

江苏昆山早寒武世三叶虫

张全忠

(南京地质矿产研究所)

周泽民

(江苏石油地质大队)

1979年江苏第六普查勘探大队于昆山玉山镇2号钻井岩芯中获得了丰富的早寒武世三叶虫化石,这是继昆1井取得丰富的中、晚寒武世三叶虫之后又一重要发现,由于这些资料的取得,为本区寒武系提供了比较系统而完整的地层剖面和三叶虫资料。长期以来,在下扬子地区除宁、镇外,在镇江以东的广大地区未有寒武系的报道,所以昆山寒武系三叶虫的发现十分引人注意。

本文在定稿过程中,朱兆玲、林焕令、章森桂等同志提出宝贵意见,笔者致以谢意。

昆2孔早寒武世地层及生物群的特征

(一) 昆2孔下寒武统剖面

上覆地层 中寒武统

灰色、深灰色纹层状细粉晶白云岩。51.95米

整 合

下寒武统上部

18 深灰色纹层状细粉晶灰岩。产三叶虫 *Changaspis taihuensis* sp. nov., *Goldfieldia kunshanensis* sp. nov. 2.49米

17 深灰色条带状粗粉晶白云质灰岩,夹灰黑色白云岩、炭质泥岩。含海绵骨针及三叶虫化石。三叶虫有 *Kunshanaspis suzhouensis* gen. et sp. nov., *Arthricocephalus tenuis* sp. nov. 7.09米

16 灰黑色含白云质炭质泥岩。2.34米

15 深灰色纹层状细晶白云质灰岩夹白云质泥岩。产三叶虫化石 *Arthricocephalus*

tenuis sp. nov.

9.77米

14 深灰色细粉晶含白云质灰岩与灰黑色白云质、炭质泥岩条带互层。产三叶虫化石 *Arthricocephalus duyunensis* Chien, A. (*Arthricocephalites*) cf. *granulus* Chien et Lin, *Protoryctocephalus* sp. 28.00米

13 灰黑色白云质泥岩 1.74米

下寒武统中部

12 深灰色粉晶含泥白云质灰岩与灰黑色条带状泥岩互层。产三叶虫 *Redlichia murakami*? Resser et Endo 12.36米

11 深灰色纹层状,条带状细粉晶白云质灰岩夹黑色灰质泥岩 9.64米

10 深灰色纹层状细粉晶泥质灰岩夹灰黑色泥晶白云岩条带 9.64米

9 灰黑色纹层状泥晶泥质白云质灰岩 19.87米

8 灰黑色泥岩。含少量海绵骨针。

38.28米

7 灰黑色含白云质泥岩与深灰色泥质灰岩互层 10.52米

6 灰黑色纹层状粗粉晶含白云质泥质灰岩,细粉晶含灰泥质白云岩与灰黑色炭质泥岩互层。含腕足类 *Obolus* sp. 等 14.90米

下寒武统下部

5 深灰色薄层状细粉晶灰岩夹灰黑色炭质泥岩。含细小的硅质结核 8.04米

4 灰黑色纹层状粗粉晶含泥质白云岩,夹薄层灰岩,炭质泥岩 5.14米

3 深灰色纹层状细粉晶灰岩夹薄层生

物屑泥质灰岩。含三叶虫及腕足类化石。三叶虫有 *Hupeidiscus fengdongensis* S. G. Zhang, *H. kunshanensis* sp. nov., *Sinodiscus kunshanensis* sp. nov. 28.36米

2 灰黑色粗粉晶含泥灰岩夹白云质、灰质泥岩。产三叶虫 *Doutingia taihuensis* sp. nov., *Sinodiscus trisulcatus* sp. nov. 17.12米

1 灰黑色白云质泥岩夹粗粉晶白云质灰岩。含少量海绵骨针 8.66米

—— 假整合 ——

上震旦统 深灰、灰黑色细粉晶硅质、泥质白云岩夹灰岩条带及硅质团块。含少量海绵骨针

(二) 生物群的特征

根据上述柱状剖面资料，昆2孔早寒武世三叶虫化石分布在三个层位。

1. 下寒武统下部 以产 *Sinodiscus*, *Hupeidiscus*, *Doutingia* 等分子为主要特征。上述分子在我国见于鄂西水井沱组，黔东南瓮安一带的牛蹄塘组及余庆、石矸、凯里一带九门冲组上部，其中 *Hupeidiscus fengdongensis* 一种除产于贵州余

庆九门冲组外，并见于陕南镇巴下寒武统凉水井组，因此，昆2孔下寒武统下部地层不仅与上述层位可以比较并基本相当。

2. 下寒武统中部 顶部产 *Redlichia murakamii*? Resser et Endo. 该属在我国分布较广，产出的历程也较长，在华北多见于馒头组的下部，在鄂西见于石牌组，在贵州凯里一带见于鸟训组的下部。由于中部所含化石不多，仅从上下层位来分析，中部地层应相当于贵州东部的变马冲组和鄂西的石牌组。

3. 下寒武统上部 产 *Arthricocephalus duyunensis* Chien, *A. tenuis* sp. nov., *A. (Arthricocephalites)* cf. *granulus* Chien et Lin, *Changaspis taihuensis* sp. nov. 等为主要特征。上述分子主要见于贵州东部都匀一带的杷榔组和凯里一带的鸟训组，在下扬子地区 *Arthricocephalus* 和 *Changaspis* 出现的层位较长，见于赣北的观音堂组及浙西的大陈岭组。因此上部地层可与黔东南的杷榔组和鸟训组对比，并大致相当于浙西的大陈岭组及赣北的观音堂组。此外，在上部

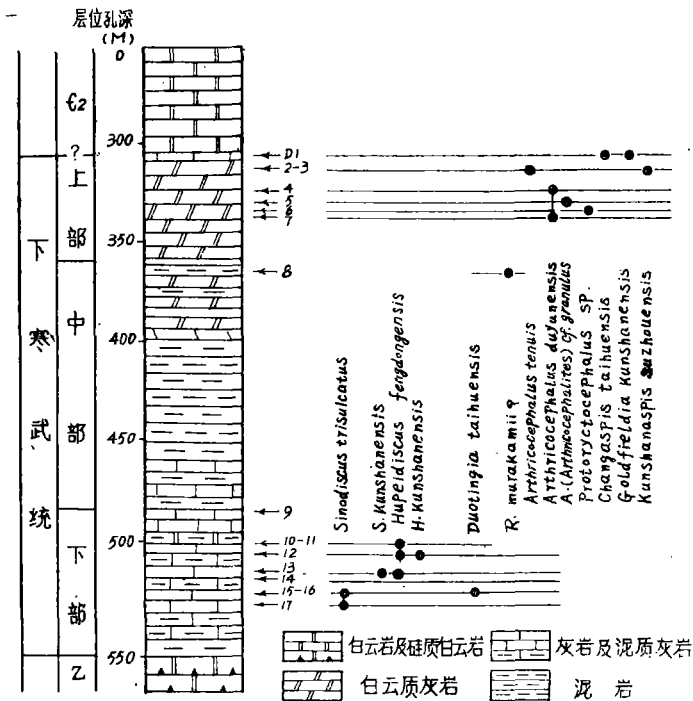


插图1 昆2孔下寒武统岩性及三叶虫化石分布剖面图

地层中出现一些新的分子, 其中以 *Goldfieldia* 属的出现特别引人注意, 该属分别见于南极 (Palmer, 1972) 及美国内华达州西南部下寒武统上部的盐谷组 (Palmer, 1964), 此次在昆山地层剖面中出现, 为两区下寒武统上部的对比和生物群的关系提供了直接的证据。

属 种 描 述

中华盘虫属 Genus *Sinodiscus* Chang, 1974

三沟中华盘虫(新种) *Sinodiscus trisulcatus* sp. nov.

(图版 I, 图 1—5)

头盖近圆形。头鞍棒状, 中部略收缩, 前部膨大。头鞍沟 3 对: 第 1、2 对弱, 横过头鞍或仅见于两侧; 第 3 对相对为深。颈沟宽。颈环横宽略宽于头鞍基部, 纵向于两侧变窄。内边缘窄或无, 边缘沟宽, 前边缘窄而凸。固定颊平缓凸起, 约等于头鞍宽度。眼脊粗, 自头鞍前叶中侧向外伸出。眼叶小, 位于头鞍的前部。后边缘沟宽, 后边缘窄, 于两侧向前近 90° 弯曲, 颊角无颊刺。面线前、后支均短, 前支略向外扩展, 后支向后斜伸。尾部半圆形。尾轴 3 节, 肋部于尾轴的后侧有一对不明显的侧叶。边缘沟宽, 边缘窄而凸。

比较 目前 *Sinodiscus* 共描述了六个种, 由于新种具 3 对鞍沟 (上述六个种均为两对鞍沟)、尾轴 3 节 (上述六个种均为 4 节以上) 等特征与上述六个种明显区别。但从新种头鞍的形态, 尾轴较宽等特征来看, 新种与贵州牛蹄塘组中产的 *S. wenganensis* Yin et S. G. Zhang 比较相似, 不过新种具窄的内边缘, 宽缓的前边缘沟, 圆滑的颊角, 尾轴轴节少, 轴后侧具一对侧叶等特征又有显著区别。

昆山中华盘虫(新种) *Sinodiscus kunshanensis* sp. nov.

(图版 I, 图 6—11)

头盖半圆形。头鞍长筒状, 前端尖圆, 具两对浅的鞍沟, 前一对在侧部与背沟不连接。颈

沟深。颈环长, 纵、横的宽度都与头鞍后叶节一致。背沟宽而深, 向前变浅。内边缘窄, 边缘沟浅, 前边缘亦窄。固定颊宽度与头鞍宽度大致相等。眼脊粗, 平伸。眼叶宽而凸, 眼叶沟明显。后缘沟深, 后边缘由内向外逐渐加宽, 在颊角处稍向上凸。尾部半圆形, 尾轴 4 节, 宽度稍小于肋叶的宽度。肋叶 3 对。边缘沟宽而浅, 边缘窄。

比较 目前根据 *Sinodiscus* 种的头鞍可以分为两类: 1. 头鞍中部收缩, 前叶膨大; 2. 头鞍两侧近于平行。新种则属于后一类, 与 *S. shipaiensis* Chang 比较相似, 但后者不具内边缘, 横宽的颈环 (约为头鞍后叶节宽度的 1.5 倍) 而明显区别。

湖北盘虫属 Genus *Hupeidiscus* Chang, 1974

风洞湖北盘虫 *Hupeidiscus fengdongensis* S. G. Zhang

(图版 I, 图 12—15)

1978 *Hupeidiscus fengdongensis* S. G. Zhang, 西南地区古生物图册贵州分册(一), 393 页, 图版 145, 图 6—7。

1980 *Hupeidiscus fengdongensis* 西南地区寒武纪三叶虫动物群。中国古生物志。总号第 159 册, 新乙种第 16 号。50 页, 图版 8, 图 16; 图版 9, 图 1—3。

头盖半椭圆形, 较凸。头鞍锥形, 前端尖, 具两对宽而浅的鞍沟。颈沟不显, 颈环向后伸出一长的颈刺。背沟宽, 背沟内有 4 对凹坑。内边缘的宽度小于前边缘的宽度。边缘沟宽, 前边缘平缓凸起。固定颊宽, 眼脊细而不显, 颊角具短而小的颊刺。尾部凸, 半椭圆形。中轴锥形, 明显分为 4 节, 前 3 节上皆具大的瘤状突起。边缘及边缘沟均窄。头部及尾部壳面具不明显的瘤点。

昆山湖北盘虫(新种) *Hupeidiscus kunshanensis* sp. nov.

(图版 I, 图 16—19)

头盖半椭圆形。头鞍锥形, 有两对浅的、向

后拱曲的鞍沟。颈沟仅见于颈刺的两侧。颈环窄,由侧部向中部变窄,伸出细长的颈刺。背沟深。固定颊宽。前边缘宽而平坦。边缘沟不显。内边缘小于前边缘。眼脊细。眼叶中等大小,位于头鞍的中前部,稍小于头鞍长度的一半。后缘沟深。后缘窄,凸起,颊角处伸出一小的颊刺。尾部半圆形。尾轴锥形,细而长,明显分为4节,前3节各具一个中瘤。边缘及边缘沟均窄。壳面具不十分明显的疣点。

比较 新种由于具较长的颈刺,与 *Hupeidiscus fengdongensis* S. G. Zhang 和 *Hupeidiscus shiqianensis* Yin 相似,但新种前边缘沟不显,前边缘宽而平坦,尾部半圆形、尾轴细长、向后接近边缘沟等特征明显区别。而后两种一般边缘沟较深,前边缘较凸,尾部半椭圆形,尾轴较粗。

朵丁虫属 Genus *Duotingia* Chow, 1974

太湖朵丁虫(新种) *Duotingia taihuensis* sp. nov.

(图版 I, 图 20—22; 图版 II, 图 1—4)

头盖梯形。头鞍柱状,中部略收缩,具4对鞍沟(幼体头鞍前部扩大,前端平,不显鞍沟),鞍沟短,仅见于两侧。第1对鞍沟前斜,窄而不显;第2对近平伸;第3、4两对向内分叉。颈沟宽而深。颈环向后拱曲,中部宽向两侧变窄。背沟较宽、较深。无内边缘;外边缘窄而凸。固定颊凸,宽度约等于头鞍宽度的2/3。眼脊清晰,略作平伸。眼叶小,位于头鞍第3对鞍沟之前。面线前支短,略向前收缩;后支向外斜伸。后缘沟深。后边缘窄而凸,于侧部则转向前曲。口板小,为盾形。前缘略向前拱曲,下凹。前侧翼短。侧边缘的中前部有一小角向外突出。中心体箭簇状,前叶截锥形,后叶倒三角形。唇瓣斑坑状。胸节5节(幼体标本)。中轴宽,每个轴环节的侧部都有一对侧叶。尾部小,横纺锤形。轴部与肋部宽度约等,肋部明显分出两对肋叶、肋沟深,边缘不显。

比较 新种与贵州东部牛蹄塘组产的 *D.*

doutingensis Chow 相比,新种头鞍长,为柱形,头鞍长与宽之比等于2:1,头鞍沟后两对均向内分叉,颈沟及背沟均宽而深,眼叶更小,位置更前,特别是胸轴环节两侧均有一对侧叶;而后者头鞍锥形,头鞍长宽比小于2:1,眼大,位置更后,胸部轴环节上没有侧叶。

张氏虫属 Genus *Changaspis* Lee, 1963

太湖张氏虫(新种) *Changaspis*

taihuensis sp. nov.

(图版 II, 图 16)

头盖近方形,宽略大于长。头鞍向前扩大,前端圆润,具4对鞍沟。第1对浅而窄,向前斜伸,在侧部与背沟相连;第2对内部为坑状,向侧部变浅呈水平延伸,与背沟连接;第3、4对呈坑状,与背沟不相通。颈沟明显,颈环窄。无内边缘。边缘沟浅,但在头鞍前部明显加宽变深,并向前拱曲。前边缘平。固定颊宽度约等于相对应的头鞍宽度。眼脊明显,但向侧部与眼叶连接处变窄变弱。眼叶长。面线前支略向前扩张,后支向外斜伸。后侧翼短小。后缘沟宽,边缘窄。

比较 新种虽无完整的背壳标本,但仅从眼脊、边缘沟、前边缘等特点和其它种都有明显的区别。*Cnangaspis elongata* Lee 和 *C. micropyge* Chien 两个种,眼脊均较弱,前边缘窄而凸;而 *C. placenta* Qian et Lin 的眼脊较粗,前边缘窄,呈脊状,均不似新种的眼脊由头鞍向侧部变弱,且前边缘较平等特征明显不同。

戈德菲尔德虫属 Genus *Goldfieldia*

Palmer, 1964

昆山戈德菲尔德虫(新种) *Goldfieldia*

kunshanensis sp. nov.

(图版 II, 图 15)

头盖宽梯形,前缘直。头鞍长,中部略膨大,前叶向前扩大成喇叭状,直达于前边缘。头鞍具4对坑状的鞍沟,仅第4对与背沟连接,第1和第2对鞍沟间的鞍叶长度最小,仅为后者

鞍叶长度的一半,其余近相等。前叶的前端中部略凹下。颈沟两侧为三角状凹坑,中部有浅沟相连。颈环窄,宽度均匀。无内边缘,边缘沟不显。前边缘极窄,明显上翘。固定颊的宽度与头鞍的宽度相等。眼脊明显。眼叶细长,位于头鞍的中部,略小于头鞍长度的 $1/3$ 。面线前支直,近平行伸出;后支成 45° 角向外伸出。后侧翼宽而短。边缘沟清楚,向内变浅,接近于背沟时完全消失。后边缘窄。

比较 *Goldfieldia* 首先见于美国西部内华达州盐谷组 (Saline Valley Formation) 的下部,后来在 南极洲的冰碛漂砾中也有发现 (Palmer, 1972), 此属在我国下寒武统地层中尚是首次发现。新种与模式种 *G. pacifica* Palmer 十分相似。主要区别,新种头鞍相对窄,固定颊的宽度约等于相对应的头鞍中部的宽度,眼脊粗壮,前边缘基本成直线,个体也明显较大;而后者固定颊小于头鞍的宽度,并且前边缘向前拱曲。

原油栉虫科 Protolenidae Richter et

Richter, 1948

昆山壳虫(新属) *Kunshanaspis*

gen. nov.

头盖平,头鞍短棒状,前部略膨大,具 4 对坑状的鞍沟。内边缘宽。前边缘平,略上翘。固定颊宽。眼脊明显,并具眼前脊和头鞍前围脊。眼叶大。后侧翼短小。唇板与腹边缘连接,具粗的颊刺。口板心形,中心体凸。

模式种 *Kunshanaspis suzhouensis* Q. Z. Zhang gen. et sp. nov.

讨论 新属与 *Changaspis* Chang 的主要区别是具宽的内边缘及眼前脊和头鞍前围脊。新属具内边缘和眼前脊的特点与西北利亚下寒武统所产的 *Lermontovia* Suvorova 也很相似,但后者鞍沟不为坑状,头鞍前不具围脊。

分布时代 昆山;早寒武世晚期。

苏州昆山壳虫(新属、新种) *Kunshanaspis*

suzhouensis gen. et sp. nov.

(图版 II, 图 6, 7)

头盖平。头鞍短棒状,向前膨大,端部略收缩但不尖出。具 4 对坑状头鞍沟,第 1 对不十分明显。颈沟窄,略呈反人字形向后折曲。颈环宽度与头鞍后部鞍叶的宽度相等。背沟浅。内边缘宽,边缘沟不显,前边缘窄,略上翘。固定颊宽。眼脊明显,具眼前脊及头鞍前围脊。眼叶长,后端接近后缘沟。面线前支近平行伸出;后支短。后侧翼短小。腹边缘宽,为半圆形,向后斜伸出短的颊刺。口板心形,与腹边缘相连,在连接沟的中部成一深的凹坑。前侧翼短,前侧沟与侧缘沟相接。口板的前缘和侧缘在中心体的前部构成一“V”字形的边缘。中心体凸。

节头虫属 Genus *Arthricocephalus* Bergeron, 1899

都匀节头虫 *Arthricocephalus duyunensis* Chien

1961 *Arthricocephalus duyunensis*, 钱义元, 古生物学报, 9 卷, 2 期, 97 页, 图版 I, 图 19、20, 图版 II, 图 5—10。

(图版 II, 图 8, 9)

头盖梯形。头鞍两侧近平行,但于第 4 对鞍沟开始略向前扩大。具 4 对坑状的鞍沟,后两对中间有浅的横沟相连。颈沟直,颈环窄。固定颊宽。眼脊明显。眼叶小。尾部横宽。尾轴细,为尖锥形,分为 6 节。肋叶 6 对,间肋沟明显。壳面具密集的疣点。

纤细节头虫(新种) *Arthricocephalus* *tenuis* sp. nov.

(图版 II, 图 10—12)

头盖梯形。头鞍长柱形,前部略膨大(但于第 2 对鞍沟处略收缩)直达于前缘沟,具 4 对鞍沟,第 1 对呈凹口状与背沟相通,其余都为坑状,第 3、4 两对于头鞍中间有明显的浅的横沟连接。颈沟与最后一对鞍沟的形态一致,侧部

与背沟也不连接。颈环宽,其形态与头鞍最后一对鞍叶的形态也一致。前边缘窄,脊状。固定颊宽,其宽度大于头鞍的宽度。眼脊不十分明显。后侧翼宽。后缘沟窄,成圆滑的曲线。后边缘外侧宽,呈楔叶状向内侧变窄。胸节保存不好。尾部横宽。尾轴细,分节6节以上,向后近达后缘。头、胸、尾壳面皆具密集的疣点。

比较 新种头盖的形态特征与 *Arthricocephalus duyunensis* Chien 十分相似,主要区别是新种的头鞍更细长,第1对头鞍沟为凹口状,与背沟相通,头鞍于第2对鞍沟处有明显的收缩现象,颈沟为坑状与鞍沟一致,颈环更长(纵长),后边缘向侧部特别加宽。尾轴长,向后近达边缘。

节头虫(未定种) *Arthricocephalus* sp.

(图版 II, 图 14)

头盖梯形。头鞍长柱形,两侧平行,前端圆。具4对抗状鞍沟,除第1对外其余3对中部都为浅的横沟相连,第4对鞍沟中部向曲折成“V”字形。颈沟浅,颈环窄,眼脊清楚。壳面具密集的疣点。

疣脊似节头虫(比较种) *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) cf. *granulus*

Chien et Lin

(图版 II, 图 13)

1977 *A. (Arthricocephalites) granulus*, 中南地区古生物图册(一), 130 页, 图版 42, 图 1—2。

1978 *A. (Arthricocephalites) granulus*, 西南地区古生物图册贵州分册(一), 441 页, 图版 157, 图 2。

未见头部。尾部横宽,中轴短,分为3个环节。肋部分出3对肋叶,肋沟和间肋沟都极深。在尾轴的后部为一宽的不具肋叶的轴后带,在此带的后缘有一窄的向上翘起的边缘,并向前拱曲成一宽的凹口。壳面具密集的疣点。

古掘头虫属 Genus *Protoryctocephalus*

Zhou, 1974

古掘头虫(未定种) *Protoryctocephalus* sp.

(图版 II, 图 5)

头盖半椭圆形。头鞍向前扩大,直达边缘沟,具4对抗状鞍沟,但第1对鞍沟不显。颈沟由两侧向中部变浅,颈环宽度均匀。前边缘窄,脊状。固定颊窄,为头鞍宽度的一半。眼脊清楚。眼叶长,达于最后一对鞍沟的位置。面线前支短,后侧翼长。壳面具疣点。

此标本由于向前扩大的头鞍,坑状的鞍沟,窄而凸的前边缘,相对窄的固定颊等特征与 *Protoryctocephalus* 属比较接近,但头鞍相对为窄,而且向前膨大不显著,后侧翼稍长,壳面具疣点等又有一定的区别。

参 考 文 献

- 中国科学院南京地质古生物研究所编, 1974: 西南地区地层古生物图册. 科学出版社。
湖北省地质科学研究所等编著, 1977: 中南地区古生物图册(一). 地质出版社。
贵州地层古生物工作队编著, 1978: 西南地区古生物图册《贵州分册》(一), 寒武纪—泥盆纪. 地质出版社。
湖北省地质局三峡地层研究组, 1978: 峡东震旦纪至二叠纪地层古生物. 地质出版社。
卢衍豪等, 1974: 生物—环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊. 5 号。
项礼文等, 1963: 贵州及湖南西部寒武纪三叶虫动物群. 中华人民共和国地质部地质科学研究所专刊. 乙种, 地层古生物. 3 卷 1 号。
钱义元, 1961: 贵州三都和都匀寒武纪三叶虫. 古生物学报, 9 卷 2 期。
钱义元等, 1964: 安徽南部震旦系及下古生界的新认识. 中国科学院地质古生物研究所集刊地质文集, 1 号。
张文堂等, 1980: 西南地区寒武纪三叶虫动物群, 中国古生物志, 总号第 159 册, 新乙种 16 号。
周志毅等, 1980: 贵州寒武纪地层的分类和对比. 地层学杂志, 4 卷 4 期。
Palmer, A. R., 1964: An unusual lower cambrian trilobites fauna from Nevada, -U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 559-B.
Palmer, A. R. & Gatehouse, C. G., 1972: Early and middle cambrian trilobites from Antarctica, Ibid., 456-D.
(1982 年 5 月收到)

EARLY CAMBRIAN TRILOBITE FAUNA OF KUNSHAN, JIANGSU

Zhang Quan-zhong

(Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources)

Zhou Ze-min

(Petroleum Geological Team of Jiangsu)

Abstract

The trilobites described in this paper were collected from the drilling cores of the Lower Cambrian in Kunshan County, Jiangsu Province. They include 11 species referred to 8 genera, among which 1 genus and 8 species are recognized as new. The trilobite fauna may be divided into 3 assemblages. They are in descending order as follows: 3. *Arthricocephalus duyunensis* Chien, *A. tenuis* sp. nov., *A. (Arthricocephalites) cf. granulus* Chien et Lin, *Changaspis taihuensis* sp. nov., *Goldfieldia kunshanensis* sp. nov., *Kunshanaspis suzhouensis* gen. et sp. nov.. 2. *Redlichia murakamii*? Resser et Endo. 1. *Hupei-discus fengdongensis* S. G. Zhang, *H. kunshanensis* sp. nov., *Doutingia taihuensis* sp. nov., *Sinodiscus trisulcatus* sp. nov., *S. kunshanensis* sp. nov.

dricul, expanding forward, with 4 pairs of pit-like glabellar furrows. Brim broad. Anterior border flat, gently elevated. Fixed cheek broad, eye ridge clear, with frontal eye ridge and preglabellar transverse ridge. Palpebral lobe large; posterolateral limb small. Hypostoma connected with Rostral plate. Labrum heart-shaped, central body convex.

Genotype: *Kunshanaspis suzhouensis* Q. Z. Zhang gen. et sp. nov..

Remarks: The new genus differs from *Changaspis* Chang in having broad brim and frontal eye ridge as well as preglabellar transverse ridge. It is similar to *Lermontovia* Suvorova in having a brim and frontal eye ridge, but the latter can be distinguished from the former by the form of glabellar furrows and the lack of preglabellar transverse ridge

Horizon and locality: Upper part of Lower Cambrian, Kunshan, Jiangsu.

Protolenidae Richter et Richter, 1948

Genus *Kunshanaspis* Q. Z. Zhang gen. nov.

Diagnosis: Cranidium flat; glabella cylin-

图 版 说 明

本文照像标本保存在南京地质矿产研究所,标本均采自江苏昆山。

图 版 I

- 1—5. *Sinodiscus trisulcatus* sp. nov.
1. 头部, ×10; 2. 头部, Holotype, ×10; 3. 尾部, ×10; 4, 5. 头部, ×10. 登记号 HIT 3125—3129. 下寒武统下部。
6—11. *Sinodiscus kunshanensis* sp. nov.
6. 头部, ×10; 7. 头部, Holotype, ×10; 8, 9. 头部, ×10; 10, 11. 尾部, ×10. 登记号 HIT 3130—3135.

下寒武统下部。

- 12—15. *Hupei-discus fengdongensis* S. G. Zhang
12—14. 头部, 均 ×10; 15. 尾部, ×10. 登记号 HIT 3136—3139. 下寒武统下部。
16—19. *Hupei-discus kunshanensis* sp. nov.
16. 头部, Holotype, ×10; 17, 18. 头部, 均 ×10; 19. 尾部, ×10. 登记号 HIT 3140—HIT 3143. 下寒武统下部。
20—22. *Doutingia taihuensis* sp. nov.
20. 头盖, Holotype, ×10; 21. 头盖, ×10; 22. 唇板,

×30. 登记号 HIT 3144—3146。下寒武统下部。

图 版 II

1—4. *Doutingia taihuensis* sp. nov.

1. 背壳(幼体), ×20; 2. 头盖, ×10; 3. 头盖(幼体), ×20; 4. 尾部, ×20。登记号 HIT 3147—3150。下寒武统下部。

5. *Protoryctocephalus* sp.

5. 头盖, ×10。登记号 HIT 3151。下寒武统上部。

6, 7. *Kunshanaspis suzhouensis* sp. nov.

b. 口板及腹边缘板, ×10; 7. 头盖, Holotype, ×5。登记号 HIT 3152—3153。下寒武统上部。

8, 9. *Arthricocephalus duyunensis* Chien

8. 头盖, ×10; 9. 尾部, ×10。登记号 HIT 3154—3155。下寒武统上部。

10—12. *Arthricocephalus tenuis* sp. nov.

10. 头盖, Holotype, ×10; 11. 尾部, ×10; 12. 不完整背壳, ×10。登记号 HIT 3156—3158。下寒武统上部。

13. *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) cf. *granulus* Chien et Lin

13. 尾部, ×10。登记号 HIT 3159。下寒武统上部。

14. *Arthricocephalus* sp.

14. 头盖, ×10。登记号 HIT 3160。下寒武统上部。

15. *Goldfieldia kunshanensis* sp. nov.

15. 头盖, Holotype, ×5。登记号 HIT 3161。下寒武统上部。

16. *Changaspis taihuensis* sp. nov.

16. 头盖, Holotype, ×10。登记号 HIT 3162。下寒武统上部。

