

江西崇义—永新地区 中上奥陶统重要笔石动物群

许杰教授指导

黄枝高 肖承协 夏天亮 著



地质出版社

江西崇义—永新地区中 上 奥陶统重要笔石动物群

许 杰 教授 指导

黄枝高 肖承协 夏天亮 著

地 质 出 版 社

内 容 提 要

江西崇义、永新地区奥陶纪笔石相地层十分发育，笔石化石极为丰富，在国内外同时代地层中罕见。其中除有世界各地同时期的一些重要属种外，还出现众多新种和新亚种。它为“奥陶纪时期世界各地笔石的发源中心可能在中国东南部和澳大利亚一带海域”的论断提供了充分依据。本书通过对该区中、上奥陶统笔石动物群的系统研究，建立了8个连续的笔石带序列，并与国内、外相关层位进行了详细的分析对比。文中共描述笔石25个属，277个种，其中新种142个，新亚种23个。本书图文并茂，对于深入研究笔石的系统发育、演化、迁移扩散和笔石带及其含笔石地层的划分对比具有十分重要的意义。

江西崇义—永新地区中 上奥陶统重要笔石动物群

许 杰 教授 指导

黄枝高 肖承协 夏天亮 著

责任编辑：荣灵璧 郁秀荣

地质出版社出版发行

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

开本：787×1092¹/₁₆。印张：20¹/₂。铜版插页：13页 插图：2页 字数：444,000

1988年6月 北京第一版·1988年6月 北京第一次印刷

印数：1—1,105册 国内定价：5.60元

ISBN 7-116-00092-5/P·081

统一书号：13038·新490

前言

本文涉及的范围,包括江西省西南部崇义—永新地区。该区的奥陶系,过去因缺少古生物依据,被统归于前泥盆系的一套浅变质岩系——“龙山县”或“演吉岭系”中。60年代初,南京大学师生,在赣州至崇义一带进行地质工作,于浅变质岩系内发现较丰富的笔石及三叶虫、海绵骨针和介形类等化石,证实了江西西南部早古生代地层的存在。他们初步划分奥陶系为上统沙村群、中统胡乐组、下统宁国组和印渚埠组(张浅深、俞受鏊等,1964)。1961年,江西省地质局区测三分队,首次在宁冈县棋子石的前泥盆系浅变质岩系中发现了奥陶纪笔石。1962年,该队地层组在永新、宁冈及井冈山地区详细测制了剖面,系统采集了笔石化石,并将奥陶系分为中统石口组、韩江组、龙溪组,下统七溪岭组和爵山沟组(魏秀喆、肖承协等,1966),同时建立起各组的笔石带:石口组为 *Orthograptus quadrimucronatus*-*Climacograptus caudatus*带;韩江组上部为 *Climacograptus spiniferus*带;下部为 *Climacograptus diplacanthus*带;龙溪组为 *Dicranograptus nicholsoni diapason*带;七溪岭组上部为 *Pterograptus elegans*带,中部为 *Amplexograptus confertus*带,下部为 *Didymograptus hirundo*带;爵山沟组未获化石。至此,江西西南部奥陶系的分统、建带已初具轮廓。

1964年,肖承协、薛春汀、黄学溦等,在崇义县过埠牛皮湾—牛皮垄测制了下奥陶统

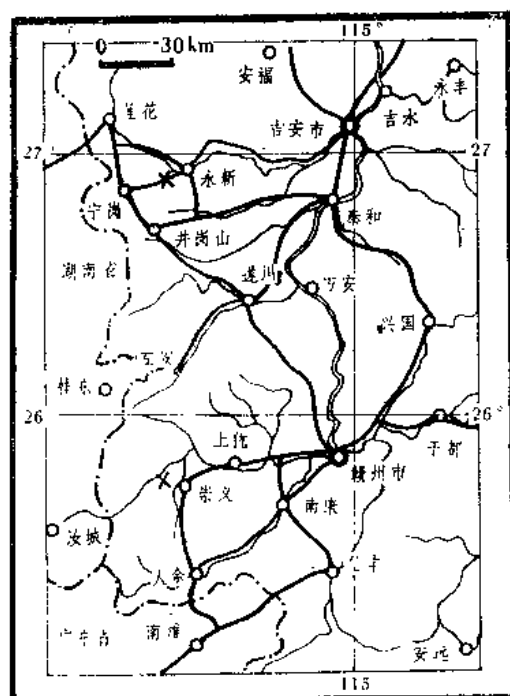


图1 地理位置图

Fig. 1 Geographical map of Chongyi and Yongxin area, Jiangxi Province

x—剖面位置 (Showing the position of measured sections)

的完整剖面,系统采集笔石化石,建立起完整的笔石带序列(肖承协等,1975)。1978,1980年,肖承协、夏天亮、王昭雁、周冲贵、汪全楷等及赣州地质学校的部分同学分别在崇义县思顺—过埠和永新县漣江村—石口村一带,对奥陶系进行了详细研究,重点测制中、晚奥陶世的地层剖面,采获到十分丰富的笔石化石。1982年,肖承协、夏天亮、王昭雁报道了崇义地区中、晚奥陶世的含笔石地层,初步建立了中奥陶统5个笔石带,上奥陶统3个笔石带。本文是在上述工作的基础上,侧重对1978、1980年所采的中、晚奥陶世笔石标本及所建各笔石带的性质、特征进行系统研究,适当修正以往所建各带的笔石组合,完善本区中—上奥陶统的笔石带序列,并与国内外有关地区相当笔石带进行对比。此外,对一些有关笔石方面的问题作了初步探讨。

经研究,证实崇义—永新地区中晚奥陶世(尤其是中奥陶世)的笔石群比之世界各地同时期的笔石群都要丰富繁盛,属种多样,其中除有世界各地中奥陶世常见的一些重要属种外,还出现众多的新种和新亚种,这些种十分特征,为其他地区同期笔石群中所缺乏。这充分显示出该区笔石群的独特性,说明这一地区继早奥陶世笔石群大量发育之后,至中奥陶世时期仍是适宜于笔石群生存、发育、演化、繁衍的较理想的环境。同时,该地区大量笔石材料的发现,也为许杰教授等(1983)关于“我国东南部(包括崇义和永新地区)和澳大利亚一带海域可能是奥陶纪时期世界各地笔石群的发源中心”的论断提供了充分的依据。本文研究的材料将极大地丰富笔石学科的实际资料,对于深入研究笔石的系统发育、演化、迁移扩散和笔石带及其含笔石地层的划分对比等都具有十分重要的意义。由于前人在该区的工作,主要侧重于含笔石地层的研究和讨论,而对所发现的笔石化石从未进行过研究和描述,因而本文着重对这一重要地区中—晚奥陶世的笔石群进行系统研究和描述,共计25属,277种,其中新种142个,新亚种23个,合成图版26幅,插图54幅。

在完成本书研究的过程中,深蒙许杰教授的热情指导,并审阅文稿,笔者借此深致谢忱。书中图版的标本图片由中国地质科学院地质研究所赵黎宇、韩国舜同志照相和洗印,地理位置图和剖面图由赣州地质学校罗慧君等清绘,在此一并致谢。

目 录

前言

一、地层描述	1
(一) 永新县潯江—石口上奥陶统剖面	1
(二) 崇义县思顺对耳石中、上奥陶统剖面	5
(三) 崇义县思顺称钩湾中奥陶统剖面	9
二、笔石带的建立、各带笔石组合特征及其对比	20
三、几个问题的讨论	50
(一) 关于 <i>Jiangxiograptus</i> 一属应否成立的问题	50
(二) 关于 <i>Ractograptus</i> 一属应否独立成属的问题	51
(三) 根据笔石动物群的演化发展阶段讨论下、中奥陶统的分界	51
四、属种系统描述	66
参考文献	171
英文摘要	173
图版说明及图版	281

Contents

Preface	1
I . Description of Strata	1
1. Upper Ordovician Section extending from Hanjiang to Shikou village Yongxin county.....	5
2. Middle and Upper Ordovician Section exposed at Duiershi village, Sishun area, Chongyi county.....	9
3. Middle Ordovician Section exposed at Chenggouwan, Sishun area, Chongyi county	20
II . Establishment of graptolite zones, and the features and correlation of its associations	50
III . Discussion of some questions	50
1. The question with regard to the Genus <i>Jiangxiograptus</i> should be erected or not.....	51
2. The question with regard to the Genus <i>Rectograptus</i> Should be independence or not	51
3. Discussing the boundary of Lower and Middle Ordovician from the stage of evolution and development of graptolite faunas	66
IV . Systematic description of species	171
References	173
English Summary	281
Explanations to Plates and Plates	

一、地 层 描 述

本文研究的材料, 主要依据崇义县思顺对耳石村, 永新县潯江一石口等处的三条剖面
和所含的笔石标本, 以及一些化石点上的笔石标本。其中崇义县思顺对耳石一带的剖面资料
已发表过(肖承协、夏天亮等, 1982), 但当时未对化石进行详细研究。本文在详细研究笔石
化石的基础上, 对局部分层作了适当修改调整, 并正式发表各层的笔石组合名单。永新县
潯江一石口上奥陶统的含笔石地层剖面资料首次在此发表。现分别叙述如下。

(一) 永新县潯江一石口上奥陶统剖面

剖面位于永新县潯江村至石口村的公路沿线一带。笔石层编号为H。

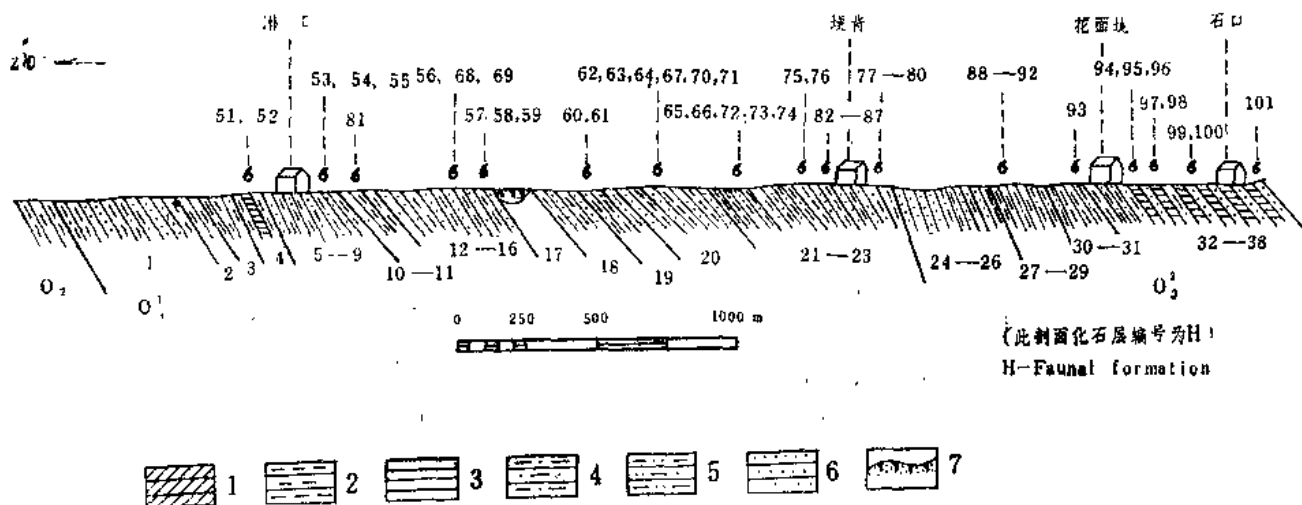


图 2 永新县潯江一石口上奥陶统剖面图

Fig.2 Upper Ordovician Section extending from the villages of Hanjiang to
Shikou, Yongxin County

1—硅质板岩 (Siliceous slate); 2—泥质板岩 (pelitic slate); 3—炭质板岩 (carbonaceous slate); 4—砂质
板岩 (sandy slate); 5—变质粉砂岩 (metamorphic siltstone); 6—变质砂岩 (metamorphic sandstone);
7—堆积物 (slope wash)

上奥陶统花面叠组 (O_3h , 未测至顶)

- | | |
|--|------|
| 38. 灰黑色薄层、中厚层状含硅板岩与黄绿色中、厚层状砂岩互层, 夹薄层状含炭板岩。含笔石一层 (H101); <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Amplexograptus</i> sp. | 106m |
| 37. 灰绿色中厚层、厚层状变余砂岩夹灰黑色薄层含硅板岩与薄层炭质板岩 | 54m |
| 36. 灰绿、灰黑色薄层、中厚层板岩夹变余砂岩 | 41m |
| 35. 浅黄褐色中厚层变余砂岩夹灰绿色板岩。含笔石碎片 | 144m |
| 34. 灰黑色中厚层硅质板岩夹变余砂岩及炭质板岩。含笔石碎片 | 122m |
| 33. 黑、灰黑色薄层、中厚层含硅板岩夹变余粉砂岩、砂岩及炭质板岩。含笔石 | |

- (H97); *Leptograptus* sp., *Dicellograptus longitubulus* (sp. nov.), *Glyptograptus hirundo* (sp. nov.), *Gl. undulatus* (sp. nov.), *Climacograptus normalis aculeus* (subsp. nov.), *Cl. penicillus* (sp. nov.), *Cl. cf. tenuirabdus* (sp. nov.), *Orthograptus* sp., *Paraorthograptus* sp. 等 130m
32. 灰、灰黑色中厚层板岩与变余粉砂岩互层, 夹少量炭质板岩。含笔石三层;
(H96); *Pseudoclimacograptus* sp.; (H95); 碎片; (H94); *Leptograptus arciformis* (sp. nov.), *L. extremus expansus* Chen, *L. filiformis* (sp. nov.), *L. flaccidus macer* Elles et Wood, *Leptograptus* sp., *Dicellograptus anceps* (Nicholson), *D. cf. angulatus* Elles et Wood, *D. complanatus leptus* (subsp. nov.), *D. graciliramosus* Yin et Mu, *D. humilis* (sp. nov.), *Dicellograptus* sp., *Diceratograptus mirus* Mu, *Pseudoclimacograptus elachistus* (sp. nov.), *P. sphenoides* (sp. nov.), *P. cf. sphenoides* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus cf. caudatus* Lapworth, *Cl. minimus* (Carruthers), *Cl. cf. normalis aculeus* (subsp. nov.), *Cl. penicillus* (sp. nov.), *Cl. rhabdus* (sp. nov.), *Cl. rotundigeniculatus* (sp. nov.), *Cl. supernus* Elles et Wood, *Cl. cf. supernus* L. et W., *Cl. tataricae* Keller, *Cl. tenuirabdus* (sp. nov.), *Climacograptus* sp., *Amplexograptus* sp., *Orthograptus cf. amplexicaulis* (Hall), *O. crenatus* (sp. nov.), *O. electus* Fu, *O. horiospinatus* (sp. nov.), *O. intermedius* Elles et Wood, *O. laciniatus* (sp. nov.), *O. perpusillus* (sp. nov.), *Orthograptus* sp. 120m
31. 灰、灰黑色中厚层板岩与黄绿色变余粉砂岩互层, 夹炭质板岩。含一层笔石碎片(H93) 24m
30. 黄绿色中厚层变余粉砂岩夹板岩 70m
29. 黄褐色中厚层变余粉砂岩与灰黑色板岩互层, 含一层笔石 (H89); *Dicellograptus cf. complanatus asiaticus* Chen, *D. ornatus brevispinus* Chen, *D. terastius* (sp. nov.), *Dicellograptus* sp., *Glyptograptus jixiensis* Li, *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus penicillus* (sp. nov.), *Cl. rotundigeniculatus* (sp. nov.), *Climacograptus* sp., *Orthograptus hordeaceus* (sp. nov.), *Orthograptus* sp. 53m
28. 灰绿色厚层、中厚层细砂岩夹粉砂质板岩及炭质板岩, 含三层笔石。(H91-92), 多为碎片; (H90); *Leptograptus flaccidus macer* Elles et Wood, *Dicellograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus tataricae* Keller, *Orthograptus* sp. 18m
27. 灰、灰绿色中厚层粉砂质板岩与板岩互层, 夹灰黑色炭质板岩, 含笔石一层 (H88); *Leptograptus arciformis* (sp. nov.), *L. curtatus* (sp. nov.), *L. extremus expansus* Chen, *L. flaccidus macer* Elles et Wood, *Leptograptus* sp., *Dicellograptus angulatus* Elles et Wood, *D. antiquus* Wang, *D. complanatus asiaticus* Chen, *D. graciliramosus* Yin et Mu, *D. humilis* (sp. nov.), *D. sthenarus similis* (subsp. nov.), *D. summatensis* (sp. nov.), *Dicellograptus* sp., *Diceratograptus mirus* Mu, *Glyptograptus jixiensis* Li, *Gl. praecox* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus clebensis* Skoglund, *P. euodiformis* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus cf. chongyiensis* (sp. nov.), *Cl. spanithacutus* (sp. nov.), *Cl. spiniferus minus* Fu, *Climacograptus* sp., *Ortho-*

<i>graptus pauperatus</i> Elles et Wood, <i>O. cf. quadrimucronatus</i> (Hall), <i>Orthograptus</i> spp. 等	53.5m
26. 灰黑色中厚层粉砂岩与板岩互层, 夹细砂岩	28m
25. 灰黑色中厚层粉砂质板岩夹细砂岩	84m
24. 灰黑色中厚层细砂岩夹板岩	69m

—— 整 合 ——

石口组(O₃s)

23. 灰色中厚层细砂岩与黑色薄层粉砂质板岩互层, 夹炭质板岩, 含四层笔石。 其中H77, H79, H80标本保存欠佳。(H78): <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Climacograptus spanithecaus</i> (sp. nov.), <i>Cl. tatianae</i> Keller	98m
22. 灰色中厚层含长石细砂岩与灰黑色板岩互层, 夹炭质板岩, 含八层笔石。其 中, H75, H76: <i>Dicellograptus cf. angulatus</i> Elles et Wood, <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Orthograptus cf. quadrimucronatus</i> (Hall); H86: <i>Leptograptus cf. capillaris</i> (Carruthers), <i>L. flaccidus macer</i> Elles et Wood, <i>Dicellograptus cf. angulatus</i> Elles et Wood, <i>Dicellograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus verticis</i> (sp. nov.), <i>Climacograptus normalis aculeus</i> (subsp. nov.), <i>Cl. spanithecaus</i> (sp. nov.), <i>Cl. spiniferus parallelus</i> (subsp. nov.), <i>Cl. cf. tatianae</i> Keller, <i>Orthograptus cf. apiculatus</i> Elles et Wood, <i>O. luciniatus</i> (sp. nov.), <i>Orthograptus</i> sp. (? sp. nov.)	208m
21. 灰绿、青灰色中厚层粉砂质板岩与灰黑色板岩互层夹炭质板岩, 含五层笔石。 H65, H66, H72保存欠佳, H73: <i>Dicellograptus cf. tenuis</i> Chen, <i>Dicellograptus</i> sp., H74, <i>Climacograptus spanithecaus</i> (sp. nov.), <i>Orthograptus cf. truncatus</i> (Lapworth)	95m
20. 黄绿色中厚、厚层变余细砂岩、粉砂岩与板岩互层, 夹青灰色薄层板岩, 含 六层笔石 (H62-64, H67, H70-71): <i>Dicellograptus</i> spp., <i>Pseudoclimacograptus</i> ? sp., <i>Climacograptus brevis strictus</i> (Ruedemann), <i>Climacograptus</i> sp., <i>Orthograptus</i> sp.	235m
19. 黄绿、青灰色厚层粉砂质板岩与变余砂岩互层, 夹灰黑色板岩。含笔石二层。 H61: <i>Dicellograptus graciliramosus</i> Yin et Mu, <i>Dicellograptus</i> sp., <i>Glyptograptus jixiensis</i> Li, <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Climacograptus brevis strictus</i> (Ruedemann), <i>Orthograptus cf. truncatus</i> (Lapworth), <i>Orthograptus</i> sp., <i>Paraorthograptus paucithecaus</i> (sp. nov.); H60: <i>Dicellograptus cf. graciliramosus</i> Yin et Mu, <i>Dicellograptus</i> sp.	58m
18. 灰白、黄绿色厚、中厚层变余细砂岩夹青灰色板岩	120m
17. 浮土掩盖	90m
16. 黄绿色中厚层含硅细砂岩夹灰黑色薄层板岩和炭质板岩。含二层笔石。H58: <i>Dicellograptus</i> sp., <i>Glyptograptus jixiensis</i> Li, <i>Climacograptus</i> sp.; H57: <i>Dicellograptus cf. graciliramosus</i> Yin et Mu, <i>D. complanatus</i> Lapworth, <i>Pseudoclimacograptus</i> sp. 以及少量三叶虫	47m
15. 灰、灰绿色中厚层含长石变余细砂岩, 粉砂质板岩夹薄层状板岩	45m
14. 黄绿色中厚、厚层细砂岩夹灰绿、灰黑色粉砂岩和板岩	56m
13. 灰、灰绿色中厚层粉砂质板岩及细砂岩夹炭质板岩。含三层笔石。H69: <i>Leptograptus extremus expansus</i> Chen, <i>Orthograptus</i> sp.; H68: <i>Leptograptus</i>	

sp., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Climacograptus tatianae</i> Keller, <i>Climacograptus</i> sp., H56, <i>Leptograptus flaccidus macer</i> Elles et Wood, <i>Dicellograptus complanatus</i> Lapworth, <i>D. johnstrupi</i> Hadding, <i>Dicellograptus</i> sp.	183m
12. 铅灰、灰黑色中厚层板岩夹黄绿色粉砂岩及灰黑色炭质板岩	23m
11. 灰绿色中厚层细砂岩及粉砂岩夹黑色薄层炭质板岩。含三层笔石(H54, H55, H81), 但保存欠佳。有 <i>Dicellograptus</i> sp.	11.5m
10. 黄绿色巨厚、厚层变余细砂岩夹灰绿色中厚层粉砂质板岩及黑色薄层炭质板岩	48m
9. 灰绿色厚、中厚层细砂岩夹粉砂质板岩及板岩。含笔石, 保存欠佳	52m
8. 灰褐、蓝灰色中厚层变余粉砂岩及砂质板岩	76m
7. 灰褐色中厚层砂质板岩	20m
6. 灰绿、灰白、肉红色厚、中厚层含长石细砂岩、粉砂岩	60m
5. 灰绿色厚、中厚层板岩夹炭质板岩及含硅板岩	232m
4. 灰黑、灰绿色中厚层板岩夹黑色薄层炭质板岩。含二层笔石。H52: <i>Leptograptus arciformis</i> (sp. nov.), <i>L. extremus expansus</i> Chen, <i>L. flaccidus macer</i> Elles et Wood, <i>L. minusculus</i> (sp. nov.), <i>Leptograptus</i> sp., <i>Dicellograptus</i> cf. <i>angulatus</i> Elles et Wood, <i>D. complanatus leptus</i> (subsp. nov.), <i>D. graciliramosus</i> Yin et Mu, <i>D. nanus</i> Mu, <i>D. sthenarus</i> (sp. nov.), <i>D. summatis</i> (sp. nov.), <i>Dicellograptus</i> spp., <i>Glyptograptus alternantis</i> Li, <i>Gl. jixiensis</i> Li, <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Climacograptus brevis strictus</i> (Ruedemann), <i>Climacograptus</i> sp., <i>Orthograptus truncatus</i> (Lapworth), <i>O. truncatus abbreviatus</i> Elles et Wood, <i>Orthograptus</i> sp.; H51: <i>Leptograptus extremus expansus</i> Chen, <i>L. filiformis</i> (sp. nov.), <i>L. flaccidus macer</i> Elles et Wood, <i>L. flaccidus macilentus</i> Lapworth, <i>L. minusculus</i> (sp. nov.), <i>L. cf. validus incisus</i> Lapworth, <i>Dicellograptus angulatus</i> Elles et Wood, <i>D. complanatus</i> Lapworth, <i>D. complanatus leptus</i> (subsp. nov.), <i>D. cf. johnstrupi</i> Hadding, <i>D. summatis</i> (sp. nov.), <i>Dicellograptus</i> spp., <i>Dicranograptus</i> sp., <i>Glyptograptus jixiensis</i> Li, <i>Pseudoclimacograptus elachistus</i> (sp. nov.), <i>P. nodiformis</i> (sp. nov.), <i>Climacograptus brevis strictus</i> (Ruedemann), <i>Cl. cf. conulus</i> (sp. nov.), <i>Climacograptus parvibullatus</i> (sp. nov.), <i>Cl. penicillus</i> (sp. nov.), <i>Cl. rotundigeniculatus</i> (sp. nov.), <i>Cl. cf. spiniferus</i> Ruedemann, <i>Cl. tatianae</i> Keller, <i>Climacograptus</i> sp., <i>Orthograptus</i> cf. <i>angustus</i> Ye, <i>O. humilis</i> (sp. nov.), <i>O. intermedius</i> Elles et Wood, <i>O. manus</i> (sp. nov.), <i>O. quadrimucronatus hanjiangensis</i> (subsp. nov.), <i>O. uplandicus nanus</i> (subsp. nov.), <i>O. versabilis</i> (sp. nov.), <i>Orthograptus</i> sp.	42m
3. 灰绿色中、薄层粉砂质板岩	121m
2. 灰色薄层板岩夹粉砂质板岩	33m
1. 灰色中厚层变余细砂岩与黑色中、薄层板岩互层, 夹灰色中、薄层粉砂质板岩	327m

—— 整 合 ——

下伏地层 中奥陶统潮江组(O₂hu)

(二) 崇义县思顺对耳石中、上奥陶统剖面

剖面位于崇义县思顺公社茅坪河南岸, 对耳石村东西两侧。位处向斜的核部地段。笔石层编号为OD。

上奥陶统 第四系

——不整合——

上奥陶统花面垜组 (O₃A, 未测到顶)

28. 黄绿色变质砂岩和板岩 >8.16m
27. 灰绿、灰黑色含硅质板岩互层, 夹灰色变质粉砂岩。于剖面北侧沿走向约百余米处含笔石, OD₅, *Leptograptus flaccidus macer* Elles et Wood, *Dicellograptus complanatus* Lapworth, *D. gracilivamosus* Yin et Mu, *D. ornatus* Elles et Wood, *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Orthograptus* sp. 等 43.09m

——整合——

石口组 (O₃S)

26. 灰色厚层变质砂岩与灰绿、灰黑色中厚层板岩互层 87.39m
25. 浮土掩盖 61.81m
24. 灰绿色中厚层板岩夹灰白色中厚层变质砂岩和黑色薄层板岩。于所夹黑色板岩中含三层笔石。OD₄, *Leptograptus cf. flaccidus macer* Elles et Wood, *L. minusculus* (sp. nov.), *Dicellograptus angulatus* Elles et Wood, *D. cf. angulatus* Elles et Wood, *D. cf. complanatus* Lapworth, *D. johnstrupi* Hadding, *D. cf. johnstrupi* Hadding, *D. thaumastus* (sp. nov.), *Glyptograptus cf. sishuensis* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus aochlatus* (sp. nov.), *Cl. brevis strictus* (Ruedemann), *Cl. comulus* (sp. nov.), *Cl. raddius* (sp. nov.), *Cl. tataniae* Keller, *Climacograptus* sp., *Diplograptus multidentis uniformis* (subsp. nov.), *Orthograptus cf. apiculatus* Elles et Wood, *O. asymmetricus* (sp. nov.), *O. cf. calcaratus basilicus* (Lapworth), *O. crebritubulus* (sp. nov.), *O. duershiensis* (sp. nov.), *O. electus* Fu, *O. hordeaceus* (sp. nov.), *O. intermedius* Elles et Wood, *O. pauperatus* Elles et Wood, *O. yuandaensis* Fu et Song, *Orthograptus* sp. 等; OD₃, 保存欠佳; OD₂, *Leptograptus minusculus* (sp. nov.), *Dicellograptus johnstrupi* Hadding, *Dicellograptus* sp. 等 37.20m
23. 灰绿色中厚层板岩夹黑色含硅板岩。黑色板岩中含笔石, OD₁, *Leptograptus minusculus* (sp. nov.), *Leptograptus* sp., *Dicellograptus angulatus* Elles et Wood, *D. morrissi* Hopkinson, *Dicranograptus cyathiformis* Elles et Wood, *Dicranograptus* sp., *Glyptograptus curvispinus* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus elachistus* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus brevis strictus* (Ruedemann), *Cl. comulus* (sp. nov.), *Cl. raddius* (sp. nov.), *Cl. tataniae* Keller, *Climacograptus* sp., *Orthograptus cf. apiculatus* Elles et Wood, *O. cf. calcaratus* (Lapworth), *O. calcaratus tenuicornis* Elles et Wood, *O. duershiensis* (sp. nov.), *O. erectus* Fu, *O. horisospinatus* (sp. nov.), *O. pauperatus* Elles et Wood, *O. cf. quadrinucronatus* (Hall), *O. quadrinucronatus*

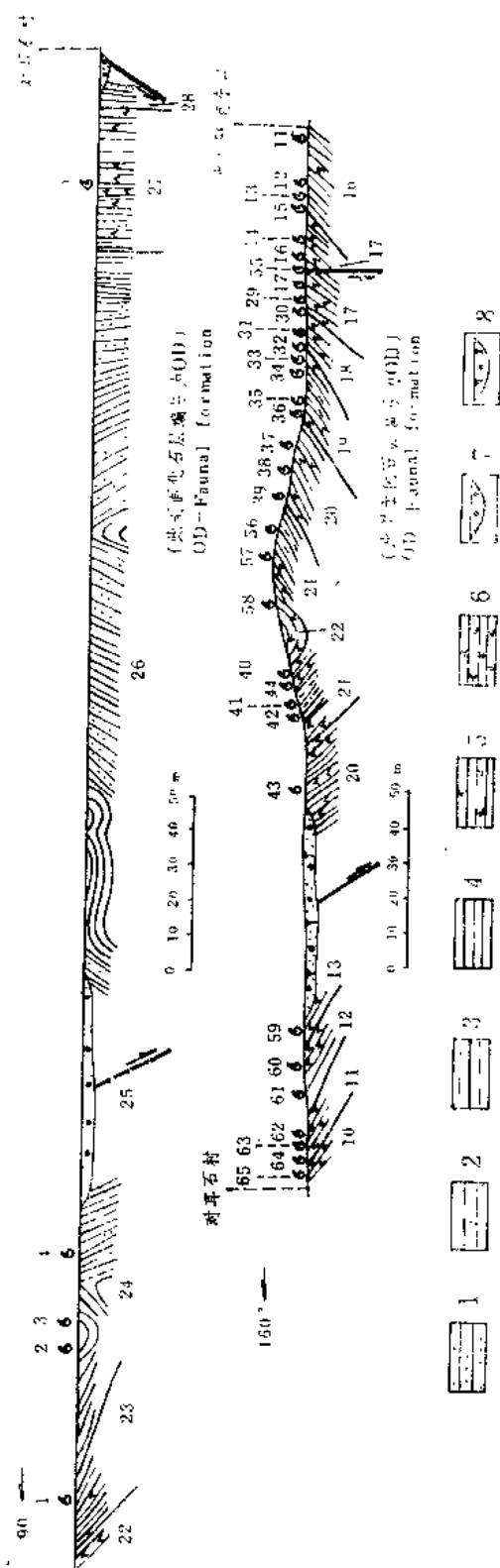


图 3 崇义县恩顺对耳石村中、上奥陶统剖面图

Fig. 3 Middle and Upper Ordovician Section exposed at Diershi village, Sishun area.

Chongyi County

1—变质砂岩 (metamorphic sandstone); 2—变质粉砂岩 (metamorphic siltstone); 3—粉砂质板岩 (silty slate); 4—板岩 (slate); 5—台硅板岩 (siliceous slate); 6—硅质板岩 (siliceous slate); 7—堆积物 (alluvial deposit); 8—冲积物 (alluvial deposit).

- hanjiangensis* (subsp. nov.), *Orthograptus* sp. 等 18.20m
22. 灰黑色中厚层硅质板岩夹薄层板岩, 含泥、铁质结核。含笔石, OD58;
Dicellograptus sp., *Climacograptus rabdus*(sp. nov.)等 7.71m
- 整 合 ———

中奥陶统韩江组 (O₂ha)

21. 黑色中厚层硅质板岩夹薄层粉砂质板岩。含六层笔石。OD57; *Dicellograptus* cf. *angulatus* Elles et Wood, *D. cf. caduceus* Lapworth, *D. morrisi* Hopkinson, *D. summalis*(sp. nov.), *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus crebrithacatus*(sp. nov.), *P. elachistus*(sp. nov.), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus brevis strictus*(Ruedemann), *Cl. rabdus*(sp. nov.), *Cl. spiniferus brevisextans* (subsp. nov.), *Cl. spiniferus minus* (subsp. nov.), *Cl. cf. uniformis* Hsu, *Orthograptus curtisextans*(sp. nov.), *O. stenocuneiformis*(sp. nov.), *O. subcornutus* (sp. nov.), *Orthograptus* sp. 等; OD56; *Didymograptus* sp., *Dicellograptus antiquus* Wang, *D. morrisi* Hopkinson, *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus crebrithacatus* (sp. nov.), *P. elachistus* (sp. nov.), *Climacograptus bicornis*(Hall), *Cl. chongyiensis*(sp. nov.), *Cl. macrescens*(sp. nov.), *Cl. rabdus*(sp. nov.), *Climacograptus* sp., *Orthograptus uplandicus nanus*(subsp. nov.); OD44; *Climacograptus spiniferus brevisextans* (subsp. nov.), *Climacograptus* sp.; OD42; 保存欠佳; OD41; *Dicellograptus cf. sextans exilis* Elles et Wood, *Climacograptus spiculoides*(sp. nov.), 等; OD40; *Leptograptus cf. validus* Lapworth, *Glyptograptus* sp., *Climacograptus rabdus* (sp. nov.), *Climacograptus* sp., *Orthograptus cf. whitfieldi* (Hall), *Orthograptus* sp. 等 25.43m
20. 黑色中厚层硅质板岩与黑色薄层板岩互层。含四层笔石, OD37-39, OD43; *Dicellograptus* sp., *Dicranograptus* sp., *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus bicornis* (Hall)等 12.47m
19. 黑色中厚层硅质板岩。含四层笔石, OD33-36; *Dicellograptus* sp., *Dicranograptus clingani* Carruthers, *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus* sp. 等, 及少量三叶虫 9.50m
18. 黑色中厚层硅质板岩。含笔石二层, OD31-32; *Dicranograptus* sp., *Glyptograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Orthograptus* sp. 等, 以及少量三叶虫 *Cyclopyge* sp., *Psilacella* sp. 14.41m
17. 黑色中厚层硅质板岩夹黑色薄层板岩。含六层笔石。OD55; 保存欠佳; OD30; *Dicranograptus cf. clingani* Carruthers, *D. cf. perisemus* (sp. nov.), *Glyptograptus cf. macrescens* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus crebrithacatus* (sp. nov.), *P. lustrabilis*(sp. nov.), *Climacograptus latianae* Keller, *Orthograptus* sp.; OD29; *Dicellograptus cf. sextans exilis* Elles et Wood, *Dicranograptus clingani* Carruthers, *D. cf. clingani* Carruthers, *D. clingani micrus* (subsp. nov.), *D. nicholsoni diapason* Gurley, *Glyptograptus cf. anaculus*(sp. nov.), *Pseudoclimacograptus scharenbergi*(Lapworth), *Climacograptus cf. macrescens* (sp. nov.), *Amplexograptus* sp. 等; OD17; *Dicellograptus decrescentis* (sp. nov.), *Dicranograptus* sp., *Pseudoclimacograptus modestus*(Ruedemann), *Climacograptus spiniferus* Ruedemann, *Climacograptus* sp. 等; OD16; *Didymo-*

- graptus* sp., *Dicellograptus sextans* (Hall), *D. sextans exilis* Elles et Wood, *Dicranograptus* cf. *brevicaulis* Elles et Wood, *D. clingani* Carruthers, *D. clingani micrus* (subsp. nov.), *Pseudoclimacograptus crebrithecatus* (sp. nov.) 等; O114, *Dicellograptus angulatus* Elles et Wood, *D. gurlayi* Lapworth, *D. cf. gurlayi exilis* Ruedemann, *D. moffatensis* (Carruthers), *D. smithi* Ruedemann, *Pseudoclimacograptus crebrithecatus* (sp. nov.), *P. lustrabilis* (sp. nov.), *P. scharenbergi atrophus* (subsp. nov.), *P. scharenbergi stenostoma* (Bulman), *Climacograptus macrescens* (sp. nov.), *Cl. spiculoides* (sp. nov.), *Cl. tatanus* Koller, *Cl. cf. uniformis* Hsü, *Cl. cf. urbanus* (sp. nov.), *Amplexograptus stibarus* (sp. nov.), *Orthograptus* cf. *calcaratus* Lapworth, *Orthograptus* sp. 等, 以及三叶虫 *Cyclopyge* sp., *Enurichops* sp., *Ellipsothaphrus* sp. 6.74m
16. 黑色中厚层板岩夹中厚层含硅板岩。含四层笔石。O115: *Didymograptus* sp., *Janograptus reperticius* (sp. nov.), *Syndyograptus magnus* Mu, *Dicellograptus caduceus* Lapworth, *D. moffatensis* (Carruthers), *D. sextans* (Hall), *Dicellograptus* sp., *Dicranograptus brevicaulis* Elles et Wood, *D. cf. brevicaulis* Elles et Wood, *D. brevicaulis perisemus* (subsp. nov.), *D. clingani* Carruthers, *D. cf. clingani* Carruthers, *D. furcatus* (Hall), *D. kansuensis* Sun, *D. ypsilonformis* (sp. nov.), *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapworth), *P. scharenbergi atrophus* (subsp. nov.), *P. scharenbergi stenostoma* (Bulman), *Climacograptus caudatus* Lapworth, *Orthograptus* cf. *amaurus* (sp. nov.), *O. calcaratus* Lapworth, *Orthograptus* sp., *Retiograptus* sp. 等。O113: *Didymograptus* cf. *modicus* (sp. nov.), *Dicellograptus decrescentis* (sp. nov.), *D. divaricatus* (Hall), *D. cf. divaricatus* (Hall), *D. cf. divaricatus rectus* Ruedemann, *D. intortus* Lapworth, *D. cf. moffatensis* (Carruthers), *D. sextans* (Hall), *D. sextans exilis* Elles et Wood, *D. smithi* Ruedemann, *Dicranograptus brevicaulis* Elles et Wood, *D. clingani* Carruthers, *D. clingani concinns* (subsp. nov.), *D. clingani micrus* (subsp. nov.), *D. furcatus* (Hall), *D. kansuensis* Sun, *D. perisemus* (sp. nov.), *Dicranograptus* sp., *Glyptograptus sagittiformis* (sp. nov.), *G. sishunensis* (sp. nov.), *G. cf. sishunensis* (sp. nov.), *G. stylus* (sp. nov.), *Pseudoclimacograptus crebrithecatus* (sp. nov.), *P. lustrabilis* (sp. nov.), *P. modestus* (Ruedemann), *P. scharenbergi* (Lapworth), *P. scharenbergi atrophus* (subsp. nov.), *P. scharenbergi stenostoma* (Bulman), *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus bicornis* (Hall), *Cl. bicornis tridentatus* Lapworth, *Cl. brevis strictus* (Ruedemann), *Cl. chongyiensis* (sp. nov.), *Cl. cf. caudatus* Lapworth, *Cl. macrescens* (sp. nov.), *Cl. spiculoides* (sp. nov.), *Cl. cf. uniformis* Hsü, *Climacograptus* sp., *Amplexograptus stibarus* (sp. nov.), *Orthograptus acanaceus* (sp. nov.), *O. calcaratus acutus* (Lapworth), *O. cf. calcaratus acutus* (Lapworth), *O. cuneiformis* (sp. nov.), *O. intermedius* Elles et Wood, *O. whitfieldi* (Hall), *Orthograptus* sp. 等; O112: *Didymograptus serratus* (Hall), *Didymograptus* sp., *Dicellograptus sextans* (Hall), *D. cf. sextans exilis* Elles et Wood, *D. cf. smithi* Ruedemann, *Dicranograptus clingani* Carruthers, *D. clingani micrus* (subsp. nov.), *D. cf. kansuensis* Sun, *D. ypsilonformis* (sp. nov.), *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimaco-*

graptus crebrithecatus (sp. nov.), *P. cf. modestus* (Ruedemann), *P. cf. scharenbergi* (Lapworth), *P. scharenbergi utrophus* (subsp. nov.), *P. scharenbergi stenostoma* (Bulman), *Climacograptus macrescens* (sp. nov.), *Climacograptus cf. uniformis* Hsü 等; OD11, *Didymograptus* sp., *Dicellograptus intortus* Lapworth, *D. sextans* (Hall), *Dicranograptus cf. clingani* Carruthers, *D. nicholsoni diapason* Gurley, *Pseudoclimacograptus crebrithecatus* (sp. nov.), *P. cf. modestus* (Ruedemann), *P. scharenbergi* (Lapworth), *Amplexograptus cf. gannanensis* (sp. nov.) 等

9.8m

——断 层——

下伏地层 胡乐组(O₂A)

黑色薄层硅质板岩夹薄层板岩。含五层笔石。OD65, *Dicranograptus perisemus* (sp. nov.) 等; OD64, *Didymograptus* sp., *Dicellograptus sextans exilis* Elles et Wood, *Dicellograptus* sp., *Dicranograptus cf. brevicaulis* Elles et Wood, *D. kansuensis* Sun, *D. nicholsoni diapason* Gurley, *D. perisemus* (sp. nov.), *D. sinensis* Ge, *D. cf. sinensis* Ge, *Climacograptus cf. uniformis* Hsü, *Orthograptus* sp. 等; OD63, *Dicranograptus sinensis* Ge 等; OD61, *Orthograptus* sp. 等; OD60, *Dicranograptus cf. kansuensis* Sun, *D. ramosus* (Hall), *D. sinensis* Ge, *Pseudoclimacograptus cf. crebrithecatus* (sp. nov.), *P. modestus* (Ruedemann), *Orthograptus* sp. 等

(三) 崇义县思顺称钩湾中奥陶统剖面

剖面位于崇义县思顺公社称钩湾对耳石电站隧道两侧, 茅坪河北岸。位处向斜的西翼地段。笔石层编号为OC。

上覆地层 第四系

----- 不 整 合 -----

中奥陶统群江组 (O₂Aa)

17. 黑色中薄层硅质板岩夹黑色薄层板岩。含三层笔石, OC13-15, *Didymograptus* sp., *Dicranograptus clingani* Carruthers, *D. kansuensis* Sun, *Glossograptus* sp., *Glyptograptus* sp., *Pseudoclimacograptus* sp., *Climacograptus bicornis* (Hall) 等, 及少量三叶虫

6.74m

16. 黑色中薄层板岩夹中层含硅板岩。含二层笔石。OC 12, *Dicellograptus* sp., *Dicranograptus cf. brevicaulis* Elles et Wood, *D. nicholsoni diapason* Gurley, *D. cf. clingani* Carruthers, *Pseudoclimacograptus lustrabilis* (sp. nov.) *P. cf. scharenbergi* (Lapworth), *Amplexograptus perexcavatus* Lapworth 等; OC11, *Dicellograptus cf. moffatensis* Elles et Wood, *Dicranograptus clingani* Carruthers, *D. cf. kansuensis* Sun, *Pseudoclimacograptus cf. scharenbergi* (Lapworth), *Climacograptus scariosus* (sp. nov.) 等

9.80m

15. 黑色炭质板岩, 向上变为含硅板岩。含二层笔石。OC10, *Didymograptus asymmetricus* (sp. nov.), *D. lepidus* (sp. nov.), *Pseudazygograptus sishunensis* (sp. nov.), *Dicellograptus decreascentis* (sp. nov.), *D. gurlayi* Lapworth, *D. intortus* Lapworth, *D. cf. intortus* Lapworth, *D. middendorfi* Obut et So-

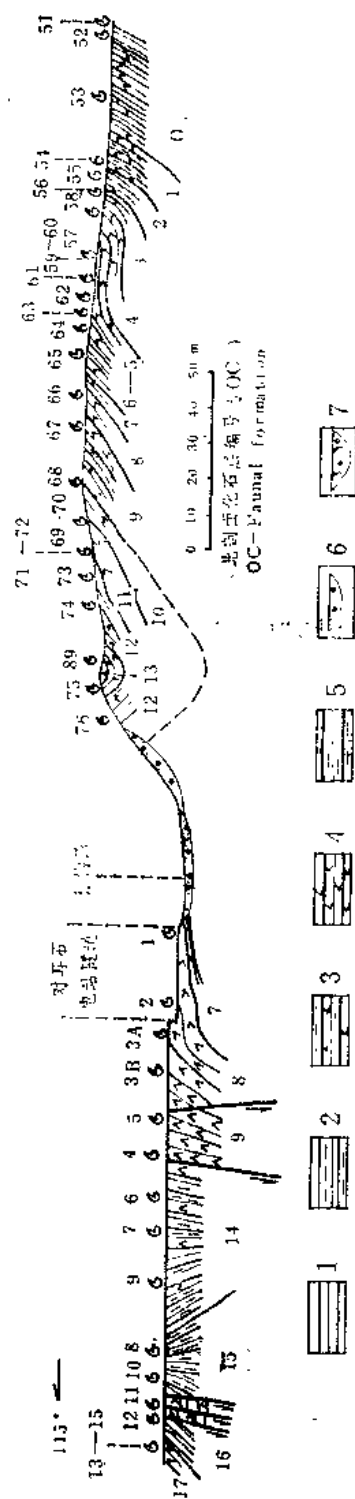


图 4 崇义县思顺称沟湾中奥陶统剖面图

Fig. 4 Middle Ordovician Section exposed at Chenggouwan, Sishun area, Chongyi County

1—板岩 (slate); 2—含炭板岩 (carbonic slate); 3—含炭硅质板岩 (carbonic siliceous slate); 4—硅质板岩 (siliceous slate); 5—炭质板岩 (carbonaceous slate); 6—堆积物 (alluvial deposit); 7—冲积物 (alluvial deposit)