

中国地质科学院

成都地质矿产研究所刊

第 7 号

地质出版社

中国地质科学院

成都地质矿产研究所所刊

第 7 号

地质出版社

目 录

四川喜德地区前震旦系的划分与对比·····	杨遵和	秦锡虎	徐星琪	(1)
云南陆良牛头山地区浅变质岩系的地层时代及对比·····	鄢芸樵	曹仁关	杨遵和	(19)
四川南江早寒武世早期的腔肠动物化石·····	何原相	杨遵和		(31)
银杏类新属——楔拜拉枝 <i>Sphenobaierocladus</i> n. gen. (<i>Sphenobaieraceae</i> n. fam.) 及其亲缘关系·····			杨贤河	(49)
西藏班戈县伦坡拉盆地伦坡拉群的轮藻化石·····			夏位国	(61)
西藏东部上三叠统波里拉组腕足动物群新知·····	陈永明	饶荣标	邹定邦	潘云唐 (69)
西藏蛇绿岩新知·····	郑海翔	张选阳	江耀明	徐耀荣 (85)
峨眉龙门洞中下三叠统的化学地层和沉积地球化学·····	陆元法	黄慧琼	叶志良	(95)
四川荣经大、小矿山黑镁铁锰矿及黑锰矿特征·····				
·····	杨时惠	葛传芝	傅光学	叶景隆 (109)
四川地下热水的水文地质结构类型与分布规律·····			陈喜昌	(117)
钾的准确测定在 K-Ar 地质年代学中的应用效果·····			尹国师	杨大雄 (129)

中国地质科学院
成都地质矿产研究所所刊
第7号

责任编辑：赵叶

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：8⁵/₈ 字数：206,000

1986年12月北京第一版·1986年12月北京第一次印刷

印数：1—1510册 定价：2.25 元

统一书号·13038 新 255

BULLETIN OF THE CHENGDU INSTITUTE OF GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES, THE CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL SCIENCES

No.7

CONTENTS

Subdivision and Correlation of the Presinian in Xide, Sichuan	Yang Xianhe Qin Xihu Xu Xingqi (17)
On the Age and Correlation of Light Metamorphic Rocks in Niutoushan Region, Luliang, Yunnan.....	Yan Yunqiao Cao Renguan Yang Xianhe (29)
Early Cambrian Coelenterates From Nanjiang, Sichuan	He Yuanxiang Yang Xianhe (40)
<i>Sphenobaierocladus</i> —a new Ginkgophytes Genus (sphenobaieraceae n. fam.) and its Affinites.....	Yang Xianhe (56)
Some Charophytes From Lunpola Group in Lunpola Basin, Baingoin County, Xizang (Tibet)	Xia Weiguo (66)
New Informations on the Brachiopoda Fauna from Upper Triassic Bolila Formation of East Xizang (Tibet)	Chen Yongming Rao Rongbiao Zhou Dingbang Pan yuntang (80)
New Informations on the Ophiolite in Xizang (Tibet)	Zheng Haixiang Zhang Xuanyang Jiang Yaoming Xu Yaorong (91)
Chemical Stratigraphy and Sedimentary Geochemistry of Middle and Lower Series of Triassic in Longmendong, Emei, Sichuan	Lu Yuanfa Huang Huiqiong Ye Zhiling (107)
The Character of Jacobsite and Hausmannite of the Major and Minor Mine in Yingjing, Sichuan	Yang Shihui Ge chuanzhi Fu GuangXue Ye Jinglong (115)
Hydrogeological Framework Types and Distribution Laws of subsurface Hot Water in Sichuan Province.....	Chen Xichang (128)
The Applied Effect of the Accurate Determination of Potassium in K—Ar Geologic Chronology.....	Yin Guoshi Yang Daxiong (136)

Geological Publishing House
Address: XiSi, Beijing, China

**Chengdu Institute of Geology
and Mineral Resources**
Address: No. 101 Remmin
Beilu, Chengdu, China

四川喜德地区前震旦系的划分与对比

SUBDIVISION AND CORRELATION OF THE PRE-SINIAN IN XIDE, SICHUAN

杨暹和 秦锡虎 徐星琪

喜德地区位于四川省西昌市以北的喜德县和冕宁县境内,成昆铁路和公路均通过本区,交通方便(图1)。本区位于扬子地台“康滇地轴”北段。前震旦系喜德群是一套地槽型沉积的浅变质岩系,出露厚度大于8500m,组成一个北北东向的复式背斜,核部为泸沽花岗岩侵入。分布面积约为200km²,以东部的喜德县深沟乡—登相营一带出露较完整。不整合覆于喜德群之上的是震旦系和上三叠统,本区缺失古生代地层。

1930年,谭锡畴,李春昱曾在本区工作过,此后常隆庆(1936),程裕洪,崔克信(1939),刘之祥(1941),张兆瑾等(1943)皆在本区作过地质、矿产调查。他们将本区的变质岩划为志留系或二叠系。1958年四川省地质局西昌队修正为前震旦系,并划为大理岩层,石英岩层和千枚岩层等三个岩性段,1959年命名为“登相营群”。1960年四川省地质局一区队曾改称为昆阳群,自下而上划分为力马河组,凤山营组和天宝山组。上述两队由于未查清构造,都将现划登相营组的白云岩的下伏地层误置于登相营组之上。

1965—1966年,西南地质研究所,四川省地质局109队,205队曾在本区喜德群作过富铁矿的普查、勘探与研究工作。笔者等^①在查明区域地质构造的基础上,重新测制并建立起前震旦系喜德群的地层层序(表1),首次发现了叠层石和火山岩。在野外工作中曾得到我所路兆洽,贺节明,四川省地质局109队丁贻礼等,205队程坤祥等同志的指导和帮助,借此一并致谢。

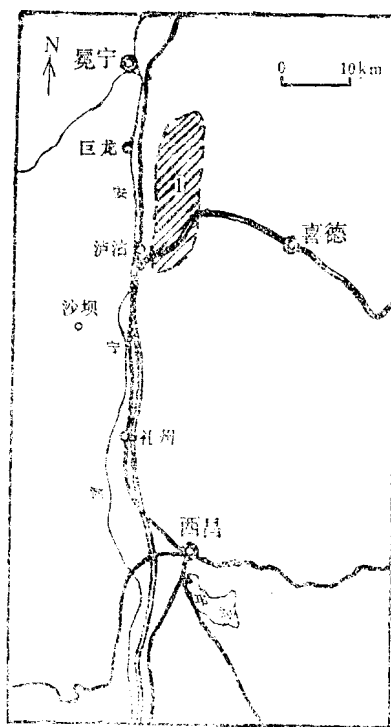


图1 喜德地区交通位置图

Fig.1 Map Showing the localities of Xide area

1—工作范围

① 据杨暹和、徐星琪、秦锡虎1965年资料。

表 1 喜德群地层划分沿革表
Table 1 Stratigraphic division and evolution of xide Group

本文 (1983)	四川地层表 (1978)	四川一区测队 (1967)	西南地质研究所 四川 205 队 (1966)	西昌队 (1962) 四川一区测队 (1960)	西昌队 (1958—1959)
震旦系观音壁组	震旦系苏雄组	震旦系下统苏雄组	震旦系观音壁组	震旦系下统澄江组	震旦系
小相岭流纹岩 (Z ₁)	九盘营组	天宝山组	九盘营组	天宝山组	石英岩
二段	上段		流纹岩 (Apt)	板岩层、变质石	
一段	中段		断层	英砂岩层、千枚岩	
九盘营组	下段		九盘营组	岩层、变质板岩层	
---断层或不整合---			断层		
二段	上段	凤山营组	登相营组	凤山营组	大理岩
一段	下段				
登相营组					
三段	朝王坪组	力马河组	朝王坪组	力马河组	千枚岩
二段					
一段					
二段	朝王坪组	上段			
一段					
二段	则姑组	中段	则姑组		
一段					
二段	深沟组	下段	深沟组		
一段					
二段	松林坪组	通安组	松林坪组		
一段					
元古宇	元古界登相营群	下元古界	前震旦系登相营群	下元古界昆阳群	前震旦系登相营群
喜德群					

一、地层划分与剖面叙述

本区位于安宁河深断裂西侧，前震旦系变质岩原称为登相营群，由于其与登相营组重名，根据全国地层规范中，群、组不能使用同一名称的规定，杨暹和与张洪刚等近年曾建

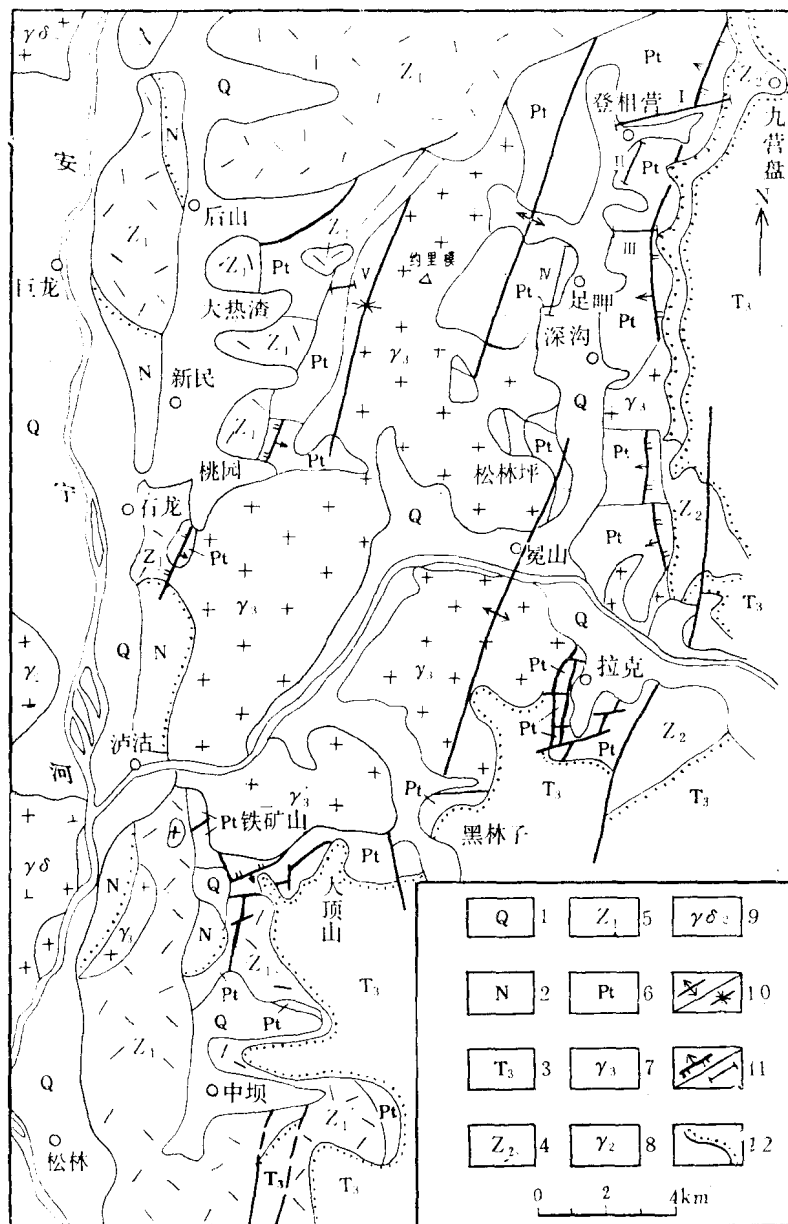


图 2 喜德地区地质构造略图

Fig.2 schematic map showing the Geological structure in xide area

1—第四系；2—第三系；3—上三叠统；4—上震旦统；5—下震旦统；6—喜德群；7—澄江期花岗岩；8—前震旦纪花岗岩；9—前震旦纪花岗岩闪长岩；10—背、向斜轴；11—逆断层及剖面位置；12—不整合

议改称为喜德群^①。元古宇喜德群组成一个北北东向的复背斜构造,称为泸沽复背斜。东部是米子书得一黑林子背斜,背斜轴部为泸沽花岗岩体(680Ma,K-Ar.)侵入。西部是浸水梁子—桃园向斜,由于受泸沽花岗岩体及下震旦统小相岭流纹岩的侵冲或覆盖,地层出露不完整。在东部及南部,喜德群为上震旦统观音崖组,灯影组或中生界上三叠统白果湾组不整合覆盖。地层以东部的深沟乡—登相营—九盘营一带出露较完整(图2)。现将深沟乡—九盘营的实测剖面介绍于下:剖面分五段测得(图3—6),登相营组第三段(包括剖面46—50层)则测自西部的大热渣地区。松林坪组为路线剖面。

上覆地层:上震旦统观音崖组

~~~~~不整合~~~~~

#### 元古宇喜德群

##### 九盘营组二段

(>311m)

56. 紫色薄层条纹带状含铁粉砂绢云千枚岩。紫色为岩石中含有原生沉积的粉末状赤铁矿及后期侵入的细脉状赤铁矿经长期风化而成。 >20m
55. 绿色薄层条纹带状粉砂绿泥绢云千枚岩及绿泥绢云千枚岩,岩层中夹有灰绿色细粒含绿泥石的变质粉砂岩薄层。有时粉砂和绢云母组成条纹带状构造。 204m
54. 浅绿灰色薄层及厚层不等粒含绿泥石变质绢云细砂岩—粉砂岩。夹数层粉砂绢云千枚岩。局部有赤铁矿脉及镜铁矿脉贯入。 87m

##### 九盘营组一段

149m

53. 浅灰—灰白细—中粒变质绢云石英砂岩,厚层—巨厚层状,偶夹薄层状。底部可见厚4m之浅灰色含砾绢云石英砂岩及变质砾岩,含半圆状的石英岩,粉砂岩和板岩砾石。 55m
52. 浅灰色细粒薄层状变质绢云石英砂岩,下部为浅灰—灰白色厚层状绢云石英砂岩夹粉砂绢云千枚岩。 57m
51. 紫色绢云千枚岩, 17m

~~~~~断层或不整合~~~~~

登相营组三段

212m

50. 灰黑色条纹状粉砂绢云千枚岩,上部偶夹砂质条纹及透镜体。 123m
49. 灰黑色条纹状、千枚状板岩。上部有厚达5m的黑色炭质板岩、下部为粉砂质板岩、块状石英砂岩及变质石英砂岩。 61m
48. 灰黑色条纹状千枚岩。底部为灰—紫灰色薄—中层状钙质板岩,局部可夹有小于1m的灰岩透镜体。 28m

登相营组二段

393m

47. 灰色、紫色等杂色厚层状、豹皮状(网纹状)泥质灰岩。 34m
46. 灰黑色、紫红色等杂色厚—中厚层条带状泥质灰岩或含钙质白云岩。 53m
45. 浅绿白色—白色微粒—细粒中厚层豹皮状(网纹状)泥质白云质灰岩。风化后泥质突起成网格状、条带状、钙质下凹成团块状。本层比较稳定,可作为标志层。 16m
44. 灰色微粒—细粒中厚层、层纹状含泥质钙质白云岩。泥质成层纹状,局部为网纹状。西部大热渣地区相变为灰岩及含泥质灰岩。 43m
43. 灰—灰白色微粒—细粒薄层条带状含钙质白云岩,风化后呈刀砍状,含少量

① 张洪刚,李承炎,1983,四川的前震旦系。

| | |
|---|-------|
| 泥质。西部大热渣地区为条带状、薄层状灰岩。 | 247m |
| 登相营组一段 | 780m |
| 42. 灰白色微粒—细粒巨厚层块状含藻白云岩。岩层表面可见由滑石、透闪石、方解石组成的不规则瘤状体, 中心常有石英颗粒。 | 84m |
| 41. 白色、灰白色微—细粒巨厚层一块状含藻白云岩。本层产叠层石, 并见滑石、透闪石和方解石呈皮壳状。 | 195m |
| 40. 灰—白色微粒—细粒薄—中厚层层纹状白云岩, 上部为条带状泥质白云岩及白云质灰岩。 | 20m |
| 39. 灰白—白色微—细粒厚层块状含藻白云岩, 本层产叠层石, 个体稍小。沿裂隙有滑石、透闪石充填或呈皮壳状。 | >147m |
| 38. 灰—白色微粒—细粒厚层块状硅化含藻白云岩。本层产叠层石。有不等粒的石英集合体或呈豆状、团块状、细脉状。风化后石英颗粒突起。局部见石英交代叠层石现象。 | 196m |
| 37. 白色细粒巨厚一块状含藻白云岩, 产叠层石。并有滑石、透闪石、方解石组成的皮壳。底部为细粒条带状含钙质白云岩, 局部地区夹灰黑色千枚岩和灰色变质石英砂岩。 | 108m |
| 36. 灰—白色微粒条纹条带状含钙质白云岩及灰白—浅灰色条纹条带状含泥质白云质灰岩。底部为灰色层纹状灰岩夹薄层砂质板岩。 | 30m |
| 据曹仁关(1982)研究 ⁽⁴⁾ 本段中下部产有
<i>Conophyton</i> f., <i>Baicalia rara</i> Semikhatov, <i>Tielingella tielingensis</i> Liang et Tsao, <i>Minjaria calciolata</i> Korolyuk, <i>M. nimbiifera</i> Semikhatov. 等叠层石群。 | |
| ————— 整合 ————— | |
| 朝王坪组三段 | 186m |
| 35. 灰黑色条纹状炭质绢云千枚岩, 夹藻层状砂质条纹, 具粒序层理。 | 17m |
| 34. 灰色变质杂砂岩夹由变质细砾岩、粗、中粒杂砂岩、绢云粉砂岩及千枚岩组成粒序层。粒序层厚10—20cm。细砾岩中含有大量的岩屑, 有酸性火山岩及磁铁矿砾石。杂砂岩中以含浑圆状、锐棱角状透明石英粒为特点, 顶部千枚岩中常有波状冲刷面。 | 63m |
| 33. 灰色细—中粒薄—厚层变质石英砂岩, 夹条纹条带状变质绢云粉砂岩, 下部为互层状。 | 106m |
| 朝王坪组二段 | 1156m |
| 32. 灰色薄层条纹条带状变质绢云粉砂岩及千枚岩。可见粒序层、斜层理及冲刷面。夹有变质细砂岩层。 | 113m |
| 31. 灰色薄层—厚层含条纹状粉砂绢云千枚岩及绢云千枚岩。 | 148m |
| 30. 灰色条纹条带状薄—厚层粉砂绢云千枚岩, 普遍见有粒序层、小型斜层理, 部分为交错层理、冲刷面等。 | 445m |
| 29. 灰色中厚层—厚层含有条纹条带状构造的粉砂绢云千枚岩。其中夹厚层细粒变质石英砂岩及粉砂岩, 局部地区可见到斜层理。 | 375m |
| 28. 浅灰色中厚层—厚层状粉砂千枚岩和变质细粒绢云石英岩。可见斜层理及稀疏的条纹。 | 75m |
| 朝王坪组一段 | 522m |

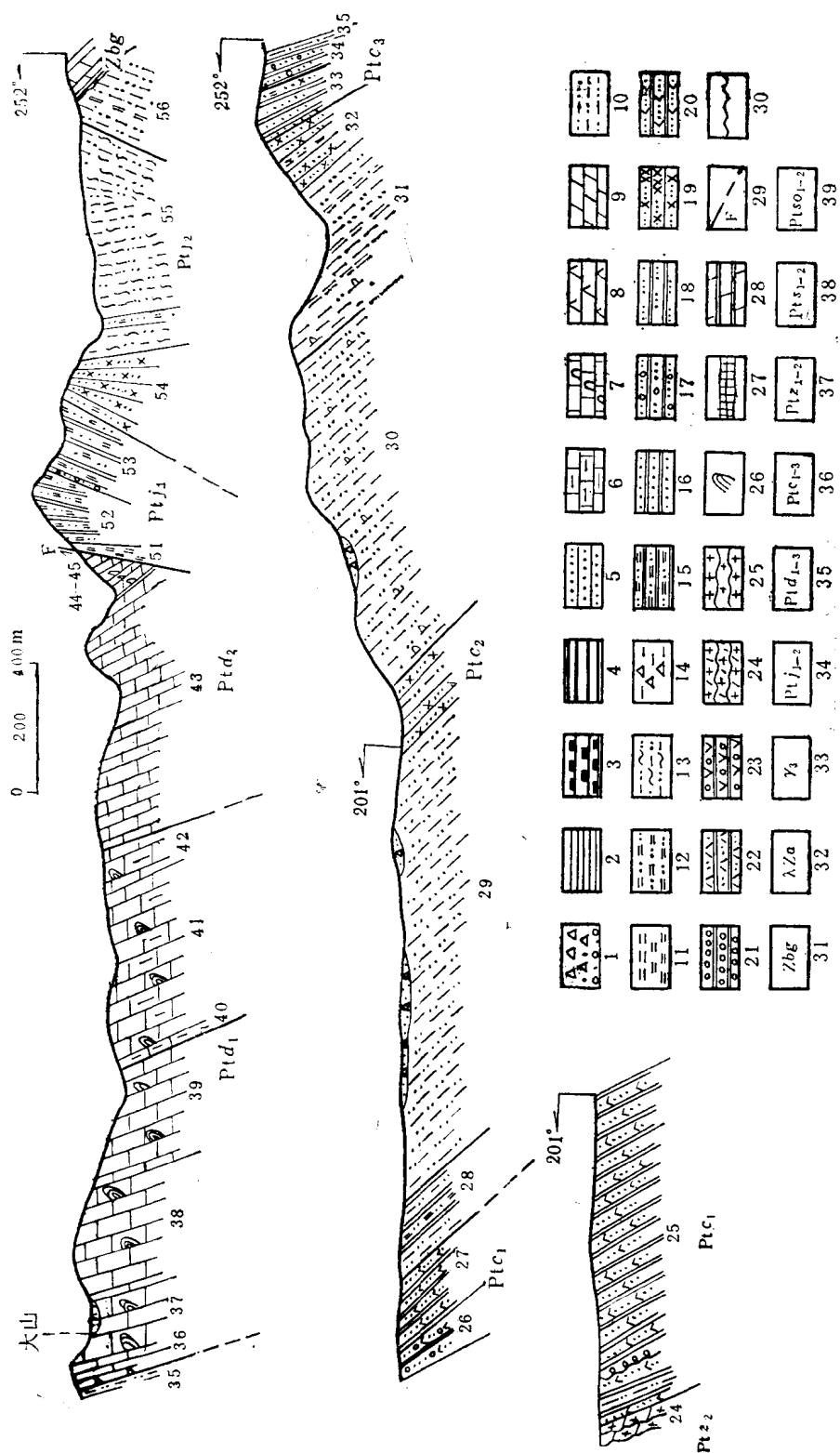


图 3 喜德九盘营—登相营实测地层剖面图(I—II)

Fig. 3 Surveyed strata profile of Jiupanying—Dengxiangying in xide

1—坡积残积；2—页岩；3—黄砂岩；4—板岩；5—石英砂岩；6—泥质灰岩；7—豹皮状灰岩；8—钙质白云岩；9—白云岩；10—粉砂绢云千枚岩；11—绢云千枚岩；12—绢云粉砂千枚岩；13—绿泥绢云千枚岩；14—含斑点状千枚岩；15—变质绢云石英砂岩；16—石英岩；17—变质含砾砂岩；18—变质细粒石英砂岩；19—变质粉砂岩；20—变质杂砂岩；21—变质砾岩；22—变质砾岩；23—变质砾岩；24—变质砾岩；25—变质砾岩；26—变质砾岩；27—角闪岩；28—角闪岩；29—断层或推测断层；30—不整合面；31—上震旦系统观音组；32—下震旦系统观音组；33—震旦系统观音组；34—震旦系统观音组；35—震旦系统观音组；36—前震旦系统观音组1—3段；37—前震旦系统观音组1—2段；38—前震旦系统观音组1—2段；39—前震旦系统观音组1—2段（图例各图通用）

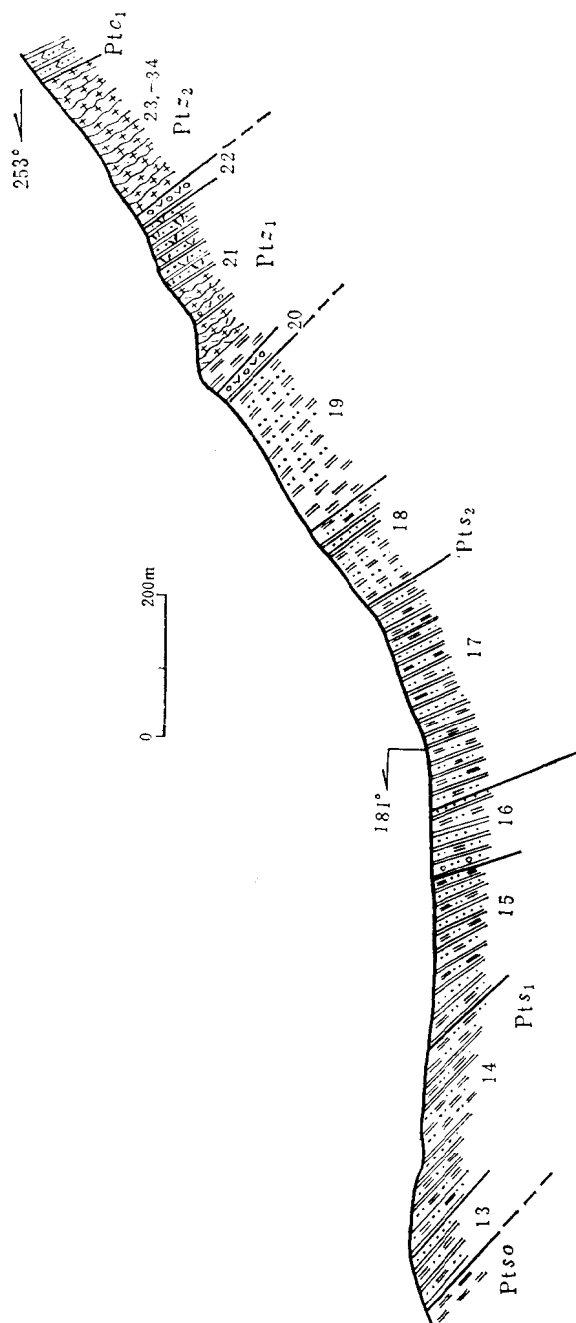


图 4 喜德小深沟—五龙门实测地层剖面图(Ⅲ)

Fig.4 Surveyed strata profile of xioshengou—wulongmen in xide

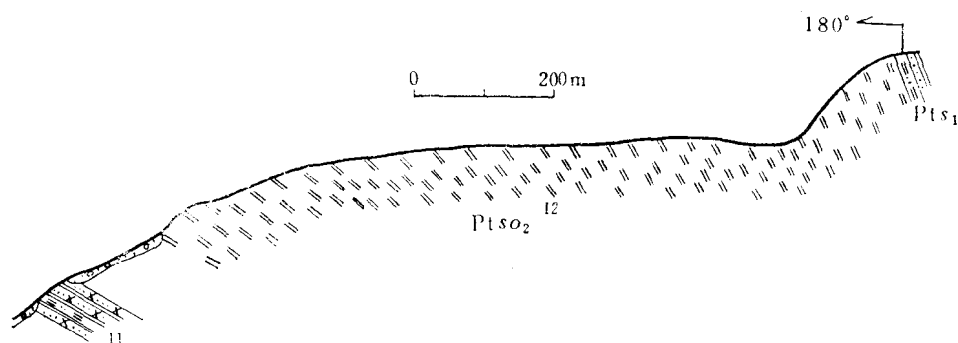


图 5 喜德足呷—二牛铺子实测地层剖面图(IV)
Fig. 5 Surveyed strata profile of xuxia—Erniupuzi in xide

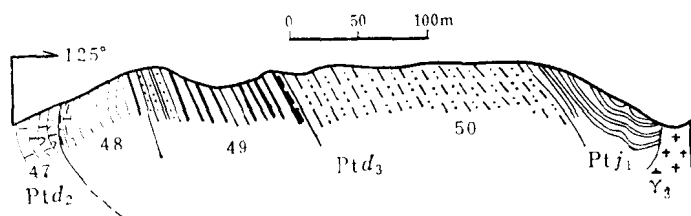


图 6 冕宁新民热渣—山梁子实测地层剖面图(V)
Fig. 6 Surveyed strata Profile of rezha—Shanliangzi in Xinmin, Mianning

27. 灰—深灰色细粒厚层状变质杂砂岩，夹有条纹条带状粉砂绢云千枚岩。偶见斜层理。 75m
26. 灰色细—中粒厚层块状变质杂砂岩，含稀疏扁平状、次棱角状的同生千枚岩砾石。局部地区在层面上可见冲刷现象及重荷模成不规则的肾状。 45m
25. 灰—绿灰色细粒厚层块状变质杂砂岩。在镜下见有大量变质流纹岩、砂岩、千枚岩等岩屑及棱角状透明石英砂粒，下部夹有条纹状粉砂千枚岩。底部夹有中厚层状变质火山细砾岩，绢云母胶结。 402m
- 整合———
- 则姑组二段** 217m
24. 紫灰色、绿灰色变质流纹岩、凝灰流纹岩及凝灰岩。上部夹有厚9m的绿灰色杏仁状英安岩。本层沿走向相变为绿灰—黄灰色、凝灰质绢云千枚岩及粉砂质绢云千枚岩，具条纹状构造。 189m
23. 浅绿色，紫灰色变质流纹岩及凝灰流纹岩，沿走向变为褐灰色条纹状凝灰质绢云千枚岩。偶见钾长透辉石岩角凸镜体。 28m
- 则姑组一段** 231m
22. 上部为浅绿灰色块状变质凝灰质砾岩，厚12m。胶结物为绢云母及少量石英砂。砾石半圆状，砾径1—8cm，成分以石英岩及变质粉砂岩为主。下部为浅紫灰—灰白色、细—中粒块状变质凝灰质砂岩。 119m
21. 浅绿—浅紫色变质凝灰流纹岩，流纹岩及凝灰岩，中部夹厚4m的浅灰色块状凝灰质砾岩。绢云母胶结，砾石呈圆一半圆状，一般大5—20cm²，最大达

- 52×62, 69×14cm²。成分复杂, 有安山岩, 流纹岩, 硅质磁铁矿, 磁铁矿石, 晶屑凝灰岩及石英岩, 石英砂岩等砾石。下部为灰色绢云千枚岩。 115m
20. 灰色块状凝灰质砾岩, 砾石为次棱角状, 砾径大者达10cm多, 砾石成分有变质石英砂岩, 粉砂岩, 条纹状绢云石英砂岩, 粉砂千枚岩及少量钠长斑岩和磁铁矿, 砾石大小4×15cm²。胶结物中有玻屑及晶屑。 22m

————— 整合或沉积间断 —————

- 深沟组二段** 567m
19. 灰色绢云千枚岩, 上部夹条纹状石英绢云千枚岩, 见凸镜状层理。 190m
18. 灰—绿灰色条纹条带状石英绢云千枚岩, 夹薄层状细粒石英砂岩。 104m
17. 灰色细粒薄层条纹状绢云石英砂岩与黑白间色条纹条带状石英绢云千枚岩互层, 并夹数层中粒厚层块状石英岩及绢云千枚岩。 273m

- 深沟组一段** 443m
16. 灰色细粒薄—中厚层石英岩夹黑白间色条纹条带状石英千枚岩, 顶部为粗粒块状石英岩, 底部有三层薄层状细砾岩。 81m
15. 黄灰色—深灰色中粒块状石英岩夹薄层波状纹变质绢云石英砂岩及条带状石英千枚岩, 有时呈互层状, 可见粒序层理。 124m
14. 黑白间色条纹条带状石英千枚岩, 见粒序层理。石英岩和灰黑色千枚岩形成条纹条带状构造。夹有灰色绢云千枚岩及细粒中厚层纹状绢云石英砂岩, 具斜层理, 中、下部夹数层块状石英岩, 偶夹变质含砾砂岩。 208m
13. 黑白相间条纹条带状石英千枚岩, 见粒序层理。下部为白色中粒块状石英岩, 沿走向厚度不稳定。 30m

————— 整合 —————

- 松林坪组二段** 1683m
12. 灰色黑云母千枚岩, 局部含稀疏状的细纹, 岩石组份以黑云母及绢云母为主。顶部有8m多黑白间色条纹条带状绢云粉砂千枚岩。白色条纹由石英砂组成。 700m
11. 深灰色条纹条带状变质绢云粉砂岩夹黑云母粉砂千枚岩, 含有稀疏分布的砂岩砾石。 102m
10. 深灰色厚层块状变质绢云砾岩夹含砾石英砂岩。砾石成分以石英砂岩及条纹状石英岩为主。胶结物为黑云母、绢云母及石英粉砂, 并见熔蚀状不等粒的透明石英粒。偶见细砾岩与砂岩的粒序层。 44m
9. 灰色条纹状厚层黑云母石英粉砂岩。 73m
8. 深灰色细纹状黑云千枚岩, 上部夹3—5m的条纹条带状粉砂质黑云千枚岩。本层顶部砂质逐渐增加。 602m
7. 灰色—黑灰色稀疏细纹状黑云母千枚岩, 偶夹条纹条带状黑云粉砂千枚岩薄层。 162m

- 松林坪组一段** 514m
6. 灰—灰白色细—中粒薄—中厚层条带状透辉石大理岩, 夹厚层块状透辉石大理岩, 偶夹厚1—2cm的硅质条带。底部和顶部常有数m—20m浅绿—灰白色条纹条带状钾长透辉石岩。 6—30m
5. 深灰色条纹状绢云粉砂千枚岩, 底部为含细纹状的绢云—黑云千枚岩。 76m
4. 深灰—黄绿色细纹状黑云千枚岩, 细纹宽约0.5—1cm。上部夹条纹状绢云粉

砂千枚岩层。中上部间夹3—10m灰绿—褐黄色石榴石阳起石砂卡岩及条纹条带状钾长阳起石岩。沿走向厚度不稳定。

115—153m

3. 白色—灰白色薄层状、条带状结晶灰岩及含透辉石大理岩。顶部夹条带状钾长透辉石岩薄层。大理岩的风化面上见突起的硅质条带,底部夹有泥质条带。

20—30m

2. 灰色细纹状黑云千枚岩夹条带状粉砂绢云千枚岩及黑云千枚岩。

150m

1. 上部为绿灰色条纹状粉砂绢云千枚岩,风化后可见灰白相间的砂质和泥质条纹,下部为灰—灰绿色黑云千枚岩。(未见底)

>45m

澄江期泸沽花岗岩侵入于上述地层。

关于泸沽花岗岩与泸沽流纹岩的时代问题,1965年笔者等曾将分布于冕宁后山、新民、泸沽、中坝一带的流纹岩称为泸沽流纹岩(厚5536m),认为它们已变质,并被晋宁期泸沽花岗岩侵入不同于未变质的小相岭流纹岩。因而将这套流纹岩划为前震旦系登相营群,层位于九盘营组之上。在西部地区,可见泸沽流纹岩与深沟组—九盘营组为喷发不整合接触,时代晚于上述地层。1967年四川省地质局一区测队^①根据区域地质情况,改称为下震旦统小相岭流纹岩。1966年中国科学院贵阳地球化学研究所测得泸沽花岗岩的K—Ar年龄值为680Ma,时代属震旦纪。由于泸沽流纹岩为陆相喷发,应为晋宁运动后的产物,它可与冕宁小相岭流纹岩和甘洛苏雄组中的流纹岩对比,故本文赞同将泸沽流纹岩改称为小相岭组流纹岩,时代定为早震旦世,因而侵入流纹岩中的泸沽花岗岩的时代也应改为澄江期了。

二、地层特征与沉积环境

喜德群一般变质程度较弱,属绿片岩相,还保存着原岩的沉积特征。其中有浊流沉积和风暴沉积形成的粒序层理,有产叠层石的浅水碳酸盐岩和分选好、成熟度高的石英岩,偶见少量的酸性熔岩和火山碎屑岩。所以基本属于被动大陆边缘的冒地槽沉积。现将各组的岩性特征和沉积环境介绍于下(图7):

九盘营组

九盘营组是一套碎屑沉积。厚度大于460—863m。上段以绿色具条纹条带构造,含少量绿泥石及铁质为特征。条纹宽0.5mm,条带宽0.5—5cm。以水平层理为主,水动力弱。部分可见小型粒级韵律及斜层理(1—2cm),属陆棚环境及浊流沉积。下段为含绢云母较多的砂岩。砂岩为厚—巨厚层状。绢云母可占25—50%,砂岩的分选性差,水动力弱,石英和绢云母不具定向排列,并且分布不规则,含有少量岩屑。其中夹有厚达4m左右的砾岩及含砾砂岩层。砾石成分为半滚圆状的石英岩、含铁粉砂岩和板岩。属于低能海湾的快速沉积。

九盘营组仅分布在东部地区,从九盘营沿走向可以断续追索到拉克。其岩性和颜色皆无明显变化,比较稳定。上与震旦系观音崖组地层不整合接触。在石梯子附近,下与登相营组薄层灰岩为断层接触,故顶底皆出露不全。厚度变化大,由数十m—数百m,并以五龙门出露厚度最大。从石梯子向南,九盘营组分别与登相营组、朝王坪组、则姑组、深沟组为断层接触,成近南北向分布,构造线与下伏地层不一致,推断二者原为不整合接触。不整

^① 四川省地质局一区测队,1967,1:200000区域地质测量报告,冕宁幅(未刊)。

合面为后期断层所破坏。此不整合面可能与会东地区的满银沟运动相当。

登相营组

登相营组主要为一套碳酸盐岩地层(厚1385m)。上部(即三段)以千枚岩为主夹板岩,厚212m。其中有厚5m的黑色炭质板岩,含有黄铁矿结核和星点,为深水还原环境沉积,水动力弱,在区域上是主要含炭层位,可作标志层。千枚岩底部夹有钙质板岩或灰岩透镜体,与下伏薄层状灰岩为逐渐过渡。千枚岩具有条纹状构造。中部(二段)为薄层状石灰岩,厚393m,其中以具有10m—n×10m的豹皮状(网纹状)灰岩,可能为瘤状灰岩,属深水低能沉积环境。沿走向岩性比较稳定,仅见上部与千枚岩接触带附近。可作为区域性的标志层。薄层条纹状石灰岩或钙质白云岩单层厚约1—5cm,一般为水平层理,属陆棚沉积。下部(一段)为白色巨厚层状白云岩,厚780m,普遍含有柱状及分叉的叠层石为特征,属潮坪沉积环境。常见的皮壳状构造是由滑石、透闪石、方解石沿洞穴充填而成,为次生构造。本段的中部夹有一层厚约20m的具水平细纹状及条带的泥质白云岩及白云质灰岩可作为对比标志。底部为薄层条带状或细纹状泥质灰岩夹条纹状粉砂质板岩与下伏朝王坪组地层呈逐渐过渡接触关系。

登相营组地层是本区厚度超过1km的碳酸盐类岩层。本身组成一个由泥质钙质→钙质白云质→白云质→钙质白云质→泥质钙质→泥质沉积旋迴。层理亦表现为由薄层条带状→中厚层状→厚层块状→薄层条带状的变化规律,反映了由陆棚→潮坪→陆棚的沉积演变过程。

登相营组上段仅见于西部大热渣新民一带,因断层和花岗岩侵入而出露不全。南部中坝银洞沟地区出露部分登相营组中段和上段地层。这里可见到炭质板岩(上段标志层)、豹皮状灰岩及薄层白云质灰岩(中段上部标志层),其岩性组合特征与大热渣地区相似。东部登相营等地区出露了登相营组的中、下段地层。其中薄层灰岩夹豹皮状灰岩的最大厚度可达300m。下段含叠层石厚层状白云岩达800m左右。

登相营组下段在西部大热渣剖面出露较全。南部铁矿山和龙王潭地区由于断层切割及花岗岩侵入,仅出露下部含叠层石白云岩及薄层条带状灰岩及白云质灰岩。底部夹有0.5—1m的灰色千枚岩,与下伏朝王坪组粉砂绢云千枚岩及含粒序层理的杂砂岩地层呈整合接触。岩性组合和厚度均与东部地区相似。

朝王坪组

朝王坪组厚1864m,上下皆为含火山碎屑物质的砂岩,以含大量岩屑及浑圆状、锐棱角状的大小不等的透明石英颗粒为特征。其成分复杂,分选差,故称之为杂砂岩。中部厚1156m之条纹条带状粉砂绢云千枚岩,常见深水浊流沉积(复理石)的小型粒序层理。

朝王坪组顶部为含炭质的条纹状板岩,见有星散状黄铁矿,在区域上较稳定。上部的杂砂岩由变质细砾岩,粗—中粒杂砂岩及粉砂千枚岩组成中型粒序层,厚度达10—20cm。顶部常受冲刷,形成波状冲刷面;下部杂砂岩的底层面上局部可见肾状、瘤状不规则的重荷模,有时可见紊乱的波痕,可能属于快速堆积的火山碎屑流沉积。此外,从镜下观察,杂砂岩的组份不均一,分选性差,滚圆度不好,绢云母常成团块不规则分布,含有大量的岩屑和晶屑。石英晶屑常呈棱角状、不规则状、熔蚀状,具波状消光。岩屑为半圆状—次棱角状,成分复杂:计有石英岩,变质砂岩、粉砂岩、千枚岩、变质流纹岩,霏细岩、石英

斑岩、中性火山岩、含铁粉砂岩、磁铁矿等。岩石为变质不等粒砂状—砂砾状结构。底部夹有绢云母胶结的凝灰质细砾岩层。第二段应属深海复理石建造，千枚岩一般具有条纹条带状构造，常见浊流沉积形成的由细砂—粉砂—泥质组成的粒序层，每层厚1—2cm。岩层中还见到水平层理，小型斜层理，交错层理，波痕及冲刷槽模等。

朝王坪组地层分布较广，东部见于朝王坪，登相营和降火山一带，西部见于大热渣甘沟，南部的铁矿山龙王潭、大顶山东到黑林子、拉克一带也有分布，但出露不完整，厚度大于500—1000m

则姑组

则姑组是一套浅海陆棚相的火山沉积岩夹少量熔岩，含较多的星散状磁铁矿颗粒，厚448m。上段以凝灰流纹岩及凝灰岩为主，夹少量流纹岩及一层杏仁状安山岩，有时还含凝灰质细砾岩。流纹岩已变质，浅紫灰—绿灰色致密状或鳞片状，镜下见长石、石英斑晶及流纹构造。凝灰岩除见长石、石英晶屑外，还见残留的骨骼状，弓状火山玻璃碎屑，长轴垂直层理掩埋的火山砂及其他岩屑。

下段以含灰—绿灰色厚层块状变质绢云母砾岩为特点，并夹有千枚岩及凝灰质砂岩。砾岩由绢云母胶结，砾石为半圆状，大小不等。砾石成分复杂，以石英岩、砂岩为主，此外还有粉砂岩，千枚岩，火山岩以及磁铁矿的砾石。砾石大部分来自下伏深沟组，说明则姑组与深沟组存在局部的沉积间断。

则姑组上段的火山岩沿走向不稳定，岩性厚度变化大。从小深沟向北西延到朝王坪和黄草坪，已变为凝灰质千枚岩和含砾绢云千枚岩。向南延到五龙门、瓦厂和东山寺一带，已相变为凝灰质千枚岩，绢云千枚岩，并开始出现钙质千枚岩薄层及泥质灰岩凸镜体（已变为钾长透辉石角岩）。

则姑组下段砾岩层厚度变化也比较大，在黄草坪一带砾岩层变薄，砾径变小。在东山寺一带为砾岩及含砾千枚岩。在南部地区的拉克、黑林子到阿克鲁姆、大顶山、盐井沟、铁矿山等地，也有则姑组地层分布，从岩性特征、物质成分和层位等方面，都可和东部地区的则姑组对比。西部地区婴儿塘以东和桃园以北的含砾绢云千枚岩，亦对比为则姑组。

深沟组

深沟组厚1010m，上段为潮坪—潮下环境沉积的石英千枚岩及绢云千枚岩。前者风化后为黑白间色条纹状，白色为宽0.5—2mm的石英砂岩，常成波纹状，有时形成小型凸镜层理，黑色条纹由泥质或绢云母组成。本段下部砂质增多，常夹有薄层石英砂岩。在南部地区还出现大理岩及砂卡岩凸镜体。

深沟组下段的岩性组合特点是由白色块状石英岩，薄层状石英砂岩及条纹条带状石英千枚岩组成厚10m—数十m的大型粒序层。白色块状石英岩质纯，分选好，石英占90—95%属于沙滩、沙坝沉积。薄层状石英砂岩具波状层理，常见厚1—2mm的黑色泥质细纹，呈不规则波纹状，分叉状，属潮坪沉积，条带状石英千枚岩中可见小型粒序层（5—10mm）及斜层理。小型粒序层底部为白色砂质，向上变为灰色粉砂质，顶部为黑色泥质。这种小型粒序层理由于上覆及下伏岩层皆为潮坪沉积的砂岩，故不应归入深海浊流沉积，而应归入潮下带的风暴沉积，粒序层的出现是由于风暴搅动的结果。

深沟组以含有厚度较大的石英岩区别于其他各组地层，并可作为区域地层对比的标志

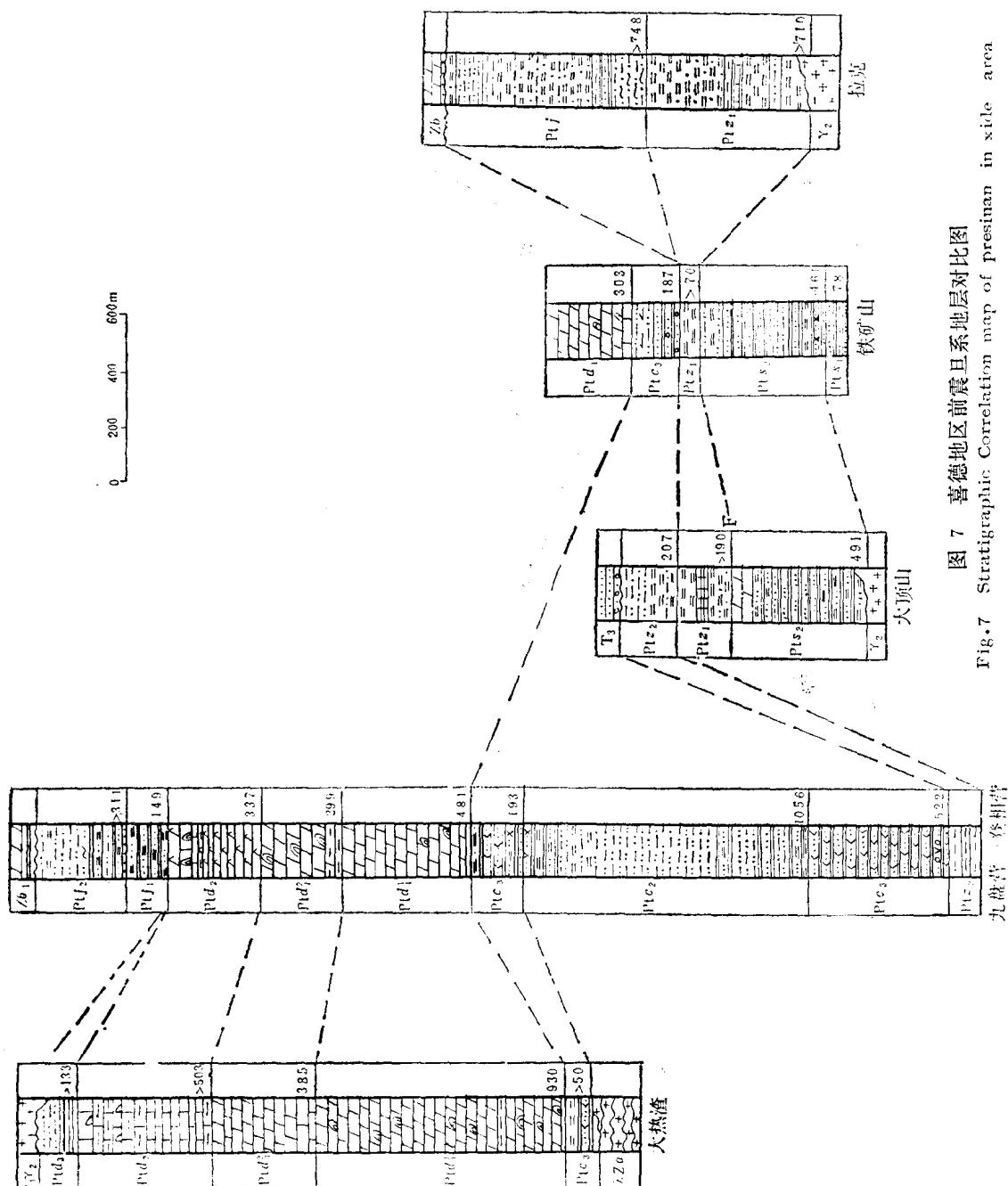


图 7 喜德地区前震旦系地层对比图

Fig.7 Stratigraphic Correlation map of presinian in xide area