

中国古生物志

总号第 183 册 新乙种第 30 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与人类研究所

华北及东北南部 上寒武统长山阶三叶虫

钱义元 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)



科学出版社

中国古生物志

总号第 183 册 新乙种第 30 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

华北及东北南部上寒武统 长山阶三叶虫

钱义元 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书对华北及东北南部上寒武统长山阶三叶虫进行了较全面的总结。讨论了长山阶的顶、底界线及化石带的划分与对比,分析了某些三叶虫的腹部构造及其功能,提出了 3 科三叶虫的群体演化及整个上寒武统三叶虫的特征变化。此外,作者对太子河流域长山阶的沉积洼陷和环境也提出了自己的看法。书中共描述三叶虫 23 科(或亚科)、54 属(或亚属)、113 种,其中新亚科 1 个、新属(或新亚属) 10 个、新种 52 个。书后附图版 34 幅。

本书供生产、科研、教学单位的地质、地层古生物工作者参考。

中国古生物志

总号第 183 册 新乙种第 30 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

华北及东北南部上寒武统 长山阶三叶虫

钱义元 著

(中国科学院南京地质古生物研究所)

责任编辑 胡晓春

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1994 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16
1994 年 4 月第一次印刷 印张:12 1/2
印数:平 1—500 插页:精 19 平 17
精 1—210 字数:282 000

ISBN 7-03-003527-5/Q·447 (平)

ISBN 7-03-003761-8/Q·462 (精)

定价:平 装 16.20 元
布脊精装 18.30 元

《中国古生物志》编辑委员会

主 编

周明镇 周志炎

委 员

吴新智 翟人杰 陈丕基 戎嘉余

编 辑

常美丽 张汝玫

EDITORIAL COMMITTEE OF PALAEONTOLOGIA SINICA

Editors in Chief

Zhou Mingzhen and Zhou Zhiyan

Members of Editorial Committee

Wu Xinzhi, Zhai Renjie, Chen Peiji and Rong Jiayu

Editors

Chang Meili and Zhang Rumei

《中国古生物志》新乙种出版品目录

总号第 106 册,新乙种第 2 号,1937 年出版(英文版)

On the Cambro-Ordovician Faunas of Western Quruqtagh, Eastern T'ien shan

By Gustaf T. Troedsson

with an appendix

Report on a Collection of Graptolites from the Charchak Series of Chinese Turkistan

By O. M. B. Bulman

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|
| 总号第 113 册,新乙种第 4 号,1938 年出版 | 湖南泥盆纪之腕足类..... | 田奇璜 | 著 |
| 总号第 138 册,新乙种第 5 号,1955 年出版 | 中国树形笔石..... | 穆恩之 | 著 |
| 总号第 140 册,新乙种第 6 号,1956 年出版 | 中国二叠纪茅口灰岩的鲕科动物群..... | 陈旭 | 著 |
| 总号第 143 册,新乙种第 7 号,1958 年出版 | 太子河流域本溪统的鲕科..... | 盛金章 | 著 |
| 总号第 144 册,新乙种第 8 号,1958 年出版 | 湖南上泥盆纪珊瑚化石..... | 孙云铸 | 著 |
| 总号第 145 册,新乙种第 9 号,1959 年出版 | 广西西部下二叠纪菊石..... | 赵金科 | 著 |
| 总号第 149 册,新乙种第 10 号,1963 年出版 | 广西、贵州及四川二叠纪的鲕类..... | 盛金章 | 著 |
| 总号第 152 册,新乙种第 11 号,1975 年出版 | 华中及西南奥陶纪三叶虫动物群..... | 卢衍豪 | 著 |
| 总号第 154 册,新乙种第 12 号,1978 年出版 | 华南晚二叠世头足类..... | 赵金科等 | 著 |
| 总号第 156 册,新乙种第 13 号,1979 年出版 | 西南地区下奥陶统的笔石..... | | |
| | | 穆恩之 葛梅钰 陈旭 倪寓南 林尧坤 | 著 |
| 总号第 157 册,新乙种第 14 号,1979 年出版 | 广西中部东部泥盆纪层孔虫..... | 杨敬之 董得源 | 著 |
| 总号第 158 册,新乙种第 15 号,1979 年出版 | 黔南桂中中泥盆世北流期腕足动物..... | 王钰 朱瑞芳 | 著 |
| 总号第 159 册,新乙种第 16 号,1980 年出版 | 西南地区寒武纪三叶虫动物群..... | | |
| | | 张文堂 卢衍豪 朱兆玲 钱义元 林焕令 周志毅 章森桂 袁金良 | 著 |
| 总号第 161 册,新乙种第 17 号,1982 年出版 | 苏浙皖中生代后期叶肢介化石..... | 陈丕基 沈炎彬 | 著 |
| 总号第 163 册,新乙种第 18 号,1983 年出版 | 广东雷琼地区上新世介形类动物群..... | 勾韵嫔 | 著 |
| 总号第 164 册,新乙种第 19 号,1983 年出版 | 广西宜山地区晚石炭世马平组的鲕类..... | 陈旭 王建华 | 著 |
| 总号第 166 册,新乙种第 20 号,1984 年出版 | 陕南及川北志留纪笔石并论单笔石分类..... | 陈旭 | 著 |
| 总号第 170 册,新乙种第 21 号,1986 年出版 | 华南中生代早期的昆虫..... | 林启彬 | 著 |
| 总号第 172 册,新乙种第 22 号,1986 年出版 | 广西南宁一六景间泥盆纪郁江期腕足动物..... | 王钰 戎嘉余 | 著 |
| 总号第 174 册,新乙种第 23 号,1987 年出版 | 湖南中部晚泥盆世及早石炭世苔藓动物..... | | |
| | | 杨敬之 胡兆珣 夏凤生 | 著 |
| 总号第 177 册,新乙种第 24 号,1989 年出版 | 黔西滇东石炭纪和早二叠世早期的四射珊瑚..... | 吴望始 赵嘉明 | 著 |
| 总号第 178 册,新乙种第 25 号,1989 年出版 | 浙江西部寒武纪三叶虫动物群..... | 卢衍豪 林焕令 | 著 |
| 总号第 179 册,新乙种第 26 号,1990 年出版 | 四川城口志留纪笔石..... | 葛梅钰 | 著 |
| 总号第 180 册,新乙种第 27 号,1991 年出版 | 新疆石炭纪头足类..... | 梁希洛 王明倩 | 著 |
| 总号第 181 册,新乙种第 28 号,1991 年出版 | 江西武宁下奥陶统顶部和中奥陶统的笔石..... | 倪寓南 | 著 |

目 录

一、绪言.....	1
二、剖面介绍.....	3
三、长山阶的顶、底界线和化石带的修建、对比.....	19
四、Shirakiellidae, Kaolishaniidae 和 Pterocephalidae 三科在长山阶中的种 间演化.....	31
五、长山阶与上覆凤山阶及下伏崮山阶三叶虫主要特征的比较.....	37
六、太子河流域长山阶的三个沉积洼陷.....	40
七、分类古生物描述.....	42
球接子科 Agnostidae M'Coy, 1849	42
等称球接子属 <i>Homagnostus</i> Howell, 1935	42
珠疣球接子属 <i>Connagnostus</i> Öpik, 1967	43
假球接子科 Pseudagnostidae Whitehouse, 1936.....	46
假球接子属 <i>Pseudagnostus</i> Jaekel, 1909.....	46
新球接子属 <i>Neagnostus</i> Kobayashi, 1955	48
舒曼德虫科 Shumardiidae Lake, 1907	51
小轻巧虫亚科 Elaphraellinae Lu et Qian, 1983	51
小轻巧虫属 <i>Elaphraella</i> Lu et Qian, 1983.....	51
三角头虫属(新属) <i>Trianguraspis</i> (gen. nov.)	52
尹氏虫科 Yinitidae Hupé, 1953.....	53
瓶鞍头虫亚科(新亚科) Ampullatocephalininae (subfam. nov.).....	53
瓶鞍头虫属 <i>Ampullatocephalina</i> Lu et Qian, 1983	54
镰尾虫亚科 Drepanopyginae Lu, 1961.....	56
小山城子虫属 <i>Shanchengziella</i> Lu et Qian, 1983.....	56
密瑟斯虫科 Missisquoiidae Hupé, 1955	57
副拟柯尔定虫属 <i>Parakoldinioidia</i> Endo, 1937	57
翼头虫科 Pterocephaliidae Kobayashi, 1933	60
似铲形头虫属 <i>Dikelocephalites</i> Sun, 1935	60
铲形头虫属(新属) <i>Dikelocephalioides</i> (gen. nov.)	61
骆驼岭虫属 <i>Luotulingia</i> Lu et Qian, 1983	62
吉田虫属 <i>Yokusenia</i> Kobayashi, 1935	64
花瓣头虫属 <i>Petalocephalus</i> Lu et Qian, 1983.....	68
孟克虫科 Monkaspidae Kobayashi, 1935.....	71
小辽宁虫属 <i>Liaoningella</i> Lu et Qian, 1983.....	71
长山虫科 Changshaniidae Kobayashi, 1935.....	72
长山虫属 <i>Changshania</i> Sun, 1923	72
副长山虫属 <i>Parachangshania</i> Chien, 1958	75

本溪虫亚属(新亚属) <i>Parachangshania</i> (<i>Benxiella</i>) (subgen. nov.)	78
小副清水河虫属 <i>Paraqingshuiheella</i> (Lu et Qian), 1984	79
汶水虫属 <i>Wentsuia</i> Sun, 1935	81
假汶水虫属(新属) <i>Pseudowentsuia</i> (gen. nov.)	82
宽鞍虫属(新属) <i>Narinosa</i> (gen. nov.)	83
无肩虫科 Anomocaridae Poulsen, 1927	85
长山头虫属 <i>Changshanocephalus</i> Sun, 1935	85
副库司虫属 <i>Paracoosia</i> Kobayashi, 1936	87
小小市虫属 <i>Xiaoshiella</i> Lu et Qian, 1983	89
带形虫属 <i>Taenora</i> Palmer, 1960	91
发冠虫科 Komaspidae Kobayashi, 1935	92
小伊尔文虫属 <i>Irvingella</i> Ulrich et Resser, 1924	92
理查德逊科 Richardsonellidae Raymond, 1924	93
刺眉虫属 <i>Acanthometopus</i> Lu et Qian, 1983	93
小素木虫科 Shirakiellidae Kobayashi, 1935	94
小素木虫属 <i>Shirakiella</i> Kobayashi, 1935	94
小烟台虫亚属(新亚属) <i>Shirakiella</i> (<i>Yantaiella</i>) (subgen. nov.)	97
泰山虫属 <i>Taishania</i> Sun, 1935	98
假泰山虫亚属(新亚属) <i>Taishania</i> (<i>Pseudotaishania</i>) (subgen. nov.)	99
沟肋虫科 Solenopleuridae Angelin, 1854	102
假沟肋虫属 <i>Pseudosolenopleura</i> Sun, 1935	102
光盖虫科 Leiostegiidae Bradley, 1925	103
古庄氏虫属 <i>Eochuangia</i> Kobayashi, 1935	103
庄氏虫属 <i>Chuangia</i> Walcott, 1911	105
庄氏虫亚属 <i>Chuangia</i> (<i>Chuangia</i>) Walcott, 1911	105
奇异庄氏虫亚属(新亚属) <i>Chuangia</i> (<i>Aethochuangia</i>) (subgen. nov.)	108
粗庄氏虫亚属 <i>Chuangia</i> (<i>Aspidochuangia</i>) Lu et Qian, 1983	109
盾庄氏虫亚属 <i>Chuangia</i> (<i>Leptochuangia</i>) Lu et Qian, 1983	113
翼庄氏虫亚属 <i>Chuangia</i> (<i>Pterochuangia</i>) Lu et Qian, 1983	114
宝塔虫科 Pagodiidae Kobayashi, 1935	115
宝塔虫属 <i>Pagodia</i> Walcott, 1905	115
依达明亚属 <i>Pagodia</i> (<i>Idamea</i>) Whitehouse, 1939	115
蒿里山虫科 Kaolishaniidae Kobayashi, 1935	119
蒿里山虫属 <i>Kaolishania</i> Sun, 1924	119
丁氏头虫属 <i>Tingocephalus</i> Sun, 1935	121
古丁氏头虫亚属(新亚属) <i>Tingocephalus</i> (<i>Eotingocephalus</i>) (subgen. nov.)	123
满苏氏虫属 <i>Mansuyia</i> Sun, 1924	124
原庄氏虫属 <i>Prochuangia</i> Kobayashi, 1935	126
纸草虫科 Papyriaspidae Whitehouse, 1939	133
后平壤虫属(新属) <i>Metapianaspis</i> (gen. nov.)	133
索克氏虫科 Saukiidae Ulrich et Resser, 1930	134

小安德森氏虫属 <i>Anderssonella</i> Kobayashi, 1936	134
褶盾虫科 Ptychaspidae Raymond, 1924	135
五湖嘴虫属 <i>Wuhuia</i> Kobayashi, 1933	135
小瘤头虫科 Onchonotidae Lu, 1965.....	136
瘤头虫属 <i>Onchonotellus</i> Lermontova, 1951	136
瘤头虫亚属 <i>Onchonotellus</i> (<i>Onchonotellus</i>) Lermontova, 1951.....	136
小瘤头虫亚属 <i>Onchonotellus</i> (<i>Onchonotina</i>) Lu, 1964	138
参考文献.....	142
属种索引.....	147
英文摘要.....	149
图版及图版说明.....	177

华北及东北南部上寒武统长山阶三叶虫

钱 义 元

(中国科学院南京地质古生物研究所)

一、 绪 言

我国华北及东北南部的寒武系,发育完整,分布广泛,研究历史最长,研究程度也最深。最先研究华北的上寒武统及其三叶虫的是 Richthofen、Dames 和 Lorenz 等,但他们的研究大多比较零星、分散。稍为系统的研究始于 1907 年,是由 Willis、Blackwelder 及随后的 Walcott (1913 年)进行的。在生物地层方面,孙云铸率先创立长山沟建造 (Changshankou Formation) (孙云铸,1923)。他还根据 Grabau 的资料,介绍了一些三叶虫: *Agnostus hoi* Sun (= *Homagnostus hoi* Sun)、*Changshania truncata* Sun 和 *C. conica* Sun。1924 年,孙云铸在《中国北部寒武纪动物化石》一书中,将长山沟组改称长山层,并详细描述了其中的三叶虫 *Agnostus hoi* Sun (= *Homagnostus hoi*), *Changshania truncata* Sun, *C. conica* Sun, *Taishania orientalis* Sun, *Kaolishania pustulosa* Sun, *Mansuyia orientalis* (Sun)。而后又悉心研究了河北开平、获鹿,山东泰安、大汶口等地的三叶虫 (Sun, 1935),将长山层改称长山统,并在 Kobayashi (1933) 在辽东半岛长山阶中所建立的 *Kaolishania pustulosa* 和 *Chuangia batia* 两化石带之间,增加了 *Changshania conica* 带。这样,长山阶的化石带自上而下就成为: *Kaolishania pustulosa* 带、*Changshania conica* 带和 *Chuangia batia* 带。这三个化石带,从 30 年代一直袭用到 80 年代,将近半个世纪而未作任何补充和修正。卢衍豪、董南庭(1953)详细讨论了山东长山阶的分层、分带、对比及动物群性质,并提出了长山阶三个化石带与我国东北南部、朝鲜半岛北部、伊朗、滇越交界及北美、西北欧的对比意见。

长山阶的层型剖面原位于河北开平赵各庄北 1km 任庄的长山沟。近年来,由于开山取石,剖面破坏较多,浮土乱石掩盖,致使剖面上下关系不明,地层出露很不完整。因而,卢衍豪等(1982)建议将长山阶的层型剖面由原来的地点向东移 1km,改到巍山。巍山长山阶的岩性,可以分成上、下两部分:下部为紫红色竹叶状灰岩,粉砂岩及紫色页岩;上部为紫色中厚层竹叶状灰岩,夹黄绿色页岩。整个长山阶在巍山剖面中共厚 14m (卢衍豪等, 1982)。他们还建议在 *Kaolishania* 和 *Changshania* 带之间增加 *Maladiodella* 带,这样巍山剖面长山阶的化石带自上而下便成为: *Kaolishania* 带、*Maladiodella* 带、*Changshania* 带和 *Chuangia* 带。并且在与 *Kaolishania* 带相当的层位中又建立 *Acodus cambricus* 牙形刺带。

辽宁太子河流域的寒武系起初由 Endo(1935)作过研究。1937 年,Endo 和 Resser 提出了辽东半岛寒武系的分层及分带意见,将崮山阶之上,相当于长山阶的地层自上而

下分为台山统和白山统。在台山统中建立：④ *Paramansuyella granulosa* (= *Kaolishania granulosa*) 带，③ *P. puteata* (= *Mansuyia puteata*) 带；在白山统中建立② *Chuangia transversalis* 带和① *Chuangia batia* 带。1944年，Endo 再次研究了辽东半岛各地的寒武纪地层，并对他自己1937年出版的专著作了不少修正，其中在 *Chuangia batia* 带之下增加了 *Chuangia nitida* 和 *Prochuangia* 两个化石带。1927—1928年，Kobayashi 调查了辽东半岛的寒武系之后，在相当于长山阶的层段中，建立了 *Kaolishania* 和 *Chuangia* 两个化石带 (Kobayashi, 1933)。王钰等(1954)对东北南部太子河流域的各纪地层作了详细研究，更正了 Endo 的许多错误。他们认为东北南部的长山阶与华北地区没有什么重大区别，Endo 所建立的六个化石带，必须调正为与华北的三个化石带，即 *Kaolishania* 带 (台山段)、*Changshania* 带和 *Chuangia* 带 (白山段) 相对应。卢衍豪和钱义元(1983)研究王钰等(1954)采自太子河流域、卢衍豪等(1953)采自山东泰安、贾福海等(1952)采自内蒙古清水河等地的三叶虫，建议华北—东北南部长山阶的化石带，自上而下可增订为：台山段：⑥ *Acanthometopus obesus* 带，⑤ *Kaolishania pustulosa* 带，④ *Shirakiella xiaoshiensis* 带；白山段：③ *Changshania conica-Irvingella taitzuhoensis* 带，② *Chuangia* 带：B. *Chuangia subquadrangula* 亚带，A. *Prochuangia mansuyi* 亚带，① *Luotulingia glossocephala* 带。这里需要指出：*Acanthometopus* 带中的三叶虫，目前只发现建带化石和 *Trianguraspis* 两个属，这两个属也只在少数地点发现，而且它们的个体都比较小，易于忽视。在野外需仔细观察采集；*Luotulingia* 化石带中的三叶虫，属种虽不算少，数量也多，但岩层很薄，容易被疏忽遗漏。在野外工作时，也应密切注意。

本书研究的材料，大部分是卢衍豪教授授予笔者研究的。这些材料主要产自下列地区：第一、辽宁太子河流域。这一地区的三叶虫是王钰、卢衍豪、杨敬之、穆恩之和盛金章等(1950)研究太子河流域地层时采集的。在“辽宁太子河流域地层”一文中所列的三叶虫大部分未作系统研究。1983年，卢衍豪及钱义元挑选了长山阶中的部分重要标本，作了初步研究(卢衍豪、钱义元，1983)。剩余的标本，由卢衍豪授予笔者继续研究。第二、山东泰安及长清等地。这一地区的三叶虫是卢衍豪、董南庭于1953年采集的。卢衍豪、董南庭作了初步鉴定(卢衍豪、董南庭，1953)。为使我国华北及东北南部长山阶三叶虫至臻完整，卢衍豪将这批标本也授予笔者一并研究。第三、华北地台西缘的内蒙古清水河流域。这一地区的标本数量不多，但保存极好，是贾福海、高存礼1951年采集、卢衍豪收藏的。另外还有河南区域地质队寄赠的标本和笔者历年在山东等地野外考察时采集的标本。

本书研究的三叶虫，共包括23科，54属(内含10新属或新亚属)，113种(内含52新种)。在研究过程中，承多方支持、协助，特别是卢衍豪教授惠赐研究标本，提供宝贵资料和意见；张文堂教授热诚鼓励和提供宝贵意见。周思三摄制图片，闻美琴清绘部分插图。笔者谨向为本书作过贡献的所有同志致以衷心的感谢。

二、剖面介绍

在辽宁太子河流域、山东长清县及内蒙古清水河等地共测得 11 条剖面。这里将王钰等(1954)在太子河流域的九条地层剖面抄录如下(插图 1)。

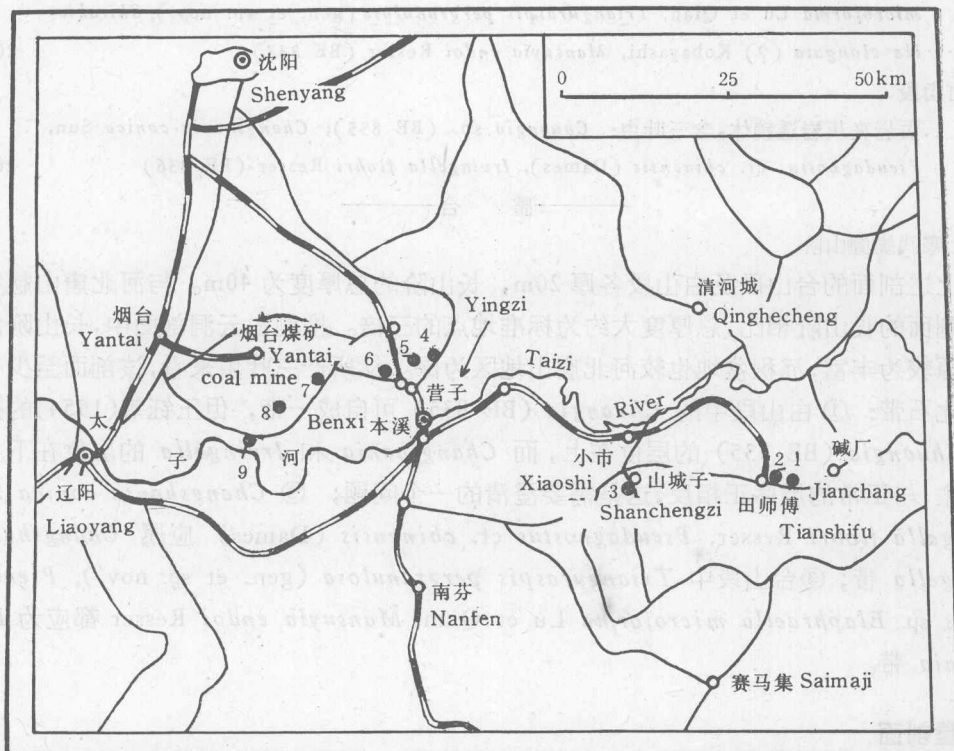


插图 1 辽宁太子河流域长山阶剖面位置图

(Index map showing localities of measured sections of Changshan Stage in Taizihe Valley, Liaoning Province)

1. 白云洞剖面 (Baiyundong section); 2. 腰堡剖面 (Yaobao section);
3. 山城子剖面 (Shanchengzi section); 4. 骆驼岭子剖面 (Luotuelingzi section);
5. 二道沟剖面 (Erdaogou section); 6. 万年官—尖山子剖面 (Wanniangong—Jianshanzi section);
7. 当十岭剖面 (Dangshiling section); 8. 五顶山剖面 (Wudingshan section);
9. 燕州城剖面 (Yanzhoucheng section)

(一) 辽宁太子河流域长山阶剖面

在太子河流域,王钰等(1954)共测制 9 个完整的上寒武统剖面,这里将这 9 个剖面中的长山阶摘录出来,并加上笔者研究的三叶虫,一一整理如下。

1. 白云洞剖面

位于田师傅东约 2.5km 的白云洞河沟内。

上寒武统凤山阶

——整合——

上寒武统长山阶

台山段

2. 页岩夹灰岩透镜体, 产三叶虫: *Pseudagnostus* sp. (BE 831, BE 832); *Elaphraella microforma* Lu et Qian, *Trianguraspis pergranulosa* (gen. et sp. nov.), *Shirakie-lla elongata* (?) Kobayashi, *Mansuyia endoi* Resser (BE 833)

20m

白山段

1. 页岩夹灰岩透镜体, 含三叶虫: *Chuangia* sp. (BE 835); *Changshania conica* Sun, *Pseudagnostus* cf. *chinensis* (Dames), *Irvingella flohri* Resser (BE 836)

20m

——整合——

上寒武统崮山阶

上述剖面的台山段及白山段各厚 20m, 长山阶的总厚度为 40m。与河北唐山赵各庄巍山剖面的长山阶相比, 总厚度大约为标准地点的三倍。推测白云洞剖面中, 长山阶沉积物来源较为丰富, 沉积盆地也较河北唐山地区为深。从所产三叶虫来看, 该剖面至少存在三个化石带: ① 白山段中的 *Chuangia* (BE 835) 可自成一带, 但王钰等(1954)的报告中, *Chuangia* (BE 835) 的层位在上, 而 *Changshania* 和 *Irvingella* 的层位在下。这种现象, 与正常的层序正相反, 这是需要澄清的一个问题; ② *Changshania conica* Sun, *Irvingella flohri* Resser, *Pseudagnostus* cf. *chinensis* (Dames) 应属 *Changshania-Irvingella* 带; ③ 台山段中 *Trianguraspis pergranulosa* (gen. et sp. nov.), *Pseudagnostus* sp. *Elaphraella microforma* Lu et Qian, *Mansuyia endoi* Resser 都应属 *Kaolishania* 带。

2. 腰堡剖面

位于田师傅东 1.5km, 腰堡东北面铁路边。

上寒武统凤山阶

——整合——

上寒武统长山阶

台山段

2. 灰色灰岩及黄绿色页岩, 产 *Mansuyia* sp., *Taishania* (*Pseudotaishania*) *yingziensis* (subgen. et sp. nov.) (BE 871)

7.5m

白山段(?) (+ 台山段)

1. 棕色泥质薄层灰岩(部分掩盖)

38m

——整合——

上寒武统崮山阶

在此剖面中, 只发现一层化石。其中 *Mansuyia* sp. 是山东 *Kaolishania* 带中的常见三叶虫。而 *Taishania* (*Pseudotaishania*) *yingziensis* (subgen. et sp. nov.) 只在太子河流域发现。它与真正的 *Taishania* 还有一些区别, 可能是因为太子河流域的沉积环

境与山东等地不尽相同的缘故。但它也应属 *Kaolishania* 带。

3. 山城子剖面

剖面位于小市南 7.5km 的山城子之西,汤河河床东岸(插图 2)。

上寒武统凤山阶

——— 整 合 ———

上寒武统长山阶

台山段

24.绿色页岩	0.3m
23.深灰色灰岩	0.3m
22.绿色页岩夹疣状灰岩	1m
21.灰色薄层灰岩,底部产三叶虫: <i>Taishania</i> (<i>Pseudotaishania</i>) <i>yingziensis</i> (subgen. et sp. nov.), <i>Paracoosia</i> sp. (BE 941)	0.3m
20.绿色页岩,产 <i>Lingula</i> , <i>Obolus</i> (BE 986)	0.6m
19.灰色及浅红色竹叶状灰岩	0.3m
18.绿色页岩,产三叶虫: <i>Taishania taianensis</i> Sun (BE 980)	0.5m
17.灰色竹叶状灰岩	0.2m
16.绿色页岩,中部夹竹叶状灰岩一层,产三叶虫: <i>Taishania</i> (<i>Pseudotaishania</i>) <i>yingziensis</i> (subgen. et sp. nov.) (BE 940)	1m
15.灰色薄层灰岩,产三叶虫: <i>Kaolishania</i> sp., <i>Pagodia</i> (<i>Idamea</i>) cf. <i>depressa</i> (Walcott), <i>Taishania</i> (<i>Pseudotaishania</i>) <i>yingziensis</i> (subgen. et sp. nov.) (BE 956)	1m
14.绿色钙质页岩,夹少许极薄层竹叶状灰岩透镜体,顶部产三叶虫: <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun), <i>P.</i> sp., <i>Shirakiella elongata</i> Kobayashi, <i>Haniwa</i> sp., <i>Parakoldinioidia xiaoshiensis</i> (sp. nov.) (BE 981); 中部产 <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun), <i>Parakoldinioidia perconvexa</i> (sp. nov.), <i>P. xiaoshiensis</i> (sp. nov.); <i>Shirakiella elongata</i> Kobayashi (BE 957); 底部产 <i>Neoagnostus angulatus</i> (sp. nov.), <i>Pseudagnostus</i> sp., <i>Shirakiella elongata</i> Kobayashi, <i>Haniwa</i> sp., <i>Parakoldinioidia perconvexa</i> (sp. nov.), <i>Parakoldinioidia xiaoshiensis</i> (sp. nov.) (BE 958)	1.85m
13.掩盖	1m
12.绿色页岩,疣状灰岩及灰色竹叶状灰岩互层,含 <i>Neoagnostus angulatus</i> (sp. nov.), <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun), <i>Shirakiella xiaoshiensis</i> Lu et Qian (BE 973, BE 974)	1.5m
11.薄层疣状灰岩夹绿色页岩,上部产 <i>Shirakiella xiaoshiensis</i> Lu et Qian, <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun), <i>Neoagnostus angulatus</i> (sp. nov.) (BE 975, BE 976)	3m
10.灰色竹叶状灰岩	0.5m
9.灰色灰岩夹薄层状具有波纹构造的灰岩,上部含 <i>Shirakiella xiaoshiensis</i> Lu et Qian, <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun) (BE 977); 下部产 <i>Pseudagnostus cyclopygeformis</i> (Sun) (BE 978)	2.5m
8.灰色竹叶状灰岩,含三叶虫碎片	1m

白山段

- 7.灰色薄层疣状灰岩,夹浅红色、浅绿色页岩。上部含有三层浅红色竹叶状灰岩透镜体,每层厚 10—20cm; 中部含 *Changshania conica* Sun, *Irvingella flohri* Resser,

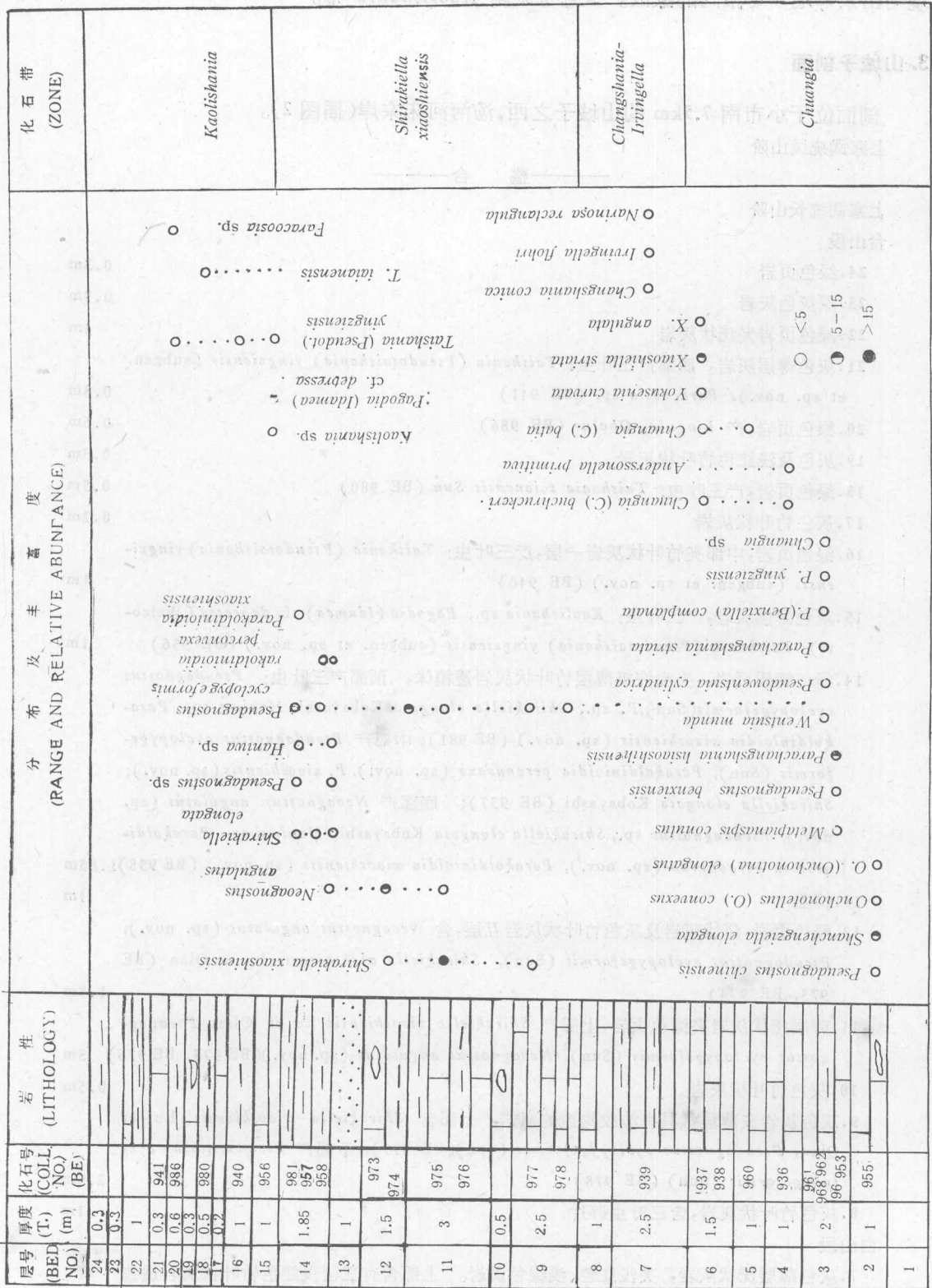


插图 2 辽宁本溪小市山城子长山阶剖面三叶虫分布及其丰富度
(Range and relative abundance of identified Changshanian trilobites within Shanchengzi section at Xiaoshi, Benxi, Liaoning Province)

- Narinosa rectangula* (gen. et sp. nov.), Gen. et sp. indet 2 (BE 939) 2.5m
6. 浅灰色至粉红色竹叶状灰岩, 具有波状层面, 产 *Chuangia* (C.) *batia* (Walcott), C. (C.) *buchruckeri* (Lorenz), *Yokusenia curvata* (sp. nov.), *Xiaoshiella striata* Lu et Qian, *X. angulata* (sp. nov.) (BE 937, BE 938) 1.5m
5. 深灰色薄层状灰岩夹绿色页岩, 含 *Chuangia* (C.) *batia* (Walcott) (BE 960) 1m
4. 浅灰色至白色, 稍带粉红色竹叶状灰岩, 含 *Chuangia* (C.) *buchruckeri* (Lorenz), *Anderssonella primitiva* (sp. nov.) (BE 936) 1m
3. 深灰色薄层灰岩夹绿色钙质页岩, 由上而下含化石五层: ⑤ *Chuangia* sp. (BE 961); ④ *Obolus* (BE 962); ③ *Pseudagnostus cyclopygeformis* (Sun), *Pseudowentsuia cylindrica* (gen. et sp. nov.), *Parachangshania striata* (sp. nov.), *P. yingxiensis* (sp. nov.), *P. (Benxiella) complanata* (subgen. et sp. nov.), *Wentsuia munda* (sp. nov.) (BE 968); ② *Dikelocephalidae* (BE 96); ① *Pseudagnostus benxiensis* Qian, *Parachangshania hsiaoshihensis* Chien, *Metapianaspis conulus* (gen. et sp. nov.) (BE 953) 2m
2. 浅灰色至白色竹叶状灰岩, 产三叶虫: *Pseudagnostus chinensis* (Dames), *Shanchengziella elongata* Lu et Qian, *Onchonotellus* (*Onchonotellus*) *convexus* (sp. nov.), *O. (Onchonotina) elongata* (sp. nov.) (BE 955) 1m
1. 掩盖

据王钰等(1954)记载, 上列剖面位于山城子以西, 汤河河床的东岸, 因河水冲蚀, 长山阶的台山段及白山段出露很好, 化石也颇丰富。从上述三叶虫来看, 自上而下至少含有4个化石带: ④ *Kaolishania* 带 (24层—15层): 在这一化石带中, *Kaolishania* 位于这个带的下部, 常与 *Kaolishania* 相伴生的 *Taishania* (*Pseudotaishania*) 可延至 *Kaolishania* 之上。其余与 *Kaolishania* 共生的 *Mansuyia*, *Elaphraella* 等三叶虫则未曾见及; ③ *Shirakiella* 带 (14层—8层): 在 *Kaolishania* 带与 *Changshania-Irvingella* 带之间, 约厚 11.35 m 的地层, 没有见到 *Kaolishania*、*Changshania* 及 *Irvingella*, 它不能归入 *Kaolishania* 带, 也不能归入 *Changshania-Irvingella* 带中, 而 *Shirakiella* 却相当丰富, 几乎每一层都有存在; 因而, 卢衍豪、钱义元(1983)将 *Kaolishania* 与 *Changshania-Irvingella* 带之间, 产 *Shirakiella* 的地层建立 *S. xiaoshiensis* 带。在建此带时称: “此带除大量的 *Shirakiella xiaoshiensis* 和 *S. elongata* 外, 共生的还有少量 *Kaolishania*” (卢衍豪、钱义元, 1983, 239 页)。在上列 14 层—8 层中, 未见 *Kaolishania* 的存在。过去曾将 15 层中的 *Kaolishania* (BE 956) 归入 *Shirakiella* 带中, 看来这层归入 *Kaolishania* 带, 不如归入 *Shirakiella* 带为好。据卢衍豪等(1982)研究, 在河北山地区, 在 *Kaolishania* 带及 *Changshania* 带之间, 产有 *Maladiodella*。他们建议在此两带之间成立 *Maladiodella* 带。在王钰等采自太子河流域的三叶虫标本中, 未见及 *Maladiodella*。这究竟是采集时的遗漏, 还是别的什么原因, 有待今后研究; ② *Changshania-Irvingella* 带 (第 7 层): 在山城子剖面中, *Changshania* 和 *Irvingella* 主要集中在第 7 层厚约 2.5m 的地层中。此带原为 *Changshania* 带, 后经卢衍豪及钱义元(1983)修订为 *Changshania-Irvingella* 带。修订后的 *Changshania-Irvingella* 带与原来的 *Changshania* 带完全相当。目的是便于与有关地区对比; ① *Chuangia* 带 (6层—2层): 在上列剖面中, *Chuangia* 的下限是第 3 层中最上的一个化石层 (BE 961), 在这个化石

层之上的地层归入 *Chuangia* 带似无问题;但在这个化石层之下的地层,因未见 *Chuangia* 的存在,是否也属 *Chuangia* 带的范围,目前尚难判断。我们暂时将它划入 *Chuangia* 带中。值得注意的是,在出现 *Chuangia* 的层位之下的第2层中,产有 *Onchonotellus* (O.) 及 O. (*Onchonotina*) (BE 955) 等三叶虫,这些三叶虫在本剖面中的出现,提供了本剖面与浙西、湘西以及哈萨克斯坦对比的依据。

4. 骆驼岭子剖面

剖面位于本溪营子之北至骆驼岭子(插图3)。

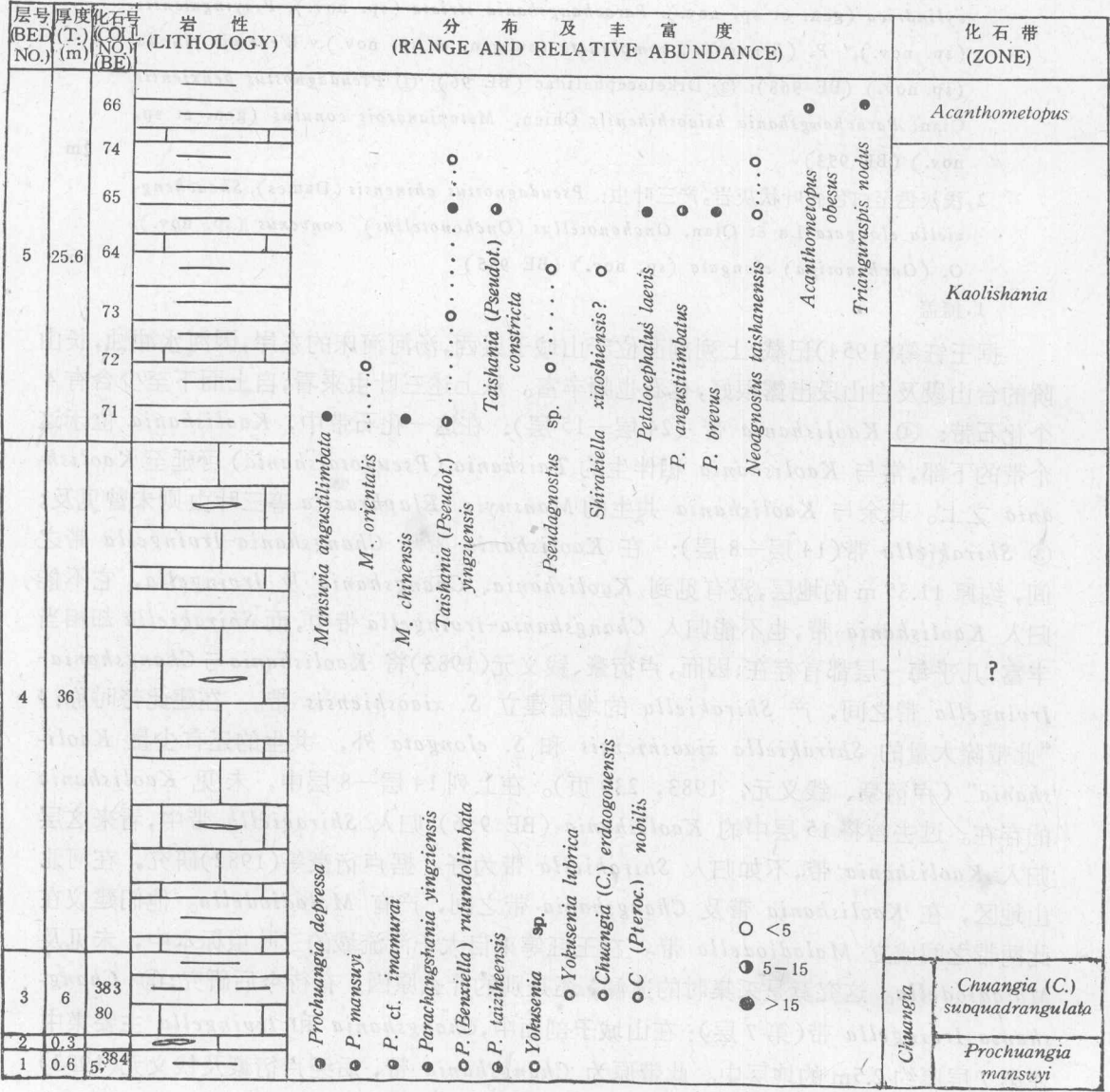


插图3 辽宁本溪营子骆驼岭子长山阶剖面三叶虫分布及其丰富度
(Range and relative abundance of identified Changshanian trilobites within Luotuolingzi section at Yingzi, Benxi, Liaoning Province)