. *Foerdiceras* sp.

侧视, 腹视, ×1。登记号: C-105。山东肥城杨庄矿, 太原组。

图版 II

1—4. *Pleurontutilus* cf. *nodosostratus* Yin

1, 2. 侧视, 腹视, ×1。登记号: C-101; 3. 侧视。登记号: C-1035; 4. 幼体侧视。登记号: C-102。山东肥城杨庄矿, 太原组。

5. *Pleurontutilus tinchengensis* (Yin)

侧视, ×1, 登记号: C-1012。山东肥城杨庄矿, 太原组。

6. *Gzheloceras* sp. A

侧视, ×1。登记号: C-1037。山东肥城杨庄矿, 太原组。

7. *Gzheloceras* sp. B

侧视, ×1。登记号: C-1038。山东肥城杨庄矿, 太原组。

8. *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

侧视, ×1。登记号: C-1015。山东肥城杨庄矿, 太原组。

图版 III

1. *Pleurontutilus tinchengensis* Yin

侧视, ×1。登记号: C-1011。山东肥城杨庄矿, 太原组。

2, 3. *Pleurontutilus* sp.

侧视, 腹视, ×1。登记号: C-109。山东肥城杨庄矿, 太原组。

4—8. *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

4. 侧视, 5. 腹视, ×1。登记号: C-1040。山东肥城曹庄矿, 太原组。6. 腹视, ×1。登记号: C-1023。山东肥城杨庄矿, 太原组。7. 侧视, ×1。副模(Paratype), 登记号: C-1041。山东肥城白庄矿, 太原组。8. 侧面壳饰, ×1。登记号: C-1023。山东肥城杨庄矿, 太原组。

图版 IV

1. *Domatoceras subquadragulare* (Grabau)

侧视, ×1。登记号: C-1025。山东肥城杨庄矿, 太原组。

2—4. *Feichengoceras fossalum* gen. et sp. nov.

2. 内模侧视, ×1。共模(Syntype), 登记号: C-1019。山东肥城杨庄矿, 太原组。3. 侧视, 4. 腹视, ×1。共模(Syntype)。登记号: C-1020。山东肥城国庄矿, 太原组。

5. *Domatoceras* sp.

侧视, ×1。登记号: C-1029。山东肥城杨庄矿, 太原组。

6, 7. *Aphelaceras* sp.

侧视, 腹视, ×1。登记号: C-1022。山东肥城杨庄矿, 太原组。

