

# 广西靖西晚寒武世无刺和温虫(*Hewenia anacantha*)新材料\*

熊 铎 陈贵英 韩乃仁

(桂林理工大学地球科学学院, 桂林 541004, fxxd3740@163.com)

**提要** 和温虫(*Hewenia*)自 1977 年建属 30 余年来鲜有报道。本文对陈贵英、韩乃仁等在 2009 年、2011 年采自广西靖西的无刺和温虫(*Hewenia anacantha*)进行描述和统计分析,并将当前标本与之前周天梅和朱学剑描述的同属标本进行对比讨论。此批标本数量较大,保存较好,甚至有唇瓣保存。*Hewenia anacantha* 是一以截锥形头鞍、新月形大眼叶、加宽的前边缘、狭长后侧翼、颊刺小或缺失为主要特征的后颊类小尾至异尾型三叶虫。

**关键词** 无刺和温虫 *Hewenia anacantha* 晚寒武世 靖西 广西 华南

## 1 前言

和温虫属由周天梅于 1977 年建立(周天梅等, 1977)。然而,此属自建立以来三十余年间仅在 1981 年(张太荣, 1981)和 2000 年(韩乃仁等, 2000)各有一次报道。周天梅建属时对和温虫的描述比较简单,缺乏详细的描述,并且图版上的成虫个体有一定的变形。1981 年,张太荣描述了一个新种罗布泊和温虫 *H. lopnurensis*(张太荣, 1981),但其图版仅有两个不甚完整的头盖。2000 年,韩乃仁等在研究广西靖西果乐晚寒武世凤山期地层时报道了和温虫(韩乃仁等, 2000),但未进行描述。2003 年,和温虫被收录于澳大利亚昆士兰博物馆的《Available Generic Names for Trilobites》(Jell and Adrain, 2003),但无描述或图示。2005 年,朱学剑在其博士学位论文中对和温虫属、模式种 *H. typica* 及 *H. typica* 的比较种进行了详细描述,并命名一新种 *H. anacantha*(朱学剑, 2005)。2008 年,彭善池将和温虫收录于《Trilobite Record of China》(Peng, 2008),但也无描述或图示。2009、2011、2014 年,陈贵英、韩乃仁等在广西靖西开展棘皮化石研究时采集了与棘皮化石共生的三叶虫,其中有较多完整的和温虫。本文对采自靖西果乐的和温虫进行了较为

详细的研究。

化石产出地点为广西靖西县果乐街西面山坡果乐组,地层时代为晚寒武世凤山期早期,产出岩性为灰色薄层状钙质泥岩。同层位产出化石有:三叶虫 *Dictyella longispina*(韩乃仁、陈贵英, 2004), *Niobella*, *Rhaptagnostus*, *Prochuangia*, *Lophosaukia*, *Pagodia*, *Changia*, *Eoshumardia*(韩乃仁等, 2000)等,腕足类 *Palaeostrophia jingxiensis* 和 *Guoleella lata*(Zhan *et al.*, 2010)等,始海百合类 *Jingxi-eocrinus guangxiensis*(陈贵英、韩乃仁, 2014)和海栉纲 *Phyllocystis jingxiensis*(韩乃仁、陈贵英, 2008; Han and Chen, 2008), *Nanocarpus guoleensis*(陈贵英、韩乃仁, 2013),以及树形笔石,软舌螺等。

## 2 系统描述

褶颊虫目 **Ptychopariida Swinnerton, 1915**

美丽饰边虫科 **Eulomidae Kobayashi, 1955**

和温虫属 ***Hewenia* Zhou, 1977**

模式种 *Hewenia typica* Zhou, 1977

时代 晚寒武世。

**特征** 据周天梅等(1977)描述,和温虫属的特征如下:背沟深。头鞍短,切锥形,有三对头鞍沟,后

收稿日期: 2014-10-27

\* 国家自然科学基金项目(41072018)资助。

一对向后弯曲,几乎伸至颈沟。颈沟深。颈环中部稍宽,并向前拱曲,两侧微微变窄。眼叶大,新月形,位于头鞍中部。眼脊短。固定颊窄。后侧翼狭长。活动颊窄,无颊刺。内边缘凸,略宽于外边缘。外边缘向前拱曲,两侧变窄。前边缘沟深,具小陷孔。面线前支短,略平行或向前收缩;后支极为向外斜伸,胸部10节,肋部与中轴宽度约相等,肋节末端尖。尾部小。

**讨论** 在周天梅的描述中,模式种 *H. typica* 胸节为10节(周天梅等,1977)。但在朱学剑的描述中 *H. typica* 胸节却为12节(朱学剑,2005)。笔者对两位作者所附 *H. typica* 的图版仔细观察发现,虽然周的描述中胸节为10节,但图版中两个背壳的照片显示胸节分别为11节和12节;而朱的图版中个体胸节均为12节。由此可见 *H. typica* 成虫的胸节数应为12节。再有本属的无刺和温虫 *H. anacantha* Zhu 胸节为11节,因此将本属特征中的胸节数目定为11—12节更为恰当。

周天梅在本属建立的时候将其归于褶颊虫科 Ptychopariidae Matthew, 1887, 而朱学剑则将其归于美丽饰边虫科 Eulomidae Kobayashi, 1955。本属与美丽饰边虫属 *Euloma* Angelin, 1854 相比,固定颊更窄,头鞍更宽。虽然本属头鞍沟不如后者深,但与后者同时具有向后倾斜的头鞍沟,尤其是都有第一对头鞍沟长(或具向后弯曲),几乎达颈沟的特征。本属前边缘有明显加宽,后者无。本属面线前支较直且内收,后者的面线前支则为弧形或者外扩;后者部分分子后侧翼较短成三角形(如 *Euloma* (*Mioeuloma*) *hunanense* Liu, 1977), 但亦有相当数量的分子和本属一样具有长窄的后侧翼。而本属与褶颊虫属 *Ptychoparia* Hawle and Corda, 1847 相比,头鞍沟更深且长,内边缘更宽。本属前边缘有明显加宽,后者没有。本属面线前支内收,后者则是扩张的;后者面线后支多数直,形成三角形的后侧翼,与本属先与后边缘平行然后弯回的面线后支所形成的狭长后侧翼有明显不同。根据这些特征,尤其是头鞍沟和面线后支的特征,笔者认为本属为 Ptychopariidae 向 Eulomidae 进化的过渡类型,且其特征与 Eulomidae 更近一些。故笔者认为本属归于美丽饰边虫科 Eulomidae Kobayashi, 1955 更合适一些。

本属与 *Sanduspis* Chien, 1961 比较相似,都是卵圆形背壳,截锥形头鞍。但前者前边缘有明显加宽,后者没有;前者面线后支大致与后边缘平行形成狭且长的后侧翼,后者面线后支则较直,直接与后边

缘斜交形成三角形的后侧翼。

## 无刺和温虫 *Hewenia anacantha* Zhu, 2005

2005 *Hewenia anacantha* Zhu, 97 页。

**正模标本** *Hewenia anacantha* Zhu (朱学剑, 2005, 图版 43, 图 1, 2)

**产地层位** 广西靖西果乐, 三都组。

**材料** 完整的头、胸、尾相连的标本 11 块 (NIGPAS 123295—123301、NIGPAS 123306、NIGPAS 123310、NIGPAS 123321、NIGPAS 123323), 头、胸、尾相连但保存不甚完好的标本 13 块 (NIGPAS 123302—123305、NIGPAS 123307—123309、NIGPAS 123311—123313、NIGPAS 123316、NIGPAS 123318、NIGPAS 123322), 头甲、胸节或尾部有丢失的标本 4 块 (NIGPAS 123314、NIGPAS 123316、NIGPAS 123317、NIGPAS 123319)。

**特征** 据朱学剑的描述, 无刺和温虫 (*Hewenia anacantha*) 以 11 节胸节和颊刺小或缺失为主要特征, 为后颊类小尾至异尾型三叶虫。

**描述** 标本描述以 NIGPAS 123299 (图版 I, 图 d; 插图 1) 为主, 为内模标本。背壳卵圆形, 头较宽扁, 呈扁馒头形, 表面光滑。背沟深。头鞍适度凸起, 长度较短, 向前略微收缩后即被截断, 前端微圆, 几呈截锥形。鞍沟呈倒八字型, 延伸到头鞍约 1/3 处。第一对鞍沟直或后弯, 长且较清晰, 几乎达到颈

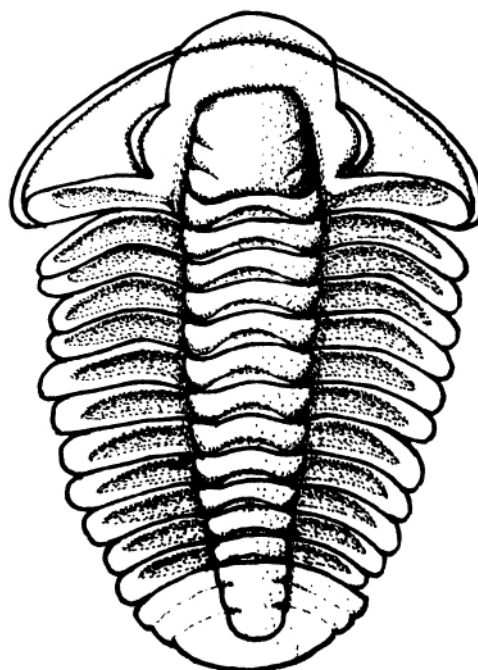


插图 1 靖西果乐 *Hewenia anacantha* 示意图  
Morphological reconstruction of *Hewenia anacantha*

沟。第二对鞍沟较短、浅,头鞍前两侧有一对小浅坑。外边缘中段较宽,向两侧变窄,至最宽处的三分之一。内边缘宽略小于外边缘最宽处的 1.5 倍。颈沟清楚,在两端向前弯曲。颈环宽度略小于头甲总宽的  $1/3$ ,中部略向前拱曲,两端向前弯曲并形成尖角。新月形眼叶大,与头鞍两侧缘几近平行,位于头中部靠后。面线前支微向内收,直伸切穿外边缘。后支先与后边缘平行,之后向后平滑转向  $90^\circ$ ,形成一个弧形的末端。固定颊窄,略小于头鞍宽度的一半。后侧翼狭长。自由颊宽,宽度约为固定颊的 2 倍,颊角钝圆无刺。

在标本 NIGPAS 123296 头鞍右前方有一椭圆形的凹陷,为唇瓣外模(插图 2)。唇瓣右缘贴近右背沟,前缘贴近头鞍前端。长度约为头鞍的  $2/3$ ,宽度约为头鞍的一半。唇瓣边缘光滑,侧边缘及后边缘圆浑。中心体椭圆形,其它构造不甚清楚。同时 NIGPAS 123295 标本的头鞍右侧也有一破损处,破损处内部亦有形似唇瓣的构造。

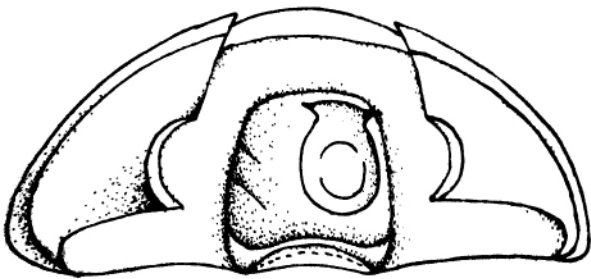


插图 2 NIGPAS 123296 标本个体的头甲及唇瓣  
Cephalic region and hypostoma of individual on specimen  
NIGPAS 123296

该个体头鞍右前方有一唇瓣,自由颊与头盖间有些微错开。  
Corrupt glabella exposing hypostoma, free cheek slightly staggered with cranidium.

胸甲 11 节,中轴向后明显收缩。轴叶两端向前弯曲变尖。肋叶从前至后依次减短。每个肋叶略向后弯,表面光滑无肋刺,末端圆。肋沟宽且深,内宽外窄,等分肋叶。肋沟在肋叶根部处几乎与肋叶同宽;自距根部  $1/4$  处开始逐渐变窄;直到接近肋叶末端的位置尖灭。

尾部椭圆形至橄榄形,为小尾型到异尾型。尾甲表面光滑无刺无瘤。尾轴适度凸起,在 NIGPAS 123299、NIGPAS 123301、NIGPAS 123312 等尾甲保存比较好的标本上可以明显看出尾轴分为 3 节:两个环节和一个较圆的末节。末节长度大于任一环节但略小于两环节长度之和。尾轴宽度小于尾甲宽度的  $1/4$  且向后缓慢收缩,凸起也随之减小,延伸至

尾部末端但未抵达边缘,长度约为尾甲长的  $4/5$ 。同样,在 NIGPAS 123301、NIGPAS 123315 等标本上可分辨出 2 对较平浅的间肋沟。

度量 对 20 个标本的测量(表 I)显示出,和温虫的背壳总长在 3.22—10.51 mm 之间,其中半数都是在 6—8 mm 之间(插图 3)。对测量结果的统计表明,头甲宽与头甲长度(包括颈环)之比约为  $2:1$ (插图 4),头鞍宽度与头鞍长度之比约为  $1.16:1$ (插图 5),尾甲宽度与尾甲长度之比约为  $7:3$ (插图 6)。

讨论 从当前标本特征:头鞍截锥形,前端微圆;颈环中部略向前拱曲;新月形的眼叶;面线后支与后边缘近乎平行;固定颊窄,略小于头鞍宽度的一半;后侧翼狭长;外边缘中部宽;胸节 11 节;尾部小;中轴延伸至尾部末端等,这些大量的相同之处可以认为,该三叶虫为和温虫属(*Hewenia*)。

与当前标本相似的种有和温虫属模式种 *Hewenia typica* Zhou 和 *Hewenia anacantha* Zhu。这两个种的区别在于:其一前者活动颊窄,侧边缘向后延伸成一颊刺;后者的活动颊宽,颊角钝圆无刺,与当前标本相同。其二前者成虫的胸节数为 12 节,后者为 11 节。当前标本中,只有 3 块是 10 节,其余 17 块均为 11 节。这与后者的特征相符,至于胸节为 10 节的 3 块标本,可能还不是成虫。因此,笔者认为当前标本为 *Hewenia anacantha* Zhu,而非前者。

另外,朱学剑认为,*H. anacantha* 有 3 对头鞍沟(朱学剑,2005),笔者认为不太恰当。一般情况下,头鞍沟从第一对到最后一对应该是逐渐变短、变浅,且每对头鞍沟之间的间隔是逐渐减小的。笔者对 20 余块标本的头鞍观察显示,在本应是第三对头鞍沟的位置(即第二对头鞍沟前方,距离第二对头鞍沟稍小于一、二头鞍沟间距的地方)并未观察到有沟状凹陷,反而在更前方头鞍前两侧偶尔能观察到一对小的圆形的浅坑。其无论是形状还是位置都不符合头鞍沟的特征,故笔者认为 *H. anacantha* 的头鞍沟数目定为 2 对更合适。

朱学剑的标本描述中认为 *H. anacantha* 的尾轴收缩迅速,不抵达边缘沟(朱学剑,2005)。本文标本却显示出尾轴的收缩较为缓慢,第三节尾轴节终止于接近尾边缘的地方。这样的一种不相符的特征在和温虫模式种中也有出现。朱学剑发现 *H. typica* 的一个比较种,主要特征均与 *H. typica* 相同,只是前者尾部半圆形、尾轴粗、收缩缓慢,后者尾

表 I  对 20 个头胸尾相连的 *Hewenia anacantha* 个体的测量结果(单位 mm)  
Measurement results of 20 individuals of the *Hewenia anacantha* (mm)

登记号	个体	头甲		头鞍		胸甲		尾甲	
	长	长	宽	长	宽	长	最宽	长	宽
NIGPAS123295	7.99	2.81	6.33	1.57	1.89	4.22	5.92	0.96	2.71
NIGPAS123296	6.68	2.51	5.59	1.34	1.58	3.32	4.86	0.74	1.75
NIGPAS123297	9.36	3.55	7.11	1.84	2.21	—*	—	—	—
NIGPAS123298	8.02	2.96	5.48	1.53	1.66	4.12	4.74	1.02	2.03
NIGPAS123299	10.51	3.52	7.79	1.85	2.32	5.51	6.86	1.50	3.20
NIGPAS123300	6.96	2.45	4.90	1.28	1.47	3.66	4.30	0.76	1.81
NIGPAS123301	6.58	2.35	5.22	1.56	1.22	3.59	4.59	0.64	1.90
NIGPAS123302	6.84	2.53	—	1.57	1.32	3.43	—	—	—
NIGPAS123303	6.68	2.52	5.33	1.23	1.34	3.16	4.60	—	—
NIGPAS123304	7.16	2.67	5.42	1.43	1.66	3.66	4.54	—	—
NIGPAS123305	—	2.07	3.60	—	—	—	—	—	—
NIGPAS123306	5.01	2.13	3.87	1.17	1.14	2.62	3.45	—	—
NIGPAS123307	9.77	3.55	—	1.95	2.12	5.38	—	—	—
NIGPAS123308	6.65	2.66	5.15	1.36	1.53	3.11	4.33	0.82	1.86
NIGPAS123309	4.35	1.78	3.43	0.84	1.84	2.37	3.41	—	—
NIGPAS123310	3.22	1.29	3.07	0.77	0.98	1.64	—	0.32	1.06
NIGPAS123311	4.33	1.77	3.36	0.84	1.02	2.37	3.43	—	—
NIGPAS123312	8.78	2.73	6.83	1.64	2.26	4.79	6.52	1.23	3.06
NIGPAS123313	—	2.96	—	1.54	2.15	—	5.69	—	—
NIGPAS123315	6.44	2.45	4.15	1.04	1.17	3.36	4.15	0.55	1.43

\* — 表示标本有部分缺失,无法测量相应的数据

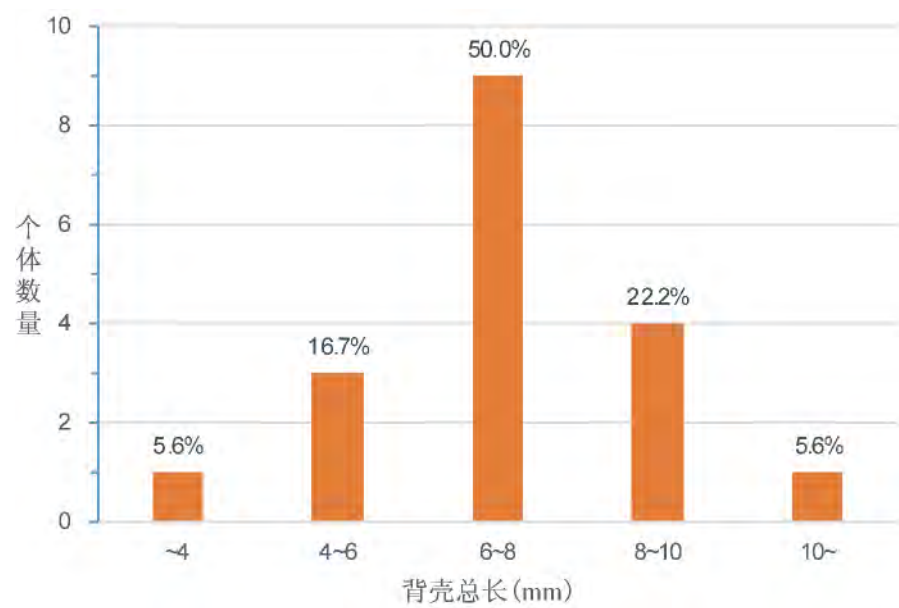


插图 3  个体总长度分布  
Histogram of individual length

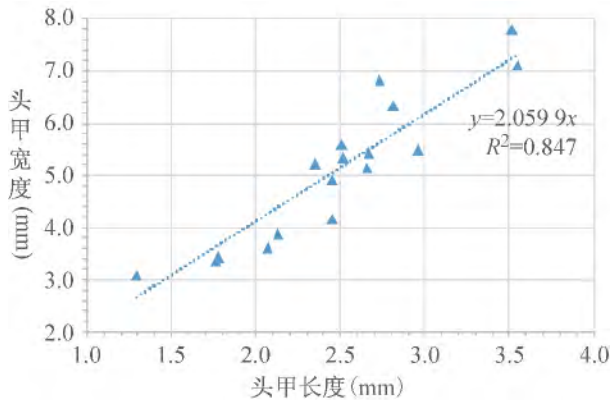


插图 4 头甲(包括颈环)长宽分布  
Dimensions of cephalic region

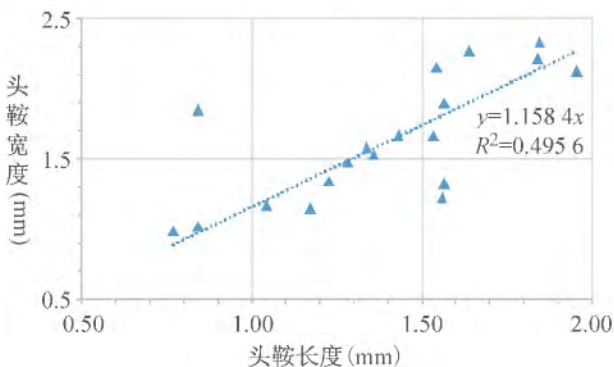


插图 5 头鞍长宽分布  
Dimensions of cranidium

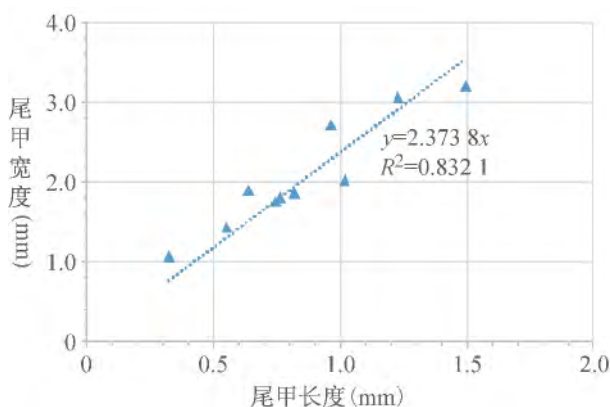


插图 6 尾甲长宽分布  
Dimensions of pygidium

部椭圆形、尾轴收缩迅速。朱学剑认为尾部的区别可能是由于三叶虫的性双形造成的(朱学剑, 2005)。笔者认为, 当前标本和朱学剑的 *H. anacantha* 在尾部的区别也可能是性双形的原因造成的。

## 参 考 文 献 (References)

- Chen Gui-ying (陈贵英), Han Nai-ren (韩乃仁), 2013. New materials of *Stylphora* from the Upper Cambrian of the Jingxi area, Guangxi, South China. *Acta Palaeontologica Sinica* (古生物学报), **52**(3): 288—293 (in Chinese with English abstract).
- Chen Gui-ying (陈贵英), Han Nai-ren (韩乃仁), 2014. A new eocrinoid genus from the Upper Cambrian of Guangxi, South China. *Acta Palaeontologica Sinica* (古生物学报), **53**(3): 290—301 (in Chinese with English abstract).
- Han Nai-ren (韩乃仁), Chen Gui-ying (陈贵英), 2004. Discovery of a complete *Dictyella* (Trilobite) carapace fossil in Guangxi and its significance. *Acta Palaeontologica Sinica* (古生物学报), **43**(3): 416—419 (in Chinese with English abstract).
- Han Nai-ren, Chen Gui-ying, 2008. New stylphorans (Echinodermata) from the Upper Cambrian of Guangxi, South China. *Science in China Series D, Earth Sciences*, **51**(2): 181—186.
- Han Nai-ren (韩乃仁), Chen Gui-ying (陈贵英), 2008. Discovery of *Stylphora* in China; a new species of *Phyllocystis* from Cambrian Furongian in Guangxi, China. *Science in China Series D: Earth Sciences* (中国科学 D 辑: 地球科学), **38**(1): 1—9 (in Chinese).
- Han Nai-ren (韩乃仁), Tang Lan (唐 兰), Wei Ren-shan (韦仁山), Wang Gui-bin (王桂斌), 2000. Stratigraphy of Upper Cambrian from Guole, Jingxi, Guangxi. *Journal of Guilin Institute of Technology* (桂林工学院学报), **20**(4): 350—355 (in Chinese with English abstract).
- Jell P A, Adrain J M, 2003. Available generic names for trilobites. *Memoirs of the Queensland Museum*, **48**(2): 385—404.
- Peng Shan-chi, 2008. Chapter 7. Cambrian (late Taijiangian-Taoyuanian) slope-facies non-agnostoids. In: Zhou zhi-yi, Zhen Yong-yi (eds.), *Trilobite Record of China*. Beijing: Science Press. 162—207.
- Zhan Ren-bin, Jin Ji-suo, Rong Jia-yu, Zhu Xue-jian, Han Nai-ren, 2010. Late Cambrian brachiopods from Jingxi, Guangxi Province, South China. *Alcheringa*, **34**(2): 99—133.
- Zhang Tai-rong (张太荣), 1981. Trilobites. In: Xinjiang Institute of Geosciences (新疆地质科学研究所) et al. (eds.), *Palaeontological Atlas of Northwest China*. Beijing: Geological Publishing House. 1—161 (in Chinese).
- Zhou Tian-mei (周天梅), Liu Yi-ren (刘义仁), Meng Xian-song (孟宪松), Sun Zhen-hua (孙振华), 1977. Trilobites. In: Hubei Institute of Geosciences (湖北地质科学研究所) et al. (eds.), *Palaeontological Atlas of Central South China*. Beijing: Geological Publishing House. 143 (in Chinese).
- Zhu Xue-jian (朱学剑), 2005. Trilobite Faunas from Cambrian Upper Furongian of Guangxi with Special Notes on Malformation, Dimorphism and the Function of Eye Ridges. Nanjing: The Graduate School of the Chinese Academy of Sciences (Dissertation for Ph. D., unpublished). 1—174 (in Chinese with English abstract).

# NEW MATERIALS OF LATE CAMBRIAN *HEWENIA ANACANTHA* FROM JINGXI COUNTY, GUANGXI, SOUTH CHINA

XIONG Duo, CHEN Gui-ying and HAN Nai-ren

(College of Earth Sciences, Guilin University of Technology, Guilin 541004, Guangxi, China, fxxd3740@163.com)

**Key words** *Hewenia anacantha*, Late Cambrian, Jingxi, Guangxi, South China

## Abstract

The genus *Hewenia* was first identified in 1977, however, little has been known about *Hewenia* during the past 30 years. Here, we provide the description and statistical analysis of *Hewenia anacantha* individuals collected in 2009 and 2011 by Chen Guiying and Han Nairen in Jingxi County, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. We also compare the studied

*Hewenia* specimens with the *Hewenia* reported by Zhou Tianmei and Zhu Xuejian. Results show that the studied trilobites are abundant and well preserved, in which some even preserve hypostomas. The *Hewenia anacantha* is a micropygous to subisopygous, opisthoparian type trilobite species, characterized by cut-tapered glabella, big and crescent eye lobe, dilated anterior border, long and narrow postero-lateral limb, missing or undeveloped genal spine.

## 图版说明(Explanation of Plates)

所有照片均为 *Hewenia anacantha* 一种, 标本产自广西靖西果乐。所有标本保存于中国科学院南京地质古生物研究所标本室。比例尺 = 1 mm (The illustrated specimens are species *Hewenia anacantha*, collected from Guole Town, Jingxi County, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China, housed in Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing, China. Scale bar = 1 mm)。

### 图版 I (Plate I)

- a. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123295。头鞍破损, 显示出形似唇瓣的构造。
- b. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123296。头鞍破损, 显示出完整的唇瓣。
- c. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123301。
- d. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123299。为此批标本中个体长度最大的。
- e. 分离的头盖内模(NIGPAS 123314-1)和外模(NIGPAS 123314-2)标本, 登记号: NIGPAS 123314。
- f. 自由颊脱落的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123311。
- g. 个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123302。
- h. 自由颊脱落的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123315。

### 图版 II (Plate II)

- a. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123303。与 b 为一对正外模。
- b. 较完整个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123304。与 a 为一对正外

模。

- c. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123298。
- d. 从胸节第七节脱开的个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123306。
- e. 尾甲脱落的个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123308。
- f. 较完整个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123300。
- g. 自由颊和尾甲丢失的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123317。
- h. 较完整的个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123322。与之相邻的左侧是一个球接子的尾甲, 右侧是一个 *Saukia* 的头甲。

### 图版 III (Plate III)

- a. 自胸甲第七节脱开的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123305。
- b. 胸甲第七节以后丢失的个体外模标本, 一侧肋叶有破损, 登记号: NIGPAS 123318。
- c. 尾甲丢失的个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123313。
- d. 自胸节第 9 节以后脱落的个体外模标本, 有两节胸节脱落在旁, 尾甲丢失, 登记号: NIGPAS 123316。
- e. 从胸甲 2, 3 节间和 10, 11 节间脱开的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123320。

- f. 散开的个体内模标本, 登记号: NIGPAS 123321。自由颊、尾甲丢失, 头甲从胸甲脱落, 第一胸节亦与其它胸甲脱开。应该正处于蜕壳过程中的某一阶段。
- g. 胸甲第 11 节以后丢失的个体外模标本, 一侧肋叶有破损, 登记号: NIGPAS 123319。
- h. 较完整的个体外模标本, 登记号: NIGPAS 123310。为此批标本中个体长度最小的。











