

四川綦江观音桥 志留纪地层及古生物

金淳泰 叶少华 何原相 万正权 王树德

赵裕亭 李善姬 徐星琪 张正贵

四川人民出版社

责任编辑：崔泽海
罗孝昌

四川綦江观音桥志留纪地层及古生物

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)
四川省新华书店发行 自贡新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/16印张5.75插页16字数131千
1982年6月第1版 1982年6月第1次印刷
印数：1—1,300册

书号：13118·64 定价：1.52元

THE SILURIAN STRATIGRAPHY
AND PALEONTOLOGY IN
GUANYINQIAO, QIJIANG, SICHUAN

Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources,
Ministry of Geology, China

Jin Chuntai, Ye Shaohua, He Yuanxiang,
Wan Zhengquan, Wang Shubei, Zhao Yuting, Li Shanji,
Xu Xingqi and Zhang Zhenggui

People's Publishing House of Sichuan, China

1982. Chengdu

内 容 简 介

本书是綦江观音桥志留纪地层和古生物研究的新成果，把该地志留系划分为下、中两个统，4个组。在龙马溪组中建立了8个笔石带。桥沟组中建立了两个笔石带和一个腕足动物组合。石牛栏组和韩家店组中分别建立了一个珊瑚化石组合和一个腕足动物组合。中、下志留统界线划在韩家店组与石牛栏组之间，从生物组合与岩性特征上进行了论述。根据笔石和腕足动物化石划分了奥陶系与志留系界线。在上奥陶统观音桥组中发现赫南特贝动物群与笔石共生，并确定了它的时代归属。在五峰组上部发现了两个笔石带。对该地所产的层孔虫、床板珊瑚、皱纹珊瑚、腕足动物、三叶虫和笔石等门类的部分属种进行了描述，涉及55个属（老属未描述），计96种及亚种，其中新属5个，新种、新亚种92个，并附有图版24个。

本书是基础地质研究成果，对区域地质填图、教学和科研工作有应用价值。可供地质工作者和地层古生物研究人员使用。

目 录

一、概述	金淳泰等(1)
二、地层划分与对比	金淳泰 徐星琪 张正贵等(4)
(一) 观音桥志留系剖面记述	(4)
(二) 观音桥志留系组的划分	(10)
(三) 志留系与奥陶系分界	(19)
(四) 中、下志留统的分界	(21)
(五) 观音桥地区志留纪地层与邻区对比	(22)
三、古生物属种描述	
(一) 层孔虫类	王树碑(24)
(二) 床板珊瑚	金淳泰(27)
(三) 皱纹珊瑚	何原相(34)
(四) 腕足动物	万正权(41)
(五) 三叶虫	李善姬(43)
(六) 笔石	叶少华(图版15—19) 赵裕亭(图版20—24)(45)
参考文献	(60)
英文摘要	(63)
图版及图版说明	(66)

Contents

Introduction	Jin Chuntai (1)
Division and correlation of the strata	
.....	Jin Chuntai, Xu Xingqi, Zhang Zhenggui etc (4)
1. Description of Silurian section in Guanyinqiao	(4)
2. Division of Silurian strata in Guanyinqiao	(10)
3. Boundary between Silurian and Ordovician	(19)
4. Boundary between middle and lower Silurian	(21)
5. Correlation of Silurian strata in Guanyinqiao area with adjacent area	(22)
Description of fossils	
1. Stromatoporoids.....	W ang Shubei (24)
2. Tabulata.....	Jin Chuntai (27)
3. Rugosa	He yuanxiang (34)
4. Brachiopoda.....	Wan Zhengquan (41)
5. Trilobita.....	Li Shanji (43)
6. Graptolites...Ye Shaohua (plates 15-19), Zhao Yuting(pl. 20-24)	(45)
References	(60)
Abstract in English	(63)
Plates and their explanation	(66)

一、概 述

观音桥地区属四川省重庆市綦江县安稳公社，位于重庆市南178公里的川黔公路上，北距綦江县城约90公里，南距贵州省桐梓县界15公里。川黔铁路于附近通过。

观音桥地区所处大地构造位置属扬子地台川湘拗陷的北缘，剖面见于酒店垭背斜北西翼。整个川湘拗陷构造简单，早古生代地层发育，古生物丰富，是我国研究早古生代地层的重要地区之一。观音桥地区出露寒武系、奥陶系，志留系发育不全；缺失泥盆系及石炭系，二叠系发育完整，直接超覆于志留系之上。

观音桥地区志留系因区域沉积间断影响发育不全，但剖面构造简单，地层出露完好、层序清楚，化石丰富，且交通方便，因此早有地质工作者进行过调查研究。

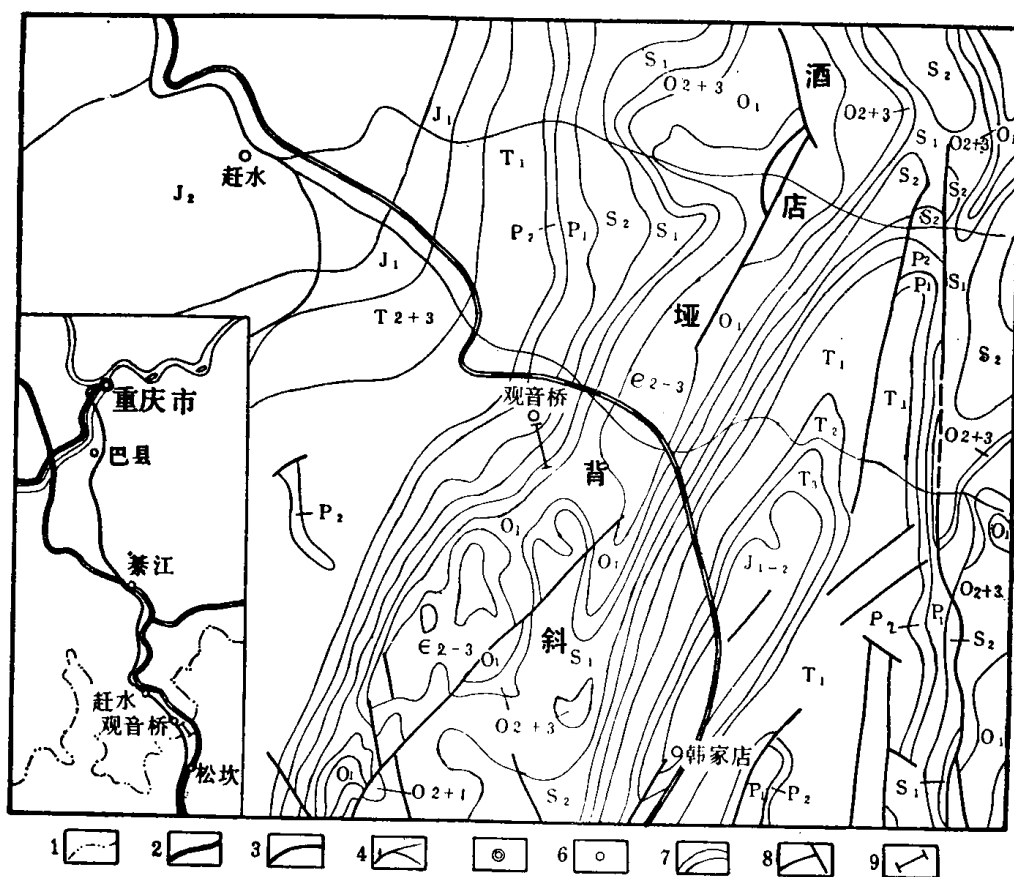


插图1 四川省綦江县观音桥地区交通位置地质略图

1. 省界; 2. 铁路; 3. 公路; 4. 河流; 5. 城市; 6. 居民点; 7. 地质界线; 8. 断层; 9. 剖面位置

1930年丁文江、王曰伦、黄汲清等对观音桥地区及毗连的贵州北部志留纪地层进行了调查，将该地区的志留系分为下、中、上三部分。下部产笔石的页岩称酒店垭页岩；中部产腕足、珊瑚的灰岩称石牛栏灰岩；上部产少量化石的页岩称为韩家店页岩。后来的地质工作者，在很长的时期内基本上沿用了这种划分方案。石牛栏灰岩，就是在观音桥命名的。

1947年尹赞勋、谌义睿详测了观音桥等地的志留纪地层剖面。经研究后，将下志留统的酒店垭页岩改称龙马溪页岩。尹赞勋、穆恩之并就其中的笔石进行研究后认为相当于英国的凡伦统 (Valentian) 中期，但笔石出现的顺序比较混乱，分带不明显，顶部含 *Streptograptus barrandei* (Suess), *Pristiograptus cf. variabilis* (Penner) 的地层，可能相当于英国的上凡伦统 (Upper Valentian)。

1949年尹赞勋指出，这一地区石牛栏群底部可能有一部分属早志留世。

1958、1960年盛莘夫提出了綦江观音桥等地上奥陶统五峰组之上，下志留统龙马溪群之下，存在着一层暗灰色的泥质灰岩，产丰富的腕足类，是与邻区 *Dalmanitina* 层是同一时期的沉积，可作为上奥陶统和下志留统分界地层，并归于上奥陶统。1959年卢衍豪把这一层命名为“观音桥层”。

表 1 四川綦江观音桥志留纪地层划分沿革表

丁文江等 (1930)		尹赞勋 (1947)		盛莘夫 (1958)		穆恩之 (1962)		南古所 西南古生物手册 (1974)		西南所 四川古生物图册 (1978)		林宝玉等 (1979)		穆恩之 (1979)		本 文										
上 部	韩家店页岩	上志留统	韩家店页岩			上志留统	韩家店群	中志留统	韩家店群	中志留统	韩家店组	中志留统	秀山组	下	韩家店组	中志留统	韩家店组									
	石牛栏灰岩																	中志留统	石牛栏灰岩	中志留统	石牛栏群	石牛栏组	下志留统	石牛栏组	下志留统	石牛栏组
	酒店垭页岩																	下志留统	龙马溪页岩	下志留统	龙马溪群	龙马溪组	下志留统	龙马溪组	下志留统	龙马溪组
下 部				上奥陶统	泥灰岩	下志留统	龙马溪群	观音桥组	上奥陶统	五峰组	观音桥段	上奥陶统	观音桥组	上奥陶统	五峰组	上奥陶统	观音桥组									

1974年中国科学院南京地质古生物研究所对观音桥等地的志留系各统的划分提出了新的看法。认为观音桥组的时代问题，尚需进一步研究，但仍把观音桥组归入下志留统。中、下志留统则以韩家店组中部的紫红色层底界为界。1978年戎嘉余〔15〕，把中、下志留统的界线提高到韩家店组中部紫红色层顶界。目前尚有一种趋势，主张把这个界线再向上提高。

以上情况表明，观音桥地区的志留纪地层研究虽然开始很早，取得了不少成果，但是由于横向岩性变化大，化石有混生现象，因而对它的认识和划分还很不一致。

近年，我们在前人工作的基础上，对观音桥志留系剖面进行了研究，获得不少地层古生物新材料；对该地奥陶系与志留系的分界，志留系内部统、组划分与对比，有了新的认识，兹介绍如后。

二、地层划分与对比

(一) 观音桥志留系剖面记述

上覆地层：下二叠统栖霞组铜矿溪段；暗绿色、灰绿色鲕状绿泥石、水云母粘土岩及蜂窝状褐铁矿，夹黑色燧石团块。

— — — 假 整 合 — — —

中志留统：314.9米

韩家店组：314.9米

37. 绿色、黄绿色细砂岩夹薄层条带状砂质页岩。下部含砂量较高，由石英细砂及粉砂组成。产腕足动物化石：GS37f1：*Brachyprion* sp., *B.?* *qijiangensis* (Wan), *Aphanomena formosa* Wan (sp. nov.), *A.?* *paraformosa* Wan (sp. nov.), *Leptostrophia guizhouensis* Xu, *Nucleospira pulchra* Rong et Yang, *Striispirifer hsiehi* (Grabau), *S. qijiangensis* Wan, *S. cf. shiqianensis* Rong et Yang. 12.4米

36. 黄绿色砂质页岩夹砂岩薄层，向上砂质逐渐减少，变为砂质页岩及水云母粘土岩互层。产腕足动物化石：GS36f1：*Brachyprion* sp., *Striispirifer qijiangensis* Wan, *Nucleospira pulchra* Rong et Yang. 47.4米

35. 灰绿色粉砂质页岩夹钙质粉砂岩及页岩。下部含砂量较高，多为薄层条带状，向上砂质减少，以绿泥石水云母粘土页岩为主。下部产腕足动物化石：GS35f1：*Nucleospira calypta* Rong et Yang, *Naliukinia elongata* Wang, *Striispirifer qijiangensis* Wan, *Eospirifer uniplicata* Tsin. 38.6米

34. 黄绿色绿泥石水云母粘土页岩夹砂质页岩。 34.7米

33. 黄绿、灰黄色砂质页岩夹条带状薄层状粉砂岩，以砂质页岩为主。产腕足动物化石：GS33f1：*Striispirifer qijiangensis* Wan, *Eospirifer uniplicata* Tsin, *Atrypa* sp., *Nucleospira calypta* Rong et Yang, 三叶虫：*Latiproetus* sp.. 22.4米

32. 绿黄色泥质页岩夹条带状薄层砂质页岩。层理稳定平直。产腕足动物化石：GS32f1：*Striispirifer cf. shiqianensis* Rong et Yang. 33.2米

31. 灰绿色钙质页岩、砂质页岩夹多层透镜状海百合生物碎屑砂砾状灰岩。生物碎屑灰岩中产腕足动物化石：GS31f1：*Naliukinia orbicularis* Wan (sp. nov.), *N. kueichouensis* (Wang), *Eospirifer uniplicata* (Tsin), *Nucleospira calypta* Rong et Yang, *Spirigerina sinensis* (Wang), *S. guanyinqiaoensis* Wan (sp. nov.), *Striispirifer qijiangensis* Wan, *Atrypa* sp.; 苔藓虫：*Fenestella* sp.; 珊瑚：*Stauria guanyinqiaoensis* Y.X. He. 30.2米

30. 紫红色灰绿色砂质页岩、细砂岩及砂质泥岩。 8.0米

29. 灰绿色绿泥石水云母粘土页岩。 41.7米

28. 绿灰色、灰绿色钙质页岩夹4层薄层状和透镜状生物碎屑灰岩及含砂泥质生物碎屑灰岩。在灰岩夹层中产腕足动物化石：GS28f3：*Naliukinia pseudoelongata* Wan (sp. nov.), *N. kueichouensis*

(Wang), *N. orbicularis* Wan (sp. nov.), *N. elongata* Wang, *Nucleospira calypta* Rong et Yang, *N. pulchra* Rong et Yang, *Spirigerina sinensis* (Wang), *S. guanyinqiaoensis* Wan (sp. nov.), *Eospirifer* sp., *Atrypopsis rongxiensis* (Wan); 三叶虫: *Encrinuroides* sp.; 海百合: *Pisocrinus* sp., *Pentagonocyclicus borealis* Yeltyschewa, GS28f2: *Naliukinia paraorbicularis* Wan (sp. nov.); GS28f1: *Nucleospira calypta* Rong et Yang. 19.6米

27. 绿灰色条带状含砂泥质页岩。在下部层面可见流水型小波痕。产少量三叶虫: GS27f1: *Gotania qijiangensis* Li (sp. nov.); 腕足动物: *Naliukinia pseudoelongata* Wan (sp. nov.), *Isorthis qianbeiensis* (Rong et Yang), *Aegiromena yanheensis* Rong et Yang (MS), *Leptostrophia* cf. *minor* Rong et Yang. 10.9米

26. 灰色、暗灰色含钙质粉砂岩。 15.8米

下志留统: 428.1米

(1) 石牛栏组: 71.2米

25. 灰色、浅灰色块状致密灰岩, 顶部为0.8米厚之生物碎屑灰岩。 6.3米

24. 灰色、暗灰色薄层条纹状砂质灰岩与含生物碎屑砂质瘤状灰岩互层。产丰富的珊瑚、腕足、层孔虫、海百合、苔藓虫等化石。GS24f1: 床板珊瑚有 *Somphopora minor* Jin (sp. nov.), *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Mesofavosites gansuensis* C. M. Yü, *M. minorporus* Jin (sp. nov.), *Favosites* sp.; 皱纹珊瑚有: *Entelophyllum shiniulanense* He, *Zonocystiphyllum shiniulanense* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *Z. irregulare* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *Microplasma shiniulanense* Y. X. He (sp. nov.), *Strombodes irregulare* Y. X. He (sp. nov.); 层孔虫: *Pleostylostroma shiniulanensis* Wang, *Clathrodictyon qijiangense* Wang, *C. variolare* (Rosen), *Intexodictyon sichuanensis* Wang; 海百合: *Petalocrinus involucrus* Mu et Wu. 16.9米

23. 暗灰色中厚层一块状灰岩。横向变化较大, 常变为含生物碎屑瘤状泥质灰岩。产珊瑚、腕足、层孔虫、苔藓虫、海百合等化石。GS23f2: 床板珊瑚: *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Mesosolenia prima* Sokolov, *Coenites qijiangensis* Jin (sp. nov.), *Cladopora multiporoides* Jin (sp. nov.), *Thamnopora* sp., *Placocoenites* cf. *discrepania* C. M. Yü, *Eoroemerolites shiniulanensis*, Yang, *Acanthohalysites magnus* Jin (sp. nov.), *Mesofavosites chuannanensis* Jin, *M. yu-menensis* C. M. Yü, *Mesoculipora sichuanensis* Jin (gen. et sp. nov.), *Heliolites medius* Jin (sp. nov.), *H. beishaensis* (Yü et Ge), *Helioplasmolites multitabulatus* Jin (sp. nov.), *Ningqiangolites multitabulatus* Jin (sp. nov.); 皱纹珊瑚: *Maikottia multitabulata* (Yü et Ge), *Ceraster irregularis* Y. X. He (sp. nov.), *C. shiniulanensis* Y. X. He, *Stauria qijiangensis* Y. X. He, *S. multisepta* Y. X. He, *Entelophyllum shiniulanensis* Y. X. He, *Pilophyllia fenggangensis* Yü et Ge, *Amplexoides tianchiliangensis* Cao, *Ketophyllum yanjinense* Y. X. He, *Microplasma shiniulanensis* Y. X. He (sp. nov.), *Codonophyllum trochoidum* Y. X. He (sp. nov.), *Tryplasma* sp., *Calceicystiphyllum shiniulanense* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *C. qijiangense* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *Zonocystiphyllum qijiangense* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *Neoceraster qijiangensis* Y. H. He, *N. rarisepta* Y. X. He; 层孔虫: *Clathrodictyon variolare* (Rosen), *C. vesiculosum* Nicholson et murie, *C. shiniulanensis* Wang, *Labechia qijiangensis* Wang (sp. nov.); 腕足动物化石: *Pentamerus muchuanensis* Wang. 13.5米

22. 灰色、深灰色薄层状泥质灰岩与灰岩互层。上部具瘤状结构。产腕足、珊瑚、苔藓虫、海百合等化石。GS22f1: 腕足化石: *Eospirifer songkanensis* Wu (MS); 床板珊瑚: *Palaeofavosites zhongweiensis* C. M. Yü, *P. paulus* Sokolov, *P. qijiangensis* Jin (sp. nov.), *P. shiniula-*

nensis Jin, *Mesofavosites nikitini* Sokolov, *M. jiuquanensis* C. M. Yü, *M. obliquus* var. *major* Sokolov, *M. uniformis* Jin, *M. cylindricum* Jin, *M. pseudomedius* Jin, *M. minor* Jin, *Multisolenia ninae* (Tchernychev), *M. tortusa* Fritz, *Mesosolenia prima* Sokolov et Tesakov, *Coenites shiniulanensis* Jin (sp. nov.), *C. thamnoporoides* Jin (sp. nov.), *Eoroemerolites minor* Jin (sp. nov.), *Syringopora qijiangensis* Jin (sp. nov.), *Heliolites changzhengensis* Jin (sp. nov.), *Heliolitella sichuanensis* Jin (sp. nov.); 海百合: *Petalocrinus sinensis* Mu et Wu, *P. involucrus* Mu et Wu. 24.1米

21. 灰色、暗灰色钙质泥岩、页岩, 夹薄层条带状泥灰岩。产腕足动物等化石。GS21f1: *Aegiromena* cf. *ultima* (Marek et Havlicek), *A. yanheensis* Rong et Yang, *A. incerta* Wan (sp. nov.). 10.4米

(2) 桥沟组, 196.1米

20. 灰色、浅灰色中层一厚层生物碎屑灰岩, 夹薄层泥灰岩及钙质页岩, 往上页岩夹层增多。产腕足、珊瑚、苔藓虫等化石。GS20f1: 腕足动物化石: *Eospirifer songkanensis* Wu, *Zygospiraella venusta* Rong et Yang, *Naliukinia orbicularis* Wan (sp. nov.), *Pentamerus* cf. *muchuanensis* Wang, *Pleurodium?* *latiplicatus* Wan (sp. nov.); 床板珊瑚: *Mesofavosites* sp.; 皱纹珊瑚: *Pycnactis qijiangensis* Y. X. He, *Holophragma qijiangensis* Y. X. He, *H. irregularis* Y. X. He (sp. nov.), *Borelasma roboriseptum* Y. X. He, *Protocystiphyllum yanjinense* Y. X. He, *P. shiniulanensis* Y. X. He (sp. nov.), *P. cyrtoceratodum* Y. X. He (sp. nov.), *Ceriaster qijiangensis* Y. X. He (sp. nov.), *Amplexoides tianchiliangensis* Cao, *Yangziphyllum shiniulanensis* Y. X. He (gen. et sp. nov.), *Densiphyllodes yichangensis* C. M. Yü et Ge, *Ditoechlasma dalmani* (Edwards et Haime), *Hapsiphyllum* (?) *mrimgenius* Ivanovsky, *Crassilasma* sp., *Protopilophyllum* sp., *Axolasma* (?) *flexuosum* Ivanovsky, *Paramplexoides shiniulanense* Y. X. He (sp. nov.), *P. concavotabulatum* Y. X. He (sp. nov.); 笔石: *Pristiograptus guanyinqiaoensis* Ye, *Streptograptus* sp., *Monoclimacis* sp., *Pernerograptus shiniulanensis* Ye (sp. nov.). 5.1米

19. 暗灰色薄层状灰岩与条带状泥质灰岩互层。15.4米

18. 暗灰色瘤状泥质灰岩夹条带状钙质泥岩。产腕足、珊瑚、三叶虫、海百合及苔藓虫化石。GS18f1: 腕足动物化石: *Beitaia modica* Rong et Yang, *Zygospiraella yingwuxiensis* Rong et Yang, *Pleurodium* sp.; 床板珊瑚: *Palaeofavosites sichuanensis* Jin, *P. densitabulatus* C. M. Yü, *Mesofavosites* sp.; 皱纹珊瑚: *Protocystiphyllum qijiangensis* Y. X. He, *P. crassum* (C. M. Yü et Ge), *Ceriaster qiaogouensis* Y. X. He (sp. nov.). 6.4米

17. 暗灰色薄层状灰岩和泥质灰岩互层, 夹薄层条带状钙质页岩。上部: 灰岩中泥质减少, 层次增多, 层理发育。产三叶虫: GS17f2: *Latiproetus* aff. *latilimbatus* (Grabau), *L. qijiangensis*-Li, *L. qiaogouensis* Li (sp. nov.), *L. conicus* Li (sp. nov.), *Encrinuroides* sp, 中部: 页岩夹层增多, 风化后泥质多流失使灰岩呈肋骨状构造。下部: 灰岩为主, 泥质灰岩间条纹状泥岩层甚发育。产少量笔石: GS17f1: *Monoclimacis* sp.. 87.6米

16. 灰色、深灰色薄层条带状钙质泥岩、页岩和泥灰岩。各单层间过渡变化。产笔石: GS16f1: *Pseudoclimacograptus hubeiensis* Geh, *P. xiushanensis* Ye, *Climacograptus* sp., *Pristiograptus* sp., *Rastrites* sp. 9.0米

15. 灰、深灰色钙质页岩与薄层状泥质灰岩互层。产笔石: GS15f1: *Petalolithus minor* Elles, *Pristiograptus* sp.. 10.6米

14. 深灰色薄层状泥灰岩与致密状泥质灰岩互层。产笔石: GS14f1: *Neodicellograptus dicra-*

nograptoides Mu et Wang, *Monoclimacis* sp.. 20.7米

13. 深灰、黑灰色泥质灰岩与钙质页岩互层。产笔石: GS13f1, *Cephalograptus* sp., *Neodice-llograptus siluricus* (Mu et al.), *Pristiograptus sichuanensis* Ye, *Petalolithus* cf. *minor* Elles, *Demirastrites* sp., *pseudoclimacograptus* sp.. 8.7米

12. 黑灰色泥质灰岩和钙质页岩互层。产笔石: GS12f1, *Glyptograptus tamariscus* (Nicholson), *Rastrites phleoides* Törnquist, *Cephalograptus tubulariformis* Nicholson, *Diversograptus sichuanensis* Ge, *pseudoclimacograptus* sp.. 6.7米

11. 灰、深灰色钙质页岩夹条带状灰岩、泥质灰岩。产笔石和腕足化石。GS11f1: 笔石: *pernerograptus qijiangensis* Ye, *Rastrites distans* cf. *bellulus* Yin et Mu, *Monoclimacis arcuata* Mu et al., *Paramonoclimacis typicalis* Wang et Ma, *Monograptus undluatus* Elles et Wood, *M.* cf. *capillaris* (Carruthers), *pristiograptus microcanthus* Zhao (sp. nov.); 腕足动物: *Hircinsca asiatica* Rong. 20.0米

10. 灰、深灰色薄层状致密泥质灰岩与钙质页岩互层。 5.9米

(3) 龙马溪组: 160.8米

9. 浅灰色钙质页岩, 页理发育。上部夹几层薄层或透镜状泥质灰岩。产笔石和腕足化石。GS9f1, 笔石: *Oktavites communis* (Lapworth), *Streptograptus lobiferus* (M' Coy), *Pristiograptus incommodus* Törnquist, *Monoclimacis griestoniensis praenuntius* Zhao (subsp. nov.), *M. wangi* Zhao (sp. nov.), *M. badongensis* Mu et al., *Pernerograptus gracilis* Zhao (sp. nov.), *Monograptus sedgwickii* (Portlock), *Petalolithus folium* (Hisinger), *P. ankgratus* Mu, *Glyptograptus sinuatus* Nicholson, *G. tamariscus* Nicholson, *Monograptus abnormis* Zhao (sp. nov.); 腕足动物: "*Hircinsca*" *asiatica* Rong. 17.9米

8. 深灰、灰黑色钙质页岩, 夹4—5层薄层状泥质灰岩。产笔石: GS8f3, ? *Dendrograptus* sp., *Rastrites* cf. *approximatus* (Perner); GS8f2: *Pribylograptus sichuanensis* Zhao (sp. nov.), *Oktavites communis* (Lapworth), *Streptograptus lobiferus* (M' Coy), *Pristiograptus imbricatus* Zhao (sp. nov.), *Paramonoclimacis typicalis* Wang et Ma, *Pernerograptus gracilis* Zhao (sp. nov.), *Climacograptus normalis* Lapworth, *Petalolithus primulus* Bouček et Pribyl, *Glyptograptus sinuatus* Nicholson, *Monoclimacis griestoniensis praenuntius* Zhao (subsp. nov.); GS8f1: *Pribylograptus sichuanensis* Zhao (sp. nov.), *P. sichuanensis curvithecatus* Zhao (subsp. nov.), *Oktavites communis* (Lapworth), *Streptograptus lobiferus* (M' Coy), *Pristiograptus incommodus* Törnquist, *Rastrites hydridus* Lapworth, *Pernerograptus gracilis* Zhao (sp. nov.), *P. qijiangensis* Ye, *Pseudoclimacograptus hughesi* (Nicholson), *Glyptograptus sinuatus* Nicholson, *G. acucutus* Zhao (sp. nov.). 9.4米

7. 黑灰色含钙砂质页岩夹泥灰岩透镜体。产笔石: GS7f1: *Oktavites communis* (Lapworth), *Pristiograptus imbricatus* Zhao (sp. nov.), *Rastrites* cf. *approximatus geinitzi* (Törnquist), *Petalolithus ovato-elongatus* (Kurck), *Pribylograptus sichuanensis* Zhao (sp. nov.), *P. leptotheca* (Lapworth), *Streptograptus* cf. *clingani* (Carruthers), *Rastrites distans bellulus* Yin et Mu, *R. guizhouensis* Mu et al., *Glyptograptus tamariscus* Nicholson. 15.7米

6. 灰黑色致密状钙质页岩夹砂质页岩及粉砂质页岩。产笔石: GS6f9, *Pribylograptus sichuanensis curvithecatus* Zhao (subsp. nov.), *P. sichuanensis* Zhao (sp. nov.), *Rastrites distans bellulus* Yin et Mu, *R. peregrinus* (Barrande); GS6f8, *Monoclimacis vomerina*

gracilis Elles et Wood, *Demirastrites triangulatus* (Harkness), *Pernerograptus revolutus* (Kurck), *Climacograptus shihuigouensis intermedius* Zhao (subsp. nov.), *Amplexograptus qijiangensis* Ye, *Orthograptus bellulus* Törnquist, *Glyptograptus* cf. *interstus* Harris et Thomas, GS6f7; *Pernerograptus qijiangensis* Ye, *Climacograptus scalaris* (Hisinger), *C. brevis curvisculatus* Zhao (subsp. nov.); GS6f6; *Pernerograptus revolutus* (Kurck), *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, *Petalolithus elongatus* Bouček et Přibyl, *Amplexograptus elegans* Mu et al, GS6f5; *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, *Limpidograptus posohovae angustifolius* Zhao (subsp. nov.), *Diplograptus inaequalis* Zhao (sp. nov.); GS6f4; *Rastrites rastrum* (Richter), *Monoclimacis macilentus* Zhao (sp. nov.), *Pristiograptus argutus* Lapworth, *Pseudoclimacograptus hugesi* (Nicholson), *Demirastrites triangulatus* (Harkness), *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, GS6f3; *Pristiograptus gregarius* (Lapworth), *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, GS6f2; *Rastrites peregrinus* (Barrande), *R. approximatus* Perner, *Monoclimacis ex. gr. flumendosae* (Gortani), *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, *Petalolithus minor* Elles, *Diplograptus bifurcus* Mu et al., *Demirastrites triangulatus* (Harkness), GS6f1; *Demirastrites triangulatus* (Harkness), *Petalolithus clavatus* Bouček et Přibyl.

94.3米

5. 灰黑色碳质页岩夹粉砂岩条带。产笔石: GS5f3; *Pristiograptus leei* (Hsü), *P. kueichihensis* (Hsü), *P. cf. nudus* (Lapworth), *P. incommodus* Törnquist, *Climacograptus Yangtzeensis* Hsü, *Petalolithus palmeus qijiangensis* Zhao (subsp. nov.), *Glyptograptus lunshanensis* Hsü, GS5f2; *Diplograptus elegans* Ni., GS5f1; *Pristiograptus leei* (Hsü)。

11.7米

4. 黑灰色条带状粉砂岩及含炭质和钙质的泥质页岩。产笔石: GS4f1; *Glyptograptus* cf. *tamariscus* Nicholson, *Climacograptus* sp..

3.8米

3. 黑色炭质页岩夹砂质页岩。产丰富的笔石:

GS3f8; 距层底2.8—4.0米处有 *Glyptograptus tamariscus* Nicholson, *Orthograptus mutabilis* Elles et Wood, *Pristiograptus* cf. *cyphus* Lapworth, *P. hisingeri* Carruthers, *P. incommodus* Törnquist, *P. acinaces* Törnquist, *P. concinnus* Lapworth, *Climacograptus normalis* Lapworth, *C. medius* Törnquist, *Diplograptus* sp., *Petalolithus* sp..

GS3f6; 距层底2.5米处有 *Orthograptus vesiculosus* Nicholson, *Diplograptus qijiangensis* Ye, *Dimorphograptus* cf. *elongatus* Lapworth, *D. guanyinqiaoensis* Ye (sp. nov.), *Rhaphidograptus sichuanensis* Ye (sp. nov.), *Climacograptus* sp., *Monograptus* sp..

GS3f5; 距层底2.2米处有 *Diplograptus hanyuanensis* Ye, *D. qijiangensis* Ye, *D. bifermis* G. Wang, *D. sextans* Ye, *Climacograptus scalaris* (Hisinger), *C. angustus* Perner, *C. yangtzeensis* Hsü, *C. medius* Törnquist, *Orthograptus vesiculosus* Nicholson, *Dimorphograptus* cf. *swanstoni* (Lapworth), *Pristiograptus incommodus* Törnquist.

GS3f4上; 距层底1.6—2.0米处有 *Climacograptus yangtzeensis* Hsü, *C. tangshanensis* Hsü, *C. normalis* Lapworth, *Diplograptus rickardsi* Ye (sp. nov.), *D. cf. changningensis* Ye, *D. qijiangensis* Ye, *Orthograptus vesiculosus* Nicholson, *Dimorphograptus hunanensis* Wang, *D. swanstoni* (Lapworth), *D. cf. elongatus* Lapworth, *Pristiograptus* cf. *gregarius* (Lapworth), *P. argutus* Lapworth, *P. incommodus* Törnquist.

GS3f4下; 距层底1.2米处有 *Glyptograptus persculptus* Selter, *Pristiograptus* sp., *Diplograptus* sp., *Amplexograptus* sp., *Climacograptus* sp..

GS3f3上: 距层底0.9—1.0米处有 *Climacograptus normalis* Lapworth, *C. minutus* Carruthers, *C. acus* Ye (sp. nov.), *Orthograptus burcatus* Ye (sp. nov.), *O. cf. lochoformis* Chen et Lin, *Pristiograptus* sp..

GS3f3C: 距层底0.75—0.8米处有 *Climacograptus normalis* Lapworth, *C. minutus* Carruthers, *C. angustus* Perner, *C. acus* Ye (sp. nov.), *Orthograptus lochoformis qijiangensis* Ye (subsp. nov.), *Diplograptus angustidens* Geh, *D. nitidus* Ye (sp. nov.), *Akidograptus acuminatus* (Nicholson), *Glyptograptus chongqingensis* Ye (sp. nov.), *Pristiograptus* sp..

GS3f3B: 距层底0.6米处有 *Akidograptus acuminatus* (Nicholson), *Glyptograptus cf. persculptus* Salter, *G. chongqingensis* Ye (sp. nov.), *Climacograptus minutus* Carruthers, *C. normalis* Lapworth, *Orthograptus* sp., *Monograptus* sp., *Diplograptus* sp., *Streptograptus* sp..

GS3f3: 距层底0.5米处有 *Akidograptus cf. acuminatus* (Nicholson), *Orthograptus lochoformis qijiangensis* Ye (subsp. nov.), *Climacograptus angustus* Perner, *C. normalis* Lapworth, *C. minutus* Carruthers, *Glyptograptus* sp., *Diplograptus* sp..

GSf54: 距层底0.3米处有 *Climacograptus angustus* Perner, *Glyptograptus cf. persculptus* Salter, *Diplograptus angustidens* Geh, *Orthograptus* sp., *Monograptus* sp..

GS3f2: 距层底0.25米处有 *Glyptograptus ex. gr. persculptus* Salter, *G. caudatus* Ge, *Climacograptus angustus* Perner, *Diplograptus angustidens* Geh, *Petalolithus guanyinqiaoensis* Ye (sp. nov.), *Monograptus* sp..

GS3f1, 距层底0.05米处有 *Climacograptus angustus* Perner, *Glyptograptus* sp.. 8.3米

——— 整 合 ———

上奥陶统: 2米

(1) 观音桥组: 0.4米

2. 灰黑色中层状泥质灰岩夹黑色炭质条纹, 下部为黑色炭质泥灰岩。产丰富的腕足和少量笔石。GO2f2: 腕足动物化石: *Hirnantia cf. magna* Rong, *H. sagittifera fecunda* Rong, *Triplexia yichangensis* Zeng, *Leptaenopoma trifidum* Marek et Havlíček, *Plectothyrella crassiocata?* (Dalman), *Paromalomena cf. polonica* (Temple), *Aphanomena ulfrix* (Marek et Havlíček) 等; 笔石: *Climacograptus texus* Ge, *Paraorthograptus* sp.. 0.4米

(2) 五峰组: 1.49米

1. 黑色炭质页岩。产丰富的笔石: GO2f1: *Paraorthograptus typicus* Mu, *Orthograptus shuangheensis* Ye, *O. truncatus* (Lapworth), *O. maximus* Mu, *Climacograptus hastatus sichuanensis* Ye, *C. latus* Elles et Wood, *C. cf. supernus* Elles et Wood, *C. cf. hubeiensis* Ge, *Dicellograptus ornatus* Elles et Wood, *D. turgidus mebranacea* Chen, *Glyptograptus* sp.; 腕足动物化石: *Oxoplecia? inconstanta* Xu, Rong et Liu..

GO1f2: *Climacograptus supernus* Elles et Wood, *C. texus yichangensis* Geh, *C. venustus* Hsü, *C. latus* Elles et Wood, *C. texus* Ge, *C. hubeiensis* Ge, *C. hastatus sichuanensis* Ye, *C. tubuliferus* Lapworth, *Tangyagraptus typicus* Mu, *Dicellograptus ornatus* Elles et Wood, *Orthograptus maximus* Mu, *O. truncatus* (Lapworth), *Diplograptus sichuanensis* Ye (sp. nov.), *Paraorthograptus gongxianensis* Ye, *P. tenuis* Li, *Yinograptus* sp., *Glyptograptus* sp.; GO1f1: *Dicellograptus complanatus asiaticus* Chen, *Tangyagraptus* sp., *Climacograptus* sp.. 下部0.5米岩性软, 受挤压揉皱破碎, 未获完好笔石。 1.49米

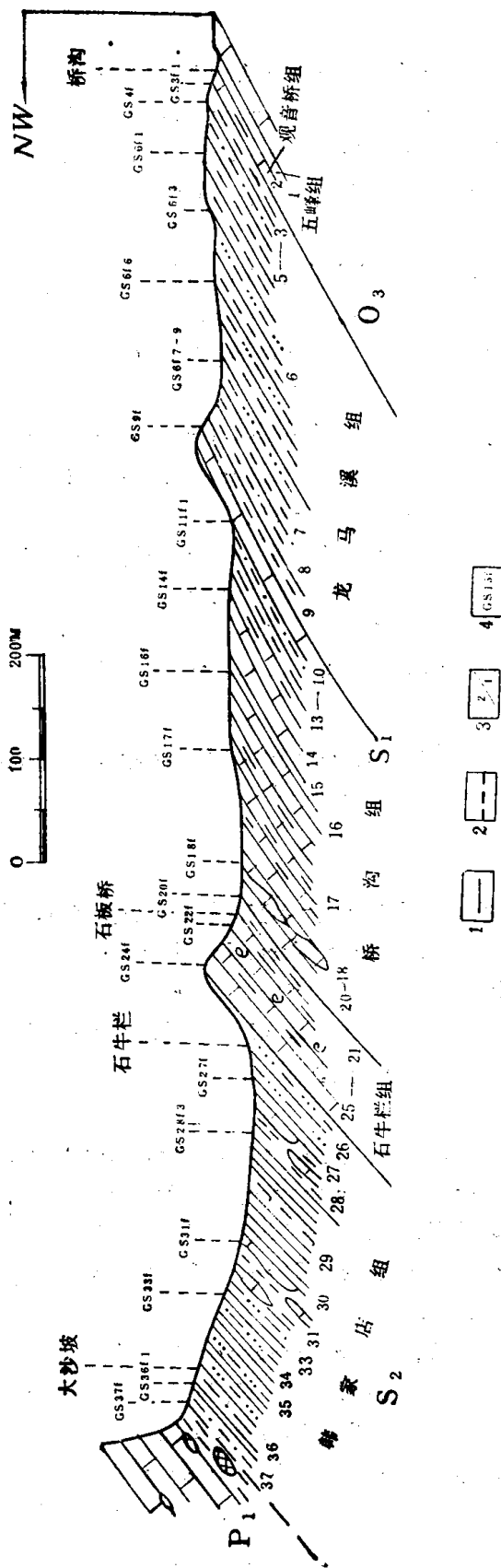


插图2. 四川省綦江县观音桥志留纪地层剖面图

1. 整合; 2. 假整合; 3. 分层及编号; 4. 化石编号

(二) 观音桥志留系组的划分

观音桥地区的志留系，下统发育齐全，底界清楚，中统缺失上部，上统全部缺失。根据岩性、沉积相和古生物特征可作如下的划分。

上覆地层：下二叠统栖霞组铜矿溪段

——假整合——

中志留统：韩家店组

——整合——

下志留统：石牛栏组

桥沟组

龙马溪组

——整合——

下伏地层：上奥陶统观音桥组

现由下而上分述各组特征。

1. 龙马溪组

主要由黑色、灰黑色及深灰色砂质页岩组成。厚160.8米。该组下部含钙质，砂质和碳质，向上碳质和钙质逐渐减少，泥质成分增多。中部以页岩为主，含少量砂质。上部钙质又显著增多，在顶部形成薄层状或透镜状的泥质灰岩夹层。整个龙马溪组由下到上含有丰富的笔石，普遍见有黄铁矿晶粒。因此认为在龙马溪时期，这一地区的沉积环境、古生物组合，从早到晚是连续的，没有发生明显的变化。应当指出，龙马溪组的顶界，是长期争论的问题。这是由于这一地区龙马溪组与其上覆的地层是连续的，逐渐向上过渡的。这一问题将在下一节中叙述。

龙马溪组的笔石群非常发育。自上而下可划出笔石带如下：

Monograptus sedgwickii 带

Oktavites communis 带

Demirastrites triangulatus 带

Pristiograptus leei 带

Pristiograptus cyphus 带

Orthograptus vesiculosus 带

Akidograptus acuminatus 带

Glyptograptus persculptus 带

应当说明的是,上列 *Glyptograptus persculptus* 带,其典型分子虽未发现,只见到 *Glyptograptus ex. gr. persculptus*, 然而考虑到该类种群与 *Monograptus sp.*, *Pristiograptus sp.* 等共生,并产于 *Akidograptus acuminatus* 带之下,因此认为 *Glyptograptus ex. gr. persculptus* 的出现可以指示 *G. persculptus* 带的存在。另外,在相当于 *Demirastrites convolutus* 带的地层里,未发现这一带化石,却发现大量的 *Oktavites communis* (Lapworth), 因此,以 *Oktavites communis* 带代替 *Demirastrites convolutus* 带。

各带共生笔石及其垂直分布范围见表2。

2. 桥沟组

桥沟组是笔者等在《西南地区古生物图册四川分册》(1978)创用的一个组名,当时由于篇幅所限,未能详述。桥沟组的岩性主要为黑灰色、深灰色和灰色的薄层状泥质灰岩和钙质页岩互层与龙马溪组分界(剖面9层和10层之间);它的顶部以灰色、浅灰色中层一厚层生物碎屑灰岩,夹薄层泥灰岩及钙质页岩与上覆石牛栏组分界(剖面20层和21层之间)。

本组的中部(剖面11层)产 *Monoclimacis arcuata* Mu et al., 倪寓南(1978)把它作为下志留统 *Monograptus sedgwickii* 带上部或高一些层位的代表。在观音桥剖面,进一步证实了 *Monoclimacis arcuata* 层位确在 *Monograptus sedgwickii* 带之上。剖面12层中产 *Diversograptus sichuanensis* Ge, 葛梅钰建立的这个种在南江桥亭剖面与 *Spirograptus turriculatus* (Barrande) 共生,在城口地区与 *Rastrites maximus* (Carruthers) 共生,说明桥沟组下部相当于 *Spirograptus turriculatus*—*Rastrites maximus* 带。

本组中部产笔石 *Petalolithus minor* (剖面15层)和 *Pseudoclimacograptus hubeiensis* (剖面16层),为国内外早志留世地层中常见的分子。

本组上部产三叶虫 *Latiproetus latilimbatus*, *Encrinuroides* (剖面17层)。它们是湖北宜昌罗惹坪组下部及川东南、黔东北香树园组常见的属种。

本组顶部产丰富的皱纹珊瑚、腕足类及床板珊瑚。床板珊瑚都是古老属种,最突出的特点是种类单调,主要为蜂巢类。皱纹珊瑚绝大多数为单带型的。普遍产出 *Pycnactis*, *Holophragma*, *Yangziphyllum*, *Crassilasma* 等。其中 *Crassilasma* 在贵州石阡、务川龙井坡、桐梓韩家店、湖北大中坝等地的香树园组和相当的地层及苏联早志留世地层中广泛分布。另外 *Dentilasma*, *Strombodes* 等为欧洲和苏联早志留世地层中常见分子。腕足动物有 *Zygospiraella*, *Beitaiia*, *Pentamerus* 等,大量堆积,构成贝壳礁层,但保存完整的很少,这些属种广泛产于黔北、黔东北、滇东北等地香树园组或相当的地层中。其中 *Zygospiraella* 在北欧、北美、东亚等地仅见于早志留世地层。*Beitaiia* 是我国早志留世地层特有分子,而 *Pentamerus* 在我国虽然在整个志留系均有产出,但在欧洲、北美、苏联等地则为早志留世地层中常见分子。

此外顶部页岩夹层中尚产有笔石 *Streptograptus sp.*, *Monoclimacis sp.*, *Pristiog-*