

峡东地区庙坡组栉虫类、宝石虫类和斜视虫类三叶虫^{*}

林天瑞

(南京大学地球科学系 南京 210093)

彭善池 李越

(中国科学院南京地质古生物研究所 南京 210008)

提要 系统描述湖北宜昌和秭归新滩晚奥陶世庙坡组三叶虫动物群中的3科6属6种。根据化石保存状态、挤压变形以及个体发育特征,对前人所报道的产于同一层位的有关三叶虫的研究成果作了重新厘定。

关键词 庙坡组 栉虫类 宝石虫类 斜视虫类 晚奥陶世 宜昌 秭归 湖北

湖北西部晚奥陶世庙坡组的三叶虫非常丰富,1957年易庸恩在研究长江三峡晚奥陶世 Caradocian 期三叶虫时,就对本区庙坡组三叶虫作了描记。随后卢衍豪在1975年研究华中及西南地区奥陶纪三叶虫动物群时,又对此作了进一步研究。1973年由湖北省地质局地质综合研究队、地质科学研究所等单位以及中国地质科学院地质矿产研究所和地质博物馆、南京大学地质系组成三峡地层专题研究组,赶在葛洲坝水利工程大江截流之前,对峡东地区地层,包括本文所涉及的庙坡组重新作了研究。庙坡组三叶虫主要产自秭归县新滩下滩沱剖面 and 宜昌分乡黄花场剖面,其研究成果于1978年发表在《峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物》专著中。1987年项礼文和周天梅又对本区的庙坡组三叶虫作了补充研究。

本文作者承担国务院三峡办资助的“三峡工程淹没区国际标准古生物化石研究”科研项目,于1996年7月和1997年10月两次赴峡区进行野外地质调查和化石采集,所得的材料将陆续研究发表。本文研究的庙坡组三叶虫采自两个经典剖面:即以以往被多次研究过的宜昌分乡黄花场剖面 and 因建设三峡工程将被淹没的秭归县新滩下滩沱沿江剖面。黄花场剖面的化石主要产于深灰色、浅黄灰色含碳质

粉砂和云母的粘土岩中;在下滩沱剖面,化石主要保存于灰褐色、深灰色页岩及泥晶灰岩中。

根据我们的新材料,本文对庙坡组的 Asaphidae 科、Nileidae 科和 Illaenidae 科的6属6种三叶虫,即 *Birmanites hupeiensis* Yi 1957, *Platytychopyge quadrata* Xia 1978, *Ogmasaphus fenhsiangensis* (Yi, 1957), *Lisogorites scutelloides* (Lu, 1975), *Nileus convergens* Lu 1975 和 *Stenopareia miaopoensis* Lu 1975, 作了较深入研究,同时对前人建立和厘定的有关属种,作了较大的归并与修订。

属种描述

栉虫科 Family Asaphidae Burmeister, 1843

栉虫亚科 Subfamily Asaphinae Burmeister, 1843

缅甸虫属 Genus *Birmanites* Sheng, 1934, emend. Lu, 1966

模式种 *Ogygites birmanicus* Reed, 1915, p. 30-32, pl. 5, figs. 15-18; pl. VI, figs. 1-4; 产于缅甸北掸部下奥陶统 Hwe Mawng Beds。

时代分布 奥陶纪; 亚洲。

湖北缅甸虫 *Birmanites hupeiensis* Yi, 1957

收稿日期: 1998-10-15

* 本项目得到国务院三峡工程建设委员会办公室和中国长江三峡工程开发总公司的经费支持

(图版 I, 图 1—15)

- 1931 *Ogygites yunnanensis* Sun, 孙云涛, 6 页, 图版 1, 图 4f—4e, 不包括 4g—4h。
- 1951 *Basiliella yunnanensis* (Sun), Kobayashi, p. 33, pl. 4, fig. 7 (only)。
- 1957 *Birmanites hupeiensis* Yi, 易庸恩, 534 页, 图版 3, 图 1a—f (不包括 g)。
- 1957 *Asaphus fenhsiangensis* Yi, 易庸恩, 532 页, 图版 2, 图 2c—2f (唇瓣)。
- 1957 *Birmanites* sp., 易庸恩, 535 页, 图版 1, 图 2。
- 1975 *Birmanites yangtzeensis* Lu, 卢衍豪, 126, 127 页, 图版 8, 图 9—13; 图版 9, 图 1—5。
- 1975 *Birmanites politus* Lu, 卢衍豪, 127 页, 图版 8, 图 8。
- 1977 *Birmanites hupeiensis* Yi, 周天梅等, 217 页, 图版 64, 图 7, 8。
- 1977 *Birmanites yangtzeensis* Lu, 周天梅等, 217 页, 图版 64, 图 9, 10。
- 1978 *Birmanites hupeiensis* Yi, 夏树芳, 164, 图版 30, 图 9—11。
- 1978 *Birmanites yangtzeensis* Lu, 夏树芳, 164 页, 图版 31, 图 1。
- 1978 *Birmanites politus* Lu, 夏树芳, 165 页, 图版 31, 图 2。
- 1983 *Birmanites hupeiensis* Yi, 曾庆奎等, 图版 7, 图 8。
- 1984 *Birmanites hupeiensis* Yi, Zhou et al., p. 17, 18, figs. 3c—f, i, j, m。
- 1984 *Birmanites yangtzeensis* Lu, 孙振华, 376 页, 图版 157, 图 1—3。
- 1987 *Birmanites elongatus* Xiang et Zhou, 项礼文、周天梅, 312—313 页, 图版 35, 图 9。

正模标本 头盖, (易庸恩, 1957, 534 页, 图版 3, 图 1a), 产于湖北宜昌分乡上奥陶统庙坡组。

材料 1 个近于完整的背壳, 6 个不完整的头盖, 8 个活动颊, 5 个唇瓣, 5 个尾部和—个具 3 个胸节的尾部标本。

讨论 *Birmanites hupeiensis* 系易庸恩于 1957 年根据 2 块头盖和 4 块尾部标本建立, 并做了简要的描述(易庸恩, 1957, 534 页)。卢衍豪(1975, 125, 126 页)和周志毅等(Zhou et al., 1984, p. 17, 18)对该种也做过较详细的描述和讨论。卢衍豪(1975)在研究该种正模标本产地的同一层位所采集的 4 个不完整头盖, 1 个不完整活动颊, 2 个唇瓣和 3 个尾部标本时, 认为这些标本所具有的头鞍基底叶较短, 前边缘上没有一条特别高突的纵皱脊, 加上尾部的外形呈半椭圆形至半圆形, 长度稍大于宽度的一半, 前侧角圆润等特征不同于 *Birmanites hupeiensis*, 故又建立 *B. yangtzeensis* (卢衍豪, 1975, 126 页, 图版 8, 图 9—13; 图版 9, 图 1—5)。经我们对 *B. yangtzeensis* 的所有标本重新观察和研究, 发现该种头盖和尾部标本系经受过挤压而变形, 导致头鞍基底叶呈窄而长、前边缘上的皱脊长短和强度均不等, 头鞍前的中脊也不突出。另孙振华(1984)鉴定为

B. yangtzeensis 标本, 其前边缘保存较好, 头鞍前的中脊较为明显(孙振华, 1984, 376 页, 图版 157, 图 1—2), 又对卢衍豪(1975)描述的 *Birmanites hupeiensis* 的头部腹边缘的原标本(图版 8, 图 2)和我们目前标本(图版 I, 图 9)观察结果, 说明该类三叶虫前边缘上的“中脊”, 实际上是腹边缘的中缝合线(median suture)经挤压后在背壳上留下的痕迹, 其强度因保存条件而异, 所以该特征不应该成为该类三叶虫分属或分种的依据。至于 *B. yangtzeensis* 的尾部外形与 *B. hupeiensis* 的外形, 并无多大差异, 何况由于标本受挤压变形导致两者外形上略有差异, 也应属正常现象。在同一专著中, 卢衍豪又根据采自贵州遵义中奥陶世十字铺组的仅有的 1 块不完整头盖标本, 认为它的头鞍狭而长, 前边缘上作稀疏分布的细线纹和极不显著的放射状皱脊等是 *Birmanites* 各种中独有的特征, 因此, 又建立 *Birmanites politus* (卢衍豪, 1975, 127 页, 图版 8, 图 8)。我们重新观察了该种头盖的原标本, 发现该标本保存于石灰岩中, 遭变形, 尤其该标本还保存大部分具外皮的前边缘, 其表面较光滑。它与目前所知道的保存在泥岩中, 表皮已脱落且表面具一些皱脊、细纹等装饰的 *Birmanites* 头盖虽有所差异, 但这种差别与化石保存和挤压强度有关。保存在泥岩中的头盖经挤压后往往凸度小, 头鞍也较宽而短。

项礼文和周天梅(1987)描述了 1 块采自宜昌分乡黄花场上奥陶统庙坡组的 *Birmanites* 尾部标本, 认为该标本与 *B. hupeiensis* 的区别是后者尾部呈半圆形或半椭圆形, 中轴较短, 中轴和肋部分节较少, 两外侧向后向内收缩缓而呈比较均匀的弧线形。而该化石的尾部呈圆三角形, 两侧向后向内收缩较快, 尾部后缘向后较拱曲, 中轴和肋部分节较多, 因而他们建立 *B. elongatus* (项礼文、周天梅, 1987, 312 页, 图版 35, 图 9)。从他们所附的图片来看, 其外形应为半椭圆形, 中轴有 15 个轴节, 由于外皮的部分脱落, 致使肋叶的后部间肋沟较显著。在我们这次采集到的 *B. hupeiensis* 的尾部标本中, 有的标本中轴的环节数就可见的部分已达 13 个左右, 尾部分节数仅有 2—3 节之差, 对于尾轴分节甚多的 *Birmanites* 而言, 以此作为分种的依据, 尚嫌不足。

总之, *B. yangtzeensis*, *B. politus* 和 *B. elongatus* 三种与 *B. hupeiensis* 的特征基本上相似, 又是产于同一层位, 它们之间的差异多因标本变形所致, 某些差别也属种内变异, 因此我们认为前三者应为后者的晚出异名, 应归于 *B. hupeiensis*。

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归县新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

扁平褶尾虫属 Genus *Platytychopyge* Xia, 1978

模式种 *Platytychopyge quadrata* Xia, 1978, 163, 164 页, 图版 30, 图 6—8; 产于中国湖北宜昌分乡黄花场, 上奥陶统庙坡组。

时代分布 晚奥陶世; 中国湖北。

方形扁平褶尾虫 *Platytychopyge quadrata* Xia, 1978

(图版 I, 图 16; 图版 II, 图 1—9)

1957 *Birmanites hupeiensis* Yi, 易庸恩, 图版 3, 图 1g。

1978 *Platytychopyge quadrata* Xia, 夏树芳, 164 页, 图版 30, 图 6—8。

1984 *Platytychopyge quadrata* Xia, 孙振华, 377 页, 图版 155, 图 1—3。

1984 *Opsimasaphus xilingxiaensis* Xia, 孙振华, 377 页, 图版 160, 图 12。

1987 *Platytychopyge quadrata* Xia, 项礼文, 周天梅, 313 页, 图版 35, 图 4—6。

1987 *Platytychopyge jielingensis* Xiang et Zhou, 项礼文, 周天梅, 313—314 页, 图版 35, 图 1—3。

1987 *Platytychopyge semicirculata* Xiang et Zhou, 项礼文, 周天梅, 314 页, 图版 37, 图 1。

正模标本 头盖(外模及内模)(夏树芳, 1978, 图版 30, 图 6, 7), 产于湖北宜昌分乡上奥陶统庙坡组。

材料 1 个完整的背壳, 5 个头盖, 3 个活动颊和 3 个尾部。

描述 背壳长卵形, 平凸。头部半椭圆形, 大于尾部, 平缓凸起。背沟浅而宽, 不甚明显。头鞍在眼叶前强烈向外向前扩大, 前缘呈浑圆形, 头鞍的中后部两侧近平行, 近颈沟处又稍向外扩大, 在头鞍中部具一对浅头鞍侧沟, 向后向内斜伸, 末端靠近颈沟, 使头鞍后侧叶呈狭而长的三角形, 头鞍中后缘有一明显的小圆形突起。颈沟浅而宽。颈环纵向宽度一致, 平缓凸起, 在前两侧角缓缓凸起, 呈似小三角形。眼小, 作窄的新月形, 位于头鞍中线稍偏后, 近背沟, 突出于颊部之上。固定颊窄, 呈似半圆形。固定颊前区长而窄; 固定颊后区较宽大, 呈窄而宽的三角形, 后侧边缘沟浅而宽, 但较清晰。后边缘稍凸起, 其纵向宽度与颈环相当, 横向宽度略小于颈环宽度。眼叶之后, 紧靠背沟处, 有一条短柱状纵脊, 纵脊前端与眼叶相接。鞍前区较平, 其纵向宽度约为头鞍长度的 $1/4$ 。面线为等称虫型, 面线前支在眼之前

向前扩张, 近边缘时, 向内作弧形伸出, 至中线时, 两线相遇向前拱曲成一尖角; 面线后支较短, 自眼叶后端向外微向后伸出, 近后边缘沟处急弯向后稍向外切于后边缘。活动颊较大, 次三角形, 具一长的颊刺, 其长度约为活动颊长度的 $1/3$, 活动颊边缘平凹。腹边缘宽, 饰以密集的同圆心状细线纹。

胸部可见到 7 节。胸短, 其长度约为宽的 $1/2$ 。背沟显著。中轴清楚呈现, 向后缓缓变窄, 其宽度约小于肋部宽度的一半。肋节作水平横伸、外部向下弯, 末端呈短的肋刺、肋沟作对角线斜伸, 窄而深, 向外逐渐变浅。

尾部外形作半椭圆形, 长度略小于宽度的 $2/3$ 。背沟浅而宽。中轴长度约为尾部全长的 $4/5$, 宽度约为尾部前缘宽度的 $1/5$, 中等凸度, 向后缓缓变窄, 轴节沟前部较深而明显, 向后变浅, 约有 10 个轴环节。肋部分 4—5 节, 肋沟深而窄, 向外逐渐变浅。尾部边缘沟不明显。

讨论 该种系夏树芳于 1978 年建立, 当时仅有 1 块头盖和一块尾部标本, 保存也不甚完整。我们这次在同一层位中采获较多的标本, 包括 1 块完整背壳, 多块头盖和活动颊, 大大增加该属种的材料。项礼文和周天梅根据采自宜昌分乡同一层位中的一个不完整的尾部而建立了 *Platytychopyge semicirculata*(项礼文, 周天梅, 1987, 314 页, 图版 37, 图 1), 从该标本看, 它明显由于挤压而导致轴部变宽, 但其中轴长度与尾全长比值为 $4/5$, 外形与该属的模式种 *P. quadrata* 也十分相似, 所以 *P. semicirculata* 应是后者的晚出异名。*P. jielingensis* 也是项礼文和周天梅于 1987 年建立的, 他们认为该种与 *P. quadrata* 十分相似, 只是 *P. jielingensis* 后侧翼横向较短, 面线在头盖前缘中部相交成钝角, 头鞍外形不十分明显, 尾部较长, 后缘向后拱曲, 肋部次三角形, 表面具许多波纹线(项礼文、周天梅, 1987, 313 页, 图版 35, 图 1—3)。我们认为这些特征与 *P. quadrata* 完全一致, 标本又产自同一地区和同一层位, 因此, 该种也应并入 *P. quadrata*。

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归县新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

畦栉虫属 Genus *Ogmasaphus* Jaanusson, 1953

模式种 *Asaphus praetextus* Törnquist, 1884, pl. 3, fig. 6; 产于瑞典 Dalarna 的 Siljan 地区中奥陶统, Cystiden 灰岩。

时代分布 中晚奥陶世; 亚洲, 欧洲。

分乡畦栉虫 *Ogmasaphus fenhsiangensis* (Yi, 1957)

(图版 II, 图 10—16)

- 1957 *Asaphus fenhsiangensis* Yi, 易庸恩, 532—533 页, 图版 2, 图 2a—b。
- 1977 *Asaphus fenhsiangensis* Yi, 周天梅等, 210 页, 图版 62, 图 1。
- 1978 *Opsimasaphus fusiformis* Xia, 夏树芳, 161 页, 图版 29, 图 10。
- 1978 *Opsimasaphus xilingxiaensis* Xia, 夏树芳, 161, 162 页, 图版 29, 图 8, 9。
- 1978 *Pseudasaphus limatus* Xia, 夏树芳, 162, 163 页, 图版 30, 图 4, 5。
- 1984 *Opsimasaphus fusiformis* Xia, 孙振华, 377 页, 图版 156, 图 4。
- 1984 *Opsimasaphus xilingxiaensis* Xia, 孙振华, 377 页, 图版 156, 图 3。
- 1987 *Ogmasaphus fenhsiangensis* (Yi), 项礼文、周天梅, 309, 310 页, 图版 35, 图 11。
- 1987 *Ogmasaphus fusiformis* (Xia), 项礼文、周天梅, 310, 311 页, 图版 33, 图 5, 图版 35, 图 8。
- 1987 *Ogmasaphus triangularis* Xiang et Zhou, 项礼文、周天梅, 311, 图版 35, 图 7。

正模标本 头盖(易庸恩, 1957, 532—533 页, 图版 2, 图 2a); 产于湖北宜昌分乡晚奥陶世庙坡组。

材料 4 个不完整头盖, 一个活动颊和 4 个尾部标本。

讨论 1987 年项礼文和周天梅对易庸恩 1957 年所建立的 *Asaphus fenhsiangensis* (易庸恩, 1957, 532—533 页, 图版 2, 图 2a, b) 重新研究后认为, 该种似归 *Ogmasaphus* 属更合适(项礼文、周天梅, 1987, 309, 310 页)。项礼文和周天梅(1987)又就夏树芳 1978 年建立的 *Opsimasaphus fusiformis* 和 *O. xilingxiaensis* 两种, 依据他们所采集的标本研究结果认为, 这两种是同一个种, 应置于 *Ogmasaphus* 属, 并认为它们与 *Ogmasaphus fenhsiangensis* 唯一的差别在于尾部外形呈纺锤形, 因此他们仍然保持 *Ogmasaphus fusiformis* 种名。同时将夏树芳 1978 年建立的 *Pseudasaphus limatus* 也归入此种(项礼文、周天梅, 1987, 310, 311 页)。根据笔者这次在宜昌分乡和秭归新滩沿江剖面同一层位中所采集的标本研究结果, 我们同意项礼文和周天梅的意见, 认为易庸恩(1957)建立的 *Asaphus fenhsiangensis* 和夏树芳(1978)提出的 *Opsimasaphus fusiformis*, *Opsimasaphus xilingxiaensis* 和 *Pseudasaphus limatus* 都应该转移到 *Ogmasaphus* 属, 但对这些产于同一地区, 又是同一层位的标本, 仅根据挤压变形所导致尾部外形细微差异作为分种的唯一依据, 我们认为不太合适。总之我们认为 *O. fusiformis*, *O. xilingxiaensis* 和 *P. limatus* 以及项礼文、周天梅(1987)建立

的 *Ogmasaphus triangularis* (项礼文、周天梅, 1987, 311 页, 图版 35, 图 7), 均应是 *O. fenhsiangensis* 的晚出异名。值得提出的是在我们目前标本中还有 1 块保存较佳的活动颊标本, 它的外形呈宽三角形, 边缘沟较浅, 具一稍平的边缘和一长的颊刺; 另外, 尾部的腹边缘较 *Ogmasaphus* 模式种 *O. praetextus* (Tornquist, 1884) 略窄, 这些特征(图版 II, 图 13, 14, 16)可作为该种重要的特征和补充。

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

棠桠虫亚科 Subfamily Tangyiainae Lu, 1975 (= Lisogoritinae Balashova, 1976)

似李莎戈尔虫属 Genus *Lisogorites* Chugaeva, 1958

- 1961 *Trigonoaspis* Koroleva, p. 74.
- 1975 *Tangyia* Lu, p. 136.

模式种 *Lisogorites striatus* Chugaeva 1958, p. 106, pl. 11, fig. 17; 产于哈萨克斯坦, Kstausai 河流域, 楚-伊犁山; 奥陶纪 Llanvirn—Llandeilo 阶。

讨论 *Lisogorites* 属系 Chugaeva 仅以几块尾部和活动颊而建立的 (Chugaeva, 1958, p. 106, pl. 11, figs. 15—21), 随后, Balashova 又找到一些头盖等标本, 并作补充研究 (Balashova, 1976, p. 26, pl. 34, fig. 9, pl. 36, figs. 10—12)。*Trigonoaspis* 和 *Tangyia* 属分别由 Koroleva, (Koroleva, 1961, p. 74, pl. 1, figs. 1—9, ? 10, 11; 1982, p. 101, pl. 19, figs. 1—6, ? 7) 和卢衍豪(1975, 137 页, 图版 15, 图 6—15) 提出, 1981 年, 张太荣对卢衍豪描述的 *Tangyia* 头盖提出修订, 他认为“卢衍豪先生在建立棠桠虫这一属时, 由于标本保存关系, 卢先生所描述的眼叶似应为固定颊, 背沟似应为头鞍沟纵沟, 固定颊内侧部分似应为基底侧叶”(张太荣, 1981, 188 页)。笔者通过这次所采集标本和重新观察 *Tangyia* 的模式标本, 认为张太荣的意见除他将卢衍豪所指出的眼叶错误修订为固定颊外, 其余部分基本正确, 应给予改正。Tripp 等 (1989) 认为 *Tangyia* Lu 与 *Trigonoaspis* Koroleva 的模式种极为相似, 前者应为后者的晚出异名 (Tripp, Zhou and Pan, 1989, p. 37)。Zhou Zhiyi 等 (1995) 对 *Tangyia*, *Trigonoaspis* 和 *Lisogorites* 属进行较详细研究和比较后, 进一步认为前两者都是后者的晚出异名, 并对 *Lisogorites* 属的定义做了进一步的厘定, 同时对该属的亚科和科的归属也做了进一步探讨 (Zhou,

Webby and Yuang, 1995, p. 51—55), 我们完全赞同他们的意见。

时代分布 奥陶纪 Llanvirn-early Ashgill 期; 哈萨克斯坦, 中国。

似李莎戈尔虫 *Lisogorites scutelloides* (Lu, 1975)

(图版Ⅲ, 图 1—6)

1975 *Tangyaia scutelloides* Lu, 卢衍豪, 137, 138 页, 图版 15, 图 6—15。

1975 *Tangyaia expansa* Lu, 卢衍豪, 138 页, 图版 16, 图 1—3。

1977 *Tangyaia scutelloides* Lu, 周天梅等, 218, 219 页, 图版 64, 图 12—14。

1977 *Tangyaia expansa* Lu, 周天梅等, 219 页, 图版 64, 图 15。

1978 *Tangyaia scutelloides* Lu, 夏树芳, 165 页, 图版 31, 图 3。

1984 *Tangyaia scutelloides* Lu, 孙振华, 380 页, 图版 156, 图 7, 8。

1987 *Tangyaia elongata* Xiang et Zhou, 项礼文、周天梅, 315, 316 页, 图版 36, 图 11。

正模标本 头盖(卢衍豪, 1975, 图版 15, 图 6—7); 产于湖北宜昌分乡棠堰上奥陶统庙坡组底部。

材料 3 个不完整头盖, 1 个活动颊, 均沿轴向稍挤压, 3 个较完整的尾部, 基本上未变形。

特征 头鞍强烈向前扩大, 固定颊的眼区较窄, 前边缘极短, 但中部向前尖出较显著, 尾部半圆形, 具 7—8 个轴环节。

比较 当前标本头鞍强烈向前扩大, 位于中后两侧具一对明显的纵沟, 伸达颈沟, 头鞍后部具一浅的横沟, 近颈沟处具一小瘤。背沟后部较深而宽, 向前逐渐变浅, 眼叶之前则窄而深, 而且较强烈地向外向前伸出。颈沟窄而深, 中部近于水平横伸, 或微向后弯曲, 两侧向后斜伸。固定颊在两眼之间宽度较窄, 微隆起。眼叶大, 作新月形, 位于头盖的后半部, 眼沟深。前边缘窄, 中部向前尖出, 呈舌状。面线呈等称虫型。头盖的壳面有不规则线纹。活动颊平坦, 外形为圆形的 1/4, 边缘沟宽而深, 颊角圆润, 颊刺壮而长, 位于颊角之前。尾部作近半圆形, 平凸。具 7—8 个轴节。肋叶除第一条肋沟外, 其他部分分节微弱。边缘平坦或微凸, 轴向具一长的边缘刺。以上这些特征与卢衍豪建立该种的特征完全一致。我们重新观察了 *Tangyaia expansa* 的头盖标本, 发现该标本除由于受到右上方和左下方剪切力挤压, 引起头鞍前部略有变形, 头鞍近中线上形成一条不甚高凸的斜的纵脊, 在头盖后部的横伸的头鞍沟增宽变深外, 基本特征与 *Lisogorites scutelloides* (Lu, 1975) 完全相同, 所以 *Tangyaia expansa* 应为后者的晚出异名。项礼文和周天梅于 1987 年以 1 块不完整尾部标本为依据建立的 *Tangyaia elongata*, 我

们认为该标本曾经受横向挤压, 使尾部增长, 肋部变窄及前后宽度相差较小。该种主要特征与 *Lisogorites scutelloides* 的尾部没有多大区别, 所以该种也应归并到 *Lisogorites scutelloides*。

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归县新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

宝石虫科 Family Nileidae Angelin, 1854 (= Symphysuridae Poulsen, 1927)

宝石虫属 Genus Nileus Dalman, 1827

模式种 *Asaphus* (*Nileus*) *armadillo* Dalman, 1827, p. 236. pl. 4, fig. 3d; 产自瑞典哥特兰东部奥陶系。

时代分布 奥陶纪; 亚洲, 欧洲及北美洲东部。

收敛宝石虫 *Nileus convergens* Lu, 1975

(图版Ⅲ, 图 7—10)

1975 *Nileus convergens* Lu, 卢衍豪, 153 页, 图版 23, 图 1—6。

1977 *Nileus convergens* Lu, 周天梅, 222 页, 图版 64, 图 17, 18。

1978 *Nileus petilus* Xia, 夏树芳, 166 页, 图版 31, 图 12, 13。

1984 *Nileus convergens* Lu, 孙振华, 383 页, 图版 150, 图 1—4。

正模标本 头盖(卢衍豪, 1975, 153 页, 图版 23, 图 1); 产于湖北宜昌分乡庙坡与牯牛潭之间上奥陶统庙坡组下部。

材料 一个不完整头盖, 2 个头部腹边缘, 3 个尾部标本。

讨论 卢衍豪对该种的头盖和尾部特征已作较详细描述(卢衍豪, 1975, 153 页, 图版 23, 图 1—6), 现就我们这次采获的头部腹边缘特征作一简要补充。该种头部腹边缘极宽, 平坦, 有许多同心状的线纹, 在近两侧部分这些线纹较密集, 活动颊的颊角呈浑圆状(图版Ⅲ, 图 10)。夏树芳依据 2 块不完整头盖标本建立的 *Nileus petilus*(夏树芳, 1978, 166 页, 图版 31, 图 12, 13), 从该种的头鞍外形, 背沟特征, 眼叶大小和位置来看, 它与 *Nileus convergens* Lu, 很难区分开来(卢衍豪, 1975, 图版 23, 图 1, 2), 而且这两种产自同一地区, 同一层位。因此, 我们建议将这两种合并, 前一种名因系晚出应予废弃。

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归县新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

斜视虫科 Family Illaenidae Hawle et Corda, 1847

斜视虫亚科 Subfamily Illaeninae Hawle et Corda, 1847

狭颊虫属 Genus *Stenopareia* Holm, 1886

模式种 *Illaeus linnarssonii* Holm, 1882, p. 103, pl. 4, figs. 13–27, pl. 5, figs. 1–8; pl. 6, fig. 15.

时代分布 中奥陶世—志留纪 (Wenlock); 欧洲, 亚洲及北美洲。

庙坡狭颊虫 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 1975

(图版 III, 图 11–21)

- 1957 *Illaeus* cf. *punctulosus* Salter, 易庸恩, 538–539 页, 图版 4, 图 2。
- 1957 *Illaeus* sp., 易庸恩, 539 页, 图版 4, 图 5。
- 1957 *Illaeus nodosus* Yi, 易庸恩, 537 页, 图版 4, 图 1a–c。
- 1965 *Illaeus nodosus* Yi, 卢衍豪等, 560, 561 页, 图版 118, 图 5–7。
- 1975 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 卢衍豪, 182 页, 图版 32, 图 13; 图版 33, 图 1–3。
- 1975 *Illaeus*? sp., 卢衍豪, 180 页, 图版 30, 图 26。
- 1975 ? *Illaeus* sp. 1, 卢衍豪, 179 页, 图版 30, 图 27。
- 1978 *Illaeus nodosus* Yi, 夏树芳, 169 页, 图版 32, 图 4–6。
- 1978 *Illaeus* cf. *punctulosus* Salter, 夏树芳, 169 页, 图版 33, 图 1。
- 1978 *Illaeus leuros* Xia, 夏树芳, 169 页, 图版 33, 图 4, 5。
- 1978 *Illaeus apricus* Xia, 夏树芳, 170 页, 图版 33, 图 3。
- 1978 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 夏树芳, 172 页, 图版 33, 图 8。
- 1984 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 孙振华, 392 页, 图版 155, 图 7–11。
- 1984 *Illaeus leuros* Xia, 孙振华, 390 页, 图版 156, 图 9。
- 1984 *Illaeus apricus* Xia, 孙振华, 390 页, 图版 156, 图 10。
- 1986 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 林天瑞等, 151 页, 图版 1, 图 9。
- 1987 *Illaeus spinosus* Xiang et Zhou, 项礼文、周天梅, 319 页, 图版 37, 图 11。

正模标本 头盖 (卢衍豪, 1975, 182 页, 图版 33, 图 1); 产于湖北宜昌棠垭盘古南坡上奥陶统庙坡组下部。

材料 4 个头盖和 7 个尾部标本。

描述 头盖次方形, 宽度略大于长度, 平凸。头鞍的长度约为头部长度的 $3/4$, 中部向内收缩, 凸度较颊部高。两眼之间的头鞍宽度与固定颊眼区的宽度之比约为 1.4:1。无颈沟与头鞍沟, 但在表皮脱落后, 可见宽而浅的沟。颈环上具一短而小, 并略向上翘起的颈刺。背沟中后部浅而宽, 但明显, 向前变窄而浅。固定颊平凸。眼叶小, 约为头盖长度的 $1/7$, 外形作窄新月形, 位于近头盖后侧, 其后端至头盖后缘的距离约等于其本身长度。固定颊前区和鞍前区宽, 向两侧及向前缓缓倾斜。后侧翼小, 呈窄长三角形。面线前支长, 次平行向前伸出, 至近边缘时向内弯曲; 面线后支极短, 自眼叶后端向后略向外斜伸, 切于头盖的后边缘。壳的表面具许多线纹, 在头盖前部的饰纹与前缘大致平行。尾部外形作半椭圆

形, 平凸, 近边缘处微微向下弯曲。中轴小而短, 呈近等腰三角形, 宽度约为尾部前缘宽的 $1/4$, 其长度略大于尾部长度的 $1/3$ 。中轴分 6–7 节, 但轴节沟前部和两侧较深。背沟浅而宽。肋部的中部微凸, 前侧角钝圆, 关节面长, 在其后缘有一条浅而宽的沟。腹边缘宽, 具许多同心状线纹。尾部的壳面光滑。

讨论 易庸恩在研究湖北宜昌分乡上奥陶统庙坡组的 *Illaeidae* 标本时, 建立了 *Illaeus nodosus*, 她认为该种主要特征是头鞍基部具一中瘤以及模糊的尾轴环节的痕迹 (易庸恩, 1957, 537–538 页, 图版 4, 图 1a–c)。项礼文和周天梅在研究宜昌县界岭上奥陶统庙坡组三叶虫时又建立了 *Illaeus spinosus*, 他们认为此种以其独特的颈刺区别于该属中的其它种 (项礼文、周天梅, 1987, 319–320 页, 图版 37, 图 11)。从目前我们对这类保存在泥岩中的标本研究结果说明, 该种在头鞍之后确具一颈刺, 但此刺小而略向上翘起, 很容易因保存或采集时遭受磨损, 呈似瘤状或消失 (图版 III, 图 14–17)。因此, 作者认为颈刺或瘤是否存在及其长度和大小变化, 都不应成为划分种的唯一依据。 *Illaeus spinosus* 与 *Illaeus nodosus* 以及我们目前的标本, 均属于同一种, 至于该种的归属, 卢衍豪认为 *Illaeus nodosus* 眼小和尾部中轴较接近 *Stenopareia* 属, 而不同于 *Illaeus* (卢衍豪, 1975, 180 页)。我们对这次所采集和前人采自同一地区、同一层位的标本, 就其眼叶和头盖长度进行了度量, 并依据各标本头盖长度与眼叶占头盖长度的百分比绘制两者之间的关系图 (插图 1)。从图上可以看出 *Stenopareia miaopoensis* 头盖长度在 9.80–12.80 mm 时, 眼叶长度占头盖长度的 19.53%–29.29%, 当头盖长度在 22.87–40.09 mm 时, 眼叶长度则占头盖长度的 15.71%–16.05%; 头盖长度在 41.50–48.50 mm 时, 眼叶长度占头盖长度的 8.04%–14.22%。说明该种眼叶长度在幼虫时是较长的, 随着个体成长而逐渐变小。所以前人将采自同一地区、同一层位中的 *Stenopareia miaopoensis* 极少量的较小幼虫个体, 依据其眼叶稍大的特征, 鉴定为 *Illaeus* 属, 又据眼叶大小变化作为分种的重要依据之一, 不考虑其个体发育不同阶段眼叶变化的特点, 这显然是欠妥的。因而本文作者认为夏树芳 (1978) 鉴定和建立的 *Illaeus* cf. *punctulosus* Salter, *I. leuros* Xia 和 *I. apricus* Xia, 也应归于 *Stenopareia miaopoensis* Lu, 是后者的晚出异名。

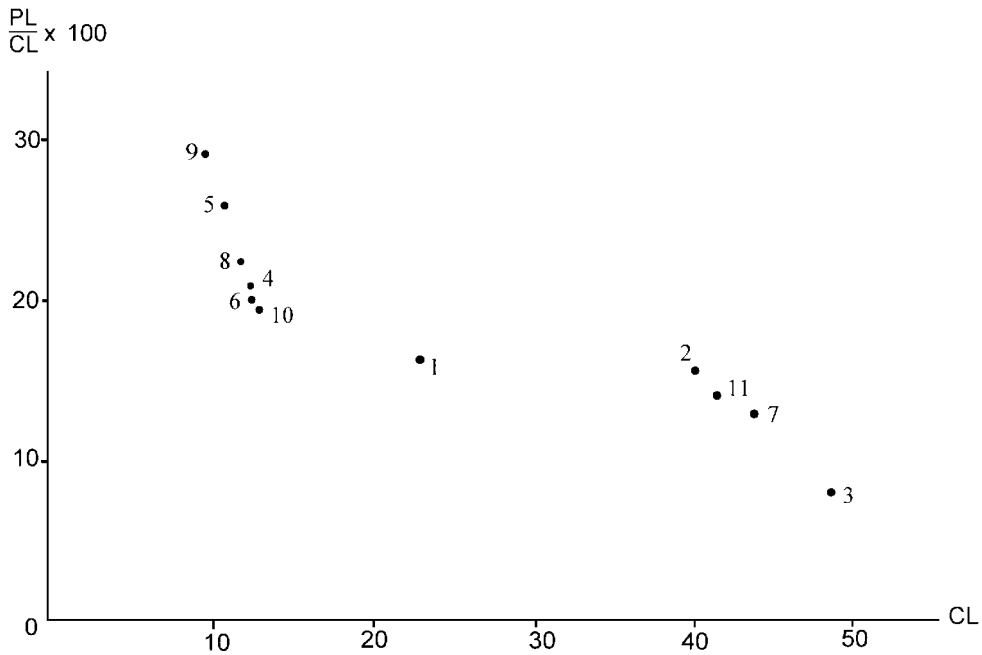


插图1 *Stenopareia miaopoensis* Lu 的不同头盖长度(CL)和
眼叶占头盖长度的百分比($PL/CL \times 100$)的关系图

1. *Illæenus nodosus* Yi(易庸恩, 1957, 图版4, 图1a); 2. *Stenopareia miaopoensis* Lu(卢衍豪, 1975, 图版33, 图1); 3. *Illæenus nodosus* Yi(夏树芳, 1978, 图版32, 图4); 4. *Illæenus cf. punctulosus* Salter(夏树芳, 1978, 图版33, 图1); 5. *Illæenus leuros* Xia(夏树芳, 1978, 图版33, 图4); 6. *Illæenus apricus* Xia(夏树芳, 1978, 图版33, 图3); 7. *Stenopareia miaopoensis* Lu(夏树芳, 1978, 图版33, 图8); 8. *Illæenus spinosus* Xiang et Zhou(项礼文等, 1987, 图版37, 图11); 9-11. *Stenopareia miaopoensis* Lu(本文图版Ⅲ, 图11, 12, 16, 17, 20)

产地层位 湖北宜昌分乡黄花场, 秭归县新滩沿江剖面; 上奥陶统庙坡组。

文中的图版照片由中国科学院南京地质古生物研究所胡尚卿先生摄制, 谨此致谢。

参考文献

仇洪安, 卢衍豪, 朱兆玲, 毕德昌, 林天瑞等, 1983. 三叶虫纲. 见: 地质矿产部南京地质矿产研究所编. 华东地区古生物图册(一), 早古生代分册. 北京: 地质出版社. 28-254

尹恭正, 李善姬, 1978. 三叶虫纲. 见: 西南地质科学研究所编. 西南地区古生物图册, 贵州分册(一). 北京: 地质出版社. 385-594

卢衍豪, 1975. 华中及西南奥陶纪三叶虫动物群. 中国古生物志, 新乙种, 第11号.

卢衍豪, 张文堂, 1974. 奥陶纪三叶虫. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所编著. 西南地区地层古生物手册. 北京: 科学出版社. 124-136

卢衍豪, 张文堂, 朱兆玲, 钱义元, 项礼文, 1965. 中国的三叶虫(上、下册). 北京: 科学出版社. 123-136

卢衍豪, 朱兆玲, 钱义元, 周志毅等, 1976. 中国奥陶纪的生物地层和古动物地理. 中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 7, 1-83

刘义仁, 1982. 三叶虫纲. 中华人民共和国地质矿产部, 地质专报(二), 见: 湖南省地质局编著. 1. 湖南古生物图册. 北京: 地质出版社. 290-346

孙云铸, 1931. 中国中部及南部奥陶纪之三叶虫化石. 中国古生物志, 乙种7号, 1册.

孙振华, 1984. 三叶虫纲. 见: 湖北省区域地质测量队编著. 湖北省古生物图册. 武汉: 湖北科学技术出版社. 328-422

李善姬, 1978. 三叶虫纲. 见: 西南地质科学研究所主编. 西南地区古生物图册, 四川分册(一). 北京: 地质出版社. 179-284

张太荣, 1981. 三叶虫纲. 见: 新疆地质局区域地质调查大队等主编. 西北地区古生物图册, 新疆维吾尔自治区分册(一). 北京: 地质出版社. 134-318

林天瑞, 韩乃仁, 1986. 浙江江山中奥陶统硃瓦山组三叶虫. 古生物学报, 25(2), 149-154

周天梅, 刘义仁, 孟宪松, 孙振华, 1977. 三叶虫纲. 见: 湖北省地质科学研究所等编著. 中南地区古生物图册(一). 北京: 地质出版社. 104-266

易庸恩, 1957. 长江三峡上奥陶纪 Caradocian 期三叶虫化石. 古生物学报, 5(4), 527-560

项礼文, 周天梅, 1987. 三叶虫纲. 见: 地质矿产部宜昌地质矿产研究所主编. 长江三峡地区生物地层学(2), 早古生代分册. 北京: 地质出版社. 294-335

夏树芳, 1978. 奥陶纪三叶虫. 湖北省地质局三峡地层研究组. 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物. 北京: 地质出版社. 157-185

盛莘夫, 1974. 中国小达尔曼虫(*Dalmanitina*)层时代. 见: 盛莘夫著. 中国奥陶系划分和对比. 北京: 地质出版社. 53-95

盛莘夫, 1974. 滇西奥陶系三叶虫及其划分地层之意义. 见: 盛莘夫著. 中国奥陶系划分和对比. 北京: 地质出版社. 96-140

曾庆奎, 倪世钊, 徐光洪等, 1983. 长江三峡东部地区奥陶系划分与

- 对比. 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所刊, 6, 1—67
- Balashova E A, 1976. Systematics of the trilobites of Asaphina and their representatives in the USSR. Nedra, Leningrad, 1—215 (Russian)
- Chang W T, Jell P A, 1983. Chinese Ordovician trilobites housed in the Smithsonian Institution. Mem. Ass. Australas. Palaeontol., 1; 195—208.
- Chugaeva M N, 1958. The Ordovician trilobites of the Chu-Ili Mountains. Trudy Geologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR, 9; 5—136 (in Russian)
- Dalman J W, 1827. Om Palaeoderna eller de så kallade *Trilobiterna*. K. Svenska Vetenskapsakademiens (Stockholm), Handl., 1; 226—294
- Holm G, 1882. De Svenske artena af Trilobitlägget *Illaeus* (Dalman). Bihang till K. Svenska Vetenskapsakademiens (Stockholm), Handl., 7(3); 1—148
- Holm G, 1886. Die Ostbaltischen Illaeiden. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, Mem. s. 7, 33(8); 1—173
- Jaanusson V, 1953. Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden. I. Revision der mittelordovizischen Asaphiden des Siljan-Gebietes in Dalarna. K. Svenska Vetenskapsakademiens (Stockholm), Arkiv f. Mineral Geol., 14; 377—464
- Jaanusson V, 1953. Untersuchungen über baltoskandische Asaphiden. II. Revision der *Asaphus* (*Neosaphus*) Arten aus dem Geschiebe des sudbottnischen Gebietes. K. Svenska Vetenskapsakademiens (Stockholm), Arkiv f. Mineral Geol., 1(15); 465—499
- Jaanusson V, 1954. Zur Morphologie und Taxonomie der Illaeiden. K. Svenska Vetenskapsakademiens (Stockholm), Arkiv f. Mineral Geol., 1(20); 545—583
- Kobayashi T, 1951. On the Ordovician Trilobites in Central China. Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec. II, 8(1); 1—87
- Koroleva M N, 1961. A new trilobite genus *Trigonaspis* from the Middle Ordovician, northern Kazakhstan. Trudy Kazakhskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta, Mineral'no Mineral'nogo Syr'ya, 5; 73—77 (Russian)
- Koroleva M N, 1982. Ordovician trilobites of northeastern Kazakhstan. Nedra, Moscow, 1—164 (Russian)
- Reed F R, 1915. Supplementary Memoir on New Ordovician and Silurian Fossils from the Northern Shan States. Palaeont. Indica, Mem. N.S., 6(1); 1—123
- Schmidt F, 1904. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. V, Lief. III. Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg, ser. 8, 14(10); 1—68
- Sheng S F, 1934. Lower Ordovician Trilobite Fauna of Chekiang. Palaeont., Sinica, ser. B, 3(1); 1—19
- Tripp R P, Zhou Zhi-yi, Pan Zhen-qin, 1989. Trilobites from the Upper Ordovician Tangtou Formation, Jiangsu Province, China. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences, 80; 25—68
- Zhou Zhi-yi, Fortey R A, 1986. Ordovician trilobites from North and Northeast China. Palaeontographica, Abt. A, 192; 157—210
- Zhou Zhi-yi, Yin Gong-zheng, Tripp R P, 1984. Trilobites from the Ordovician Shihtzupu Formation, Zunyi, Guizhou Province, China. Transactions of the Royal Society of Edinburgh Earth Sciences, 75; 13—36
- Zhou Zhi-yi, Webby B D, Yuan Wen-wei, 1995. Ordovician trilobites from the Ying'an Formation of northwestern Tarim, Xinjiang, northwestern China. Alcheringa, 19; 47—72

RESTUDY ON THE TRILOBITES (ASAPHIDS, NILEIDS, AND ILLAENIDS) FROM THE MIAOPO FORMATION (UPPER ORDOVICIAN) IN EASTERN YANGTZE GORGE AREA, WESTERN HUBEI*

LIN Tian-Rui

(Department of Earth Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093)

PENG Shan-Chi and LI Yue

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008)

Key words Hubei, Yichang, Zigui, Late Ordovician, Miaopo Formation, Trilobites

Summary

The trilobites described in this paper were collected from the Late Ordovician Miaopo Formation at Huanghuachang, Fenxiang, Yichang and Xiantantuo, Xintan, Zigui in western Hubei. They contain 6

species in 6 genera, namely, *Birmanites hupeiensis* Yi 1957, *Platyptychopyge quadrata* Xia 1978, *Ogmastrophus fenhsiangensis* (Yi, 1957), *Lisogorites scutelloides* (Lu, 1975), *Nileus convergens* Lu 1957, and *Stenopareia miaopoensis* Lu 1975.

* The project was supported by the Executive Office of State Council of Three Gorges Project Construction Committee and the China Yangtze Three Gorges Project Development Corporation

Birmanites yangtzeensis Lu 1975, *B. politus* Lu 1975 and *B. elongatus* Xiang et Zhou 1987 are considered to be junior synonyms of *Birmanites hupeiensis* Yi 1957. *Platytychopyge semicirculata* Xiang et Zhou 1987 and *P. jielingensis* Xiang et Zhou 1987 are suppressed by *Platytychopyge quadrata* Xia 1978. A pygidium assigned *Birmanites hupeiensis* Yi by Yi (1957, pl. 3, fig. 1g) and *Opsimasaphus xilingxiaensis* Xia sensu Sun Zhen-hua 1984 should be synonymous with *Platytychopyge quadrata* Xia. *Opsimasaphus fusiformis* Xia 1978, *O. xilingxiaensis* Xia 1978, *Pseudasaphus limatus* Xia 1978 and *Ogmasaphus triangularis* Xiang et Zhou 1987, are all placed in synonymys of *Ogmasaphus fenhsiangensis* (Yi, 1957). *Tangyaia expansa* Lu 1975 and *Tangyaia elongata* Xiang et Zhou 1987 are junior synonyms of *Liaogorites scutelloides* (Lu, 1975). *Nileus petilus* Xia 1978 is synonymous with *Nileus convergens* Lu 1975, while *Illaeus leuros* Xia 1978, *I. apricus* Xia 1978, *I. spinosus* Xiang et Zhou 1987, *I. cf. punctulosus* Salter sensu Yi Yuan'en 1957, *I. ? sp.* and *? I. sp. 1 sensu* Lu Yan-hou 1975, are all synonyms of *Stenopareia miaopoensis* Lu 1975.

图版说明

标本分别产自湖北宜昌分乡黄花场(FH)、程家河(FC)和秭归县新滩沿江剖面(XM)上奥陶统庙坡组,保存在中国科学院南京地质古生物研究所。

图版 I

1—15. *Birmanites hupeiensis* Yi, 1957

1. 不完整头盖, ×4; 采集号: XM2, 登记号: NIGP124420.
2. 头盖, 乳胶模型, ×4; 采集号: FH, 登记号: NIGP124422.
3. 不完整头盖, ×3; 采集号: FH, 登记号: NIGP124421.
4. 近于完整的尾部及3个胸节, 右上角为本种的不完整头盖及唇瓣的外模, ×1; 采集号: FH, 登记号: NIGP124429.
5. 尾部, ×1.5; 采集号: FH, 登记号: NIGP124430.
6. 近于完整的背壳, 乳胶模型, ×3; 采集号: FC, 登记号: NIGP124423.
7. 唇瓣, ×10; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124426.
8. 活动颊, 乳胶模型, ×2; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124425.
9. 头部腹面右侧部分, ×4; 表示腹中缝合线, 面线, 具短颊刺的活动颊, 与部分的头鞍和眼相对应的腹面特征以及腹边缘及其表面的同心线的装饰等; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124424.
- 13, 10, 11. 尾部, ×1.5, ×3, ×4; 采集号: 均 XM1, 登记号: NIGP124432—NIGP124434.

12, 15. 唇瓣, 均 ×2; 采集号: FH1, 登记号: NIGP124427, NIGP124428.

14. 近于完整尾部, ×1; 采集号: XM2, 登记号: NIGP124431.

16. *Platytychopyge quadrata* Xia, 1978

头盖, ×6; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124435.

图版 II

1—9. *Platytychopyge quadrata* Xia, 1978

1. 头盖, ×4; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124436.
2. 近于完整的背壳, ×2; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124438.
3. 头部右侧腹面, 示腹边缘及其同心线装饰, 腹面右侧以及面线前支, 眼和部分头鞍的相对位置, ×1.5; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124441.
4. 不完整头部, 其下为本种的尾部, ×2; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124439.
5. 头盖的外模, ×2; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124437.
6. 尾部及活动颊, ×1; 采集号: FH, 登记号: NIGP124442.
7. 活动颊, ×8, 采集号: XM1, 登记号: NIGP124440.
- 8, 9. 尾部, ×1, ×1.5; 采集号: FH, 登记号: NIGP124443, NIGP124444.

10—16. *Ogmasaphus fenhsiangensis* (Yi, 1957)

10. 不完整头盖, ×2.5; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124446.
11. 头盖, ×1.5; 采集号: FC, 登记号: NIGP124445.
12. 不完整头盖, ×2; 采集号: FH, 登记号: NIGP124448.
- 13, 14, 16. 尾部, ×1, ×1.5, ×0.6; 采集号: FH, 登记号: NIGP124449—NIGP124451.
15. 活动颊, ×1; 采集号: FH, 登记号: NIGP124447.

图版 III

1—6. *Lisogorites scutelloides* (Lu, 1975)

1. 头盖, ×5; 采集号: FH, 登记号: NIGP124452.
- 2, 6, 3. 尾部, ×5, ×5, ×4; 采集号: FH, 登记号: NIGP124455—NIGP124457.
4. 活动颊的乳胶模型, ×4; 采集号: FH, 登记号: NIGP124454.
5. 不完整头盖的乳胶模型, ×7; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124453.

7—10. *Nileus convergens* Lu, 1975

7. 不完整头盖, ×3; 采集号: XM2, 登记号: NIGP124458.
- 8, 9. 尾部, ×5, ×2; 采集号: FH, 登记号: NIGP124460, NIGP124461.
10. 头部背壳腹面的前边缘和侧边缘, 示表面线纹分布特征, 宝石虫型面线和活动颊特征以及眼的位置, ×1.5; 采集号: FH, 登记号: NIGP124459.

11—21. *Stenopareia miaopoensis* Lu, 1975

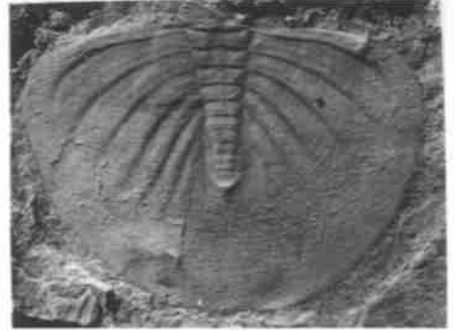
- 11, 12. 头盖, ×2, ×3; 采集号: FH, 登记号: NIGP124462, NIGP124463.
13. 尾部的乳胶模型, ×3; 采集号: XM1, 登记号: NIGP124467.
- 14, 15, 17. 头盖, 乳胶模型, 与图片 16 为同一头盖, 正视, 左侧视, 左前斜视, 示头盖外形和凸度, 头鞍凸度, 背沟特征, 后侧翼大小, 眼叶大小及其位置, 向上翘起的小颈刺以及壳面的装饰, 均 ×1.
- 16, 20. 不完整头盖, ×1, ×3, 20 为 16 部分放大后的固定颊的眼区和后侧翼; 采集号: FH, 登记号: NIGP124464.
18. 尾部, ×1; 采集号: FH, 登记号: NIGP124468.
19. 尾部, ×2; 采集号: XM2, 登记号: NIGP124466.
21. 尾部, ×3; 采集号: FH, 登记号: NIGP124465.



1



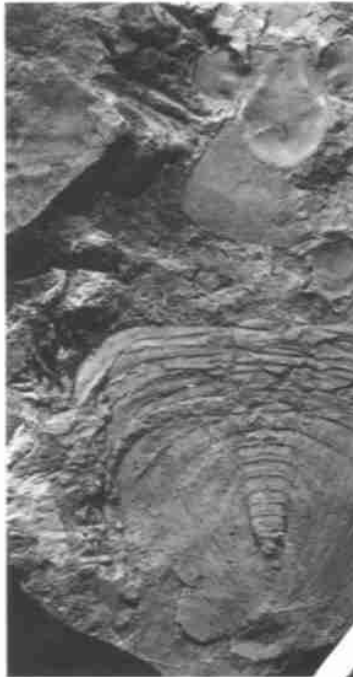
3



5



2



4



6



13



14



11



9



7



16



15



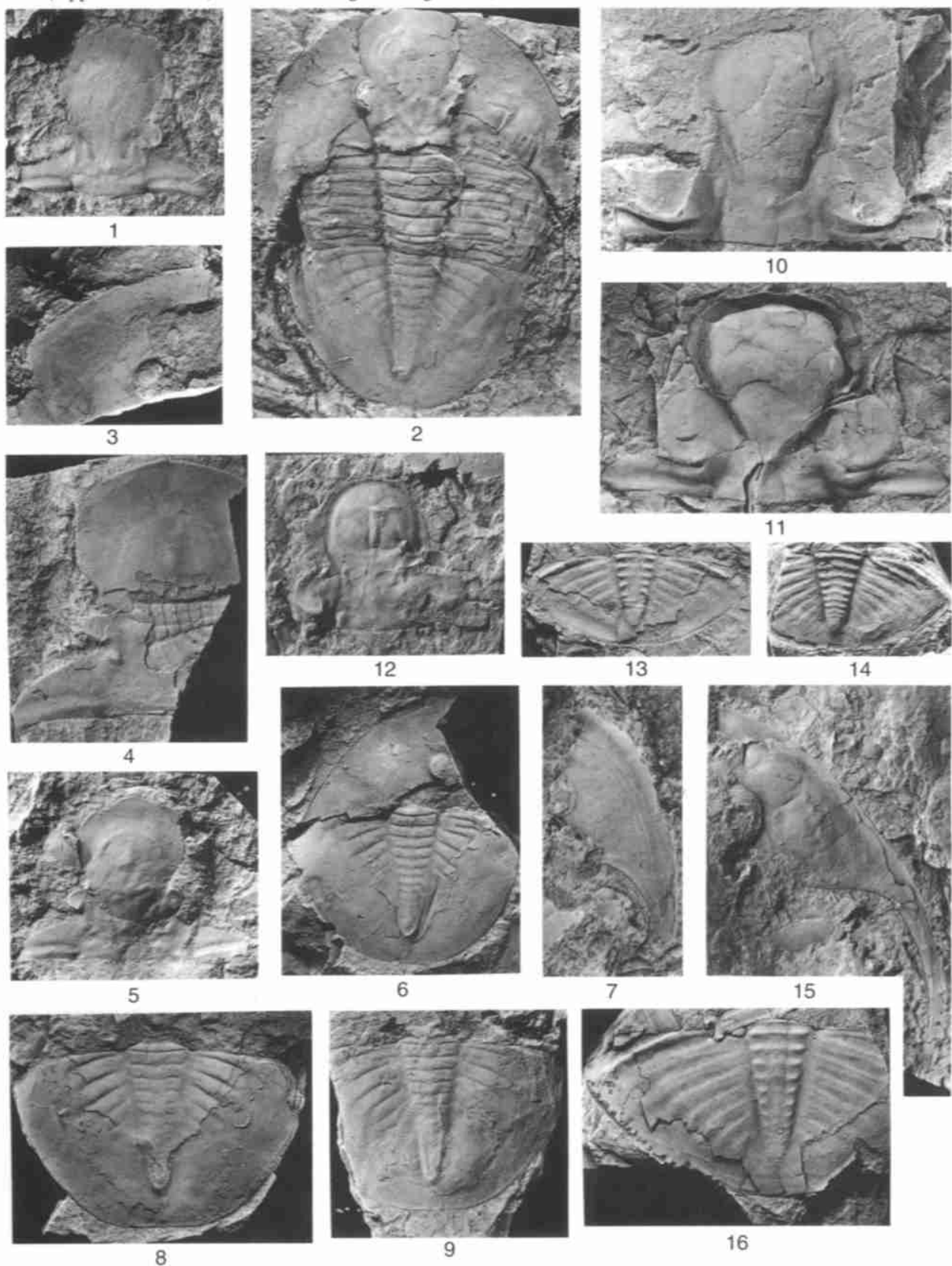
12



10



8



Restudy on the Trilobites (Asaphids, Neleids and Illaenids) from the Miaopo Formation (Upper Ordovician) in Eastern Yangtze Gorge Area, Western Hubei

Plate III

