

论寒武纪三叶虫节头虫属:概念和异名

彭善池^{1,2}, 朱学剑^{1,2}, L. E. Babcock³, I. V. Korovnicov⁴

(1. 现代古生物学和地层学国家重点实验室, 江苏 南京 210008; 2. 中国科学院南京地质古生物研究所, 江苏 南京 210008; 3. School of Earth Sciences, The Ohio State University, Columbus, OH 43210, USA; 4. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia)

[摘 要]节头虫属(Genus *Arthricocephalus*)的概念一直较为混乱,在为它的模式种乔氏节头虫(*Arthricocephalus chauveau*)指定“选模”后,又进一步加剧。经对 *A. chauveau* 的原始手标本上保存的所有三叶虫研究后,发现命名者 Bergeron 所附 *A. chauveau* 的唯一图片,依据的是其中一枚背壳,特征吻合,从而认定该背壳是 *A. chauveau* 的正模,代表了模式种和节头虫属的概念,是该种和该属名称的载体。也表明为 *A. chauveau* 建立“选模”,既无必要,也违背命名者的本意。而且选择一个不归属于 *A. chauveau* 的标本来代表该种、该属的概念,就更不妥当。经研究,手标本上的三叶虫不是同一个种,而是隶属于三个不同种,这三个种又应归属于三个不同的属,即 *Arthricocephalus*, *Oryctocarella* 和 *Duyunaspis*。*A. chauveau*“选模”头盖并不属于该种,应归属于 *Oryctocarella duyunensis*。研究还表明,有三个分类单元是 *Arthricocephalus* 的晚出异名,即 *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) Chien et Lin in Lu et al., 1974, *Haliphranktes* Blaker et Peel, 1997, 和 *Arthricocephalites* Chien et Lin sensu Yuan et al., 2002。

[关键词]节头虫属;概念;异名;贵州铜仁

[中图分类号]Q91-65;P534.41 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2015)02-0083-07

1 引言

掘头虫类(oryctocephalids)是寒武纪都匀期至台江期重要的三叶虫化石,在这两个地质时期的地层中常见且产出丰富,如贵州都匀阶杷榔组中重要的 A、B、C、D 分子,即 *Arthricocephalus* (节头虫), *Balangia* (杷榔虫), *Changaspis* (张氏虫)和 *Duyunaspis* (都匀盾壳虫)就都是掘头虫类。其中 *Arthricocephalus* 就是本文要讨论的节头虫属。台江阶的地层如黔东南、黔东南的凯里组中也有许多三叶虫属掘头虫类。

掘头虫类的某些种,由于地理分布相对较广、地层垂直分布相对较短、形态较为特征,因而具有较为重要的地层学意义。如印度掘头虫(*Oryctocephalus indicus*)在地层中的首现被用来定义我国

的台江阶(寒武系第 5 阶)的底界^[1],印度掘头虫与也是掘头虫类的瘤点卵掘冠虫(*Ovatoryctocare granulata*)一道,先后被提议用来定义全球寒武系第 5 阶的底界^[2,3]。本文要讨论节头虫属的模式种乔氏节头虫(*Arthricocephalus chauveau*),已被采用为定义我国寒武系都匀阶底界的标志性化石^[4]。贵州大学的团队正在研究的全球寒武系第 5 阶“金钉子”候选剖面(剑河乌溜—曾家岩剖面),采用的标志性化石就是印度掘头虫。

Arthricocephalus 是 1899 年由法国学者 M. J. Bergeron 建立的^[5],建立当初,只有模式种 *A. chauveau* Bergeron, 1899 一个种,因而节头虫是个独模的属。Bergeron 当时发表这个新属和新种时,可能受限于当时的摄影条件,发表的该属模式种的图片(illustration),是一个背壳的线条素描图(图版 1,图 1,见封 3)。这个素描图所依据的标

[收稿日期]2015-05-22

[基金项目]国家自然科学基金会 2014 年重点基金项目“全球寒武系第 4 阶和第 10 阶高精度界线地层及其“金钉子”研究”(基金号:41330101)。

[作者简介]彭善池(1944—),男,湖北荆州人,研究员,国际地层委员会副主席,长期从事寒武纪三叶虫和地层研究。

本,产于中国贵州铜仁附近,原文说是“铜仁府”以北的山脉(le Chaine de montagnes qui passe au Nord de “Toung-yen-Fou”)。标本是由一个叫 M. Chauveau 的法国地质工程师从中国带回法国后,经他人转交 Bergeron 研究的,Bergeron 在命名他的节头虫新属和新属的模式种时,为了表示对他感谢,用他的姓作为乔氏节头虫的种本名。

由于缺乏模式标本的照相图影,不能判定 Bergeron 的图是否忠实于化石标本,*Arthricocephalus* 一属和模式种的概念因此一直较为模糊,例如 1959 年 Rasseti 在编写《古无脊椎动物专论节肢动物分册》时,就不承认 *Arthricocephalus* 的有效地位^[6],1961 年在前苏联西伯利亚建立的另一个有效掘头虫类的属,即小掘头虫属 *Oryctocarella* Tomashpoliskaya & Karpinskii, 1961^[7],则被认为是 *Arthricocephalus* 的晚出异名^[8]。还有的学者把本属于 *Arthricocephalus* 标本,进一步细分,鉴定为该属的一个新亚属,即 *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) Chien et Lin in Lu et al., 1974^[9]。也有学者把本不属于 *Arthricocephalus* 的标本,也鉴定为 *Arthricocephalus* 的一个新亚属,即 *Arthricocephalus* (*Euarthricocephalus*) Ju, 1983^[10]。在 1988 年之前,中国学者将许多产于黔东、湘西的标本,都归到 *Arthricocephalus* 属中,鉴定成模式种或鉴定为新种^[11-14]。现在看来,除了那些归入 *A. (Arthricocephalites)* 标本外,其余的标本基本上都不属于该属。

1988 年,英国学者 P. D. 兰(Lane)等人根据线索,得知 Bergeron 研究的标本在法国里昂大学,请求里昂大学的 N. Podevigne 提供了照相底片,首次将标本以照片发表^[15]。他们发表的图版显示,Bergeron 研究的原标本上,并非只有一个个体,而是多个个体(见 P. D. 兰等,图版 1,图 1-5;也见本文的图版 1,图 11)。这些作者的贡献在于首次公布了 *Arthricocephalus* 属的独模种 *A. chauveaui* 的照片,使读者得以了解 Bergeron 的线条图的真实面目。遗憾的是,这些作者并未仔细鉴别 Bergeron 的图所依据的标本,而是将这块手标本上保存的所有三叶虫,都视为属于 *A. chauveaui* 一个种的个体,或许是受手标本有后人做的标签的影响,把它们当作 *chauveaui* 的共模(syntypes)。更为遗憾的是,基于这些三叶虫属于“共模”的认识,他们竟然在这些标本中,挑出一个与 Bergeron 的图完全不同的头盖,将其指定

为代表这个种的选模(lectotype),同时还将其他的背壳、头盖、尾部一律指定为“副选模”(paralecotype)。在他们的论文中,认定“在 Bergeron 以后(到他们文章 1988 年发表之前一笔者注)所有归属于这个属的种,都没有考虑原来的模式标本,因为节头虫没有详细描述,也没有图片发表”。他们这段话前面说的似有可能,但最后的那句话不是事实,因为 Bergeron 明明发表了图片,只不过是照片。而《国际动物命名法规》^[16]对于建立模式所要求的是图(即 illustration,包括素描线条图、照片等),而不仅仅是照片。否则照相术发明之前的用线条图作为图片发表的种,就都被视为无效了。笔者认为,P. D. 兰等人,走了另一个极端,没有或至少没有认真对待和研究 Bergeron 发表的原图,也没有认真研究所有共生的三叶虫与原图的联系,轻率地指定了“选模”。例如他们文中对 *Arthricocephalus* 属征描述的第一句话“头鞍亚长方形,有 4 对头鞍侧坑”就有问题,如果他们对原图稍有留意,就不会做这种与原图明显冲突的描述了。原图明明是前部膨大为扇形的头鞍,也明明是横直而非坑状的头鞍沟(图版 1,图 1-3)。P. D. 兰等指定“选模”,与 Bergeron 的原图不同,明显违背了原作者的本意,所带来的后果是严重的。不但进一步加剧了对 *Arthricocephalus* 属的概念的错误理解,也使得鉴定中的混乱现象继续蔓延。他们的这一“指定”,将 *Arthricocephalus* 属的概念建立在不属于该属的标本之上。从而导致后来的学者将本是 *Arthricocephalus* 的标本,定为新属^[17],即 *Haliplanktos* Blaker et Peel, 1997;或者把真正属于 *Arthricocephalus*、以往作为其亚属的分类单元 *A. (Arthricocephalites)*,提升为独立属^[18]。

2 节头虫属的概念

根据 P. D. 兰等论文发表的 *Arthricocephalus chauveaui* 三叶虫照片,彭善池对其鉴定的正确性,严重怀疑。为了探其究竟,2002 年在法访问期间,专赴法国里昂大学查看原标本,对原手标本上的三叶虫做了细致的观察和重新拍照。经观察,所有三叶虫化石保存在一小块长 6.3 cm,宽 3.8 cm 的灰黑色泥灰岩手标本上(图版 1,图 11),共有 5 枚背壳,长 3.26~6.55 mm 不等,其中两枚背壳的头部(或头盖)与胸、尾部分离保

存;一枚尾部,长 2.2 mm 和一枚很小的、仅长约 1.2 mm 的头部(图版 1,图 11)。这些标本,除了极小的头部外,其它标本都已在 P. D. 兰等的论文中照相发表。

在将这些三叶虫与 Bergeron 的原图比较后,彭善池认定标本上的三叶虫,并非如 P. D. 兰等所说,属于同一物种,而是隶属于三个不同种,这三个种又应归属于三个不同的属,它们是:乔氏节头虫 *Arthricocephalus chauveaui* Bergeron, 1899; 都匀小掘头虫 *Oryctocarella duyunensis* (Chien, 1961) 和都匀都匀盾壳虫 *Duyunaspis duyunensis* Zhang et Qian in Zhou et al., 1977(见本文的图版说明)。

彭善池还发现, P. D. 兰等文中曾两次提到手标本上的所有的三叶虫都没有图片发表,不是事实。虽然是手绘的素描图, Bergeron 的图还是较为忠实于所依据的原标本的。根据这个图,彭善池认定,在手标本上属于 *Arthricocephalus* 模式种 *A. chauveaui* 的只有两枚标本:一个背壳和一个尾部(图版 1,图 2—4)。这个背壳的头盖、活动颊(含附着在上面的唇板)虽与相连的胸、尾分离保存,但明显属于同一个个体(图版 1,图 2,3),它就是 Bergeron 论文中的图所描绘的标本。认定这个背壳是 Bergeron 为原图所绘,是因为它的所有特征都与图几乎完全吻合(比较图版 1 的图 1 与图 2,3),没有出错的可能,因为手标本上的其他三叶虫所显示的特征,差异太大,完全可以排除它们不是 Bergeron 的原图所依据的标本。Bergeron 的图和这枚属于 *A. chauveaui* 的背壳最为明显吻合的特征,是他们的头鞍前部都向外膨大,两侧为徐缓弯曲的弧形背沟所限,有三条头鞍沟横穿头鞍,两端均与背沟相连;其次,胸部有 8 个胸节;尾部大,几乎与头盖等长,具有很窄的侧边缘和后边缘。同时,这个背壳也是手标本上最大的一个背壳(6.55 mm)。此外,在 Bergeron 的描述中,所谓的头鞍“前叶(anterior lobe)”,实际是第 4 对头鞍侧叶 L4 和真正的前叶之和。经他度量,“前叶”的长度等于其他鞍叶的 2 个长度。这一特征,也只能在这个背壳上见到。认定属于 *A. chauveaui* 的尾部,与 Bergeron 图的尾部也完全吻合。包括半圆的外形,与头盖大致相等的长度,轴部和肋区的形态和分节,几乎别无二致。它的窄而呈圆滑弧形的腹边缘板和 Bergeron 描绘的、看起来非常像“尾边缘”的插图也极为吻合。再看手标本上的其他三叶虫头盖和背壳(图版 1,图

6—9)(最小的背壳,即图版 1,图 10 除外,对这枚标本接下去再讨论),它们的头鞍呈柱状,两侧(或背沟)直而不弯曲;头鞍沟呈坑状,不与背沟相连(有的因保存的关系,看起来好像相连);胸部的胸节至少有 9 节,尾部小,不具有侧边缘和后边缘,但后缘呈 W 形弯曲,有一明显的向前凹进的凹口。这些标本的“前叶”(第 4 对头鞍侧叶 L4 和真正的前叶之和)的长度,只比其它的头鞍侧叶长度稍长或近于相等,远不是这些头鞍侧叶的两个长度。还有一些小的区别,如它们胸节的末端平圆而非尖圆,前肋带较窄,呈窄脊状;壳面的瘤点装饰较多较密集;被 P. D. 兰等选定“选模”头盖的前边缘或眼脊位置的宽度更为狭窄等。再者,在以往发现的与其同种或相近的种的标本中,这类三叶虫胸节有时还可以多达 11 节^[14]。因此可以肯定,它们不是 Bergeron 的图所依据的标本。如上所述,这些标本归属于 *Oryctocarella duyunensis*,与产于西伯利亚该属的模式种 *Oryctocarella sibirica* 非常相似(比较图版 1,图 5)。P. D. 兰等将它们鉴定为 *A. chauveaui* 显然有误,如上所述,将其中的一个头盖指定为“选模”既不妥当,也明显违背了原作者的本意。

手标本上最小的背壳(图版 1,图 10),头鞍宽而短,鞍沟是宽浅的凹陷,既不横穿头鞍,也不是坑状;其胸部的中轴宽度几乎与肋区宽度一致。这与上面讨论的两个种的标本都大不相同,也显然不是 Bergeron 插图所描绘的标本。因为差别实在太太大, P. D. 兰等即使将其鉴定为乔氏节头虫 *A. chauveaui* 的幼虫也令人费解,这个背壳也不可能是 *Oryctocarella duyunensis*。最近的研究^[19]和以往的一些研究表明,这枚标本与都匀盾壳虫的模式种 *Duyunaspis duyunensis* 同种。

由此可见,在 Bergeron 手标本上的背壳标本中,只有最大的背壳(图版 1,图 2,3)才是命名者 Bergeron 用图发表的乔氏节头虫的标本,根据《国际动物命名法规》第 72.5.6 条和第 73.1 条^[16],这个唯一用图片发表的标本,无疑是节头虫模式种的正模(holotype),是模式种种名的载体(name-bearing)。这也就是说,代表乔氏节头虫的这个正模,是通过所发表的独模(by monotypy)而非通过原作者指定(by author's designation)被“固定下来(fixed)”的。既然有正模的存在,就完全没有必要、也不应该再为这个种指定选模。因此, P. D. 兰等的指定显然是无效的。退一步讲,即

使有必要为乔氏节头虫选一选模的话,根据《国际动物命名法规》74B 荐则“优先选择图示标本”的规定^[16],P. D. 兰等也应在慎重比较 Bergeron 原图和原标本的异同后,优先选择有图片发表的标本,而不是忽视原图的存在。更何况他们选择的还是与图片根本不同的其它种的三叶虫。假如不幸他们选择了那个属 *D. duyunensis* 的较小的背壳,是否也要用它来代表乔氏节头虫的概念?

根据以上讨论,*Arthricocephalus* 一属(及其模式种 *Arthricocephalus chauveaui*) 的概念应该较为清晰。归纳起来,其主要属征(种征)如下:

头盖亚梯形,长度约为后缘宽度 1/2。头鞍在第 3 条头鞍沟之前徐缓向前扩大,这一部分(L4+前叶)的长度约为其余鞍叶的一倍,头鞍前端平圆;颈环短,长度仅为 L1 的一半;有 4 对中等深度的头鞍沟,均与背沟相连,后 3 对(S1-S3)连接成横穿头鞍沟,前一对(S4)短,内端稍有加深。眼脊靠近前边缘,近平伸;固定颊眼区和头鞍后部的宽度近相等;眼叶中等大小,位于头盖的中部,前后端分别于 S1 和 S3 相对。后侧翼窄而短,后边缘沟中等深度。活动颊窄而长的弧形,向后迅速加宽,侧、后边缘窄脊状,侧、后边缘沟浅。唇板六边形,后半部向后收缩明显,侧边缘和后边缘细脊状,后边缘横直。

胸部 8 节(或少于 8 节),中轴前后的宽度近相等,约为肋区宽的 1/2;肋沟深,后肋带较前肋带略宽,肋弯(fulcrum)可能存在,在肋节前缘宽度一半的位置,其外侧可能发育关节面。

尾部半圆形,与头盖近等长。尾轴长锥状,约为尾长的 3/4,有 5 个轴节和一个很小的末节。后区窄,呈棒状,类似后轴脊;肋区平缓突起,具 6 个肋节;肋沟深,间肋沟中等深度;尾边缘可能存在,腹边缘板窄脊状,侧边缘和后边缘为完整的弧形,后边缘无向前的凹弯。

根据 *Arthricocephalus* 属(含模式种 *A. chauveaui*)的这个概念,Bergeron 手标本上的三个背壳和一个小头部(图版 1,图版 1,图 6—9)(图版 1 见封 3,下同)应该被排除出 *A. chauveaui*,经研究,它们与产于黔东南三都的 *Oryctocarella duyunensis* (Chien, 1961) 同种。*Arthricocephalus* 与 *Oryctocarella* 的主要区别在于后者的头鞍呈柱状,前部不扩大(参见本文图版 1,图 5);头鞍沟呈坑状,均不与背沟相连。胸节通常为 9 节^[20]或更多(如被鉴定为 *Arthricocephalus* [= *Oryctocarella*] *jiangkouensis*

的发育完全的个体,胸节可以多达 11 节^[20]);尾部小,分节少,无边缘,在后缘通常有一先前的凹弯。现在所知,以往许多归入 *Arthricocephalus* 的种,归入到 *A. chauveaui* 的标本,都应转移到 *Oryctocarella* 属(和相应是种)中。

3 节头虫属的异名

目前所知,以下三个分类单元是 *Arthricocephalus* 的晚出异名,应予以废弃:

1. 似节头虫亚属 *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) Chien et Lin in Lu et al., 1974^[9];
2. 海漂虫属 *Haloplanktos* Blaker et Peel, 1997^[17];
3. 似节头虫属 *Arthricocephalites* Chien et Lin in Lu et al., 1974^[18]

似节头虫亚属 *A.* (*Arthricocephalites*) 是钱义元,林焕令 1974 年根据产于贵州松桃盘信的一枚背壳建立的,模式种为新寨河似节头虫 *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) *xinzhaiheensis* Chien et Lin in Lu et al., 1974。当时没有对建立亚属的理由做任何讨论。直到 1980 年^[12],才指出它的眼叶较 *Arthricocephalus* 为大,眼叶后端至背沟的距离较后者为小;后侧翼的纵向宽度较后者为大。这些区别,除保存差异外,充其量只是立种的依据,作为立亚属,太过勉强。

似节头虫亚属的头鞍在第 3 对头鞍沟(S3)之前向外逐渐扩大,第 4 对头鞍侧叶(L4)与前叶长度之和约为后面的头鞍侧叶(L1, L2, 或者 L3)长度的一倍,有 8 个胸节,胸部各节上具有肋弯,尾部和头盖近于等长。在这些重要的特征上与节头虫完全一致,无疑应是后者的晚出异名。

海漂虫属 *Haloplanktos* 是英国学者 M. R. Blaker 和 J. Peel (工作单位在瑞典)在 1997 年建立的,模式种指定的是周天梅在 1977 年建立的吉首似节头虫 *A.* (*Arthricocephalites*) *jishouensis* Zhou in Zhou et al., 1977^[13],产于中国湘西吉首连台山、古丈官坝等地。从种的归属不难看出,命名者认为这个种与似节头虫的其他种同属一个亚属。Blaker 等在讨论 *Haloplanktos* 与 *Arthricocephalus* 区别时,认为他们的新属的不同之处在于头鞍在 S3 之前强烈扩大,只有 6 个胸节,尾部有不太明显的边缘和深的肋沟。

头鞍在 S3 之前的强烈扩大,本是 *Arthrico-*

cephalus 的特征,他们之所以将这个特征作为与“*Arthricocephalus*”的区别,是因为他们依据的是 P. D. 兰等的“选模”代表节头虫属的错误概念造成的(Blaker 就是该文的第2作者),如上所述,这枚“选模”不属于 *Arthricocephalus* 而属于 *Oryctocephella*。后者具有柱状头鞍,两侧平行,因此,他们自然会把向前扩大的头鞍作为与“*Arthricocephalus*”的区别。

海漂虫属的模式种 *A. (Arthricocephalites) jishouensis* 只有6个胸节,与具有8个胸节的节头虫属 *Arthricocephalus* 模式种 *A. chauveau* 仅仅是种与种之间的区别,是属内异时发育(heterochronic evolution)的幼形形成(peadomorphosis)现象。这早就被 McNamara 等人根据我国黔东、湘西发现的节头虫材料予以阐明^[17](见该文的118—121页)。根据 McNamara 等人的论证,随着地质时间的推移,在节头虫的演化过程中,成虫的胸节会逐渐减少而形成新种。因此掘头虫类的胸节的减少不能作为立属的依据。而最后一点尾部上的“区别”,又恰恰是属的概念澄清后的节头虫的特征,因此 *Haliplanktos* 是 *Arthricocephalus* 的晚出异名,不能成立。

似节头虫属 *Arthricocephalites* 是 P. D. 兰等为 *Arthricocephalus* 选择“选模”后,袁金良等^[18]将原来的亚属提升成的独立属,这个属的模式种和模式种的正模标本,都与节头虫属的似节头虫亚属 *A. (Arthricocephalites)* 一致,上文已经讨论了这个亚属是节头虫属的异名,由它提升的属当然也是节头虫属的异名,同样也应被废弃。

4 结论

Bergeron 于1899年发表新属节头虫 *Arthricocephalites* 及其模式种乔氏节头虫 *Arthricocephalus chauveau* 所附的图,并非示意,而是确有相应的标本存在,完全不会与保存在同一手标本上的其它三叶虫相混淆。这枚用图发表的背壳,应被认定为正模标本,代表了该属和该模式种的概念,是属名和种名的载体。

P. D. 兰等^[15]忽视了 Bergeron 的原图和原图描绘的标本的存在,也未仔细鉴别原图与原手标本上的各三叶虫个体的异同,不恰当地将所有三叶虫看成同一个种,还指定一枚与原图形态相差甚远、完全不同种的头盖为“选模”,既不恰当,也

违背作者的本意,是无效的指定。

经研究,有三个分类群是 *Arthricocephalus* 的晚出异名,即 *Arthricocephalus (Arthricocephalites)* Chien et Lin, 1974; *Haliplanktos* Blaker et Peel, 1997 和 *Arthricocephalites* Chien et Lin, 1974 sensu Yuan et al., 2002。

由于过去节头虫的概念不明确,以往在我国和格陵兰发现的一些标本,或者被归属于节头虫的模式种 *A. chauveau* 或者被定为新种,它们中间,很大一部分并不属于 *Arthricocephalus*, 详细整理和讨论这些标本的归属已超出了本文的范畴,笔者拟将另文整理发表。

致谢: 国家自然科学基金委员会(41330101, 41290260, 41221001)、科技部(2015FY310100)、现代古生物和地层学国家重点实验室(20121102)资助本研究;法国里昂大学地质系 Jean Vannier 教授提供实验便利、Bertrand Lefebvre 先生协助制作橡胶模型,法国里尔大学地质系的 Sébastien Clausen 博士校改译自 Bergeron 原文的英译稿;俄罗斯西伯利亚地质、地球物理和矿产研究所的 Tatyana V. Pegel 博士提供俄文文献;贵州地质学会秘书长、《贵州地质》常务副主编廖莉萍女士约请撰写本稿,一并致谢。

[参考文献]

- [1] 彭善池,袁金良,赵元龙. 台江阶—我国寒武系一个新的年代地层单位[J]. 地层学杂志, 2000, 24(1): 56-57.
- [2] Sundberg F A, 袁金良, McCollum L B, 等. 华南与美国西部间下、中寒武统界线对比[J]. 古生物学报(增刊), 1999, 103-107.
- [3] Fletcher T P. *Ovatoryctocara granulata*; The key to a global Cambrian stage boundary and the correlation of the olenellid, redlichiid and paradoxidid realms[J]. Special Papers in Palaeontology, 2003, 7073-102.
- [4] 彭善池. 第二章斜坡相寒武系. 载: 中国科学院南京地质古生物所编, 中国地层研究 20 年(1979—1999) [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2000, 23-38.
- [5] Bergeron J. Etude de quelques trilobites de Chine[J]. Bulletin de la Société géologique de France, 1899, Ser. 3, 27: 499-516.
- [6] Rassetti F. Family Oryctocephalidae Beecher, 1897. In Moore R C (ed), Treatise on Invertebrate Paleontology, part O, Arthropoda 1 [M]. Kansas: The University of Kansas Press, 1959, 219-220, 524.
- [7] Tomashpoliskaya V D, Karpinski R B. [Some Middle Cambrian trilobites from the region of village Sukhaya Erba (Batenevski Ridge)] [J]. Izvestiya Tomsk Polytechnic Instituta, 1961, 120:

- 152-160. [俄语]
- [8] Suvorova N B. [Corynexochoid trilobites and their evolutionary history[J]. Trudy Paleontologicheskogo Instituta, 1964, 103: 1-319. [俄语]
- [9] 卢衍豪, 张文堂, 钱义元, 等. 寒武纪三叶虫. 载: 西南地区地层古生物手册[M]. 北京: 科学出版社, 1974, 82-107.
- [10] 鞠天吟. 浙江早寒武世荷塘组和大陈岭组的三叶虫[J]. 古生物学报, 1963, 22(6): 628-636.
- [11] 钱义元. 贵州三都和都匀寒武纪三叶虫[J]. 古生物学报, 1961, 9(2): 91-139.
- [12] 张文堂, 卢衍豪, 朱兆玲, 等. 西南地区寒武纪三叶虫动物群[M]. 北京: 科学出版社, 1980, 1-497.
- [13] 周天梅, 刘义仁, 孟宪松, 等. 三叶虫纲. 载: 中南地区古生物图册(一)[M]. 北京: 地质出版社, 1977, 104-266.
- [14] 尹恭正, 李善姬. 三叶虫纲. 载: 西南地区古生物图册, 贵州分册(一)[M]. 北京: 地质出版社, 1978, 385-394.
- [15] P. D. 兰, M. R. 布莱克, 张文堂. 早寒武世节头虫(*Arthricocephalus*)属[J]. 古生物学报, 1988, 27(5): 553-560.
- [16] International Code of Zoological Nomenclature, 4th edition [M]. London: International Commission on Zoological Nomenclature (I. C. Z. N.). 2000, 1-306.
- [17] Blaker M R., Peel J S. Lower Cambrian trilobites from North Greenland[J]. Meddelelser om Grønland Geoscience, 1997, 35: 1-145.
- [18] 袁金良, 赵元龙, 李越, 等. 黔东南早、中寒武世凯里组三叶虫动物群[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002. 1-423.
- [19] 雷倩萍, 彭善池. 湘西北地区寒武纪黔东南世掘头虫类三叶虫 *Duyunaspis* 及其种内变异[J]. 古生物学报, 2013, 53(3): 352-362.
- [20] McNamara K J, Yu Feng, Zhou Zhi-yi. Ontogeny and heterochrony in the Oryctocephalid trilobite *Arthricocephalus* from the Early Cambrian of China[J]. Special Papers in Palaeontology, 2003, 70: 103-126.
- [21] Khalifin, L L (ed.). Palaeozoic biostratigraphy of the Sayan-Altay mountain range. Vol 1: Lower Palaeozoic [J]. Trudy Sibirskogo Nauchno - Issledovatel'skogo Instituta Geologii, Geofiziki i Mineralnogo Syrya, 1960, 19: 1-498. [俄语]

Restudy on the Genus *Arthricocephalus* (Cambrian): concept and synonyms

PENG Shan-chi^{1,2}, ZHU Xue-jian^{1,2}, Loren E. Babcock³, Igor V. Korovnicov⁴

(1. State Key Laboratory of Palaeobiology and Stratigraphy, Nanjing 210008, China; 2. Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China; 3. School of Earth Sciences, The Ohio State University, 125 South Oval Mall, Columbus OH43210, USA; 4. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk 630090, Russia)

[Abstract] The generic concept of *Arthricocephalus* is a matter of great confusion, and the confusion has been exacerbated by establishment of so-called lectotype for its monotypic type species *Arthricocephalus chauveaui* Bergeron, 1899 (Lane *et al.*, 1988). In fact, a diagram of the exoskeleton illustrated by Bergeron for the type species was apparently based on a single exoskeleton that is easily identifiable among the specimens used to establish the type species, obviating the necessity for designation of a lectotype. This exoskeleton should be regarded as holotype of the type species that bears the generic concept of *Arthricocephalus* as revised. The slab that Bergeron studied contains four exoskeletons, one cranidium and one pygidium, all of which, as revised, do not belong to a single species but to species assigned to three separate genera, *Arthricocephalus*, *Oryctocarella* and *Duyunaspis*. The so-called lectotype selected by Lane *et al.* (1988) for the type species of *Arthricocephalus* does not belong to *Arthricocephalus chauveaui* but to *Oryctocarella*. A specimen different greatly from the original illustration is selected as lectotype against author's original intention. Three taxa are regarded as junior synonyms of *Arthricocephalus*, i. e. *Arthricocephalus* (*Arthricocephalites*) Chien et Lin in Lu *et al.*, 1974, *Haliplanktes* Blaker et Peel, 1997, and *Arthricocephalites* Chien et Lin *sensu* Yuan *et al.*, 2002.

[Key words] *Arthricocephalus*; generic concept; synonyms; Tongren of Guizhou

[图版说明] (图版见封三)

本图版的图 11 为采自贵州铜仁附近的手标本。保存在法国里昂大学地质系博物馆,推测产于杷榔组。博物馆标签的标本号登记号为 ME90001,采集地为“铜仁府”以北。除图 5 外,所有图影由彭善池、朱学剑拍摄。P. D. 兰等^[15]曾将手标本上的化石重新编号,本文采用这些新号,同时按顺序补充他们没有发表的小头部的编号。图 5 复制于 Tomashpoliskaya & Karpinski^[7]的原文。除注明外,比例尺均为 1 mm。

1 — 4. *Arthricocephalus chauveaui* Bergeron, 1899

1. Bergeron 1899 论文发表的 *A. chauveaui* 独模种的原图,供与该种的正模(图 2,3)照片比较。

2. 头盖、活动颊及唇板与胸、尾部分离保存的背壳,正模(holotype),壳长 6.55 mm (头盖长 2.256 mm;胸尾部长 4.291 mm),标本号 ME90001a。背壳的头、活动颊及唇板保存为外模(图 2);图中白色三角形指示胸部和尾部的分界。(P. D. 兰等^[15]的图版 1,图 1)。

3. 图 2 的反转图影,图中白色三角形指示胸部和尾部的分界。

4. 尾部,长 2.2 mm,橡胶模型照片。标本号:ME90001 g;注意窄脊状的腹边缘板,它曾被 P. D. 兰等^[15],描述成“尾边缘”。(P. D. 兰等^[15]的图版 1,图 5)。

5. *Oryctocarella siberica* (Tomashpoliskaya in Kalfen, 1960)

5. 背壳,正模(holotype),x 6 (长约 5.2 mm),登记号:863 (1) 58,产于俄罗斯西伯利亚,库茨涅茨克阿勒泰, Batenevsky 山,“中寒武统”下部。Khalfin 原图版 Cm — 23,图 5^[21];Tomashpoliskaya & Karpinski 原图版 1,图 2^[7]。供与贵州的 *Oryctocarella duyunensis* (Chien, 1961) (图 6 — 9) 比较。

6 — 9. *Oryctocarella duyunensis* (Chien, 1961), 所有标本曾被 P. D. 兰等鉴定为 *Arthricocephalus chauveaui*

6. 两个叠覆保存到背壳,标本号:ME90001d (上),壳长 3.96 mm, ME90001e (下),胸、尾部长 2.03 mm。图中白色三角形指示两个可能的胸部和尾部的分界;宽三角形黑框指示尾部后缘向前凹陷的凹口。(P. D. 兰等^[15]的图版 1,图 3)。

7. 幼虫头部,长 1.29 mm,外模的反转图像。新标本号:ME90001 h。(P. D. 兰等^[15]没有发表的头部)。

8. 头盖与胸、尾部分离保存的背壳,壳长 6.01 mm。其中头盖保存为外模,曾被 P. D. 兰等指定为“选模”。标本号:ME90001 b (头盖,长 2.23 mm); ME90001 c (胸尾部,长 3.78 mm)。图中白色三角形指示两个可能的胸部和尾部的分界;宽三角形黑框指示尾部后缘向前凹陷的凹口。(P. D. 兰等^[15]的图版 1,图 2)。

9. 图 8 上 ME90001 b 外模头盖(8a)的橡胶模型照片。

10. *Duyunaspis duyunensis* Zhang et Qian in Zhou et al., 1977, 曾被 P. D. 兰等鉴定为 *Arthricocephalus chauveaui* 分节 5 期至 6 期的幼虫。

10. 分节 6 期的背壳,壳长 3.26 mm。标本号:ME90001 b。(P. D. 兰等^[15],的图版 1,图 4)。

11. M. Chauveaui 带回法国供 Bergeron 研究的原手标本。化石标本的号码为本图版上各图的号码。

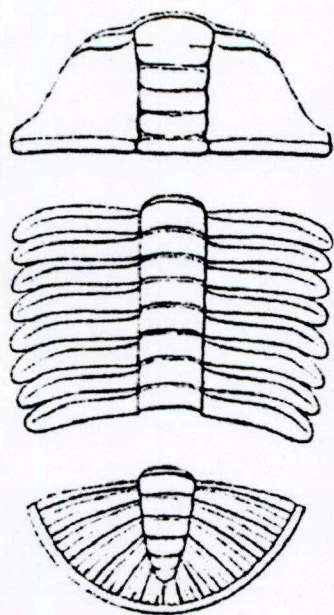
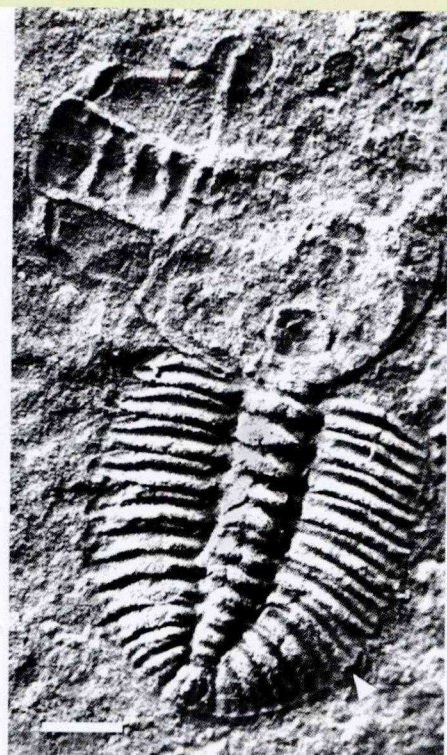
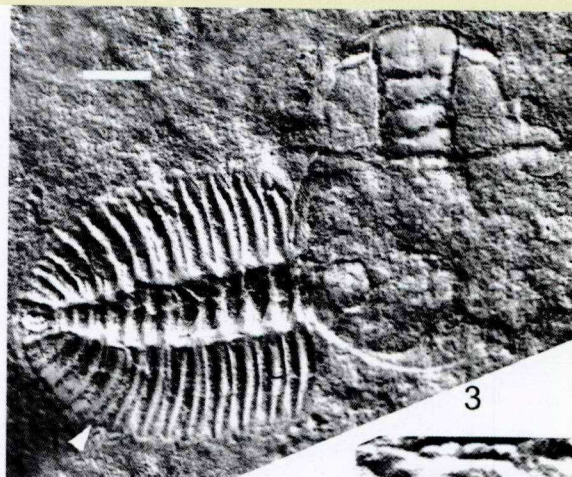


fig. 9 -*Arthrocoephalus*
Chauveaui n.g., n.sp.

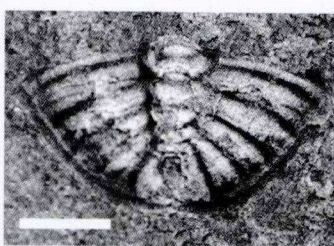
1



2



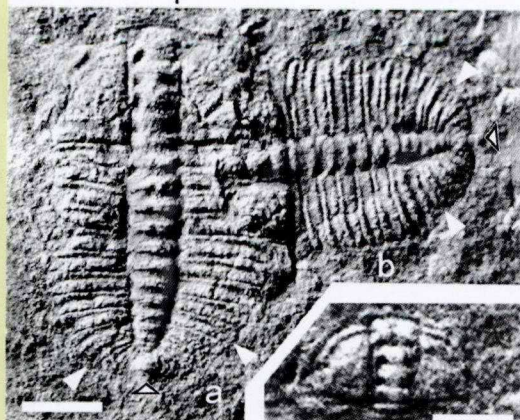
3



4

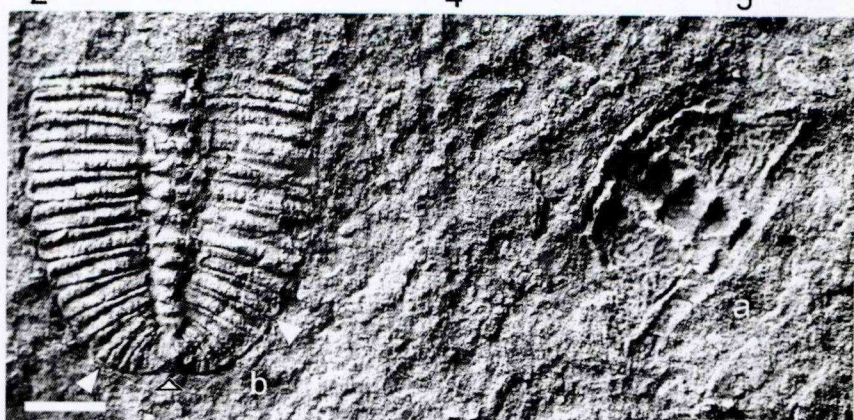


5

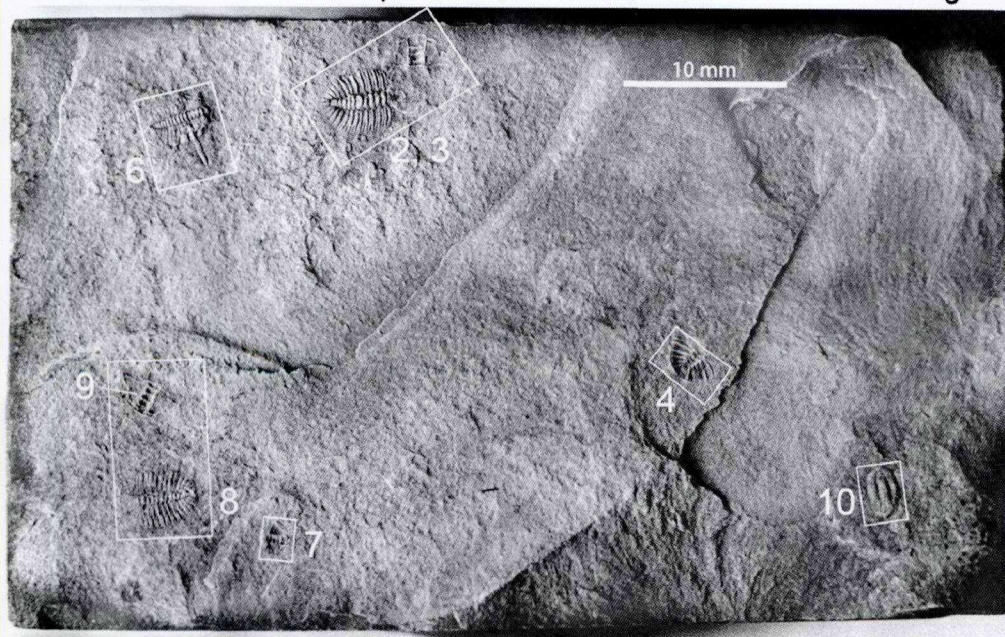


6

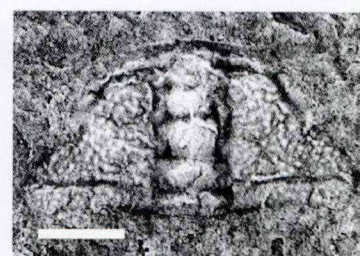
7



8



11 10



9

