

四川省地質調查所

# 地質叢刊

與中國西部科學院合作

BULLETIN

OF

THE GEOLOGICAL SURVEY OF SZECHUAN

第八號

NO. 8

黔北地質鑛產.....	侯德封 趙家驥 楊登華	蕭安源	1—46
瀘縣汝川理番茂縣綿竹間地質.....	李陶	趙景德	47—78
南江旺蒼間地質.....	楊敬之	谷德振	79—106
四川巫山巫溪大寧河流域地質.....	曹國權	蕭安源	107—128
瀘縣大邑間地質.....	趙家驥	何紹助	129—148

民國三十四年

1945

重慶小龍坎

CHUNGKING, SZECHUAN

四川地質調查所

# 黔北地質鑛產

附版圖十

侯德封 趙家驥 楊登華 蕭安源

民國三十一年調查

一、緒言.....	1—2
二、地形及地文.....	2—4
三、地層.....	4—16
四、地質構造.....	16—25
五、交通概要.....	25—26
六、鑛產.....	26—46

## 一、緒 言

封等於民國三十一年調查黔北川南地質，計自四月始，先由封率領出發至川黔公路以西赤水河及仁懷間工作，至八月末因天氣酷熱，暫停工作。復於十月由驥等繼續調查川黔公路附近一帶，南至遵義，東至正安道真等縣，於十二月底結束。

此次調查，於川黔公路附近有陸地測量局所製五萬分之一地形圖，用以填繪地質，餘則沿途測製五萬分之一路線地質圖。返所後編縮為五十萬分之一黔北地質圖。此外對鐵鑛並特予注意，均測有較詳之鑛床地質圖。

黔北一帶地質於民國十六年由樂森璵(一)沿川黔大道調查，民國十八十九年丁文江王日倫亦曾沿此線調查，同年趙亞曾黃汲清二氏行經鱮水，桐梓，遵義等縣境。至遵義，綏陽，正安及道真大路間，則曾經熊永先氏調查，

並繪有五萬分之一路線圖。近年劉之遠(二)在遵義桐梓間屢次工作，均限於川黔公路沿線。此次工作範圍，則包括川屬綦江，古蔺二縣各一部，黔屬道真，正安，綏陽，遵義，仁懷等縣之大部及緬水桐梓二縣，東起綏陽正安及道真間之大路，西止赤水河，北自川黔交界，南迄仁懷遵義間。

區內西部之工作，曾由李賢誠氏短期參加，東部遵義綏陽正安及道真間大道有熊永先氏所測五萬分之一路線圖可資參考，志留紀化石大部送請尹贊勳氏鑑定，均此致謝。

## 二、地形及地文

區內承雲南高原之勢，山嶺重疊，地勢高峻，海拔均在七百至一千五百公尺間，為貴州山地之北緣。大婁山脈來自滇東烏蒙山，東北行經威寧畢節二境而綿亙於桐梓遵義之間。主峯突起，羣巒聳峙，中通一徑，是為婁山關。大婁山脈為區內主要分水嶺，山陽之水均東南流，為湘江之源，遵義綏陽二縣之水屬之。山陰之水或西北流以入赤水河，或東北流於川境內注入黔江。前者如仁懷桐梓之水，後者如正安道真諸流，亦即芙蓉江水系。全區谷嶺逼人，平原甚少，土壤礫瘠，致人烟稀少。茲將較大河流略述如次：

(一)湘江支流 要水源於遵義西北之金鼎山下，東南流經遵義後，復納自綏陽涇潭南流之水而為湘江，更南流注入烏江。各支流均水量枯小，並無舟楫之利。

(二)芙蓉江 芙蓉江源於綏陽西北境之寬闊壩，東北流納支流之水，至正安後水量增多，復東北流經道真縣而入川境，於彭水屬萬足附近注入黔江。正安以下雖水量大，然因下流恒穿經崖腹，不通舟楫，故仍無運輸之利。

(三)松坎河 源於桐梓北涼風壩山陰，經新站北流過松坎後而入川屬綦江境。洪水時可行小船，為綦江之正源也。

(四)羊磴河 源於桐梓縣東北境之獅溪口，蜿蜒南流經水壩塘折而西流過羊磴，羊磴以下乃名羊磴河。西流經藻渡河與松坎河匯而為綦江之上流。羊磴以下四季可行小船，枯水時每船載二三噸，洪水時可載五噸。由羊磴至綦江屬趕水，一日可達，惟羊磴以下有環石坡，藻渡河及花灘子等三灘，須卸載而過，較為不便耳。

(五)赤水河 源出滇東鎮雄縣東北川滇黔三省之交，蜿蜒東北流而為川黔兩省省界。馬路河(即桐梓河)自婁西麓發源西北流而注入之，北流經赤水縣至川屬合江縣注於長江。赤水河自茅台以下，常年通航，惟灘石隔阻，須分數段航行，不能直達。自二郎灘以下四十五公里至土城，土城以下廿餘公里至猿猴灘。此段中行船二日可達。猿猴灘不能通船，須起載半華里，再自灘下起航，二日而至合江。洪水期行載重五至十噸之船隻，枯水時二郎灘至土城一段僅通行載重二噸餘之船隻。猿猴灘以下則載重十五至五十噸之大小船隻，均可暢行無阻，為川黔間主要之水運孔道也。

區內按地形發育之情形而論，由老而新，可大致分為下列數地文期：

(一)一千五百公尺浸蝕面 一千五百公尺浸蝕面為區內所見最老之地文期，其著者見於鱷水縣之十二茅坡，遵義西北之金頂山，毛石坎與芝蔴坪間之分水壩，道真縣之炮通壩及平木山等地，概為寬廣平頂之高山，高出山下河面約七百公尺，其上常有波浪式之圓丘，星羅棋佈。此等山頂與其隣近高度相若之山頂，灣轉相連，常顯示此侵蝕面之遺跡。

甲、黃色粘土層 在上述侵蝕面上，均有甚厚之黃色粘土層掩覆，荒草叢生，行人沒頂，此十二茅坡之所由來也。是為上述浸蝕期後之堆積物，

(二) 寬谷式浸蝕階地 此種階地多位於現時河谷兩旁，高出河面三十公尺左右，海拔在四百公尺至九百公尺之間，大致在區內東南西三部位置較高，中部及愈近北部，其海拔愈低，似與當時水系之發育有關。此種階地多斜切岩層，甚為清晰，分佈普遍，諸如鱷水縣溫水鎮附近，桐梓台至官

岩間，桐梓縣及新站公路兩側，松坎鎮即築於此階地之上，綏陽縣后槽場之北，黃村壩東之金子塘，遵義縣老蒲場與團澤口一帶，遵義北鄉公路兩側，仁懷縣附近及正安縣上坪等處。皆代表上述黃色粘土層沉積後之侵蝕期，實因地盤上升河流下切而致之者。

乙、老蒲場紅土層 在寬谷式侵蝕面上沉積有紅黃色或橙色砂土及礫石層，礫石多少不定，多由石英岩所成，大者直徑十餘公分，曾在遵義毛石坎及牛蹄塘間見有大至半公尺左右之石英岩石礫，而附近黃砂土中含礫石甚少，該處之岩層則為分佈甚廣之寒武紀砂質石灰岩，此點殊可注意。本層較佳之剖面見於松坎鎮南口外，公路即切此而過，松坎鎮之房屋即建築其上，是為繼寬谷式侵蝕面後之沉積。

(三)走廊式狹谷 此為繼老蒲場紅土沉積後地盤又復上昇之表示。在現代河流兩旁形成矗立之狹谷，直切岩層而下。自現河面以上至上述階面，此狹谷之高度常在二十至三十公尺之間。其顯著者如仁懷附近，緡水桐梓台至官岩河谷，遵義團澤口及老蒲場間之官渡，新站至松坎間之松坎河谷，羊磴河兩岸等。惟此種狹谷僅在較大河流之兩側及小河流之中下游存在，其在源頭附近則不多見。

### 三、地 層

區內地層最老為震旦紀(?)，新至現代，其間泥盆石炭二紀地層未見存在。茲分述於后：

#### 震旦紀(?)

此曾僅見於遵義西北四十里金頂山西之新土溝，劉之遠(一)名之為新土溝石灰岩。為灰白色砂質石灰岩，薄層或塊狀不定，露出於背斜層之中部，其上覆以下寒武紀黑色頁岩，底部未露出。其層面上有彎曲不規則之花紋，

有如結核體之剖面。本層因其岩性與其上之下寒武紀地層迥然不同，而與峨眉山洪椿坪層之岩性頗相類似，故疑其有屬震旦之可能。

## 寒武紀

寒武紀地層多露出於大背斜層之軸部，因地層傾角平緩，故露出面積頗廣。本層自下而上又可分為三部：

1. 牛蹄塘黑頁岩 本層見於遵義西北四十里之牛蹄塘，不連續於新土溝石灰岩之上，大部為黑色及深灰色硬頁岩及板狀頁岩，夾少許灰色及綠灰色硬頁岩，節理頗為發育，風化後呈碎塊，一部份則變為淺灰或灰白色。本層約厚一百五十公尺，祇採得(HK323) *Obolus* sp. 化石，惟劉之遠曾在其頂部中採得 *Redlichia walcotti*，且其岩性頗似長江流域之石牌頁岩及雲南之筇竹寺層，故以之歸入於寒武紀底部。

2. 毛石坎層 毛石坎層見於遵義西北七十里之毛石坎附近一帶故名。全層為頁岩及砂質石灰岩之間層而以頁岩較多，上部並夾石灰角礫岩層。惟下部之頁岩質較細，上部者多含砂質。茲將毛石坎至木方之剖面由上而下臚列於次：

上覆地層 婁山關石灰岩

毛石坎層.....	總厚550 m
(8) 棕褐色砂質頁岩及砂岩之互層.....	30
(7) 灰色砂質石灰岩夾石灰角礫岩.....	150
(6) 黃色及棕黃色砂質頁岩夾砂岩層.....	40
(5) 灰色及深灰色砂質石灰岩及鱗狀石灰岩.....	100
(4) 灰色及綠灰色雲母質頁岩，節理發育.....	120
(3) 暗灰色塊狀砂質石灰岩.....	20
(2) 黃，綠灰及橘黃色雲母質細頁岩，風化後變為紅黃色.....	30

在關上之北於紅黃色頁岩中採得(HK320-1)

*Palaeolenus lantenoisi* Manuys

*Redlichia intermedia* Lu

*Obolus* sp

(1) 深灰及淺灰色砂質石灰岩，具與層面平行之深灰色細紋……………(1)

下伏地層 牛蹄塘黑頁岩

本層中因採得*Palaeolenus lantenoisi* Mansy及*Redlichia intermedia* Lu，其時代當屬於下寒武紀而相當雲南之滄浪鋪層。同樣岩層亦露出於仁懷縣東三十里之撮箕灣一帶，並於相當剖面中(2)層內之灰黃色頁岩中採得(HK 118) *Redlichia intermedia* Lu 及*Obolus* sp.等。該地所見毛石坎層厚約五百公尺。本層亦即劉之遠之明心寺層(剖面中1至5層?)及金頂山層(剖面中6至8層?)，惟作者以彼等為互相漸變之岩層，分界不明，故歸之於一層而用今名。

3. 婁山關石灰岩 本層平行覆於毛石坎層之上，幾盡由石灰岩所組成，含頁岩極少，厚約五百公尺。下部以深灰色厚層砂質石灰岩為主，上部為淺灰色厚層及薄層砂質石灰岩間白雲石質石灰岩。近頂部有淺灰色灰質硬頁岩一層，厚約二公尺，在遵義及牛蹄塘間之倒座石於此層頁岩中採得(HK 326) *Lingulella* sp.。按此化石為中寒武紀者，與美國Wyoming中寒武紀之*Lingulepis acuminatus meeki* (Walcott)相近似，曾在山東之中寒武紀九龍系中採得，故本層應有屬中寒武紀之可能。

## 奧 陶 紀

奧陶紀地層分佈於背斜層之兩側，可分四部，自下而上為：

1. 桐梓層 桐梓層一名由盛莘夫所創，以其露出於桐梓城南而得名，平行覆於婁山關石灰岩之上而呈不連續接觸。該處本層下部為黃灰色頁岩夾薄層石灰岩，上部則以石灰岩為主夾灰黃綠等色頁岩，共厚約六十公尺。盛氏在此層中曾採得 *Andesaspis sinensis*，*Kainella lohanpoensis*，*Bellefanti changi*，*Eotaihungshania kweichowensis* 等下奧陶紀化石。本層在婁山以北

相當發育。此次作者在遵義毛石坎分水壩北亦見有此層，厚約四十公尺，以灰及棕灰色頁岩爲主，在其中採得 *Tungtzella* sp., *Ogygites yunnanensis* Reed, *Asaphus gigas* var. *hupeiensis* Sun 等。惟本層在婁山以東以南則僅留殘跡，爲灰色硬頁岩厚祇一二公尺，在綏陽何家壩及道真周介壩等地於此頁岩中採得(CHO51, CHO68) *Asaphus gigas* var. *hupejensis* Sun 化石，南至遵義則本層已形尖滅矣。

2. *Cameroceras* 石灰岩 連續於桐梓層之上爲灰色厚層狀結晶石灰岩夾砂質石灰岩之薄層，總厚六十公尺。凡奧陶紀地層露出處，其底部均有本層之存在，未見例外。本層中之化石以 *Cameroceras* 最富，常聚集層面，至易識別，所採化石計有 *Cameroceras hupeiensis* Yu, *Archaeothyathus chiliensis* (Grabau), *Ophileta* sp., *Iliaenus* sp., *Orthis* sp. 等。其時代無疑應屬下奧陶紀而相當湖北之分鄉統(三)。

3. 艾家山頁岩 本層大部爲黃綠色及黃綠灰色細頁岩，中部夾泥質石灰岩一至二層，上部夾砂質頁岩及少許褐色砂岩薄層。石灰岩含 *Iliaenus* 最富，並在道真深溝子採得 (CHO80) *Yangtzeella poloi* (Martelli)，頁岩中則含 *Orthis* 最多，採得化石計有 *Orthis calligramma* Dalm, *Orthis praetor* Reed, *Didymograptus murchisoni* (Beek), *Dalmanella* sp., *Calymmene tingi* Sun, *Taihungshania shui* Sun, *Taihungshania brevicata* Sun, *Asaphus gigas* var. *hupeiensis* Sun, *Pterygometopus?* sp. undt. Weller, *Iliaenus* sp., *Asaphus* sp., *Endoceras* sp., *Orthoceras* sp. 等。據上述化石本層應與湖北之艾家山層完全相當而屬中奧陶紀之下部。

4. 直角石石灰岩 本層以含直角石特富而得名，爲層次清晰平整之灰色純石灰岩，下部偶含泥質，上部則具有龜裂紋，中填以泥灰質，俗爲馬蹄石，是其特徵。其中所採化石計有 *Orthoceras chinensis* Foord, *Discoceras eurasiaticum* Fredh, *Proterocycloceras deprati* Reed, *Cycloceras* sp., *Orthis* sp.



等。本層厚三十至四十公尺，爲中奧陶紀上部岩層，與艾家山層同相當於西歐之 *Llandeilian* 層。

奧陶紀地層之比較 張明韶盛莘夫(四)前在桐梓一帶曾將奧陶紀地層自下而上詳分爲桐梓層，紅花園石灰岩，馬路口頁岩及艾家山層等。後者包括直角石石灰岩在內。按岩石性質及化石比較，*Cameroceas* 石灰岩應與紅花園石灰岩確爲同層，前者底部之灰色頁岩亦卽桐梓層。惟桐梓層僅在老紅花園及南溪口間一見，其厚度達六十公尺，在毛石坎北厚四十公尺，至區內以東以南則薄至一二公尺，至遵義乃形絕跡，顯示區內下奧陶紀地層之向南尖滅，可知當時遵義往南已入於陸地矣。本篇中之艾家山層在含 *Yangtzeella poloi* (Martelli) 石灰岩以下之岩層在綏陽視壩厚六十五公尺，與馬路口頁岩之岩性及厚度均相吻合，惟馬路口頁岩據張盛二氏所採化石其時代當屬下奧陶紀上部，相當於英國之 *Arenigian*，而作者在此層中則採有 (HK309) *Taihungshania brevica* Sun, *Didymograptus murchisoni* (Beek) 等化石，是值得注意之問題。作者之艾家山層上部，卽在含 *Yangtzeella poloi* (Martelli) 石灰岩以上之岩層及直角石石灰岩應相當張盛二氏之艾家山層。

## 志 留 紀

區內志留紀地層在東北部川黔交界一帶較爲發育，向南一方面其本身厚度漸減，另一方面因沉積後侵蝕之結果，復自上而下逐層消失。至遵義北部則僅餘約二十公尺之底部岩層。遵義以南乃全層尖滅矣。本紀地層可分爲後述三部：

1. 酒店壩頁岩 酒店壩頁岩爲志留紀下部岩層，由丁文江氏創名。本層可分上下二段，下段深灰及黑色頁岩，風化後常度變爲紫褐色，蓋於直角石石灰岩之上，呈假整合接觸，其中富產單筆石化石。上段爲黃灰及灰綠色砂質頁岩，含灰質結核並夾砂岩層，以三葉虫及腕足類化石較多。本層厚度

除在遵義北郊外，約自一百七十至三百公尺。茲將在溫水及雙龍場間所測剖面列下：

上覆地層	石牛欄石灰岩	
酒店壩頁岩	.....	277 m
(5) 黃灰色頁岩	.....	19
(4) 灰色薄層不純石灰岩間灰綠色頁岩	.....	75
(3) 黃綠及黃灰色頁岩及砂質頁岩	.....	75
(2) 黑色薄板狀頁岩富含單筆石化石	.....	75
(1) 棕黃及紫黑色砂質頁岩	.....	

下伏地層 奧陶紀直角石石灰岩

在綏陽黃村壩及道真土城河等處，均曾採有相當湖北之富池頁岩化石，而屬下志留紀Valentian。

2. 石牛欄石灰岩 本層為灰色薄層泥質石灰岩，間夾褐色砂質頁岩。灰岩中含灰質結核甚多，其中多包有化石，而以*Favosites* sp.及*Halysites* sp最多。本層厚七十至一百六十公尺，應相當於湖北之羅惹坪層及滇東之馬龍石灰岩。據孫雲鑄氏(五)近在馬龍石灰岩之*Spirifer tingi*層中採得*Cyrtograptus* sp., *Spirifer euroda*等，而證明其時代應為中志留紀，與歐美之Wenlock層及Lorkport層相當。

3. 韓家店頁岩 本層亦係丁文江氏創名，為灰綠及灰黃色頁岩，偶含灰質結核。中上部夾有紫色頁岩及石灰岩層。其中化石以*Eospirifer* sp.及*Encrinurus rex* Grabau為最常見。總厚二百至三百二十公尺。惟在川黔交界一帶厚達四百五十公尺，在遵義近郊則完全蝕去。在溫水及雙龍場間所測剖面如後：

上覆地層	二疊紀陽新石灰岩	
韓家店頁岩	.....	320m
(5) 黃綠色頁岩	.....	130

- (4) 灰綠色灰質頁岩夾石灰岩層富含化石.....50  
 (3) 紫紅色石灰岩夾綠色頁岩.....10  
 (2) 紫紅色及灰綠色頁岩之互層，綠色頁岩中採得(HK149) *Bronteus planus*.....10  
 (1) 黃綠色雲母質頁岩，頂部含黃鐵礦結核..... 120

下伏地層 石牛欄石灰岩

此外在青羊市東板栗溝中又於本層頂部採得 (CHOO4) *Eospirifer* sp. , *Pterinea* sp. , *Actinoptera* sp. , *Goniophora* sp. 等。(上述標本於返所時遺失，未能作進一步之鑑定)，故韓家店頁岩似與湖北之紗帽層及滇東玉龍寺層為同層，時代或屬上志留紀而相當於北美之 Monroan 層及英國之 Downtonian 層。

## 二 疊 紀

二疊紀地層在區內分佈甚廣，且岩層及厚度之變化亦少，可分下述三層：

1. 底部含鐵層 本層即相當熊永先(六)銅礦溪層之下部。全層最厚十餘公尺，普通均在十公尺以內，由灰白，白綠，白紅及綠黃等色頁岩所組成，中夾鋁質頁岩一層，常為淺灰至深灰色，具褐色，赤色或綠色鐵質豆狀結構。有時一部可變為赤鐵礦層，如在區內道真縣大塘，鱷水官岩，桐梓韓家店及遵義團溪仙人岩所見者。(參閱鐵礦篇內官岩及大塘本層之剖面)按本層與陽新石灰岩關係之密切及其產狀言，並觀夫其與寒武紀至志留紀間各層之不整合接觸(七)，(見構造篇)，其性質即可代表陽新石灰岩之底礫岩層。

2. 陽新石灰岩 陽新石灰岩之底部為熊永先氏銅礦溪層之上部，亦即所謂「陽新石灰岩底煤系」也。岩層為炭質甚富之黑色頁岩，灰色頁岩及瀝青質臭石灰岩之間層，炭質頁岩有時可變為劣煤層，其中並偶含黃鐵礦薄層或結核。惟本層往上則炭質頁岩漸少，同時灰岩加多，終則成為陽新石灰岩，

故二者似為連續之沉積而無一定之分界，不易分開。區內陽新石灰岩與他處所見者岩性厚度均相若，分佈甚為普遍。全層為塊狀石灰岩，下部為藍黑色或暗灰色石灰岩，具瀝青臭味，常被多數之方解石脈縱橫穿插，灰岩中含黑色燧石結核甚多，並有少許燧石層，上部為灰色及淺灰色石灰岩，含燧石結核甚少，惟二者無顯著之分界。本層總厚約三百五十公尺，在下部黑藍色灰岩中採有 *Cryptospirifer*, *Productus*, *Tetrapora*, *Syringopora*, *Polythecalis*, *Lithostrotion* 及 *Lithostrotionella* 等化石。在上部淺灰色石灰岩中採得 *Verbeekina*, *Neoschwagerina*, *Waagenophyllum*, *Wentzelella*, *Lithostrotion*, *Productus* 等化石。可知本層包括有下部棲霞石灰岩及上部茅口石灰岩。

3. 樂平層 在陽新石灰岩沉積之後及樂平層沉積以前，區內似有一侵蝕期，將陽新石灰岩蝕去一部而於其面上形成多數不規則之凹陷，且有鐵鑛塊及泥土填充其中，此後始有樂平層沉積而蓋於其上。此種情形由繯水樟羊壩，西經煤台，羅豐岩，螞蟻溝以至赤水河沿岸古藺屬之水口寺，核桃壩等地均可見及，更在桐梓花秋壩南之青杠壩並確見陽新石灰岩之上蓋有礫岩一薄層，礫石為石英岩，燧石及赤鐵鑛等被鑛質粘結甚堅。此侵蝕期或即與東吳運動(八)為同時也。

樂平層可分為二部，下部為相當大羽羊齒煤系之含煤岩層，上部為長興石灰岩。

(1) 大羽羊齒煤系 下部多為褐黃色砂質頁岩，含鐵質，風化後現紅色斑點，並夾有劣質煤層，中部為淺灰，黃灰及灰色頁岩夾薄層砂岩，含較佳之半無烟性煙煤二三層，每層厚一公尺左右，惜區內交通不便，除沿公路及大河兩岸數處外，餘均開採不盛或竟棄而不用。上部為棕黃色細砂岩及頁岩之互層，並夾有簿層石灰岩數層，砂岩常沿層面及節理被鐵質溶液滲染而成褐鐵鑛之空殼，即土人所謂「箱箱鑛」者也。本層厚七十公尺，常在長興石灰岩及陽新石灰岩之崖壁間形成緩坡，露頭均不清晰，所採化石計有 *Lytto-*

*nia nobilis* Waagen, *Spiriferina cristata* var. *octoplicata* Sowerby, *Productus*, *Squamularia*, *Gastrioceras*, *Fenestella* 等。

(2°)長興石灰岩 厚三十五公尺，岩性與棲霞石灰岩相同，惟上部多變層石灰岩，含燧石結核較少。本層與大羽羊齒煤系為連續之沉積。化石計採有 *Spinomarginifera kweichowensis* Huang, *Athyris capillata* Waagen, *Dielasma* sp., *Camarotoechia* sp., *Marginifera* 等。

### 三 疊 紀

三疊紀地層底部為黃色頁岩，平行覆於長興石灰岩之上，二者雖無顯著之不連續現象，惟彼等岩性既有差異，而化石種類亦不相同。下三疊紀斧足類之突然繁衍，蓋可表示古生代以後中生代之前，有一沉積間斷之時期，其久暫足使腕足類漸形衰退而被斧足類所代替。故三疊紀與二疊紀地層之間為假整合接觸，應無疑問。

1. 玉龍山石灰岩 本層為灰岩頁岩混合相下三疊紀地層之下部，其底部為黃色細頁岩，厚自數公尺至十餘公尺，與川東鄂西大冶石灰岩底部為黃色細頁岩應為同層，內含 *Ophiceras demissum* (Oppe), *Pseudomonotis* (*Claraia*) *wangi* Patte, *Pseudomonotis* (*Claraia*) *clarai* (Emmerich) 等化石。黃色頁岩之上為灰色薄層石灰岩及白雲質石灰岩，其下段為薄片狀石灰岩夾黃色頁岩，愈下則黃色頁岩愈多。本層相當大冶石灰岩之下部，厚七十至一百五十公尺，常與長興石灰岩形形成連接之崖壁。

2. 九級灘頁岩 玉龍山石灰岩之上為紫色頁岩，為灰岩頁岩之混合相下三疊紀地層之上部，二者為連續之沉積，此層紫色頁岩亦即相當飛仙關層之上部，厚二百公尺左右。其下段為暗紫色頁岩含灰質結核，上段則以黃色頁岩為主。本層中含假髻蛤最多，計採有 *Pseudomonotis* (*Claraia*) *wangi* Patte, *P.* (*C.*) *clarai* (Emmerich), *P.* (*C.*) *griesbachi* Bittner, *P.* (*E.*) *venetiana*

(v. Hauer) 等。本層之頂部為淺灰色厚層純石灰岩一層，偶具鮞狀結構，厚三十至五十公尺，其上則為嘉陵江石灰岩之底層紫色頁岩。此種岩層層序與重慶附近所見者完全相同，且在區內分佈普遍，當亦可作為中及下三疊紀地層分界之標誌也。

此種下部為玉龍山石灰岩(相當大冶石灰岩之下部)及上部為九級灘頁岩(相當飛仙關層上部之紫色頁岩)所組成之下三疊紀地層，其岩性既有別於飛仙關層，亦不同於大冶石灰岩，且自佔有其特殊之區域(九)，實應另立新名以區別之也。

(3) 嘉陵江石灰岩 區內嘉陵江石灰岩岩性與四川盆地中者完全相同。厚由四百五十公尺至五百三十公尺，為淺灰色厚層及薄層石灰岩之互層。上部以厚層白雲石質石灰岩為主，並偶含石灰角礫岩層。本層底部為厚二十至三十公尺之紫色頁岩層，其中雖未採得化石，然因其岩性及層位均與重慶剖面中之Tm1層相同，似與之為同層也。茲將在松坎南溝中所測剖面列下：

上覆地層 雷口坡系

嘉陵江石灰岩.....	570m
(5) 灰黃及紫灰色厚層石灰岩，下部中含厚一公尺之石灰角礫岩一層.....	85
(4) 黃灰色白雲石質石灰岩及薄層灰色石灰岩之互層.....	110
(3) 薄層及薄片狀純石灰岩夾灰質頁岩.....	250
(2) 厚層灰色細石灰岩.....	190
(1) 棕紫色及黃色頁岩之互層.....	25

下伏地層 九級灘系

按岩性比較，嘉陵江石灰岩下部(上述剖1-3層)似與許德佑(十)之銅子街系相當，屬中三疊紀之下部 Anisic。其上部(4-5層)則或相當海燕蛤層，時代為中三疊紀後期之 Ladinic。

(4) 雷口坡系及遠安系 雷口坡系一名爲許德佑氏(十)所創，爲由灰岩及炭質頁岩所組成之上三疊紀初 Carnic 岩層。惟本層之岩性在區內各處稍有變化，至東部道真正安一帶，則其岩層已與鄂西之遠安系者相近似。本層整合於嘉陵江石灰岩之上。在桐梓麻子壩以北至川黔交界及以西至赤水河一帶，本層爲灰色白雲石質石灰岩及薄層純石灰岩之間層，厚約五十公尺，底部有石灰角礫岩一層。除在麻子壩馬上坪採得 (HK313) *Pseudomonotis* (*Eumorphotis*) *illyrica* Bittner, *P. (E.) subillyrica* Hsu, *Anodontophora* sp. 外，其岩性及層序復與重慶附近之Tu層相同，故極有相當雷口坡系之可能。

在桐梓遵義及綏陽一帶本層已變爲以灰色及綠灰色灰質頁岩爲主，夾含不純石灰岩層。上部則大半爲灰色薄層石灰岩，或卽三橋石灰岩也。在松坎附近，本層頁岩以上未見有石灰岩，大部爲灰色灰及黃灰色灰質頁岩夾同色石灰岩層，厚達二百三十公尺。在遵義附近，下部之頁岩厚約一百七十公尺，上部石灰岩厚一百五十公尺。在頁岩中採得(CHO39) *Myophoria goldfussi* (*Ziethen*), *Pseudomonotis (Eumorphotis) subillyrica* Hsu, *Anodontophora* sp 等化石。上部之石灰岩在桐梓栗子壩及蜂洞岩所見，則僅厚一百公尺，往北更有逐漸爲頁岩所代替之勢。

區內東北部在正安以北經道真以入四川東南境一帶，相當於雷口坡系之岩層已變爲下部厚一百公尺之灰、黃、綠黃及紫紅色頁岩及上部厚一百八十公尺之灰色薄層石灰岩之互層。其岩性與川東南石碛所見之遠安系完全相同，僅厚度較大。在道真及上壩間於灰色頁岩中採得 (CHO62—3) *Anodontophora* sp., *Myophoria goldfussi* (*Ziethen*), *Goniophora* sp., *Pseudomonotis (Eumorphotis) illyrica* Bittner等化石。

## 侏 羅 紀

侏羅紀地層大多假整合於三疊紀地層上，惟在瀘水官岩龍塘及桐梓麻子

壩河南岸均曾確見侏羅紀砂岩不整合於三疊紀雷口坡系之上，而尤以麻子壩所見侏羅紀砂岩斜切雷口坡系岩層，顯示二者間之不整合接觸更爲清晰。本層幾全部爲淺褐灰色砂岩，風化後變爲深棕黃色，呈厚層塊狀。僅底部夾有灰色頁岩及質劣而薄之煤層與菱鐵鑛之結核體。均少經濟價值。值得注意者，即在四川盆地中本層上部爲白色高嶺土質粗砂岩，多有以之爲釉料及製玻璃者，在區內則未見此層砂岩存在。全層岩性均與盆地中本層之下部砂岩相同。總厚度約三百公尺，相當於鄂西之香溪煤系，生成時代應爲下侏羅紀。

## 白 堊 紀

白堊紀地層層序及岩性與盆地中者大同小異，仍可分爲自流井層及重慶層。再上之嘉定層則未見及。此等地層多遺留於向斜層之軸部，故分佈較狹，多沿構造方向而呈東北——西南之長棗核狀。

1. 自流井層 自流井層平行覆於侏羅紀砂岩上，可分上下二段：下段爲紫紅及紅色頁岩及頁岩夾砂岩層，厚約二百三十公尺。在濛渡北公路旁見其底部爲一層紫灰色砂質石灰岩，其上爲紫紅色鱗狀含鐵質粗綫頁岩，厚一公尺餘。本層之上段爲黑色，深灰及灰黃等色頁岩，中夾薄層不純石灰岩二層，厚一百五十公尺，是即相當於自流井石灰岩者也。自濛渡至捷陣溪間沿公路兩旁露出至爲完整。

2. 重慶層 連接於自流井層之上爲暗紫色頁岩與厚層淺紫灰色粗砂岩之互層。頁岩中常含灰質結核，形狀大小不一，與層平行排列。砂岩中因含有紅色長石細粒，故風化後爲紫褐色，而新斷面則呈淺灰紫色。本層因含砂岩層較多，不易風化，故凡白堊紀地層分佈區域中之較高山嶺，多由本層所構成。

## 第三紀(?) 茅台礫岩



本層在區內當屬首次見及，見於赤水河岸之茅台場後山上，向南北延長五里之遙。礫石純爲二疊紀及三疊紀石灰岩所組成，大者直徑可盈四十公分，小者不過二三公分。礫石面光滑，膠結物亦爲石灰質，膠結甚堅。形成峻峭之懸崖，層次清晰，構成一小型向斜層，直覆於侏羅紀及向堊紀岩層上，呈角差不整合接觸。故本層生成之時代應在燕山運動之後及喜馬拉亞運動以前，或爲第三紀之沉積。

## 第 四 紀

第四紀地層可別爲二：卽老蒲場紅色土層及現代冲積層也。後者分佈於河流兩旁或窪地及山谷中之溪邊，形成河床之砂礫。前者見於温水寬谷中，毛石坎至牛蹄塘間，金頂山下，黃村壩及后槽間，綏陽附近等處，較爲顯著，均覆於前述寬谷式侵蝕階地面上，其詳已見地文篇內。本層紅色土多被鐵液滲染，於土中常有褐鐵礦薄片或鐵塊，如見於綏陽金子塘及遵義水浸者。

揆諸地文階段而論，本層似可與四川盆地中之雅安礫石層相比較。

## 四、地質構造

### (一) 褶曲及斷層

全區山脈之構成，以褶曲爲主，斷層亦屢見不鮮。東部構造較繁，方向多爲北二十五度東，西部構造較簡，方向以北五十度東爲主，均與山脈方向大致相同。背斜層多高而廣闊，其中常露出寒武紀地層，延伸甚長；而向斜層則均狹隘低窪，其中最新地層多爲白堊紀紅色岩層，與各背斜層相間成高山狹谷，形成貴州高原之特殊地形。惟在區內東部，則向斜層漸形寬展，且多盆形構造，往東北則與四川盆地中之構造特性相近，卽向斜層寬緩而背斜層緊湊矣。茲將各構造單位分別述之如次：

## (1) 褶 曲

1. 堯龍山背斜層 背斜層之軸向，在堯龍山東北，為北三十度東，在堯龍山桑木場一帶則變為北六十度東，桑木場西南至二郎灘一帶，則又變為北二十度東。此背斜層向西南延伸甚遠，過二郎灘以古藺西南，尚未湮滅。本區者為其東北部。沿背斜層軸部露出奧陶紀及志留紀地層，在溫水場東南至桑木場一帶，並露出寒武紀婁山關石灰岩之一部。在二郎灘西南則以二疊紀地層為軸心。寒武紀至白堊紀地層，除泥盆石灰二紀岩層缺失外，餘均依次覆於其兩翼、走向及傾斜，兩翼相若。軸部有正斷層發生，錯距甚小。

2. 松坎向斜層 軸向北三十度東，恰位於堯龍山背斜層北段之東南翼，中部為白堊紀地層。北至羊磴附近，有數逆掩斷層，截去此向斜層東北之一部。

3. 官店二郎壩向斜層 位堯龍山背斜層中段之南翼，軸向北東，甚窄狹，中部為白堊紀地層。在二郎壩東北，軸心向上隆起，致露出三疊紀上部岩層。

4. 新站盆地 呈一不規則之盆地，位於前述向斜層東北端之東，中部為白堊紀紅色層。東西直徑長約二十公里，南北長十餘公里，此盆地與前述向斜層間之侏羅紀地層，自成一背斜層，但向兩端延伸不遠即行湮滅。

5. 三合土背斜層 位官店二郎壩向斜層之南，軸向北東，向東北低落，軸部露出奧陶紀地層。西北翼地層傾斜陡峻，常至直立，東南翼則較平緩，傾角約四十度。

6. 茅台向斜層 軸向在茅台楊林場一帶，約為南北，羊子林以北則變為北四十度東，向西南低落。軸部為白堊紀地層。

7. 仁懷涼風壩背斜層 位本區之中部，軸心方向，在仁懷縣花秋壩一帶，約為北十度東，官岩涼風壩一帶約為北八十度東。沿背斜層軸部露出地層，在仁懷縣以北，涼風壩以西，均係寒武紀地層，其他各處則為奧陶紀及

志留紀地層。西翼傾斜較陡。

8. 麻子壩栗子壩向斜層 位前述背斜層之東，軸向北東。軸心爲白堊紀地層。

9. 金盆山向斜層 極窄狹，軸心方向北二十度東，向西南低落，兩翼相向傾斜。軸部爲白堊紀地層。

10. 婁山關背斜層 軸向北東北，向東北低落，軸部寬廣。岩層由寒武紀，至白堊紀，除泥盆石炭二紀地層缺失外，餘均依次覆列於兩翼，惟東南翼無志留紀地層。牛蹄塘西北背斜層之軸部或有震旦紀之建造，兩翼均有斷層斜截，致背斜層軸部升起，形成婁山之險。

11. 遵義向斜層 位前述背斜層之東南翼，軸向北四十度東，呈狹長形。向西南低落。東北端兩翼均被斷層切割，中部爲白堊紀地層，遵義縣城適居其中。

12. 新場背斜層 軸向北二十度東，向西南低落，軸心露出寒武紀婁山關石灰岩。西北翼緣地層走向發生一斷層，略向西北推掩。遵義以東，此背斜層軸心爲錯斷甚劇之二疊紀地層，斷層均向西北掩覆。

13. 大橋禮儀壩向斜層 軸向大橋以北幾爲南北，以南斷層錯動，略變爲西北，耗子壩禮儀壩一帶則變爲北東。故軸心成一折線。東翼傾斜陡峻，耗子壩以南一帶，東翼甚至倒轉向東傾斜，形成倒轉不對稱向斜層。

14. 楠木園背斜層 軸向近南北，中部露出寒武紀婁山關石灰岩。西翼爲石場壩楠木園斷層帶切割，南端爲唐村正斷層所限。

15. 寬闊壩向斜層 位前述背斜層之東，中部爲三疊紀地層，軸向北略偏東，軸心兩端蹺起，形成船形。

16. 蒲老場野茶壩扇形複式背斜層 軸向北東，中軸帶露出呈波浪式褶縐之寒武紀婁山關石灰岩，分佈極廣，兩翼各有小褶曲及斷層，地層傾斜陡峻。西翼石場壩東爲逆掩斷層帶，均向西北推掩，而東翼正安綏陽一帶，

則造成向東南進掩之逆掩斷層帶。兩翼相背如扇形，爲扇形複式背斜層。

17. 安順場船形盆地 位正安縣西北，軸向北三十度東，中部爲三疊紀地層，傾角不大，地勢平坦，四週環以二疊紀地層，如盆之邊緣，然實亦短小封閉之向斜層也。

18. 平木山向斜層 軸向在平木山羊心灘間爲北四十度，平木山以北則漸變爲北西。軸心爲二疊紀地層，傾斜甚緩，形成平木山，高入雲霄。東翼志留紀地層自成一向東北湮滅之背斜層，介於前述盆地與平木山向斜層之間。

19. 大礫場土城壩背斜層 軸向北三十度西，軸部露出地層，在大礫場土城一帶爲寒武紀地層，在寶卷場西則以二疊紀地層爲軸心。東北翼岩層傾斜平緩，而西南翼則較陡峻，且近軸部發生向西南推掩之逆掩斷層。

20. 道真向斜層 軸向北二十度東，中部爲白堊紀地層。向斜層軸自兩端向中低落，形成盆地式之向斜層。

21. 炮通壩背斜層 炮通壩適位於背斜層之軸心。軸向略爲南北。軸部露出地層，在炮通壩附近爲二疊紀石灰岩，南北兩端因地勢低窪而露出寒武紀地層。

## (2) 斷 層

1. 桃子蕩迴龍場逆掩斷層 斷層約在堯龍山背斜層軸部，成一弧形，其方向在桃子蕩響岩間爲北十度東，以南漸變爲北二十度西，斷層面向東傾斜，傾角約三十度。在桃子蕩響岩間，背斜層東翼之二疊紀陽新石灰岩掩覆於樂平系之上，成逆掩斷層接觸。桃子蕩煤田附近，兩翼更有數斷層(十一)存在。南至銅鑠山三角莊一帶，斷層線東之寒武紀地層向西進覆於寒武紀，奧陶紀及志留紀地層之上，與地層或斜交逆掩斷層接觸。再南即漸沒於寒武紀地層中。

2. 羊磴逆掩斷層 斷層線方向北二十度東，與地層走向斜交。斷層面

傾向東南，傾角約四十度，發生於志留紀及二疊紀地層中，向西北逆掩。此外尚有小逆掩斷層數個，亦向西北掩覆。

3. 十二毛坡斷層 斷層方向北五十度東，發生於堯龍山背斜層中。西側奧陶紀地層略與志留紀地層成逆掩斷層接觸。在溫水東南合蔴村附近，寒武紀地層掩覆於奧陶紀及志留紀地層之上。合蔴村西南，此斷層即沒於寒武紀地層中。

4. 石場壩楠木園逆掩斷層帶 位於前述蒲老場野茶壩扇形複式背斜層之西翼。因褶曲力過強，致使大塘楠木園間之背斜層及向斜層均向西倒轉，且發生逆掩斷層。斷層線方向均略為北十度東。斷層面向東南傾斜，傾角三十至四十度。最東一斷層係寒武紀婁山關石灰岩向西超覆於二疊紀長興石灰岩之上，錯距達一千餘公尺，誠壯觀也。其他各逆掩斷層發生於二疊紀及三疊紀地層中，錯距均較小。

5. 紅花園李梓關斷層 李梓關西二疊紀與三疊紀地層成正斷層接觸。斷層方向為北西，西南三疊紀地層下降。然在李子關東，此斷層線方向則轉為北東，北側志留紀及二疊紀地層上升，南側三疊紀地層下降。斷層面傾向東南，傾角均五十度。此斷層延伸至川黔公路紅花園以北，則係下奧陶紀與下志留紀下部地層相接觸，形成正斷層，北側下降，南側上升，與在李子關所見者適相反，而成所謂旋轉斷層 (Pivotal Fault)。此斷層再向東延長，經茅壩而入綏陽境。

6. 唐村正斷層 斷層線方向北三十度東，與地層走向成斜交。北側寒武紀及奧陶紀地層上升，南側奧陶紀及志留紀地層下降，斷層面傾向東南，傾角約五十度。

7. 明月寺逆掩斷層 斷層線方向北七十度東，斷層面傾向東南，傾角約四十度。南側奧陶紀地層向北掩覆於二疊紀地層之上。

8. 董公寺逆掩斷層 在前述斷層之北，其性質方向大致相同。

9. 蒙梓橋正斷層 斷層線方向為北東，斷層面傾向東南，傾角約四十度。北側寒武紀地層上升，南側奧陶紀地層下降，形成正斷層。婁山主峯即為此斷層與上述紅花園正斷層間升起之地塊 (Block) 所成。

10. 楊家灣黃泥堡逆掩斷層 斷層線方向北東，斷層面傾向南東，傾角約三十度，在楊家灣附近，東南側寒武紀及奧陶紀地層推掩於志留紀及二疊紀地層之上。黃泥堡附近，因擠壓過劇，致使二疊紀地層中部造成逆掩斷層帶，均向西北進掩。黃泥堡南側，則為二疊紀地層進掩於三疊紀地層之上。

11. 柱頭河大關正斷層 斷層線方向約為北十五度東，傾向東南，傾角六十度。西側上升，東側下降，形成正斷層接觸，兩端湮滅於奧陶紀地層中。

12. 羅江壩正斷層 斷層線方向北五十度東。東南側奧陶紀地層與西北側之志留紀地層呈正斷層接觸。

13. 斬龍埡逆掩斷層 斷層線方向北三十度東，西側寒武紀地層向東推掩於奧陶紀地層之上。

14. 正安逆掩斷層帶 在正安南門外唐家舖南北，均為寒武紀地層，與唐家舖附近之奧陶紀及志留紀地層成逆掩斷層接觸，而奧陶紀與志留紀地層之間又為逆掩斷層接觸，各斷層線方向大致均為北六十度東。斷層面傾向西北，傾角大小不等。此逆掩斷層帶適與前述石場壩楠木園逆掩斷層帶遙相呼應，而正位於蒲老場野茶壩扇形複式背斜層之東翼。

15. 羊心灘逆掩斷層 斷層線方向幾近南北，向北延伸至楠木園上馬石，斷層向西傾斜，傾角約七十度。向東南延長至山王廟，即為另一東北西南向之逆掩斷層所截。

16. 龍崗場逆掩斷層 斷層線方向北三十度東，斷層面傾向東南，傾角約三十度，東側奧陶紀地層向西進掩於志留紀地層之上，成逆掩層接觸。

17. 土城壩逆掩斷層 斷層線方向北四十度西，與前述各斷層方向恰相

反。斷層面向東北傾斜，傾角約三十度，發生於大礫場土城壩背斜層之西南翼。

本區尚有若干小型褶綫與正錯斷層，其詳可參閱地質圖，茲不贅述。

## (二)地質構造與構造力量

本區西北界以四川盆地，構造現象較為顯著。各背斜層之方向大體均為東北西南，西北翼傾角多陡峻，而東南翼則較平緩。逆掩斷層亦多為東北西南之走向，而向西北推掩。然在區內東部正安綏陽一帶，則有向東南進覆之逆掩斷層。在遵義蒲老場一帶，亦有向西北倒轉之褶曲。是則因扇形複式背斜層所致也。

揆諸上述事實，本區之褶曲與斷層，其走向均為東北西南，是所受水平壓力之方向，應來自西北及東南。就地層沉積之環境與各構造現象觀之，似主要構造力量發生時，貴州高原已較四川盆地為高。故受壓力後，致大部褶綫均以西北翼較陡，甚或有向西北倒轉成同傾斜構造者。又以褶曲力過強，而所受之壓力仍未稍減，致使岩層由延展而錯斷，造成錯距甚大之逆掩斷層，而向西北推掩。足徵本區構造係由東南向西北之過量壓力所成也。

## (三)地質構造時期

茲將本區地殼運動之前後次序由上而下簡列如次：

- |        |                            |
|--------|----------------------------|
| 第四紀及現代 | 黃土層及沖積層                    |
| 不整合    | —— 茅台運動(茅山運動)              |
| 第三紀(?) | 茅台礫岩                       |
| 不整合    | —— Laramian (燕山運動二期，四川運動)， |
| 白堊紀    | 重慶層                        |
|        | 自流井層                       |
| 假整合    | ——                         |

- 侏羅紀            香溪煤系
- 不整合(局部)-----Old Kimmerian (南象運動, 湖南運動, 安源運動)
- 三疊紀            雷口坡系及遠安系
- 嘉陵江石灰岩
- 九級灘系
- 玉龍山石灰岩
- 假整合-----
- 二疊紀            長興石灰岩
- 大羽羊齒煤
- 假整合-----
- 陽新石灰岩
- 底部含鐵層
- 不整合-----雲南運動
- 志留紀            韓家店頁岩
- 石牛欄石灰岩
- 酒店壩頁岩
- 假整合-----
- 奧陶紀            直角石石灰岩
- 艾家山層
- Cameroceas 石灰岩
- 桐梓層
- 假整合-----
- 寒武紀            婁山關石灰岩
- 毛石坎層
- 牛蹄塘頁岩
- 假整合-----
- 震旦紀(?)        白色砂質石灰岩

區內志留紀以前各紀地層均為不連續沉積而成假整合接觸。下奧陶紀之



桐梓層向南漸形尖滅。至志留紀地層之上、無泥盆紀及石炭紀地層、而與二疊紀陽新石灰岩呈一極大之不連續。在川黔交界一帶，陽新石灰岩均覆於志留紀韓家店頁岩之上。該處之志留紀地層厚達一千餘公尺。向南則厚度漸減。同時自上而下逐層消失。至綏陽新場，石牛欄石灰岩及韓家店頁岩均已尖滅僅餘六十餘公尺之酒店壩頁岩，而其底部之黑色頁岩則仍完整存在。至遵義北董公寺則更減至二十公尺。在遵義東南西三面則均無志留紀地層、即奧陶紀之直角石石炭岩亦已尖滅、致陽新石灰岩直覆於艾家山頁岩之上，更南至遵義東南八十里之團溪仙人岩，奧陶紀全部地層均已尖滅，陽新石灰岩竟直覆於寒武紀婁山關石灰岩之上。

上述各地陽新石灰岩與較古各紀地層間多隔以二疊紀底部之含鐵層。含鐵層中有豆狀或鱗狀鋁質頁岩及鐵質頁岩，時或成爲劣質之赤鐵礦層。無疑爲在長期侵蝕中因 Laterization 而成者。同層在川東南酉陽彭水一帶(十二)則覆於上泥盆紀地層之上。故知區內遵義以南於下奧陶紀時即以高出海面，形成陸地，而在泥盆紀之後及二疊紀以前，又因地殼運動之故，致區內南部地盤掀起，更廣繼以侵蝕作用及 Laterization，志留紀及奧陶紀地層均受侵蝕。愈南因地盤掀起越高、故被蝕去之岩層亦愈多，直至志留紀及奧陶紀地層全部蝕盡，同時繼之以含鐵層之沉積。此後始繼以廣泛之二疊紀海侵而沉積陽新石灰岩於較古各紀地層之上、然此一極大之不連續，應爲海西寧運動之何相耶？證黔滇北地質(十三)，二疊紀陽新石灰岩與其下之船山石灰岩及其他較古地層或不整合接觸，而陽新石灰岩之底部亦有含鐵層、是本區泥盆紀後及二疊紀以前之主要地殼運動、或即相當於郭氏之雲南運動也。

二疊紀陽新石灰岩沉積之後及樂平系以前、似有一侵蝕時期。此侵蝕現象在綏水縣屬之樟羊壩、煤台、羅豐岩、螞蟻溝、赤水河沿岸及古蔺縣屬之水口寺等地均可見及。多水粘土及劣質鐵礦即於此時生成，而在桐梓縣花秋壩南之青杠壩、更確見陽新石灰岩之上覆以礫石一薄層。然並未見不整合現

是或由於東吳運動(八)所致也。

三疊紀地層平行覆於二疊紀長興石灰岩之上、二者間岩性之差異與化石種類之不同、應為假整合接觸。

侏羅紀地層、在區內大體假整合覆於三疊紀地層之上。惟在鱷水官岩龍塘及桐梓麻子壩一帶、確見侏羅紀砂岩不整合於三疊紀雷口坡系之上、此現象或即 Old Kimmerian 運動、而相當於南象運動、湖南運動或安源運動也。

白堊紀與侏羅紀地層平行接觸、並無顯著之不整合現象。然在川北一帶(十四)、白堊紀地層與其下較古地層成極顯著之不整合。此區北部之綦江鐵礦層當代表其地位。或因初期燕山運動在區內為造陸性質之故。

本區白堊紀地層與較老地層共同構成前述之各構造單位。故知白堊紀地層沉積以後、有劇烈之造山運動發生。此區之褶曲及斷層應完成於此時。在仁懷縣屬之茅台場附近、有第三紀(?)之茅台礫岩沉積、不整合覆於侏羅紀及白堊紀地層之上。足徵本區之主要造山運動應在白堊紀以後、第三紀(?)茅台礫岩沉積之前、而相當於美國之 Laramian 或中國北部燕山運動之第二期(十五)、亦相當於譚李(十六)之四川運動也。

第三紀(?)茅台礫岩構成一小型向斜層、直覆於侏羅紀及白堊紀地層之上、傾角達二十五度。足徵在本區內於燕山運動第二期以後、尚有地殼運動發生。此一運動在中國西南部尚為首次見及、特名之曰茅台運動。或即相當於中國東部之茅山運動(十七)歟?

## 五、交通概要

區內交通、可分水陸兩項。陸路交通除川黔公路無庸贅述外、尚有公路支線凡三、茲分述之：

(一)遵道公路 起於遵義、與川黔公路銜接、東北經綏陽、正安及道

真三縣治，全長約三百四十里。此段大半皆已築竣，一部正在積極修築中，並將由道真縣繼續北修，伸入川境，在涪陵之江口或巷口以與川湘公路相接。此段必要時可修經丁石壩大塘一帶。

(二)遵松公路 由遵義東行，經湄潭至松桃，以備在湘境與川湘公路銜接。

(三)遵甕公路 由遵義向東南行，經團溪至甕安。遵義至團溪一段長約八十里，現已可通車。

水路交通可資舟楫運輸之河流有二：一為赤水河，一為羊磴至趕水場之羊磴河。餘如芙蓉江及鱷水等，或因水急灘險，或因流經岩洞，均無運輸之利矣(見地形篇內)。

除上述水路運輸外，區內概為高下深谷，一切運輸均賴人力背馱，交通極為不便。

## 六、鑛 產

### (一) 鐵 鑛

#### 1. 總 論

A. 鐵鑛種類 區內之鐵鑛不外赤鐵鑛，褐鐵鑛及菱鐵鑛三種，其中以褐鐵鑛分佈最為普遍，若按鑛床產狀言，則可分水成(原生)及次生二大類：

(a) 水成鐵鑛 此為原生水成鑛床，包括赤鐵鑛及菱鐵鑛二種。此種赤鐵鑛除在綦江境內位於侏羅紀砂岩頂部者外，餘均位於二疊紀陽新石灰岩之底部，具鱗狀結構，且常與鋁質豆狀頁岩共生，為志留紀後及二疊紀前之侵蝕期中所成者，故其層次時厚時薄，或有或無，時則成為凸鏡體之鑛層，或可表示當時地勢之凸凹不平以及水體之不定也。菱鐵鑛則多為結核狀，呈鋼灰色，產於侏羅紀之頁岩中，排列成層，係沼澤沉積。

(b) 次生鐵鑛 區內鐵鑛以此類分佈最廣，幾凡樂平煤系露出之地，均

有其存在，尤以赤水河兩岸者較佳。以褐鐵礦為主，赤鐵礦較少。其中又可分為三種：一為交代礦床，係由黃鐵礦經水蝕作用而將鐵質溶於水中，再沿地層層面及節理逐漸填充替換而成，屬冷水填充式，故沿岩層之裂隙常成為不規則之褐鐵礦塊，延長不遠，厚薄變化極大。一種係由黃鐵礦層之露頭經氧化後變成之褐鐵礦層，雖層次較有規律，然向下不深即漸變為原生之黃鐵礦矣。

另一種次生褐鐵礦塊產於婁山關石灰岩之風化面及其上所覆之黃色土間，質甚佳，惟量不集中，亦係地面含鐵質溶液在石灰岩之凸凹風化面上將鐵質沉積為褐鐵礦塊，其時代當甚新，無規矩之分佈。

此三種次生鐵礦，或礦層延長不遠，厚薄不定，或呈袋狀礦體，含礦多則數萬斤，少則千數百斤，要均無集中之礦量，難資大規模開採也。

B. 鐵礦層位 按其地層上之層位，所見鐵礦，有下列數種：

a. 婁山關石灰岩風化面上之褐鐵礦 此種鐵礦為冷水填充式之次生礦床，前已述及，在遵義團溪附近及綏陽西北鄉一帶，婁山關石灰岩因寬大之背斜層褶縐而露出地表，地層平緩，範圍極廣，其上則覆以甚厚之黃色土層，褐鐵礦塊即存在於灰岩之風化面上及黃土之間，礦質緻密而佳，呈袋狀礦體，多少無定。黃土中常見薄片狀之褐鐵礦，上下直立，蓋為含鐵溶液下滲時所遺者，土人名曰「引子」，意為尋覓鑛床之索引也。其時代當為第四紀。

b. 陽新石灰岩底部之赤鐵鑛 陽新石灰岩之下，恒有灰白，灰綠及淡紅等色頁岩一層，厚十公尺左右，(相當銅鑛溪層之下部)，野外極易辨認，其中含鋁質豆狀硬頁岩一層，色深灰，綠黃或淺灰。豆狀物有含鐵質者則呈紅色或棕紫色。與此層頁岩共生者常有鱗狀赤鐵礦一層，有時二者缺其一，無一定規律。此含鐵層在區內北部覆於志留紀韓家店頁岩之上，漸南則逐次覆於較老各紀地層之上，在遵義東南之團溪則直覆於寒武紀婁山關石灰岩之上，形成二疊紀陽新石灰岩與較老各地層間之不整合接觸，而代表陽新时期前地層沈積間斷期間之產物。此鐵鑛層與涪陵彭水一帶者應屬同層，惟在區內

未如上述二地發育之完美。僅在本區之東北部川黔交界處，其礦層漸漸變佳，層次亦較有規律耳。

c. 樂平煤系中之褐鐵礦 樂平煤系之中下部有褐鐵礦多層，雖為層狀，然忽有忽無，厚薄不定，外形作空殼狀，中心常為岩石或泥沙，俗名「箱箱鑛」或「空殼鑛。」推其成因，似為煤系中之黃鐵礦之鐵質，溶於水中，經岩層層面及節理時，鐵質漸將岩石代替，故其核心常常留有原來之岩石。應屬冷水填充式之交代鑛床。煤層上下之黃鐵礦層亦常被養化而一部變為褐鐵礦，有如礦帽然。

d. 侏羅紀煤系中之菱鐵礦 侏羅紀煤系中之灰色頁岩中含有菱鐵礦，多呈個體之結核，圓而扁平，呈鋼灰色，排列成層，直徑大者可至十餘公分，其外表經養化後可變為褐鐵礦。蓋當時水體因二養化碳，硫酸及有機酸等之作用而漸由外界溶入鐵質，更經與含碳酸之溶液化合而沉積菱鐵礦。係屬原生於沼澤中之水成礦床。

e. 侏羅紀煤系上之次生赤鐵礦及褐鐵礦 此類鐵礦僅一見於道真城北之牛心山上。赤鐵礦及褐鐵礦或呈塊狀或呈鍾乳狀，混雜於侏羅紀砂岩所成之山坡凹地中，當由於菱鐵礦之鐵質溶於水中而後沉積於窪地中所成。屬次生鑛床。

f. 侏羅紀煤系頂部之赤鐵礦 是即綦江土台，大羅壩及白石塘等地之赤鐵礦，為自流井層以前侵蝕時期所成之原生礦床。其未包括於此區之內，茲從略。

## 2. 分 論

此次調查區域內，煉鐵土爐甚多，鐵礦分佈極為普遍，層位及種類亦至繁複，性均分佈散漫。茲就各個礦區分述如後：

### A. 侏羅紀煤系頂部之赤鐵礦

#### a. 綦江大羅壩鐵礦

交通： 由小魚沱至大羅壩之距離及高度如下表：

地點	距離(華里)	海拔(公尺)	高度差(根據氣壓表)
小魚沱	以小魚沱為起點	三六〇	
舖子烟	一二	六一〇	二五〇(高)
吹角壩	三二	六〇〇	一〇(低)
大羅壩(鑛山)	四七	九五〇	三五〇(高)

**礦床及產狀：** 水成鮞狀赤鐵礦，平均厚半公尺，位於侏羅紀頂層，與砂岩共成陡峻山嶺頂巔之傾斜坡。岩層傾角十五度，傾向西南。鑛層可分為南北二段，南段鑛層之上覆有厚三至五公尺之砂岩，故鑛層未被侵蝕。北段鑛層以上之砂岩已被侵刷殆盡，甚至鑛層本身亦被毀，殘留部分片段無規律。

**最低礦量：** 可證實之最低礦量計算如下：

	未侵蝕部分	已侵蝕部分
鑛層長度	900公尺	1,130公尺
寬度	350	350
厚度	平均約 0.50	
比重	4.00	

已經採掘部分約百分之七十。

依上列各項數目計算，則溝東現有可見之礦量約四十萬噸。（溝以西沿傾斜向下，僅一小段可證鑛層之存在，大部均未見鑛層。）

**價值：** 本礦礦量及鑛質原較佳於麻柳灘，惟因運輸不便，至為可惜。

## B. 侏羅紀煤系上之褐鐵礦及赤鐵礦

### a. 道真縣牛心山次生鐵礦

**位置及交通：** 鐵礦產於牛心山南坡之三倒拐，位道真縣治北約六華里，高出河面二百七十公尺，與縣城間之交通尚稱便利。惟向外則甚困難。現道真至真義間之公路正在修築中。

**礦床：** 鐵礦產於侏羅紀砂岩風化後之砂泥中。或呈塊狀，土名「大

礦]，或作鍾乳石狀，中心爲同心圓結核，俗名「腰帶礦」。接近鐵礦之砂岩，亦被鐵液侵染，類如礫狀赤鐵礦。

成因： 據上述鑛床情形觀之，似由侏羅紀中之菱鐵礦一部溶於水中，更向砂岩風化後之窪地內集中，漸漸聚積爲塊狀結核之鐵礦，故其分佈與地形上有密切之關係，而爲量不多。

鑛質及鑛量： 以其分佈量鑛零散，無集中地帶，無法計算。鑛質待分析。

### C. 侏羅紀中之菱鐵礦

#### a. 仁懷二郎壩星宿溪及小溪溝菱鐵礦

位置： 星宿溪位二郎壩西南二十餘里，在梓桐河北岸。沿河而下約四十里至兩河口，由此沿赤水河十里至古藺屬二郎灘，交通尚便。小溪溝則位於二郎壩西北約十里。

鑛床： 菱鐵礦呈圓而扁平之個體結核，斷面鋼灰色，成層狀排列於侏羅紀下部之頁岩中。黔北之侏羅紀地層與四川盆地者相較，前者富砂岩而少頁岩，厚度亦較薄，故其中煤層及菱鐵礦均遠不若四川盆地中者之發達，探者甚少。此二地鐵礦昔曾開採，現早已停辦矣。

鑛質及鑛量： 鑛質待分析，鑛量以露頭不清，無法計算。

#### b. 遵義鴨溪新隆場菱鐵礦

位置及交通： 新隆場位於遵義及鴨溪之南，距鴨溪廿五華里，距遵義八十五華里，高出遵義一百五十公尺，路尚平坦，交通亦便。

鑛床： 新鴨場附近露出侏羅紀砂岩層，在其上部中夾有深灰色頁岩一層，厚約四公尺，中含卵狀菱鐵礦之結核，排列成層，疏密不定。結核大者直徑約二十公分，小者如豆，斷面青灰色。

鑛質及鑛量： 現新隆場一帶有土爐三座採此鑛冶鐵，鑛質尚佳，據土爐冶煉結果，鑛砂含鐵約百分之三十，鑛量因結核大小不等，疏密無定，

無法確切計算。

D. 二疊紀樂平煤系之褐鐵鑛

a. 涇水縣涇水鎮及土城一帶

(1) 綦江蘇家井鐵鑛

交通： 鑛山北距小魚沱七十華里，高出小魚沱七六〇公尺。崎嶇不便。

鑛床： 褐鐵鑛產於樂平煤系煤層之下，層位凡三。鐵鑛係充填於頁岩層面及裂隙中，無顯明層狀。屬次生鑛床。一部則由煤系中之黃鐵鑛經養化而成者。尙有跡可見，故無富集之望，下掘十數公尺，當即為未經養化之黃鐵鑛矣。

鑛量： 散佈地表，分佈雖尙廣而無集中儲量。昔曾土法開採十數洞，現停。

(2) 涇水鎮羅豐崖鐵鑛：

交通： 羅豐崖距小魚沱約一百一十華里，其間小魚沱至鋪子垵上升二百五十公尺，鋪子垵至涇水路尙平坦，涇水至鑛山十餘華里，又高出二百六十公尺。

鑛床： 與蘇家井者相同。所見鑛層有一，在地面上沿地層走向分佈凡三四十華里，惟鑛量並不集中，忽斷忽續。羅豐崖則為其中之較佳一段而已，然下挖十餘公尺即漸為厚生之黃鐵鑛。

鑛量： 分佈散漫，無集中儲量。昔曾土法開採，現已停辦。

(3) 涇水大鼻子鐵鑛：

位置： 大鼻子位涇水鎮南山溝中，相距約三華里，由涇水西至赤水河濱之土城場約一百六十華里。

鑛床： 鐵鑛分褐鐵鑛及赤鐵鑛二種，產於樂平煤系中。赤鐵鑛層位較低，風化後散佈地表，統名「鋪山鑛」。偶聚積於窪處，則名為「鷄窩鑛」，



有如袋狀，多者可含鐵數百斤至二萬餘斤，惟分佈殊無規律。

鑛量： 分體散漫，忽有忽無，鑛量不能計算。

(4) 桐梓台鐵鑛：

位置： 桐梓台在溫水東南五十華里，其間高山連綿，交通不便。

鑛床： 與大鼻子鐵鑛相同。

鑛量： 不能計算，然據地質條件估計，其整個儲量當較大鼻子者遠遜。

(5) 放羊坪鐵鑛：

位置： 放羊坪位於溫水鎮南一百七十華里，處於叢山中，高出當地河面四百公尺。由鑛山東南行九十里至九壩一段，山嶺起伏，九壩至桐梓城四十里路尚平坦。

鑛床： 以赤鐵鑛為主，產狀分二種，一為「舖山鑛」，一即「鷄窩鑛」，以後者量較集中，質亦較佳，土爐均用之。產於樂平煤系之下，無顯著鑛層。鑛砂呈塊狀，大者可達半立方公尺，大小混雜，聚積成爲鑛袋。鑛量不能計算。

(6) 溫水火石埡鐵鑛：

位置： 火石埡在溫水南二十餘華里，高出溫水約三百公尺。

鑛床： 樂平煤系中之次生褐鐵鑛及赤鐵鑛，夾雜頁岩。鑛層最厚可至一公尺以上，延長四五百公尺，西與羅豐崖相連。

(7) 井壩鐵鑛：

位置： 井壩位於興隆場東北約二里，北距溫水約一百里，距官渡河約四十里，運輸無出路。

鑛床： 褐鐵鑛產於樂平煤系煤層之下，自井壩沿地層走向東北至雙龍場三十餘里間，沿途均見褐鐵鑛碎塊散佈地表，其中露頭較佳者即井壩一段，延長約二里餘。

鑛量： 散佈無規則，儲量難推計。

(8)白岩下鐵鑛：

位置： 鐵鑛產地與隆場東南約十五華里。

鑛床： 與井壩者相同。鑛石質尚佳，鑛量無法計算。

(9)陸樂村鐵鑛：

位置： 陸樂村在桑木壩東南約十里，運輸艱難。

鑛床： 次生褐鐵鑛及赤鐵鑛，位於樂平煤系煤層之下，鑛層不連續，惟分佈尚廣。前曾開採數洞，現停，聞不久即將再採云。

鑛質： 堅密之赤鐵鑛約佔全鑛石之百分之六七，採有標本待分析。

(10)鱷水縣煤台鐵鑛：

位置： 鑛山位良村(海拔八七〇公尺)南約五華里，高於良村約二百公尺，交通不便。

鑛床： 褐鐵鑛產於二疊紀樂平煤系煤層之下，為交代鑛床。鑛質鬆，量散漫。

(11)火石坪鐵鑛：

位置： 鑛山位官渡河南約七里，高出河面約百公尺

鑛床： 與煤台者同。

(12)赤水縣螞蟻溝鐵鑛：

位置： 螞蟻溝位於鱷水縣東皇場南約二十里，鐵鑛產於螞蟻溝之北及東兩面。由此順溝而下，經臨江廟至岔角灘，約五十里至赤水河邊，路尚平緩。

鑛床： 赤鐵鑛及褐鐵鑛產於樂平煤系中。煤層之下者為主要鑛層，煤層之上者為薄層交代鐵鑛，中心多為石質，鑛山地層露出情形甚完整，惟鑛層挖掘殆遍，地下情形有深掘之價值，因本鑛與岔角灘方面可相連繫也。

(按岔角灘方面鑛床及鑛層均較佳。)

b. 赤水河段

赤水河在赤水縣及古藺縣交界與二疊紀地層相交處，兩岸均有鐵鑛。河東屬貴州赤水縣，有岔角灘，崖寨等區。河西屬古藺縣，產鑛地分佈較廣。自西而東，在背斜層之北翼有岔角灘，高籬笆，鐵索橋等鑛區；在背斜層之南翼者為復陶壩(即核桃壩)，水口寺，水邊村等鑛區。其中距河最遠者約五十里，鑛區價值比較重要，茲分述於后：

(13)古藺水口寺鐵鑛(圖版六)

**位置及交通：** 鐵鑛產地名火石土，位二郎灘東南約二十華里，高出二郎灘赤水河面五百公尺。北距岔角灘河邊約五十華里，均為下坡路。

**鑛床：** 褐鐵鑛或赤鐵鑛存於樂平煤系煤層之下，鐵鑛有時為堅密之塊狀、普通多為海綿狀。褐鐵鑛土名「黃泥鑛」，赤鐵鑛俗種「火鑛」。所見之厚度為二·五公尺，但不規則，且有時雜頁岩過多，故佳鑛仍為片段者，惟較他處所見者富積程度較深。

**鑛量：** 所見鐵鑛露頭沿地層走向約達一千公尺，其間較佳之鑛有四段，中三段各長一百八十餘公尺，另一段長二百公尺，若按平均厚度二·〇公尺，斜深以五十公尺計，則共有儲量三十餘萬噸。

**鑛質：** 堅密之赤鐵鑛約佔全量百分之二十，餘為疏鬆之褐鐵鑛。均採有標本待分析。

(14)古藺鐵橋鐵鑛(參閱四川省地質調查所地質叢刊第二號一三六頁熊永先報告)：

**位置：** 鑛地東北距二郎灘及岔角灘赤水河邊各約三十里，均為下坡路，交通尚便。

**鑛床：** 與水口寺者相同，鑛層厚一公尺左右，延長約百公尺。

**鑛量：** 較佳鑛層之鑛量約三萬噸。

**鑛質：** 據熊永先所採標本，經本所分析如次；

鐵

52.62%

硫	0.07
磷	微量
矽養	18.28

## (15) 岔角灘兩岸其他各鑛

赤水縣崖寨：自岔角灘沿河邊地層走向東北上坡至崖寨段，均有零星鐵鑛露頭，層位與產狀與前述者同，惟露頭不顯著。

古蘭岔角灘：自岔角灘河邊西南上坡，亦有鐵鑛，已為前人採掘零亂矣。(參閱熊永先報告)

古蘭復陶壩(核桃壩)：核桃壩鐵鑛北與水口寺區相連，二地相距僅五里，惟此處露頭不清晰。

古蘭水邊寺：位核桃壩南約二十五華里，鑛床與前述者同，露頭不明。(參閱熊永先報告)

古蘭高籬笆柑子坪：位鐵索橋西南約二十五華里，鑛床相同，露頭不多。(參閱熊永先報告)

## c. 仁懷赤水河附近

## (16) 三百梯鐵鑛

位置：三百梯位於仁懷縣西北十餘華里，由此下坡至茅台約十二華里，高於茅台酒河面三百公尺。茅台以下沿赤水河行船可至馬桑坪，又陸路三十華里至二郎灘，運輸不甚便利。

鑛床：褐鐵鑛產於樂平煤系煤層之下，成海綿狀體，內夾頁岩甚多，成堅密塊狀者較少，鑛層不連續，走向北三十五度東。該鑛前曾開土峒數個，現停。

## (17) 梅子坳鐵鑛

位置：梅子坳位仁懷縣西南約二十華里，高於茅台四百餘公尺。

鑛床 褐鐵鑛及赤鐵鑛產於樂平煤系中，較佳者呈堅密塊狀，與三百

梯鑛層相同，距三百梯十餘華里。

鑛質： 堅密之赤鐵鑛約佔百分之十，餘爲疏鬆之褐鐵鑛，採有標本待分析。

#### (18)小耳溝鐵鑛

位置： 小耳溝位仁懷縣北六十餘華里，西距茅台約四十里，高出茅台赤水河七百公尺。

鑛床： 褐鐵鑛產於樂平煤系煤層之下，無顯著鑛層，向西北延伸十里至普陀寺。

#### (19)三合土鐵鑛

位置： 三合土在仁懷縣西北約一百二十里，西距罐子口赤水河約五十華里，鐵鑛產地在三合土東約二華里。

鑛床： 鑛床情形與前同，鑛石多夾頁岩質，佳鑛甚少，鑛層亦不連續。

#### (20)馬桑坪坪子鐵鑛

位置： 坪子在三合土北十餘華里，西距沙灘場赤水河約五十里，山路崎嶇，交通不便。

鑛床： 雜頁岩質之褐鐵鑛，產於樂平煤系煤層之下。鑛質不佳。

#### d. 桐梓縣

#### (21)花秋壩鐵鑛

位置： 花秋壩北距放牛坪四十華里，南距桐梓河三十華里，高出河面五百餘公尺，交通不便。

鑛床： 赤鐵鑛及褐鐵鑛碎塊遍佈樂平煤系所成之山坡上，惟露頭不明，鑛質不佳。

#### (22)大河壩鐵鑛

位置： 大河壩位於川黔公路線上，北距松坎八十華里，南距桐梓四

十五里，交通便利。

鍾床：以赤鐵鑛為主，呈袋狀鑛體，中為不規則之鑛塊並無顯著之鑛層，現有土爐數座煉鐵，鑛質待分析。

### (23)羊磴馬家溝麻塘一帶鐵鑛(圖版七)

位置及交通：馬家溝及麻塘均在羊磴後山上，馬家溝東北至羊磴十華里，西至麻塘亦十華里。鑛山高出羊磴河面五百公尺，山路難行。羊磴西南距松坎七十華里，沿羊磴河西下趕水場六十里，常年可行，載重二三噸之小船，下水一日可達。惟沿途有灘凡三，須卸載而過。羊磴向外之陸路交通，則因四面高山，極不便利。

鍾床：褐鐵鑛產於樂平煤系底部，屬次生交代鑛床，呈忽斷忽續之層狀，有時則為塊狀混雜於泥中成為鑛袋。層狀鐵鑛最厚者可至一、五公尺，如見於馬家溝小塘窩者。然均延長不遠。該種鐵鑛既係地面含鐵溶液向下浸染所成，則鑛層沿傾斜而下恐最多不能超過一百公尺。麻塘樂平系傾斜向南七十五度東，傾角三十五度，馬家溝者傾向北二十度西，傾角四十度，更西北則為斷層所限。

鑛質：羊磴鐵鑛鑛質尚佳，密緻堅實，據當地土爐化鐵結果，每鑛砂五千斤可得生鐵一千五百斤，而土爐以木炭煉鐵，溫度不足，一部鐵質必未能提出，故鑛砂含鐵成分當在百分之四十以上，已採有標本待分析。

鑛量：鑛層有無及厚薄不定，確實儲量不能計算。該鑛最盛時曾每日產砂三十噸，供給附近十餘座土爐之用，惟馬家溝鑛層為斷層所限，延長不遠，其餘又多為鑛袋，無一定規律以資探採，頗難供大規模開採也。

### (24)白露孔鐵鑛

位置：白露孔位於松坎東北五十華里，高出松坎河七百公尺，地處叢山峻嶺中，位近桐梓綏陽二縣界樑，鑛砂及生鐵之運輸，端賴人力，交通極不便利。

鑛床： 白露孔鐵鑛產狀與羊磴者同，惟以塊狀褐鐵鑛為主，層狀者甚少。塊狀褐鐵鑛亦多，即土人所謂「箱箱鑛」者。此種鑛係順岩層節理及層面漸漸被鐵質所代替而成。本鑛區樂平煤系適位於一大背斜層之軸部，地層平緩，鐵鑛即沿煤系露頭產於山溝之兩側。

#### c. 遵 義 縣

##### (25) 李梓關鐵鑛

位置： 東南距遵義一百五十華里，東北距桐梓八十華里，位於婁山山脈北麓，高出桐梓河約六百公尺，交通不便。

鑛床： 赤鐵鑛及褐鐵鑛存於樂平煤系之下部，層次不明，風化後鐵鑛碎塊遍佈地表，僅有一二小土爐採拾地面鑛砂煉鐵。

##### (26) 芝蔴坪烏龜山鐵鑛

位置： 烏龜山位於遵義西北一百一十華里，西距芝蔴坪十華里。高出桐梓河面約七百公尺，東距川黔公路約六十華里，交通不便。

鑛床： 褐鐵鑛或赤鐵鑛斷續不定，產於樂平煤系下部，呈塊狀，大者可至半立方公尺，沿地層走向分佈約長二十華里，鑛量因露頭不佳，鑛層又忽有忽無，不能估計。

#### d. 綏 陽 縣

##### (27) 硝廠鐵鑛

位置及交通： 硝廠位於綏陽桐梓二縣交界處叢山中，西北距新站六十華里，西距楚米舖五十華里，高出新站七百餘公尺，高出楚米舖三百餘公尺，由鑛山至上述各處，均為翻山越谷之小路，交通不便。

鑛床： 該鑛與上述白露孔鐵鑛位於同一背斜層上而在其南，二者地層沿走向相連，鑛床情形亦同。現有二三土爐時作時綴。

##### (28) 視壩岩上至大橋一帶鐵鑛

位置： 視壩及大橋均在遵義至綏陽公路之北側，前者距公路八十華

里，後者距公路三十里，鐵鑛產於視壩西山上，由岩上經回龍廟以至大橋一帶，高度由海拔一千公尺漸至一千三百公尺，高出公路約三百至六百公尺，鑛山南北綿長五十華里，惟鑛層並不完全存在。由鑛山沿溝而下公路，路尚平緩。

**鑛床：** 樂平系中之次生褐鐵鑛，岩層走向北二十度西，傾斜向西南約五十度。鐵鑛多為塊狀，大者可至一公尺，或羣集一處而成鑛袋。惟無較富之集中鑛區，土人隨時尋採以煉鐵。鑛量不能計算。

#### g. 正安及道真一帶

正安道真二縣境內，地層多較平緩，二疊紀岩層分佈甚廣。因陽新石灰岩之不易風化，多形成平台狀之高山，其上之樂平煤系即產鐵鑛，其鑛床情形與前述之次生褐鐵鑛完全相同，茲不贅述。各鑛山之交通均甚困難。雖然，昔日在正安一縣境內即曾有土爐二百餘座，亦可見鐵鑛產地普遍矣。茲將二縣境內產鐵地之較著者臚列於下：

**正安境內者：** 較佳之鐵鑛產地有羅簡台，天樓上，靈官場，牛肚河，楊柳壩（以上均在正安東南及南方），水車，鐵生坪，（以上在正安之西），及火燒岩（正安以北）等處，與正安相距均數十里，多位高山上。

**道真境內者：** 計平目山，慈村，王石橋（道真以西），羊趕溪（道真之北）及三萬溪（道真之南）等地，其中以平目山產鐵鑛最著。

#### E. 陽新石灰岩底部之赤鐵鑛

##### a. 綏水縣官岩鐵鑛（圖版八）

**位置：** 官岩位桐梓縣治西北一百三十華里，北距溫水鎮一百六十華里，處於叢山中，高出河面約四百公尺，由鑛山東南行九十華里至九壩一段，山嶺起伏，交通不便，九壩至桐梓四百華里尚平坦。

**鑛床：** 含鐵鑛層位於陽新石灰岩之下及韓家店頁岩之上，為水成原生赤鐵鑛。質疏松，最厚者祇四十公分，且時有時無，變化甚大。其下含鐵質之黑灰色厚層硬頁層，具鱗狀或豆狀結構，並含黃鐵鑛及菱鐵鑛等鑛物，



土人誤以爲此層頁岩爲鐵鑛，故名之爲青鑛，厚由半公尺至一、七公尺。在此層硬頁岩之頂部或底部，偶有灰白色豆狀鋁質頁岩一層，亦時有時無，或由黑頁岩經風化後變成者。鑛層變化之大概情形，可見圖版，第一圖。

鑛質： 鑛質不佳，採有標本待分析。

鑛量： 含鐵層變化甚大，且無規律可尋，鑛量無法計算。

#### b. 桐梓韓家店鐵鑛

位置： 韓家店位臨川黔公路，南距松坎八里，交通便利。

鑛床： 鐵鑛層位及產狀與官岩者相同，惟黑色硬頁岩含鐵質較多，風化後呈褐紅色，比重較大，土人以爲鐵鑛，非其真也，此頁岩之頂部則常有疏鬆之赤鐵鑛一層，有時具鱗狀結構，厚度變化頗大，有無不定，最厚亦無過半公尺者，惟比重較官岩者稍高，仍無開採價值。

#### c. 遵義團溪仙人岩鐵鑛（圖版九）

位置及交通： 團溪位於遵義東南八十華里，臨遵甕（遵義至甕安）公路，仙人岩鑛山在團溪南約十五華里，高出團溪三百七十公尺，東距團溪鐵鑛產地約二十華里。除鑛山山路一段外，餘均交通便利。

鑛床： 含赤鐵鑛之鑛層位於陽新石灰岩之底部，由灰色，灰綠等色細頁岩所組成，中部夾鐵鑛一層，厚一至一、四公尺，惟鑛質甚劣，含鐵成份變化頗大，所見露頭最好者含鐵亦甚低，估計其或不過百分之三十之譜，爲赤紅或紅紫色，具豆狀結構，應屬水成原生鑛床。餘則多爲黑，灰，黃綠等色厚層頁岩中含紅綠或黑色豆狀體。含鐵層共厚七至十公尺，位於寒武紀婁山關石灰岩之上，地層極平緩，傾角多在十度左右，最陡者亦不過二十度，構成一寬平之向斜層，覆於山頂上。因鑛層含鐵成份變化甚大，疑其向內不無變佳之希望，而鑛層之上所覆陽新石灰岩並不太厚，且該鑛交通方便，似有加以鑛探之價值。

鑛質： 採有各種標本，待分析。

鐵量：仙人岩鐵山之構造已如上述，鐵礦層分佈長平均五公里，寬平均一公里，鐵層厚度平均半公尺，比重暫按三、五，傾角不計。如經探後證明其可供採煉，則可有儲量五百萬公噸。

d. 遵真縣丁石壩大塘一帶赤鐵礦(圖版十)

位置及交通： 丁石壩一帶，地層平緩，含鐵層分佈甚廣，其主要產地如下：

炮通壩涼風壩： 涼風壩位遵真縣東北，相距約九十華里，西北距丁石壩三十華里，高出縣治八百餘公尺，交通不便。

丁石壩五包山： 五包山距丁石壩七八華里，高出丁石壩約三百公尺，鐵礦則產於山左藍線溝山脚，東至丁石壩再轉大塘，路尚平坦。

大塘井壩： 兩地均在丁石壩之北，相距三十華里，東北距涪陵之鐵洞岩約五十華里，由大塘沿溝而下，可達川湘公路，交通尚便，前曾盛採，現停辦。

楊四岩： 楊四岩南距丁石壩四十餘華里，東北距鐵洞岩四十華里，交通情形與大塘相仿。

鐵床： 含鐵層位於志留紀韓家店灰色頁岩與二疊紀陽新石灰岩之間。全層為灰白淺綠，淺紅等色泥質細頁岩，中夾原生赤鐵礦一層，質緻密，有時為鱗狀或呈不連續之塊狀或呈層狀。鐵層之下有淺灰色純石灰岩一層，可作為採礦之索引，赤鐵礦層之厚薄不定，多由四十公分至六十公分。鐵層本身亦變化甚大，有時含鐵質較少，則成豆狀鋁質頁岩，呈淺灰，灰黃或黑灰色，中含紅色豆狀體結核。鐵礦之一部經風化後浸滲於附近之頁岩中而呈薄殼狀之褐鐵礦。在丁石壩大塘間之井壩所測含鐵層之岩層共厚七公尺餘。

丁石壩大塘一帶地層平緩分佈，最廣者為陽新石灰岩，平鋪地面，其下之含鐵層則出露於山溝之旁，故含鐵層在此帶地下水平分佈之面積頗屬可觀。土人僅沿露頭挖掘淺洞，深不過十數公尺，向內鐵層至有較佳之望也。

可能鑛量：丁石壩東南之涼風壩，雖有較佳之鐵鑛，然呈塊狀。鑛量無法估計。丁石壩以北，自五包山經井壩，大塘至楊四岩一段則連續有昔日老洞，鐵鑛多呈層狀。曾在井壩舊洞中測得鑛層厚四十至六十公分。據鄉民陳紀堯云，大塘附近在其住屋北側曾掘得厚「三尺」(約合一公尺)之鐵層。惟因坑該道現已塌毀，無法探其虛實。故欲確知鐵鑛層之連續與否以及分佈之廣袤程度如何，非俟鑽探而後可。若據鑛床之產狀推之，至少鑛層頗有相連之可能也。

五包山北距楊四岩約二十二華里，在此範圍內，地勢大致平緩，面積寬闊，地層傾向東南，傾角以十七度左右為多，至西部者則可陡至四十度。假設鑛層相連，厚度即以半公尺計，沿鑛層傾斜採二百公尺為止，則吾人可希望在此廣袤地區中，可能之鑛量約為四百萬噸。如鑛層果能如陳某所云，厚可至一公尺，則儲量更不止此矣。故該鑛頗有鑽探或就老洞挖掘開採之價值也。

鑛質：鑛石品質尚佳，採有標本待分析。

#### F. 婁山關石灰岩風化面上褐鐵鑛

##### a. 遵義團溪水浸褐鐵鑛

位置及交通：水浸位於團溪之南，相距二十五華里，高度相若，其間隔以仙人岩鑛山，西行百華里即川黔公路，交通尚便。

鑛床：褐鐵鑛塊產於山坡及山谷中之黃色土(有時變為橙紅色)層底部及寒武紀婁山關石灰岩之風化面上，分佈不規則，忽有忽無，多聚其塊狀而為鑛袋，土人稱之為「鷄窩鑛」，在黃土中下挖小型直井採之，每「窩」多則萬餘斤，少則千數百斤，採盡後再另挖新井，挖井時即沿黃土中之「引子」即鐵溶液下滲時所遺於土中之鐵質也，多呈直立之規則片狀。鐵鑛之塊狀大小不定，混雜於黃土中，屬次生冷水充填式鐵鑛，鑛質甚佳，惜鑛量不集中，分佈無定，不能供大規模開採，僅足資土法挖掘而已。

鑛質及鑛量： 鑛質待分析，鑛量不能計算。

## (二) 煤

區內二疊紀樂平煤系中均含煤層，層數雖不止一層，然較佳之煤層祇一層。為半無烟炭，含硫磺質。其較佳之煤田有下列數地：

1. 自第十四兵工廠(小魚沱五里)東約三十餘華里大鼻子一帶，樂平煤系連綿分佈，煤層至少一層，厚半公尺餘，惟因該處用煤者少，銷路不暢，且對外運輸亦成問題，故現少開採者。

2. 遵義黃泥堡煤田 黃泥堡煤田在遵義城東十華里，樂平煤系沿走向自黃泥堡向北北東延展直至四面山，其中較佳煤層有一，厚一公尺，呈塊狀。

3. 葛蔴壩煤田 葛蔴壩煤田在遵義東北二十華里，南與黃泥堡煤田相連，北至距遵義東北四十華里之四面山。在此一段中，煤層甚佳，厚約一、一公尺，均為塊狀，為半無烟煤，現開採頗盛。遵義一帶用煤，大半仰給於此，而其地臨遵義公路，交通亦極便利。

4. 赤水沿岸煤田 參閱熊永先報告(十八)

此外區內樂平煤系分佈之處尚廣，然或因煤層變劣，或因交通阻塞，正式開採者甚少，僅多由居民隨時沿露頭挖採以為自用而已，不更贅述。

## (三) 耐火材料

1. 蘇家井多水磁土 蘇家井之樂平煤系中產多水磁土(鈹永質)，存在於煤層及鐵鑛層之間，質尚佳，採有標本待分析。

2. 綏水縣煤台多水磁土 多水磁土產於鐵鑛附近，與蘇家井者情形相同。

3. 古蔺綏水赤水河兩岸多水磁土 多水磁土常包於褐鐵鑛袋之外圍

，惟量不多。

4. 遵義黃家灣耐火泥層 黃家灣係黃泥堡煤田之一部，位於遵義城東一十華里，地臨遵松(松桃)公路。耐火泥層位於煤系底部，距底約五公尺，厚約一公尺，呈淺灰色，中含黃鐵礦細粒。

#### (四) 硫 磺

二疊紀樂平煤系中產黃鐵礦，或為結核，或呈層狀，多臨近煤層上下，尤以赤水河兩岸一帶層狀黃鐵礦發育較佳，厚十公分左右，土人常以之燒硫磺。道真縣平目山亦產較佳之黃鐵礦層，近修築公路時，即曾以之製硫磺用做炸藥。

#### 參 考 文 獻

- 一、樂森暉：重慶貴陽間地質紀要 中央地質調查所彙報第十一號
- 二、劉之遠：遵義桐梓兩縣地質綱要 浙江大學史地叢刊 第一號
- 三、王 銓：「宜昌石灰岩」之時代問題 地質論評 第三卷 第二期
- 四、Chang, M. & Sheng, S. F. :- Ordovician rocks of the Kueichou-Szechuan border (manuscript), 1941.
- 五、Sun Y.C: Bases of the Chronological Classification with reference to Palaeozoic Stratigraphy of China. Bull. Geol. Soc. China. Vol. XXIII, Nos .1-2, 1943.
- 六、熊永先：川黔間之銅鑛溪層 地質論評 第五卷 第四期

- 七、趙家驥 楊登華： 川黔邊區二疊紀前之不整合狀態 地質論評  
第九卷第一二合期
- 八、Lee J. S: Geology of China, Thomas & Murby Co. London,
- 九、Chao C. H: Triassic Stratigraphy of Szechuan (Manuscript)
- 十、許德佑 中國南部海相三疊紀之新研究 地質論評 第四卷  
第五期
- 十一、李春星 潘鐘祥 南桐煤田地質概況
- 十二、侯德封 趙家驥 錢尙忠 地質旅次叢談 地質論評 第六  
卷 第五六合期
- 十三、郭文魁 滇北之早期海西運動 地質論評 第七卷 第一至三  
合期 民國三十一年
- 十四、侯德封 楊敬之 川北綿竹平武江油間地質 四川省地質調查所  
地質叢刊 第三號 民國三十年
- 十五、翁文灝 中國東部中生代造山運動 中國地質學會誌 第八卷  
第一期 十八年
- 十六、譚錫疇 李春昱 四川西康地質誌 地質專報 第十五號  
印刷中
- 十七、李毓堯 李捷 朱森 寧鎮山脈地質 中央研究院 地  
質研究所 集刊 第十一號 民國二十四年
- 十八、熊永先 羅正遠 古蔺琪縣間地質鑛產 四川省地質調查所  
地質叢刊 第二號 民國二十八年

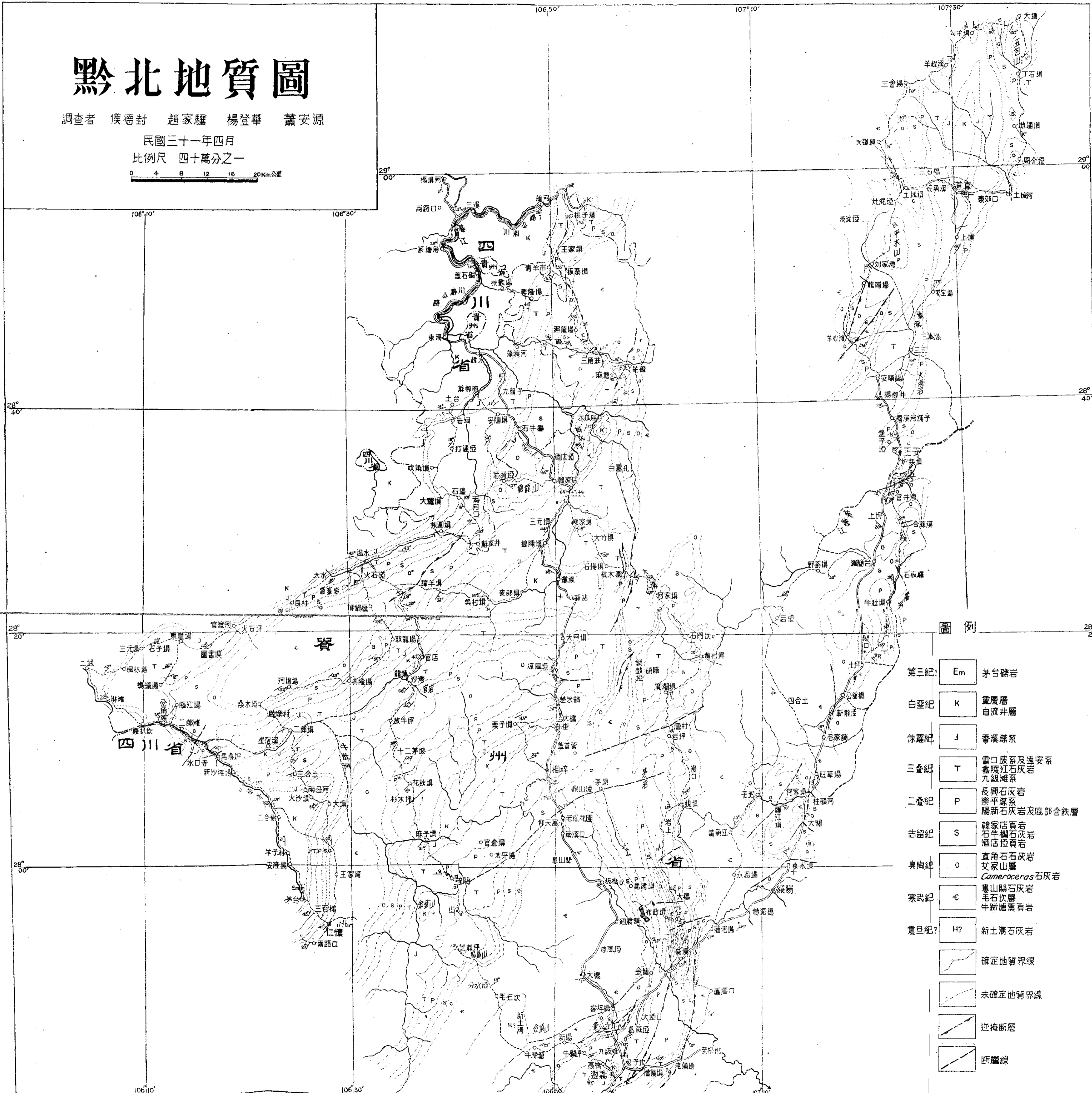


# 黔北地質圖

調查者 侯德封 趙家驥 楊登華 蕭安源

民國三十一年四月

比例尺 四十萬分之一



圖例

- 第三紀? Em 茅台礫岩
- 白堊紀 K 重慶層  
自流井層
- 侏羅紀 J 香溪煤系
- 三疊紀 T 雷口坡系及遠安系  
嘉陵江石灰岩  
九級灘系
- 二疊紀 P 長興石灰岩  
樂平煤系  
陽新石灰岩及底部含鐵層
- 志留紀 S 韓家店頁岩  
石牛欄石灰岩  
酒店坳頁岩
- 奧陶紀 O 直角石石灰岩  
艾家山層  
Cameroeras石灰岩
- 寒武紀 ε 畢山關石灰岩  
毛石坎層  
牛蹄灘頁岩
- 震旦紀? H? 新土溝石灰岩
- 確定地質界線
- 未確定地質界線
- 逆掩斷層
- 斷層線



# 綦江縣蘇家井附近鐵鑛床地質簡圖

民國三十一年五月 楊登華 蕭安源 測製

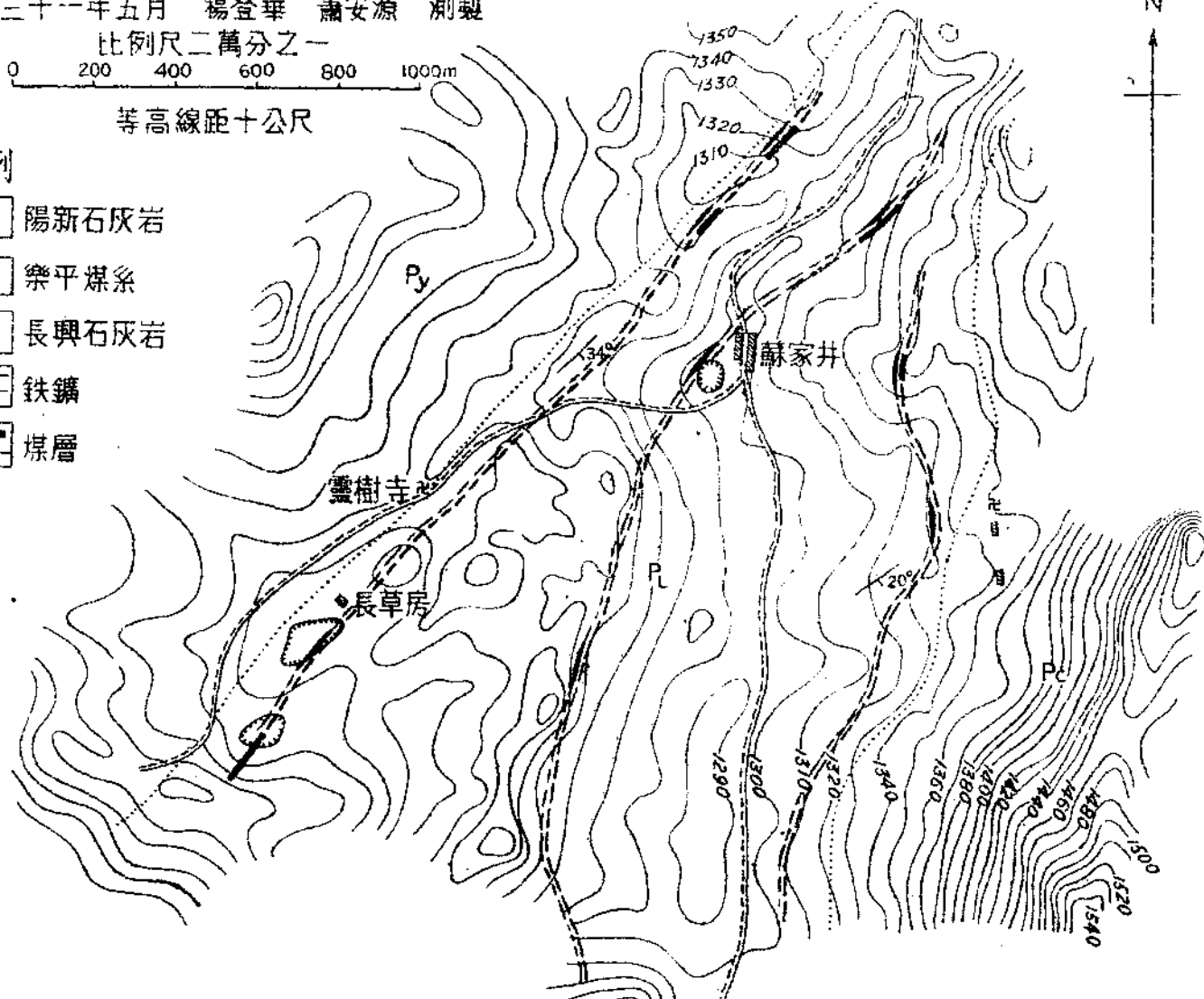
比例尺二萬分之一

0 200 400 600 800 1000m

等高線距十公尺

## 圖例

- Py 陽新石灰岩
- PL 樂平煤系
- Pc 長興石灰岩
- 鐵鑛
- 煤層



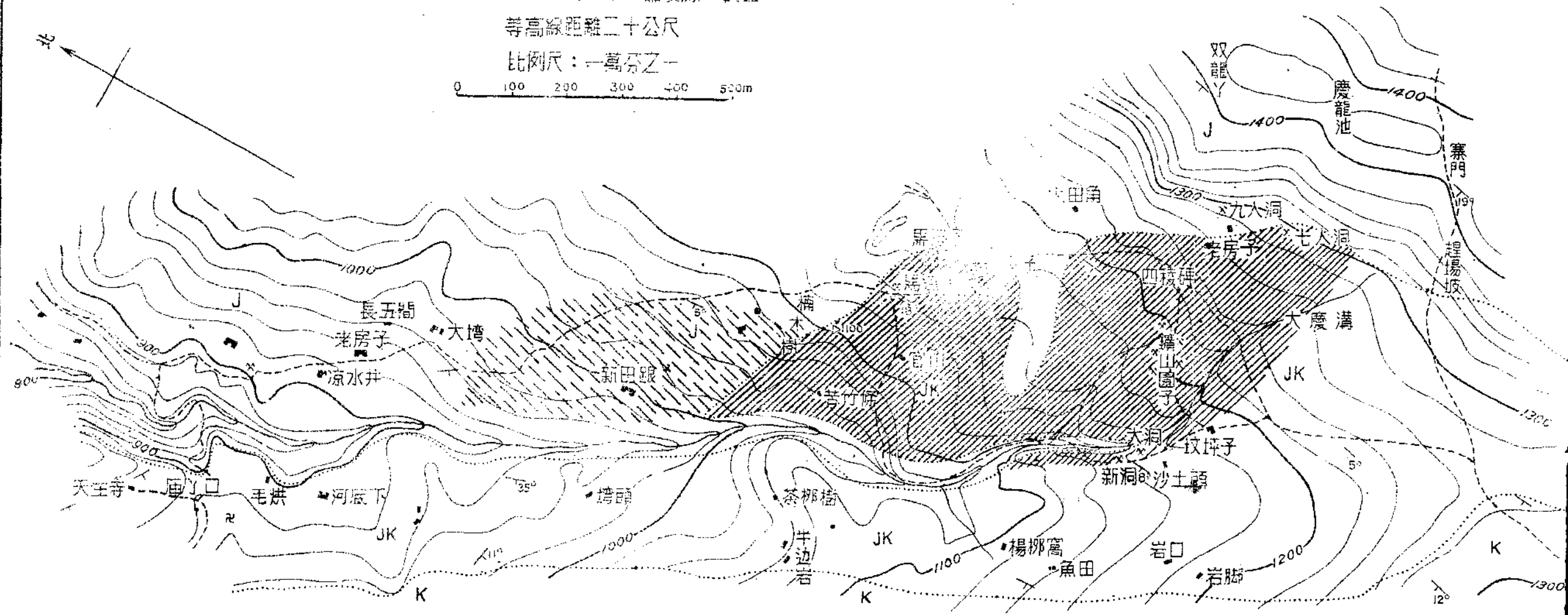
# 綦江縣大羅坭鐵礦地質圖

民國三十一年 楊登華 蕭安源 調查

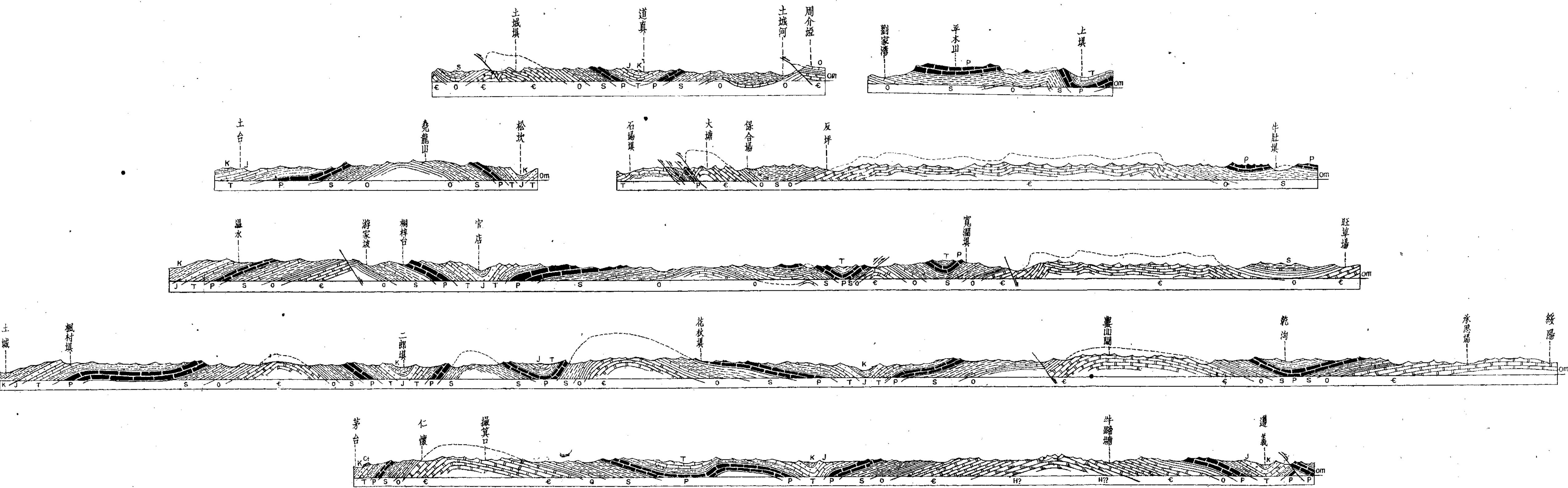
等高線距離二十公尺

比例尺：一萬分之一

0 100 200 300 400 500m



# 黔北地質剖面圖



H, 震旦紀, ε, 寒武紀, O, 奧陶紀, S, 志留紀, P, 二疊紀, T, 三疊紀, J, 侏羅紀, K, 白堊紀, C<sub>1</sub>, 第三紀

比例尺 : 二十萬分之一

貴州綏水縣溫水鎮羅豐崖附近鐵鑛床地質簡圖

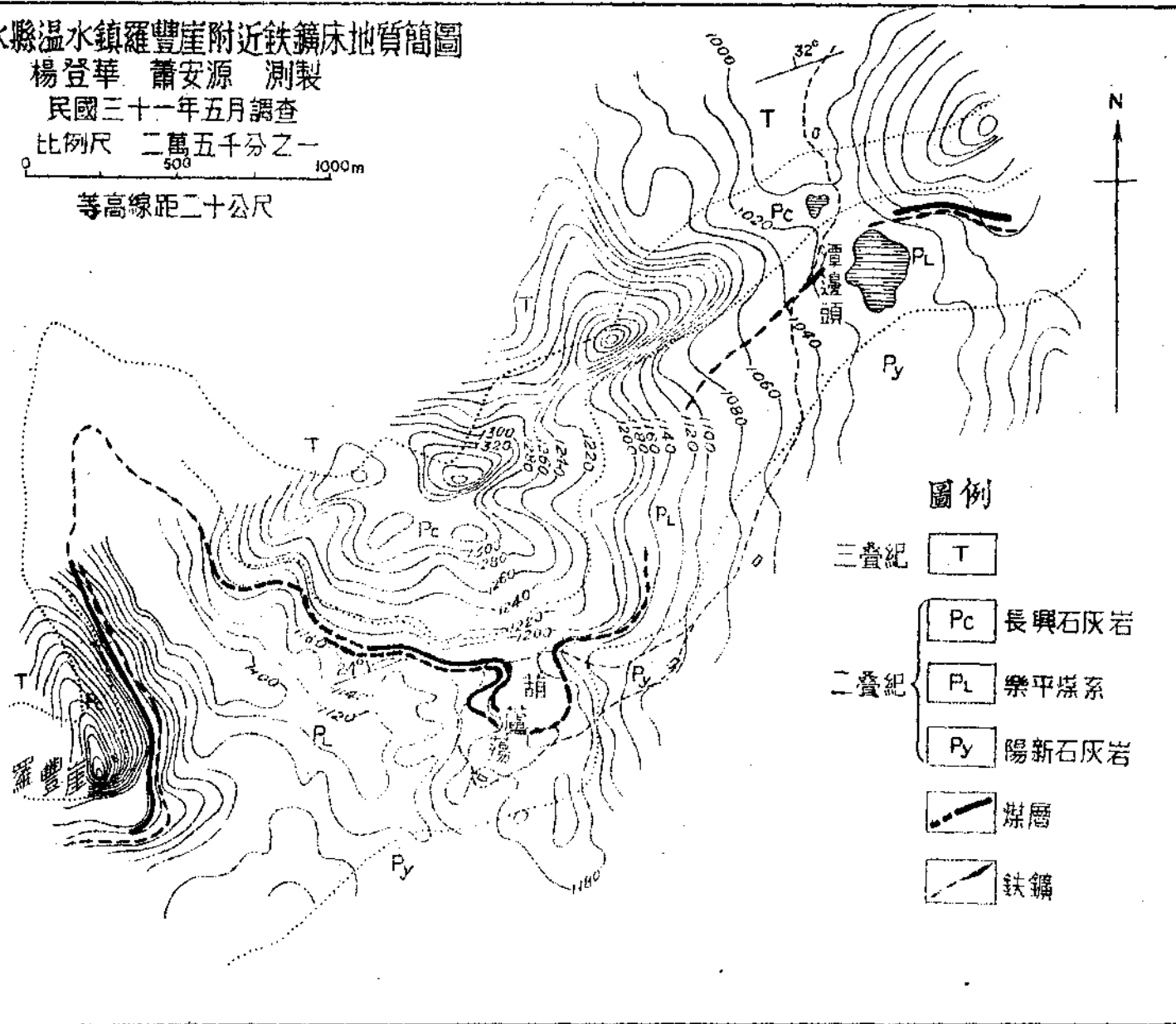
楊登華 蕭安源 測製

民國三十一年五月調查

比例尺 二萬五千分之一

0 500 1000m

等高線距二十公尺



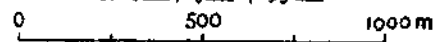
圖例

- |     |    |       |
|-----|----|-------|
| 三疊紀 | T  |       |
| 二疊紀 | Pc | 長興石灰岩 |
|     | PL | 樂平煤系  |
|     | Py | 陽新石灰岩 |
|     |    | 煤層    |
|     |    | 鐵鑛    |

古藺二郎灘水口寺鐵鑛地質簡圖

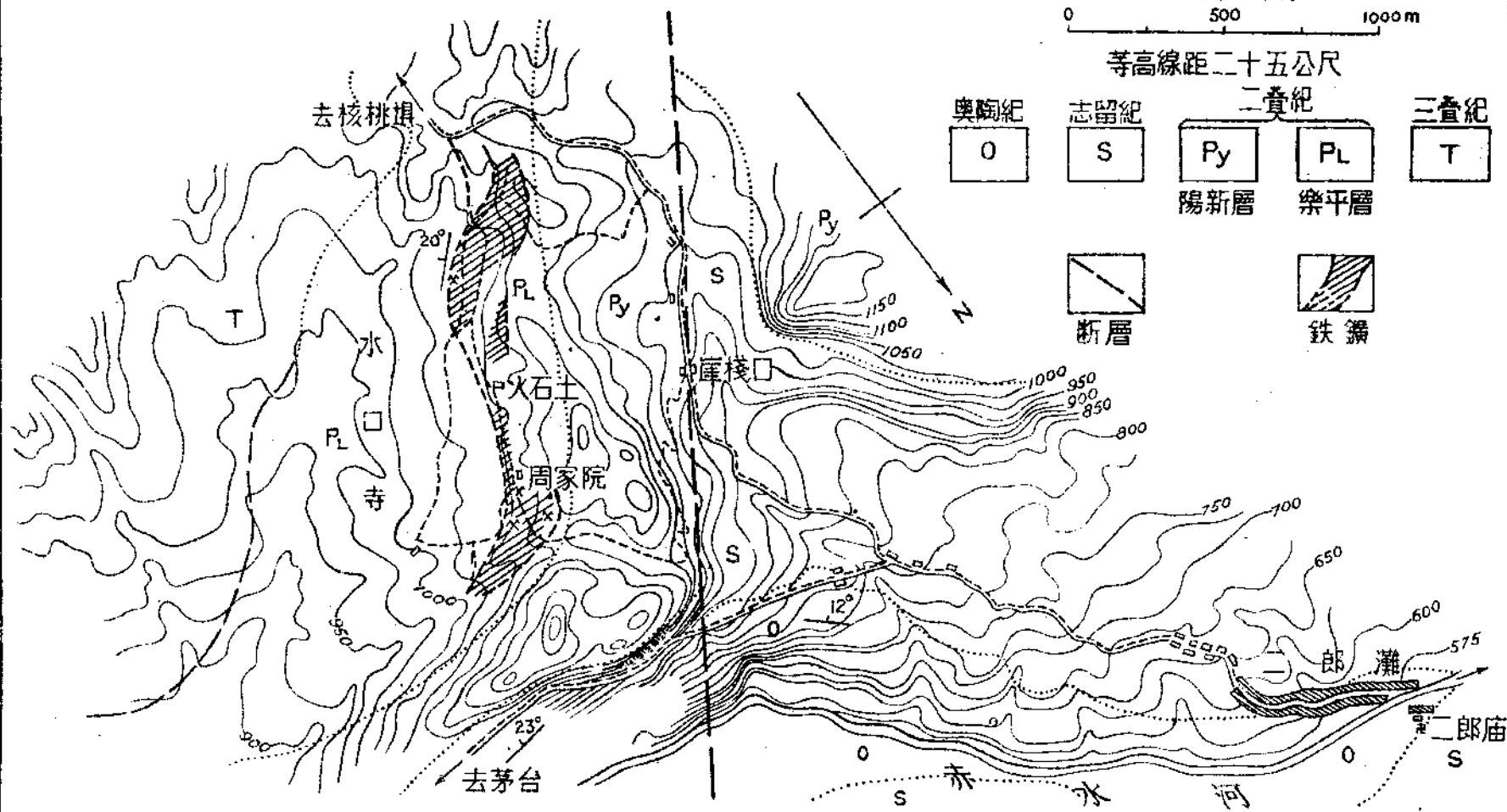
楊登華 蕭安源 測製

比例尺二萬五千分之一



等高線距二十五公尺

奧陶紀	志留紀	二疊紀		三疊紀
O	S	Py	PL	T
		陽新層	樂平層	



# 灤水縣放牛坪羅廠灣官岩鐵礦地質圖

趙家驥 蕭安源 測製

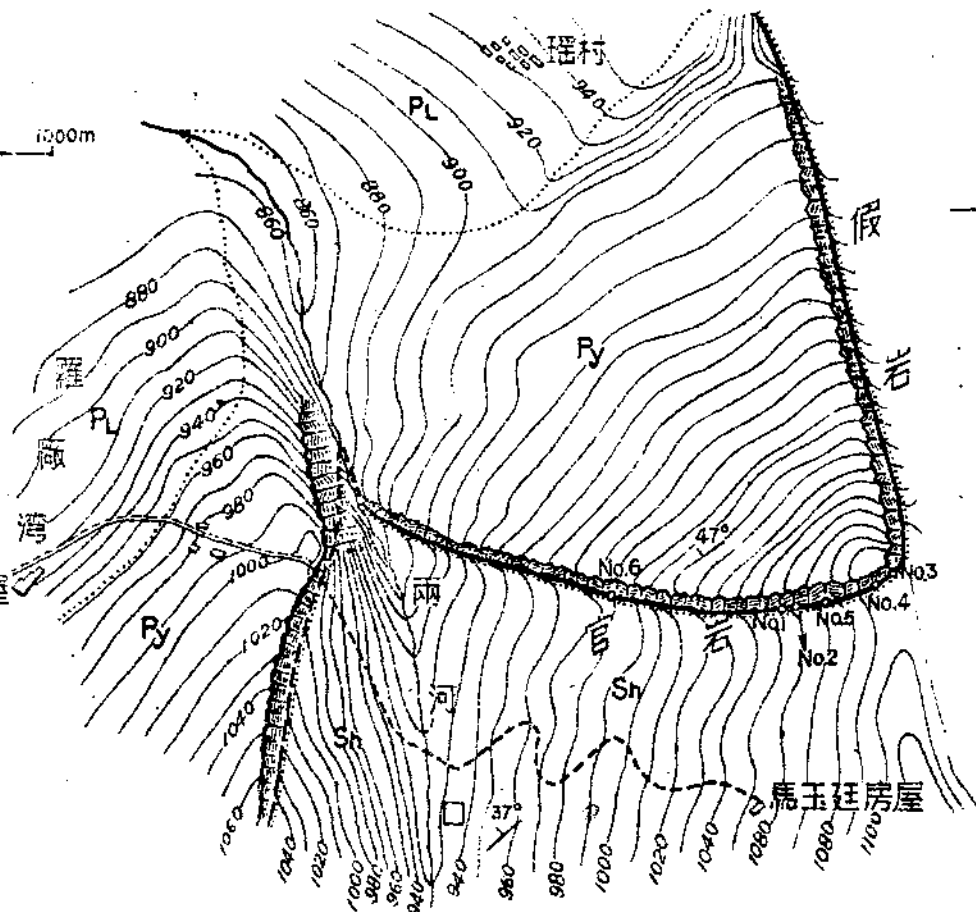
民國三十一年七月

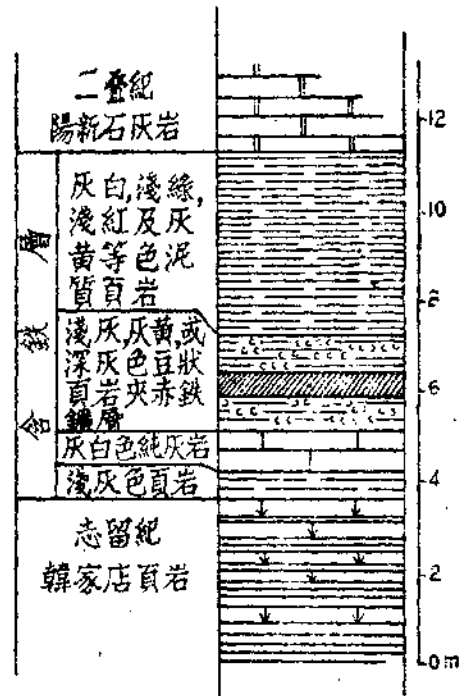
比例尺 二萬分之一

0 500 1000m

等高線距十公尺

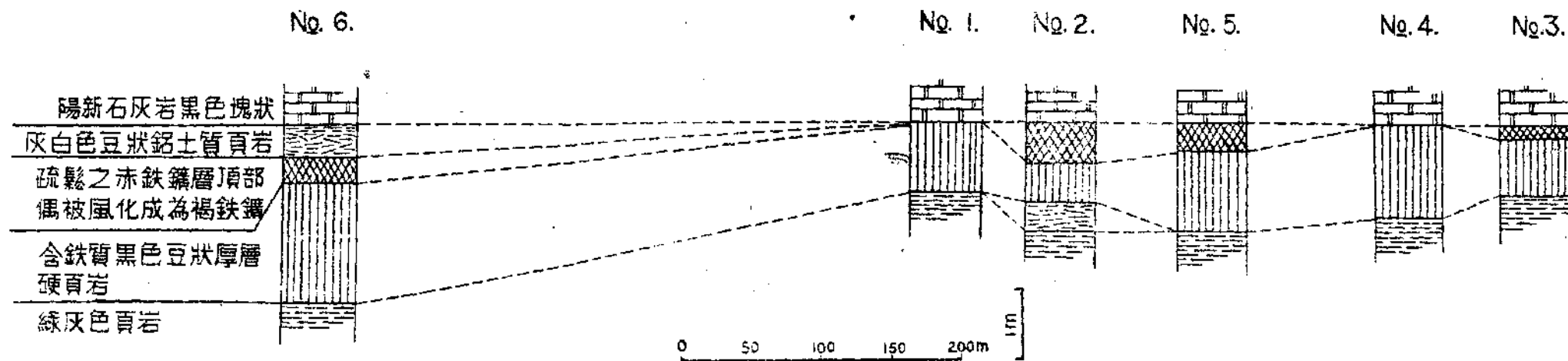
- 圖例
- 二疊紀
    - PL 樂平煤系
    - Py 陽新石  
灰岩
  - 志留紀
    - Sh 韓家店頁岩
  - 含鐵層
  - No.3 柱狀圖地點





第二圖

黔北道真縣大塘井填二疊紀與志留紀間含鐵層柱狀剖面圖



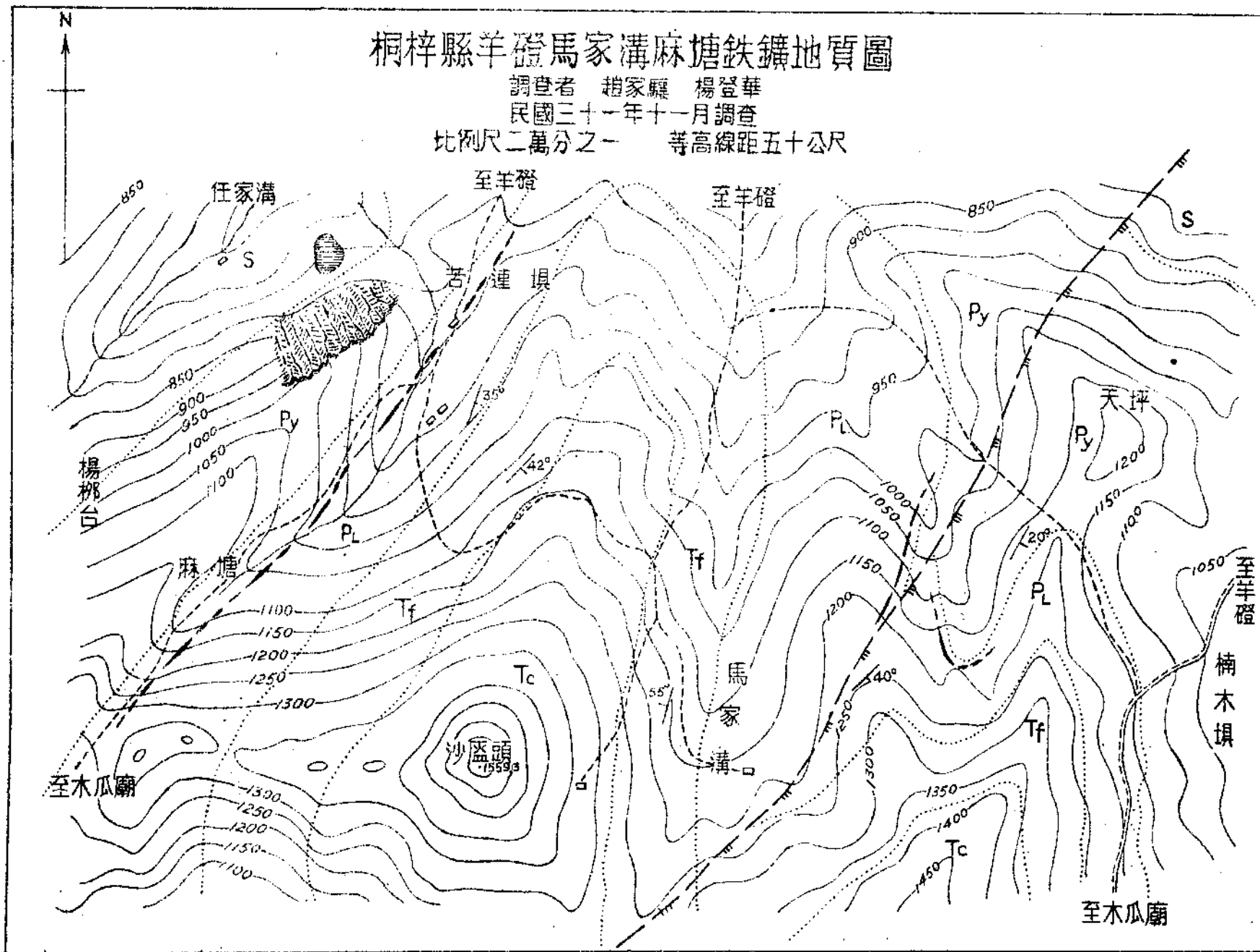
第一圖 綏水縣放牛坪官岩鐵鑛含鐵層柱狀剖面比較圖

# 桐梓縣羊磴馬家溝麻塘鐵鑛地質圖

調查者 趙家驥 楊登華

民國三十一年十一月調查

比例尺二萬分之一 等高線距五十公尺



## 圖例

三疊紀

Tc

嘉陵灰岩

三疊紀

Tf

飛仙關頁岩

二疊紀

PL

樂平煤系

二疊紀

Py

陽新灰岩

志留紀

S

韓家店頁岩

鐵鑛露頭

走向及傾斜

斷層




# 黔北道真縣丁石渠大塘一帶鐵礦地質圖

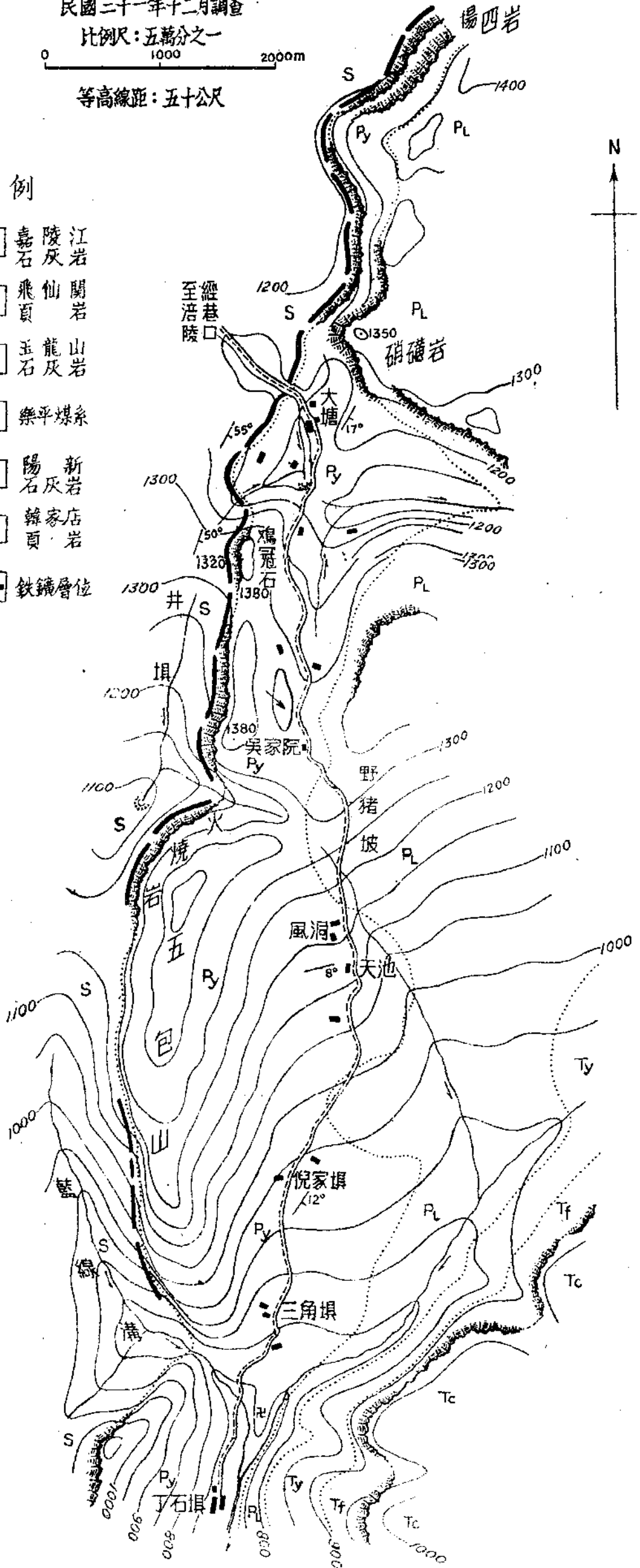
調查者 趙家驥 楊登華  
 民國三十一年十二月調查  
 比例尺：五萬分之一

0 1000 2000m

等高線距：五十公尺

## 圖例

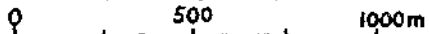
- |             |   |      |      |
|-------------|---|------|------|
| 三<br>疊<br>紀 | Tc  | 嘉陵石  | 江陵灰岩 |
|             | Tf  | 飛頁   | 仙關岩  |
|             | Ty  | 玉石   | 龍山灰岩 |
| 二<br>疊<br>紀 | PL  | 樂平煤系 |      |
|             | Py  | 陽石   | 新灰岩  |
| 志<br>留<br>紀 | S   | 韓頁   | 家店岩  |
|             |  | 鐵礦層位 |      |



# 遵義團溪仙人岩鉄鑛地質圖

民國三十一年 趙家驥 楊登華 調查

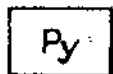
比例尺 二萬五千分之一



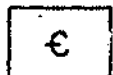
等高線距二十公尺



圖例



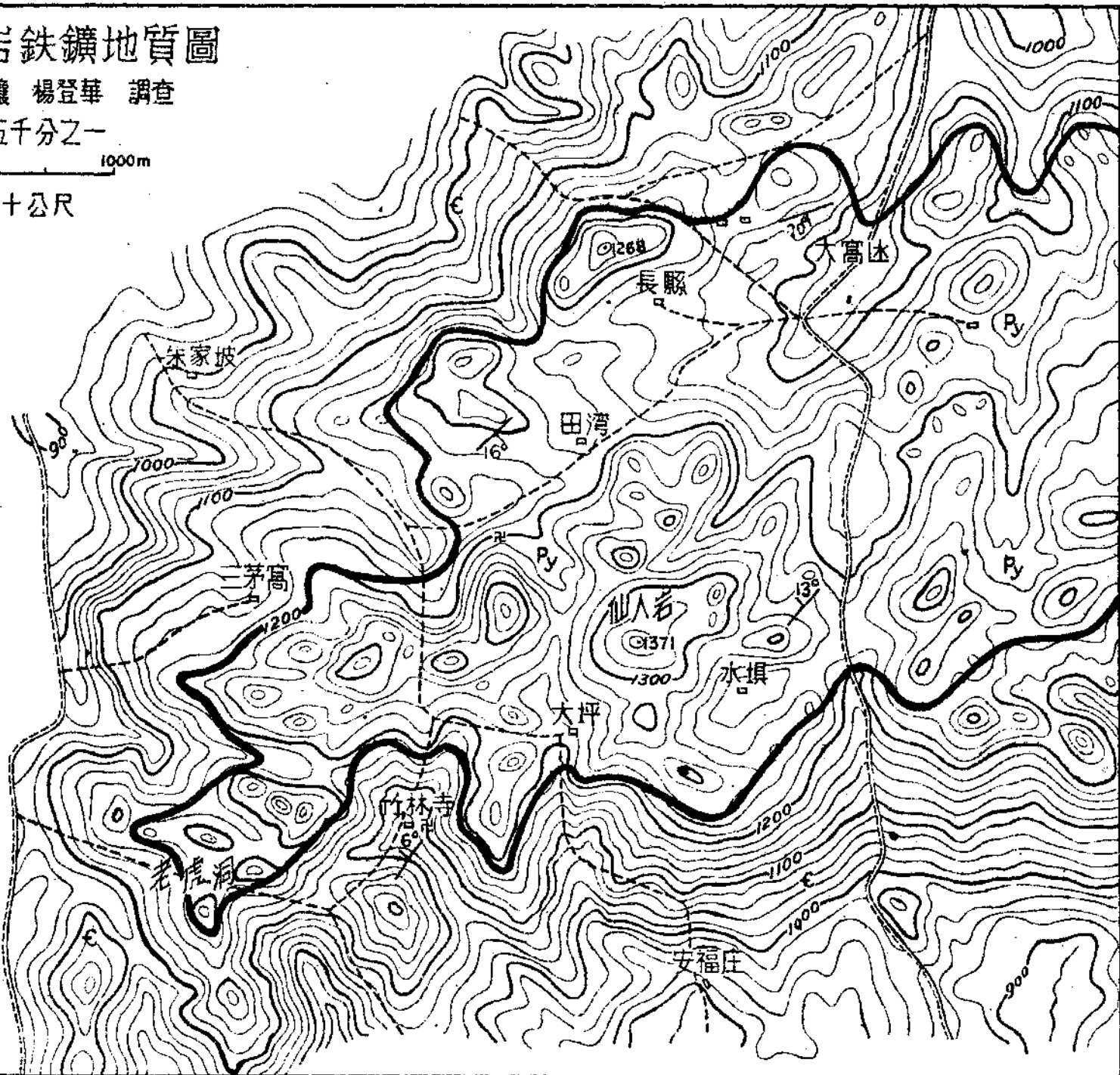
二疊紀  
陽新石灰岩



寒武紀  
婁山關石灰岩



含鉄層



# 灌縣汶川理番茂縣綿竹間地質

李 陶 趙景德

## 目 錄

緒言

第一章 地形及地文

第二章 地層系統

一、非變質岩區

二、變質岩及火成岩

第三章 地質構造

第四章 鑛產

## 緒 言

本組調查汶理茂等縣之地質，自三十二年四月二十四日工作，由灌瀘縣口起始至六月二十一日抵綿竹漢王場結束，調查僅限於大路附近。

灌茂通松潘之大路前經趙黃二氏<sup>註一</sup>調查後譚李<sup>註二</sup>亦復勘查，且更西北至理番之雜谷腦，此外本所侯德封，李賢誠熊永先<sup>註三</sup>及楊登華諸先生亦曾途經此道，外人調查及者則有 G.D.hubbard 氏<sup>註四</sup>，凡此均可資參證。茂

---

註一：趙亞曾黃汲清，秦嶺山及四川之地質研究 地質專報第九號

註二：譚錫鳴李春昱，四川西康地質誌 地質專報第十五號未刊稿

註三：熊永先，松潘草地地質未刊稿

註四：G.D. hubbard, "Min River section between Kuanhsien and weichow" Bull. Geol. soc. America, vol.48, pp123-152, 1937

縣土門至綿竹，前經侯楊二氏<sup>註五</sup>調查；此次復勘所獲雖不盡同然亦頗多參正之處。

本報告化石悉由筆者經本所同人指導鑑定，岩石方面則經王斐軒先生指導鑑定。

關於本區之人文，亦簡述如下以爲再勘者之參考。汶川及理番縣境，除居於大路附近及谷渠兩側爲漢民（一部爲前平大小金川蠻亂之屯兵後裔，其他則爲經商流落者，多通羌夷言語）外，其餘皆土著爲羌戎及夷民，多築石寨於高坡爲居，務農爲生，作物以玉米及洋芋爲主，雖畜牛羊然無乳酥可食，因水草缺乏不能大羣衆養也，高山則有毛牛及偏牛，並產藥材如蟲草貝母等。羌民，戎民衣飾及言語均互不相同，語音伊啞如外國語，惜無文字傳留，以窺其文化之究竟。此區包括三番，四土，五屯，六里……九穴及十寨，多已漢化，其風俗習慣之記述從略。

本區最缺乏者爲油、鹽、米、茶及蔬菜，一切均由盆地伏運供給，故大路上皆背伏及挑伏，沿江河側絡驛不絕，亦此區一景也。調查本區必自足自給，出發之前，油、鹽、乾糧及力伏均應先事妥籌，否則工作必不能順利進行；加之蚤虱遍么店，不知不備者，實不堪其擾。

本區人稀山深，往往不得宿處，除自灌縣至茂縣及理番之大路每三十里有一站口，站有人家可供食宿外，皆須自攜衣宿諸具，乃至自備帳幕，成隊入山工作，始可盡情考察以求各地質問題之解決。

## 第一章 地形及地文

### 第一節 地形

本區河流以岷江爲主，有雜谷河及二河自西北來會，前者會於威州，後

註五：侯德封楊敬之，北川綿竹平武江油間地質 四川省地質調查所地質叢刊第三號

者會於中灘舖。沿岷江自茂縣迄漩口，因奔流於變質岩及火成岩之中，削成狹谷，江寬不逾百公尺，江之兩側雖有台地高五公尺，十公尺乃至百公尺然皆狹小；江之兩側緩坡少而峻壁多。山後尖峯高聳，多為不毛之地，絕少茂林，至威州之南則山勢更雄險，時刻山崩，所成之山脚堆積(Rock Fan)及礫石流(Rock flow)在在可見，母岩上之覆蓋物(Mantle)極少故無緩坡，足證此區氣候乾燥，風化以機械式之崩陷及解裂為主。

雜谷河蜿蜒於片岩及板岩區域，河谷較狹，河傾斜(Gradient)亦較大，有極狹之台地。近河處多削壁秃山。崖懸壁立，然其上則接以寬廣平緩之高坡為寨子所在地；乃此區之繁華集中地也。緩坡之後則繼以萬刃尖峯成極美之環抱，下莊及通化之南此景尤佳，呈顯著之幼年地形。

二河為中灘舖向西北通跟達橋大路所傍，谷多為V形。樹木較盛，唯艱險更甚，河兩岸幾無半畝平地，故只有茶屋一二間，荒僻已極，無台地可言，唯跟達橋附近有二支流，自南北流入二河，乃有礫石及黃色泥沙堆積之台地。

茂縣東之土地嶺為岷浩二江支流之分水嶺，高二千二百公尺。嶺東沿溪河而至土門，溪之南則山脊列為東北西南適同岩層之走向。溪之北則山勢緩，有黃色泥沙夾礫石所成之台地。越老人山向東北延長直至觀音樑子一綫之南則又為深山老林，遠視之亦為幼年地形。

## 第二節 地文

本區有名之高山頗多，其中以九頂山及雪龍包二者為著，前者位於茂縣之南約百里，後者則位於理番之南亦百餘里，皆高出海面五千公尺餘。此二峯終年積雪，顯為羣山中之最高者。自穴格及羊頂山向西、南、及東三面環視，四千五百公尺左右之天際線(Skyline)皆位於雪線(三十二年六月雪線為叁千玖百公尺)以上，參差不齊，即使有一侵蝕面存在亦已毀滅不清。此綫之下則承以陡坡或削壁，或因岩層傾斜極大而成，然亦代表一下切期，今名

之爲寨上期，以其居於寨子之上也。

自三千公尺以至二千五百公尺構成寬廣之緩坡，至二千五百公尺則更平坦，有土黃色之沉積或停積黏土，戎人及羌民所築之寨子幾全集中於此種緩坡之上，例如龍溪寨位於高二千零二十五公尺之山坡，曾頭寨則爲二千五百公尺，及長河壩以北高二千至二千五百公尺山坡上之九子頭等寨。此緩坡之構成及黃土之停積乃代表一停積期，今名之爲龍溪寨期，此種停積物似爲黃土掩蓋之山脚堆積(Rock fan or talus fan)。因未獲化石其時代尙不能確定。

二千五百公尺以下又爲傾斜甚大之削壁間陡坡，直至距今谷底百公尺處成爲停積期後之一下切期，有名之十寨皆多位於其上，今名之爲寨下期。此期各支流均下切以達主流之水位，而其沉積物尙殘留於支主合流處，成爲台地；其礫石多爲火成岩及石英。膠結物則爲黃色黏土及細沙，高于今日河面約百公尺，此高約百公尺之台地見於茂縣之文鎮與宗渠，及理番之溝口與雜谷腦，今摘要分述於下：

一、雜谷腦台地可分四級：（見插圖一）。最高之一級距今河面一百五十公尺以上，沉積物多爲橘黃色黏土及細沙，夾較小之灰白色角閃石花崗岩卵石，次高者距今河面六十至八十公尺，卵石及膠結物均同前惟卵石較大，直徑約爲〇·七公尺乃至二公尺。第三級高五十五公尺，沉積物同前，爲雜谷腦街道所在，最低之一級距河面八至十公尺，於雜谷腦之東頗發育。街道之西約一里之河曲處有具極細十字紋之沉積物，以細沙爲主呈灰白色，且與橘黃色含花崗卵石之沉積物並列，似爲雜谷正流，因河變曲處而沉積者應當別論。此四級台地發育於打色爾溝入雜谷河之內角交角區域，曾產沙金。花崗岩卵石，顯均由雜谷河西北來會之支流攜來（此區西北當有花崗岩露頭可覓），其排列無序，毫無層次，大小雜處之時甚多，或爲冰川沉積之證據，如擦痕石等則尙未獲。除最低之台地外餘三級台地之沉積物相似且頗似盆地之雅安礫石層沈積，今名之爲雜谷台地，所代表之地文期則名爲雜谷台地期。

二、溝口之殘餘台地：溝口以東約一里，見有黃色黏土及泥沙及直徑尺許之石英卵石，黏着於甚陡之岩面，距今河面約百公尺，亦適位于蒲溪溝自南來與雜谷河正流相交會之內角區域，且可證此台地因其後之下切而遺黏於岩壁，頗似茂縣文鎮南之殘留台地，亦應屬雜谷台地期。

三、茂縣文鎮台地：文鎮建于黃色含礫石之台地上，距今河面約百公尺，稍南則有一溪河自東南流會，而此渠之谷壁距河百公尺處，亦見有極狹之礫石台地黏貼其上，且向西傾斜。今岷江則繞文鎮之北而過，昔時當取道文鎮直下，此台地之遺跡亦足證明有一地文期應屬雜谷台地期。

四、宗渠北台地：宗渠以北一公里，岷江繞其南之山嘴而行，此山嘴頂頗平坦，且有顯著之黃色沉積物及卵石，高于河面百公尺到五十公尺，亦表明岷江舊道之一部。

五、茂縣南台地：茂縣南馬蘭坪爲一廣大之台地，覆以黃色夾卵石之沉積物，向西北傾斜約三度，距今河面五十公尺。其下則有高不及五公尺之台地亦甚寬廣，縣城即築其上。

六、汶川七盤關台地：七盤關位于威州南八里居於一岩石台地之上，此台地自東南向西北延展，其上之沉積物較少，其西北端則有黃色之黏土沉積，高出現在河面百公尺以上。

七、汶川中灘鋪台地：自西關樓(讀爲西瓜老)西望見清晰之台地四級，最高者高六十到八十公尺，次高二十公尺，第三級高八公尺，第四級只距河面三公尺。沉積物除最低一級爲變質岩及火成岩卵石上覆約一公尺之灰黃色泥沙外，其他三級，因未攀登故未窺其究竟也。此台地位于二河自西北入岷江之相交銳角區域，台地向南微顯傾斜。

以上所舉皆較清晰，發育及保留較佳者。其分佈雖廣距河面高不逾二十公尺之狹長台地，則代表另一地文時期，最廣者爲茂縣及白水寨附近，沉積物爲灰黃色黏土及泥沙間夾變質岩及石英之礫石，相當盆地中之江北期，容

於下節詳述。

### 第三節 本區地形之形成史

本區地形之形成史雖不能直接與盆地中地形之形成史一一相比，然亦有相似處。屬於寨上期之地形為天際線下之萬刀山峯與陡谷，時造成極雄峻美麗之風景，概因地層傾斜平均均在六十度以上，經機械風化作用崩陷而成立壁懸崖，局部山脊冰雪融化時之侵蝕力，更為形成此種地形之主因，亦足以代表一下切期，此種地形於本區分佈至廣，尤以變質岩區為甚。在此下切期以前是否有侵蝕面存在，則因侵蝕而致毀滅不清，殊難憶斷。寨上期之下切似古於盆地邊緣之任何地文期。

龍溪寨期所停積之黃土及被覆蓋之礫石，形成本區極觸目之高而緩之山坡，此時之停積亦或正值盆地中大巴山期侵蝕面<sup>註一</sup>上之黃土沉積，唯因未覓化石其時代將留待解決。

寨下期為一極猛之下切期直切至距今日之谷底百公尺左右（谷底約高於海面1640公尺）。此約八百公尺之下切，正可證明此期各支谷運輸力量之豐富，緣於雜谷腦北二十里之甘堡，見有直徑五公尺大之花崗石卵。是時之後雜谷期之台地乃建造於今河面上百公尺之處。此寨下期似與侯氏之揚子期<sup>註二</sup>相當，而雜谷台地期則無疑相當雅安期，至於距今河面五至十公尺之台地之時代，似正當雜谷期台地侵切期之後，適值盆地中江北礫石台地之建造。

綜上所述理番威茂區之地文期可分列於下：

- (甲) 四千五百公尺左右天際線以下之下切侵蝕期造成尖峯陡谷之地形，為寨上或相當大巴山期之侵蝕抑或更古。

註一：侯德封王現著 廣元南江間地質礦產 四川省地質調查所地質叢刊第二號第三十四頁

註二：侯德封楊敬之 四川盆地中的幾種地形與其形成史 地質論評第四卷第五期三一七頁



- A. 二千五百公尺左右之停積期造成緩而寬之高坡，爲龍溪寨期或相當大巴山期之黃土沉積時期。
- (乙)二千五百公尺至一千七百萬公尺之下切侵蝕期，成V式狹谷，是爲寨下期，相當盆地內之揚子期。
- B. 距今河面百公尺之礫石及黃色黏土之台地即雜谷台地期，相當盆地中之雅安期或夾江期。
- (丙)雜谷台地之侵切期，下切百公尺或相當盆地中之嘉陵期。
- C. 五至十公尺之沿江台地相當盆地中之江北期。

## 第二章 地層系統

### 第一節 非變質岩區

調查區域屬變質岩者約佔四分之三而未受動力變質作用者僅盆地邊緣寬約六十至八十里，向東北西南延長之一帶區域；雖受造山運動之密集擠壓及因逆掩之遮斷，地層往往殘缺不全，然岩石尚未變質，化石保存亦佳，只厚度不全，茲摘要之言：

#### 地層系統

##### 八、近代沉積層

##### 七、雜谷台地期之沉積

##### 六、侏羅紀香溪煤系

##### 五、三疊紀

嘉陵江石灰岩

飛仙關頁岩

##### 四、二疊紀

長興石灰岩

樂平煤系

茅口灰岩

棲霞灰岩

### 三、石炭紀

黃龍石灰岩

豐寧系

### 二、泥盆紀

中泥盆紀灰岩

下泥盆紀砂質灰岩

### 一、志留紀

片岩及石灰岩

一、志留紀 本區本紀地層多已變質，除茂縣土門南之綠色板狀頁岩外，餘均為灰綠色及棕黃色片岩，間夾綠色石英岩及甚多之細石英脈，除中部之灰岩及一部份含化石之片岩概述於本節外，餘則詳見下節。此有化石根據之志留紀地層分佈於威州與茂縣之間，其化石地點如下：

雁門關東百公尺，於灰黃色片岩中夾薄層灰岩產

N073 *Favosites* 及 *Crinoid Stems*

鳳毛坪至白水寨以北三里間產下列化石：

N088 *Crinoid Stem*

N089 *Cephalopod* 種屬不能鑑定

N090 *Favosites*

N091 *Spirifer, Dalmanella*

N092 *Favosites*

N093 腕足類保存欠佳不能鑑定

本區本紀地層位于一倒轉背斜構造之南翼，志留紀地層位于北，而覆於其南之泥盆紀地層之上；走向北東三十至六十度，傾斜向西北，傾角普通皆大於六十度抑或直立，自威州之西起，東北延至茂縣土門，總厚逾一千公尺

，其主要層序如下(見地質圖及插圖二)：

3. 上部之板狀綠色頁岩含雲母甚多，風化後呈黃色約厚500m.
2. 灰色薄層灰岩時夾片岩或板岩少許，大部上述化石均產於此層厚  
20—145m
1. 下部綠灰色板岩，片岩間夾石英岩含石英脈甚多約700m

## 二、泥盆紀

甲、下泥盆紀砂質灰岩：分佈於觀音樑子及大壩附近，多為砂質不純厚薄相間之灰黑色石灰岩，及黑色鈣質頁岩，二者相間且含燧石薄層頗多，其走向為北東六七十度，傾斜向西北，除於土門南之黃水溝以北三百公尺之棕灰色砂質灰岩中獲有化石外，黑灰色砂質灰岩中未獲化石。此項化石保存太壞，未能鑑定。至於此層與志留紀之關係，因其接觸帶走向及傾斜變換頗多，其為斷層抑或為不整合接觸，尚難判定。露出厚度若無因褶綳而重複，估計亦在一千公尺以上，其露出於觀音樑子者為輝綠岩牆所侵穿，接近此火成岩牆處砂質灰岩均變質為石英岩，其中散佈有極細之黃鐵礦顆粒。大壩附近見有黑色板狀頁岩與灰色砂質灰岩相間，含成層及橢圓結核狀之燧石頗多，極似觀音樑子所見之下泥盆紀岩相，前潘蕭二氏註一曾定為三疊紀之飛仙關頁岩，或因大壩之西此項薄層不純之灰岩上覆有紫紅色之風化物所致，唯未獲化石其究屬何期尚待證明。

乙、中泥盆紀灰岩：除見於威茂大路，雁門關及文鎮之間者外尚分佈於茂縣高川坡一帶，茲分述如下：

雁門關文鎮之間：過雁門關東行不及一里，中泥盆紀之灰色薄層灰岩夾有灰色片狀板岩，露出於志留紀含大海百合莖及蜂房珊瑚灰質片岩層之下，二者雖倒置，然層面平行，無不整合及清晰之斷層面可見，但二層之中必有其一在焉，蓋其間之地層缺欠甚多也。此薄層之灰岩產苔蘚蟲 *Cladopora* 及複

註一：潘鍾祥蕭有鈞 四川西部煤田地質四川省地質調查所地質叢刊四號

體珊瑚等。自此往文鎮沿途除於變質較深之片岩中無化石外，其稍受變質之灰色及深灰色之灰岩中化石甚易覺得，肉紅色及綠色片岩之灰質結核，亦多為化石，均不外蜂房珊瑚，尤以青坡與文鎮關之間山王廟附近所獲最多：計

- N074 *Favosites, Cladopora*
- N075 *Prismatophyllum, Favosites*
- N076 *Favosites*
- N077 *Bryozoa*
- N078 尚未鑑定
- N079 *Favosites*,
- N080 尚未鑑定
- N081 尚未鑑定
- N082 *Favosites*,
- N083 尚未鑑定
- N084 尚未鑑定
- N085 *Favosites*,
- N086 不能鑑定

山王廟剖面自南而北分列於下：

- 5. 灰色薄層灰岩含化石 N 074 15m
- 4. 黑色間夾黑灰色薄厚相間之灰岩，含化石 N 075 至 N078 70m
- 3. 灰色薄層灰岩間夾片狀板岩，含石灰岩結核所產之化石  
N079 102m
- 2. 深灰色及黑灰色薄層灰岩含N080至N085化石 135m
- 1. 灰色及深灰色灰岩含 N086 化石 135m

志留紀綠灰色片岩夾綠色石英岩

就上述化石所示應爲中泥盆紀，總露出厚度就已測知者言，當在三百九十二公尺以上。

高川上河壩：露頭爲深灰色厚層及薄層灰岩間夾局部之黑色頁岩，灰岩大半皆爲珊瑚礁所成，產下列化石：

N099 *Prismatophyllum*, *Aulopora*, *Cladopora*

尙有其他之苔蘚蟲頗多，此化石地點，位于高川坡西北五百公尺，大路側之乾河溝。此處之中泥盆紀地層與其北下泥盆紀之地層走向大致相同，傾斜向北，唯因露頭不連續其確實關係如何尙成疑問，其屬於倒轉背斜之南翼則無疑，于高川坡以東此層逆掩覆於二疊紀厚層石灰岩之上。厚度因露頭零星傾角頗小，不易測知，高川坡一帶沿途石灰岩礫石上皆有化石可尋，其應屬諸中泥盆紀似毫無疑問。

### 三、石炭紀

甲、豐寧系(一)下部石灰溝灰岩：此部灰岩色淺紫棕色薄層，間夾灰色薄層灰岩，性脆，極似本區三疊紀灰岩之岩性註，唯其所產之化石則無疑爲下石炭紀，茂縣廣東壩以南之石門坎所產化石爲

N103 *Eochoristites* sp. ind. aff. *E. neipentaiensis* Chu, *Diphiphyllum*,  
*Chonetes* Sp. 等

於石門坎西南二里茶園溝爲灰色及棕灰色灰岩中產：

N105 *Eochoristites neipentaiensis* Chu  
*Eochoristites* sp. 3. Chu

其露出於更南長灘，抽筋坡一帶者最厚，于一背斜之軸心部份，產化石地點以石灰溝附近最著N110，卽以名之。此處剖面完整，自上而下列後，總厚四百十五公尺(插圖三)

上覆地層 豐寧系上部白色厚層灰岩

註→：侯德封楊敏之 北川綿竹平武江油間地質，中文指係三疊紀或係未獲化石之故

## 整 合

5. 厚層結晶淺紅色，白色灰岩，風化後其晶粒如砂極易誤認為砂岩

138.5m.

4. 薄層黃白色具油臭味之灰岩，風化面粗糙如砂，有保存欠佳之化石。

128m.

3. 薄層灰岩風化後呈黃色，狀如頁岩：

57.3m.

2. 紫棕色質純性脆呈平滑破裂紋 (Even fracture) 之灰岩產下列化石：

N110 *Eochoristites neipentaiensis* mut. *transversa* Chu.

*Eochoristites* sp. 3 Chu

*Eochoristites* sp.

*Diphiphyllum*

1. 灰黃色灰岩間綠色薄層泥質灰岩及頁岩未獲化石，其底部未露出 40m.

今就此項化石及其層位斷定此四百餘公尺之灰岩，至少其底部乃至中部應相當下石炭紀下部 Tournaisian 期，唯因未獲此期之標準化石故另以石灰溝灰岩名之。

此部適正位于潘蕭二氏註一之泥盆紀，唯此次雖仔細勘察終未獲任何泥盆紀化石，二氏所認為之 Da 及 Db 應為上述剖面中之一、及二；唯其中之化石則絕不相同，其 D 則應相當上述之四及五，即以其岩性判斷似亦非泥盆紀之物，故應歸諸下石炭紀。

(二) 上部茜溝灰岩：見於大壩以南五里之茜溝，為質純性脆，乳白色或稍帶棕灰色之灰岩，位于石灰溝灰岩之上，產化石頗多，剖面如下(插圖三)：

上覆地層 棲霞石灰岩

~~~~~ 假 整 合 ~~~~~

2. 質純乳白色石灰岩，化石地點 N109 位于茜溝之東岸，產 N109

N109 *Leptaena*, *Spirifer* cf. *liangchowensis* Chao. *Chonetes*,

*Syringopora*, *Yuanophyllum* 19.2m

1. 厚層緻細粉紅色，白色灰岩 61.4m

下覆地層 石灰溝灰岩

此應屬下石炭紀 Viseen 層之灰岩，與石灰溝灰岩實不易界分。

另一露頭則為相當此層而位於該背斜之南翼，居茂縣高橋之北。其出露於廣東壩者亦為乳白色質純之灰岩，化石地點位於廣東壩之側石門坎之北一里產：N102 *Yuanophyllum*, *Syringopora*

石炭紀地層與其上之棲霞灰岩之關係，因層面走向及傾角完全相合，然其間並無船山或馬平屬烏拉統之灰岩存在，故應為假整合。

乙，黃龍石灰岩：此期之灰岩只見於灌縣漩口，亦即譚李之漩口層 註一。譚李曾於其中得 *Striatifera* 並於沿岷江至岩后一帶，現白色，微呈結晶狀部份之灰岩中採有腕足類化石如，*Choristites mosquensis* 及 *Enteleles*，然此次調查雖亦採得頗多腕足類化石，唯未獲黃龍灰岩之標準化石，如 *Choristites mosquensis*。今將所見並所獲化石記述為下：

下部為厚層灰色石灰岩含類似 *Yuanophyllum* 之單體珊瑚，因生於岩壁不易取下，未能確為鑑定，此外尚獲有一三葉蟲尾部，繼之者為厚層白色質純稍呈結晶之灰岩，其中含腕足類化石甚多，然能鑑定其屬別者不多，茲誌如下：

N002 *Squamularia* cf. *echinata* Chao

*Chonetes* sp.

*Martinia* sp.

?*Parenteleles* sp.

註一：譚錫鳴李春景 四川西康地質礦產誌第二冊未刊稿

*Enteletes* sp.

*Productus* (*Marginifera*) sp.

*Productus* cf. *manchuricus* Chao

此外尚有極小而狀似 *Spinomarginifera* Huang 之長身貝，唯無放射線條紋(Plication)可察，刻畫以Concentric Wrinkles為主，分佈較稀且具有清晰之刺痕(Spine base)又其似 *Avonia*，更可能為一新種。

再北，其上繼之以灰白相間如塊狀之厚層石灰岩，及藍灰色脆硬之厚灰岩未獲化石，走向北東六十八度，傾角三十五度向北。南北皆以斷層與侏羅紀之砂頁岩相接，在其南者無疑為逆掩斷層，致石炭紀灰岩超覆於侏羅紀之上，位于北者則因露頭遮斷，詳情不悉，露出總厚測知為二百六十公尺，譚李估計之五百公尺相差頗遠。

就譚李所獲之化石初步鑑定後，其中含有 *Choristites mosquensis* 而確證有黃龍灰岩存在，此次所獲除 *Squamularia* cf. *echinata* Chao 為黃龍期之產物外其他化石同為石炭、二疊兼有者，不足為證，然其下部之厚層灰岩中有似 *Yuanophyllum* 之單體珊瑚，並從其厚度推斷則下部可能為下石炭紀之 Viseen 產物，估誌之待日後證明。

#### 四、二疊紀

除確知屬二疊紀之地層外，一部石炭二疊紀無化石證據之質純性脆淡紫色及黃白色之薄厚相間之灰岩，亦包括於本節，見於茂縣高川坡以東鷓鴣咀以西，位于黑色含長身貝之棲霞層之下。其厚度因斷層割切約在五十公尺以上，百公尺以下。

二疊紀之地層出露於緊接盆地之邊緣，位于鱗式構造帶 (Schuppen Structure) 中，故完整之剖面甚少，茲摘茂縣高橋之剖面簡述如下(插圖三：)

—————斷 層—————

8. 深灰色厚層石灰岩含燧石結核頗多產 *Oldhamina* cf. *squamosa* Huang.



- 於近斷層處曾見少許頁岩 102 m
7. 紅色緻密含二氧化矽甚高之赤鐵鑛層，上下均含砂粒頗多為灰綠色 4.5 m
6. 深灰色厚層灰岩含紡錘蟲化石頗多，有 *Verbeekina grabaui*, Thompson & Foster, *Neoschwagerina*. sp. 等 115 m
5. 厚層棕色緻密灰岩含 *Neoschwagerina craticulifera*, *Athyris Subtriangulari* Huang, *Verbeekina grabaui*, *Tetrapora* 等化石甚豐 268 m
4. 厚層漸變為薄層具油臭味深灰色灰岩含破碎之腕足類，與紅白色質純之灰岩相間互 102.3 m
3. 薄層粉紅白色含腕足類化石，風化後岩面粗糙如砂岩者然 82 m
2. 掩沒二百公尺
1. 厚層深灰色具燧石結核，產長身貝頗多之厚灰岩 212 m

~~~~~ 逆掩斷層 ~~~~~

此剖面包括高橋直至謝軍門間之露頭。1. 屬棲霞灰岩，似無問題，2至4除掩蓋部份不詳外，其灰岩顏色及岩性却似石炭紀，唯二疊紀於此區中亦有此項灰岩，因尚未獲充份化石證其非屬二疊紀，更因似與其上之茅口灰岩一部成連續沉積，故仍歸入二疊紀，是乃與潘蕭調查之地質圖上之不同處。5與6為茅口灰岩之中上部，7. 相當其向西延長出露於天池之樂平煤系，8. 產 *Oldhamina* 應相當長興灰岩。

其他二疊紀岩層之露頭及化石地點：

棲霞灰岩： 高川坡以東：此處之棲霞灰岩位於前述石炭二疊紀灰岩之上，走向自北西七十度傾角五十五度向東北，轉至走向為北東八十度岩層直立，再東行則走向不變而傾角為八十五度向東。於臨近石炭二疊紀灰岩處曾獲得 *Cryptospirifer* 及 *Stylidophyllum cf. volzi* 等化石；於其東之黑色臭味灰岩中得 *Plicatifera* 等化石，其應屬棲霞層已無問題。

茂縣大壩以南茜溝附近此層亦有露頭，含長身貝類化石甚多，*Aulosteges*，*Plicatitifera* cf. *poyangensis* 及菊石化石等，產於黑色具油臭味傾斜平緩之灰岩間夾頁岩之中。

上述剖面高橋之北此層又逆掩於長興灰岩之上，產一長身貝新種（黃汲清先生約略鑑定），走向北東三十度傾角八十五度向南。

茅口石灰岩：以紫色，褐色及深灰色質純之厚層灰岩為主，除上述者外尚見於大壩南之茜溝，其化石地點位於產石炭紀化石 N109 之北約百餘公尺：

N108 *Productus graciosus*

*Cryptospirifer* sp.

*Productus* sp.

*Neoschwagerina minoensis* Deprat

*Neoschwagerina* sp.

*Verbeekina grabau* Thompson & Foster

*Doliolina* sp.

*Globegerina*

*Discorbina*

Tetrataxidae

此外尚有其他 Foraminifera 甚多，因無好切片故不克鑑定。

位於高橋之化石地點產化石亦多茲列於下：

N114 *Athyris subtriangularis* Huang

*Neoschwagerina craticulifera*

*Verbeekina grabau* Thompson & Foster

*Tetrapora*

樂平系之赤鐵鑛：樂平系產煤地層露頭位於高橋西之天池，詳見潘肅之四川西部煤田地質，此次途經天池之東未見煤層，唯上述之赤鐵鑛層因質劣無開採價值，其層位則相當樂平煤系。

長興石灰岩：除上述剖面者外並未遇其他露頭。

二疊紀與其上三疊紀之地層關係均係斷層接觸，其下則與石炭二疊紀灰岩或下石炭紀之 Viseen 期灰岩平行接觸，故有一假整合存在，如上所述。

### 五、三疊紀：

此次調查所見之三疊紀地層，只零星出露於盆地邊緣之逆斷層間，無完整之剖面足資代表，僅摘要言之：

綿竹漢王場北五里觀音岩之剖面：

| ----- 斷 層 -----               |          |
|-------------------------------|----------|
| 7. 薄層堅硬性脆，灰色及淡紫色灰岩            | 61.4 m.  |
| 6. 厚層白色質硬灰岩間淡紫色薄層灰岩           | 40.9 m.  |
| 5. 薄層質純堅硬之淡紫間灰白色灰岩            | 40.1 m.  |
| 4. 厚層粉紅白色及淺綠色灰岩間夾薄層黃白色及灰色泥質灰岩 | 229.8 m. |
| 3. 紫色及紫灰色鱗狀厚層灰岩               | 43 m.    |
| 2. 灰色鈣質頁岩間薄層灰岩含 N225 之化石      | 15 m.    |
| 1. 紫色及紅紫色土壤掩蓋部份其下當為飛仙關頁岩      | 270 m.   |

----- 逆掩斷層超覆於侏羅紀地層之上 -----

上述剖面中唯一之化石地點 N115 位觀音岩之南十餘公尺處，所產化石甚豐（其層位相當重慶附近下部鱗狀灰岩 Lower Oolite 註一 之下）請許德佑氏鑑定有下列各種，應為 Ladinic 層。

N115 *Halobia*, *Rhynchonella*, *Ammonoids*, *Pseudomonotis cf. illyrica*

註一：趙景德 陪都附近之地質剖面及其生成之地質環境 未刊稿

此化石層上之石灰岩，應相當嘉陵江灰岩之下部及中上部，頂部則不全，是否有上三疊紀地層則尚待化石證明。

此外三疊紀地層尚出露於漢王場以北一里之索橋附近，該部為灰紫色相間之鮎狀灰岩，產化石甚多，亦屬Ladinic層，與蕭潘二氏之結果相同，而以腕足類為主：

N116 *Terebratulla*, *Rhynchonella*, *Spirifera*, *myophoria*

上述諸化石經許德佑先生看過未及詳細鑑定，許氏即於貴州遇難，故真正之鑑定結果不能供讀者參考為憾。

露出於大壩以北之薄層灰色泥質灰岩，中間夾有綠豆大小礫石之礫石層薄層，含瓣鰓類化石，唯保存欠佳難資鑑定，就大體之岩性判斷似應屬三疊紀之嘉陵江灰岩，然於漢王場北所見之薄層灰岩則稍異。

#### 六、侏羅紀

香溪煤系：露頭最廣者位於漩口附近石炭紀灰岩之兩側，多為灰色風化後呈黃色之砂岩及含破碎植物化石之黑色及灰色頁岩，於漩口以北時有摺綫及倒轉現象，其厚度約為千公尺，與其北之變質岩可能為一逆掩斷層接觸，自北向南趨覆，然因未曾仔細覓得其接觸處，不能判定其斷層面之走向及傾斜耳。

綿竹漢王場之北，因為斷層所限，露出不全，共分二段：北段為砂岩及黑灰色頁岩，時有植物化石碎片可見，總厚五百八十公尺，於班竹林一地有可資開採之煤一層。南段除極少一部露頭外均為盆地所掩蓋，在此露頭之黃灰色砂岩及頁岩（含植物化石）中夾有厚四十公分灰白色之灰岩一層，產 *Myophoria* 頗多（經許德佑氏鑑定，唯屬名未定），對地層之層位或有更新之意義，唯該項化石未定屬種，其重要性因此亦不能確為認識，姑誌於此以供讀者參考。

#### 七、雜谷台地期之沉積

此相當雅安期沉積物，其分佈及內容，已詳述於地形地文章，茲不再述。

### 八、近代冲積層

爲灰黃色礫石及砂土，均沿河谷分佈。

## 第二節 變質岩及火成岩

### 一、變質岩

甲、水成變質岩：此項變質岩，多爲水成岩經動力而變質者；以片頁，板岩爲主，千枚岩次之。

(一)分佈：此種以片岩爲主之變質岩分佈極廣，惟此次調查所及者，只其一部份。其時代除一部可以化石確定之外，餘則尙待更多之證據，方能判斷。其分佈於汶川之西及西北，併威州茂縣之間，乃至茂縣以東者，約屬於志留紀，或奧陶紀之一部。其分佈於威州西北，至理番之區域內者，或屬於志留紀，惟仍待證，其屬於二疊紀，抑或石炭二疊紀之黑灰色含黃鐵礦之片岩及板岩，則分佈於理番溝口以西及西北(分見圖版一之地質圖)。今依其時代，及種類分述於下。至其變質程度之不同，則分區述於另一節中。

(二)種類：依時代及岩性可分爲兩類：

(甲)屬志留紀(或可疑爲志留紀)之變質水成岩：

綠色，藍灰色及棕黃色之雲母片岩，時夾有同色之板岩及受變質較輕而含志留紀化石之石灰岩(地層章)此項片岩表面光澤，被多數微細之石英脈平行侵入。其「S」面註一(亦即Fractural cleavage or pressure cleavage)異常發育，走向北東三十乃至七十度，傾斜向西北，傾角多在四十五度以上；然其「b」之方向顯未發育；故以此項變質岩屬於純粹之 S-tectonite 似無疑問。此

註一：「S」面即plane of foliation, after Sander

「b」即發生於面上之線紋其方向與運行之方向成正交。

種片岩結晶之程度不深；絹雲母，*Sericite* 綠泥石 *Chlorite*，及少數蛇紋石 *serpentine* 組成之。此諸礦物即為區域變質之外帶 (Epi-zone) 的產物。此項片岩見於茂縣與威州及茂縣至土門之段。

綠色，灰色及棕黃色之雲母片岩，除其「S」面極發達外，「b」之方向亦極顯著，故動力之方向，極易判斷為西北，東南向者，曾見之於汶川跟達橋一帶。

在威州以西之桑坪，見有灰色紫灰色，綠色，黃棕色含黑雲片極多之片岩，其中夾有亮黃色，及肉色薄層之大理石，其上更覆有淺綠色具滑石及綠泥石，間有黃鐵礦顆粒之片岩。此黑雲母片岩，因受變質之程度不同，岩石礦物之構造，亦可分為數種、其一為黑雲母晶形完整，而綠泥石及絹雲母多集於「S」面上者。黑雲母之排列甚為特殊。其底面解理 (Basal cleavage) 皆垂直於「S」面，乃致「b」之發育亦即顯明，(請參閱筆者未刊稿：*Rock Types and Structural Details between yinhsiuwan of Kuansien and Tsahkuno of Lifanhsien*)。然則此一種黑雲母片岩，應屬於 S-b tectonite，似無疑問矣。見於威州，鐵邑之間。其二為綠泥石較少之藍灰色及棕黃色的黑雲母片岩。黑雲母盡為三至四公厘之細鱗片，集中於「S」面上而無定向。岩面除一組之 *Schistosity* 代表移錯方向外，無其他特殊之構造，見於鐵邑，下莊及桃子坪，通化之間；與同色無黑雲母之片岩相間生。其三則為藍色，紅棕及綠色之黑雲母片岩。黑雲母晶體，盡沿其 c 軸伸長，致似針條狀之角閃石。其排列具二種顯著方向，但無與 *Schistosity* 平行者。見於通化甘溪之間。

含石榴子石及黑雲母之片岩 (*Garnetiferous biotite schist*) 其色為深灰，淺灰，灰綠或棕紅。此中之石榴子石多為紫黑色，可能為鐵鋁石榴子石 (*Almandite*)。其晶體之大者可及一公分；為完善之菱形十二面體 (*Rhombic dodecahedron*)。黑雲母仍為主要礦物。其鱗片密佈於「S」面上，惟雜亂無章。此種片岩，為多數石英脈所侵入，且表示更進一步之結晶程度；為區域變質

之中外帶 (Meso-Epi-zone.) 具十字石 Staurolite, 榴子石及黑雲母之棕黃片岩, 十字石多為斜交之雙晶 twin (交角約五十度); 色醬紅, 甚美觀。榴子石仍為醬紅及深紫不透明之十二面體。惟其位於「S」面之間者, 每因扭伸至於破碎成帶狀。此足以表示雖結晶之程度更大 (Recrystallization), 而摺縐破碎之動力, 仍極重要也。黑雲母仍為主要礦物。其晶體扁長併垂直於『S』面。取證於十字石及石榴子石, 此項片岩應為區域變質之中帶 (Meso-zone) 的產物。見於龍溪鄉。

淺灰色, 灰白色, 具小型急緊摺縐構造之砂質大理石。此種岩石顯為重結晶而成; 其曾經砂化之程度甚深。其大不及一公分之小型摺縐, 顯然表現於黑雲母 (亦為重結晶之產物) 所點繪之黑紋。

在龍溪哇鐵坪, 又見有黑色薄層變質之灰岩, 為方解石脈所穿插。與此種岩石同在者, 尚見有狀似 Eclogite 者。其色黑綠, 含鎂鋁榴石 (Pyrope), 黑雲母及深綠色放射晶羣之輝石 (Omphacite?)。

綠色具白斑之片麻岩。在汶川草坡以東兩河口, 見有此種變質岩, 間生於白綠色大理石中。其白斑為頗大之長石。其片麻構造清晰, 於顯微鏡下, 其來源及時代問題, 皆待復勘者決定。

在汶川跟達橋以東五里處, 除變質之花崗岩外, 另見有綠色石英質片岩及石英岩。

(乙) 屬石炭紀 (或石炭二疊紀) 之變質水成岩。此處所包括之變質岩, 均為炭質 (Carbonaceous) 甚重之片岩, 岩內所含化石, 曾獲得於里番縣西之樸頭樑子, 經初步鑑定, 極似石炭二疊紀之物。變質岩之種別略述如下:

深灰色, 黑色, 時含石墨 (Graphite) 及黃鐵礦晶體之鈣質片岩, 黃鐵礦之立方體或長方體, 大至二公分以上。其因動力而成菱面體者, 隅稜處時包有白色之三角狀石英。此項片岩之變質較輕者, 除其『S』面已發達外, 尚有一組清晰之 Slaty cleavage, 而此種 Slaty cleavage, 更可因變質程度增加

，而成一新之劈面，如理番塘上所見者是。此次生之『S』面，走向西北，呈同傾摺縐(Isoclinal folding)之傾斜。其位於雜谷腦以西之模頭樑子者，因變質程度向西越減輕，故為灰黑色之千枚岩。至於變質更深，含石墨量更多，及黃鐵礦晶體更發育者，則見於蒲溪溝中。

與上述之鈣質片岩相間者，尙有小部黑色因矽化而成之石英岩，及淺綠色厚不逾十五公尺之白綠色片狀大理岩，後者之岩面上，多次生雲母及綠泥石。

### (三)區域變質之區分：

(甲)外帶(Epi-zone)有二，對稱的分佈於中帶(Meso-Zone)之東西兩翼。第一帶分佈於理番縣屬桑坪及威州，以北東南西之方向延長之。此一帶內之片岩之礦物以綠泥石為主，絹雲母及極少之滑石為副。重結晶作用(Recrystallization)雖非無有，但不如動力擠壓作用之重要。第二帶分佈於理番長河壩及其以西之地。

(乙)外中二帶之間介帶(Meso-, Epi-zone)帶內岩石為不含榴子石及十字石，而含黑雲母之各色片岩，及一部大理石。其位置適介於(甲)(丙)之間。

(丙)中帶(Mesozone)位於理番龍溪寨一帶，為榴子石，十字石及黑雲母最發育之帶。該礦物之結晶大而完善。按此重結晶作用，即示中帶之存在。

以上三區，盡由水平壓力之擠壓磨擦所生之熱即而致。變質程度自淺而深，其間無隔斷處，故上述三帶並無絕對之界線。若其動力作用之方向及歷史，則容於構造章中敘述之。

乙、火成變質岩，大部之火成變質岩，均由於動力使然。但另有小部為較新，呈火成岩牆受熱液作用而局部變質者。此諸新舊火成岩之時代，雖不能確定，然今日之片麻岩，或可能原為元古代之火成岩。

(一)分佈——此種變質火成岩之種類雖不若水成者多，然其分佈不為不廣。由映秀灣直至汶川縣之索橋附近均有其露頭(參閱地質圖)。其界限不



能詳示於地質圖內者，乃因其時與各種片岩雜處，時與較輕或尚未變質者之火成岩相伴故也。其較詳之剖面及約略之構造，以及彼此生成史之連繫，除 G.D.Hubbard 已有著述外，筆者亦有待刊文稿。

## (二)種類：

綠泥石片麻岩。——此種片麻岩色淺質硬密；見於映秀灣附近。其中之綠色礦物，大部為綠泥石及一部之綠簾石 Epidote。除片麻狀外無任何顯著之構造。其岩基似以白色之石英及長石為主。此一種岩石是否即 Hubbard 氏之 Felsite 尚不能確定，然因有黑雲母可察，筆者乃以其可能為由細粒之花崗岩變質而成。

此外尚有一種綠色斑點之片麻岩。其主要礦物，為石英及長石，其片麻構造極清晰，節理亦異常發育，然無與其 Flowplane (有時可察知) 垂直之 Cross joint。其節理與臨近片岩中所見之 X-joint 之一種方向吻合，故此項節理，亦當為動力產生者。此一對 X-joint 與動力之關係，容討論於構造章中。

與上述片麻岩共生於映秀灣南二里許之岷江東岸者，更有一種變質岩。其色深綠狀似輝綠岩 (diabase)，然具石英顆粒甚多。此岩並無片麻構造，岩內細縫，皆為黃色礦物所填充。就各種情況，筆者以其可能為由較基性之岩牆，經變質而成者。

白質而黑斑之黑雲母片麻花崗岩 (Gneissoid granite)——見於汶川麻柳灣；具眼狀構造 [Augen] structure)。此種變質花崗岩，或與上述之色淺而綠斑之片麻岩，同出自一體，只差在變質程度之不同耳。

變質之閃長岩 (Altered Diorite)，此種岩石見於汶川映秀灣與興文坪

---

G.D.Hubbard; Min River Section Between Kun-Hsien and Weichow, Szechuan, China, Bull. Geol. Soc. of America vol 48 N. 1, pp.125-252 1937 Edward Chao: Rock Types and Structural Details between Yinhsiuwan of Kuan-Hsien and Tsahkuno of Lifanhsein (未刊稿)

之間。其色淺，岩基爲三斜長石；具角閃石晶體；偶有石英。此岩體中時包有質似母體之 Zenolith，此當爲岩漿侵入後，其冷凝較早部份墜入之物。固態物墜入岩漿內後，自不免受同化作用 (Assimilation)，而致其輪廓難辨。此變質閃長岩內之角閃石，時呈平行排列狀，且有破碎 (Mylonitic) 及交叉之跡象；諒因變質作用使然，惟待切片證實。

黑色及灰黑色之變質角閃石片岩 (Amphibolitic Schist)：鑛物約以角閃石爲主，總量逾百分之八十。片狀構造 (Schistosity) 及解理皆清晰。其爲 Amphibolite 變質而成者，似無疑問。在汶川太平驛所見者，係與深綠色變質角閃岩及混凝岩 Migmatite 相伴露出。

狀似閃長岩之混凝岩 (Migmatite due to Lit-par-lit injection)，係因石英及長石之脈網，與被侵入體行通化作用而成。其清晰之流線 (Flowline) 與穿入之白色岩脈平行。白色岩脈與變質之閃長岩，黑白相間，而無清晰界線，是同化作用後又復結晶使然者。此混凝岩與上述之角閃質片岩，同見於汶川太平驛。

此外另有色綠質硬之薄層或帶狀之片岩。按其產狀言，或爲基性之岩牆，受變質作用而成者。

二，火成岩。火成岩亦爲本區內所常見者。其分佈莫不與變質之火成岩有密切關係。基性侵入體佔多數。較酸性之火成岩，皆多少受有變質影響，已類述於前。

偉晶之輝石岩 (Pyroxenite) 內，以少許三斜長石爲岩基。輝石晶體有大至一公分以上者，此岩之分佈不廣，時與細粒之黑色斜方輝石岩 (Hypersthene)，互爲消長。見於汶川木江坪與鸚鵡咀之間。

未變質或變質極不顯著之閃長岩 (Diorite)，色淺而點綴以角閃石。時與其變質者相間存。

菊花玄角岩 (Glomero Porphyritic Basalt)，岩基深綠以至灰黑色。含

極多白色之長石晶體，大至三公分，其三斜長石之斑晶，有大至三公分者。斑晶之排列平行於其(010)面，以顯示岩牆之方向，併 Flow line 構造者，有羣集於一點而狀似菊瓣 (clusters) 者。

長石晶體，亦有為岩基所融蝕 (Corroded) 而失其輪廓者。此種岩石之在汶川映秀灣，桃關，銀槍岩，南華坪等地者，皆穿侵於片麻岩中。

深色緻密之玄武岩，——在汶川縣火成岩區內，有百至千計岩帶 (Sill) 并窄小之岩牆即為此岩。岩內無杏仁狀孔。被侵入者為白質而綠斑之片麻岩，赤目不見其有何構造方向及礦物依定方向排列之情況。岩鏤之密度較大，時含散佈之黃鐵礦細粒，顯為 Propylitization 作用使然者。礦物成份不外為輝石及三斜長石；有無橄欖石尚待切片研究。

在茂縣觀音樑子，侵入泥盆紀黑色砂質灰岩內者，有與輝長岩極相肖之一種岩石。其顆粒較粗大於汶川縣之玄武岩，且因風化所呈之棕黃色，亦不與之相同。輝石或角閃石之晶體顯然可見。究為何物，尚待顯微鏡下之研究。

### 第三章 地質構造

調查區可分為兩區，一為盆地邊緣之褶綫破裂帶，一為變質岩及火成岩區之區域及小型構造，茲分區域構造及小型構造二節分述如下：

#### 第一節 區域構造

調查區之構造方向以北東南西走向為主，可分三區，摘要分述如下：

甲、盆地邊緣區：位於高山與盆地交界之處，為動力之折衝後，再趨安定 (Readjustment of stress) 之主要地帶，地層走向多在北東三十度，及北東八十度之間，成同傾褶綫 (Isoclinal fold)，地層均向北西傾斜，傾角變化甚大，斷層為逆掩性，且密集發育，形成顯著之鱗式構造 (Schuppen Structure)，斷層面亦向西北傾斜，傾角不定，調查所及分二處如下：

(一) 漩口附近：此處之中石炭紀灰岩，逆掩於侏羅紀砂岩之上，而侏羅紀砂岩，復逆掩於石炭紀石灰岩之上，灰岩走向 $N30^{\circ}E$ ，傾角 $35^{\circ}$ 向西北，逆掩斷層走向 $N45^{\circ}E$ ，傾角三十度左右向西北。使石炭紀灰岩有夾於二侏羅紀砂岩之間。位於灰岩以北之侏羅紀之地層，時有褶綫倒轉之現象，再北與變質岩相接，其間關係似亦為斷層。

(二) 茂縣大壩及綿竹漢王場之間，此區之大致構造，是以下石炭紀為主之紫棕色及黃白色純灰岩為軸心之背斜層，此石灰岩之本身，又包括一向斜構造，兩翼傾斜均向西北，其南翼則以斷層逆掩於較新地層之上，斷層面亦向西北傾。此區共有八逆掩斷層，包括於距離不及四十里之剖面中，今就其主要者分記為，(參閱插圖三)漢王場斷層；中三疊紀Ladinic層掩覆於侏羅紀產 *Myophoria* 及植物化石之砂頁岩上。觀音岩斷層；下三疊紀飛仙關頁岩逆掩於侏羅紀之上。楠木溝斷層；二疊紀棲霞灰岩，逆掩於上部三疊紀薄層灰岩之上。及茜溝斷層為黑色泥質灰岩含燧石頗多之頁岩，逆掩於二疊紀茅口灰岩之上。

乙、汶川，威州及茂縣區，此區介於第一構造區及第三構造區之間，可分兩部分述：

(一) 威州與漩口之間一段；多為古老地層及變質岩，火成岩，就其節理及劈開面所示，證其走向仍為北東，南西，傾角多大於六十度，向東南或西北傾斜，此區之西北皆為變質岩，片岩區東南則多為，或全為非變質岩區，故此段火成岩及變質區域似有阻止及減小自西北向東南之動力作用，致其東南之地層，仍能保守不變質狀態而易成型。鱗式構造 Hubbard 氏認此區為一大地背斜 (Geanticline)，且為一大型之背斜 (Anticline) 構造。本區適位於李四光先生之巴康系山字型構造之東翼，相當弧形內盆地之西北部註一，如是則用 Geanticline 一名詞，似不妥當。作者根據調查所獲印象，是區之走向或構造

註一。李四光 Geology of China

方向確定為東北西南，且火成岩亦甚活動，故仍應用李之解釋。

(二)威州茂縣之間以及汶川跟達橋線西北，皆以片岩為主，威州以東志留紀及泥盆紀之片岩，成一傾向西北之倒轉，向斜構造向茂縣土門以東延長。位于威州，理番間之區域，片岩時為直立，於通化桃子坪附近，自向西北傾斜八十度，乃至倒轉向東南傾斜，傾角亦約八十度，至理番，其傾斜方向仍向東南，走向幾近東西。此段是否為上述威州以東之倒轉向斜構造之西段，尙未能證明，此段地層是否盡屬志留紀，因未採獲化石，尙不能確定。

綜上二區所述，動力擠壓推進之方向，顯係自西北而東南，又因位于西北者，必較高于位東南四川盆地之下者（主體作用為抵抗力），因此斷層面及褶綫之軸面 (Axial Plane)，均以向西北傾斜為主。然動力重心距地表之深度，目前似尙不能表諸於數字。

丙、理番蒲溪溝以西之構造區；此區不但岩性與前二區不同，即構造力方向亦大異，以理番溝口東之斷層為此區之分界，此區之「S」面走向均為北西四十乃至七十度，傾向西南，成緊密之同傾褶綫 (Isoclinal folding)，軸面走向與「S」面同，向東南低落。此種黑灰色含黃鐵鑛之片岩中，時有鈣質及砂質之十字紋 (Lamination)，雖經小型之彎曲褶綫，然其原來之走向，仍甚明顯為  $N40^{\circ}E$ ，向東南傾斜，傾角五十度。此薄層鈣質中小褶綫之軸面，仍與劈開「S」平行。而此種「S」之發生，係由次生之 Slaty Cleavage 進步而成，乃表示動壓力 (Compressive Stress) 之方向為北東南西，此項動力之生成較，北西南東組為晚，是此構造區之特徵。

## 第二節 變質岩，變質火成岩及火成岩

### 中之小型構造現象

甲、片岩中之小型構造；本區包括兩種——為 S-tectonite ——為 S-b tectonite

• 今摘其重要現象分述於下；

(一)「S」與「b」之發育：

(甲)、見於桑坪壩淺綠色綠泥石雲母片岩中：此種片岩中含一公分左右之黑雲母晶體(參閱水成變質岩節)，此種晶體分爲兩組彼此近似垂直，(即雲母之底面(001)垂直於「S」面之謂)則此二組晶體乃代表二 Shear Plane，其切出之線狀方向爲「b」之方向，因此測知作用於此處之動力方向，約爲北西四十度。

(乙)理番桃子坪灰色黑雲母片岩之構造：此種黑雲母其底面雖與「S」面平行，然個個晶體已被拉長，且排列成兩組不同方向之線條，其投影走向(Strike of Projection)，一組爲北西三十五度，另一組爲北東十五度，彼此相交之銳角爲五十度。另一方面則此處之「S」面走向，平均爲北東八十度，則主要之構造力量，應與之垂直，即北西十度。因褶綫甚多「S」面走向常變更，僅此二組黑雲母之排列方向，亦能確定動力之方位。緣此二組代表二錯動面(Shear Plane)之平分銳角之方向必爲動壓力(Compressive Stress)，而平分此二組雲母之相交鈍角，且與平分銳角者垂直之線，必爲應能力(Tensile Stress)之方向，今平分此銳角之方向，卻爲N10°W，與假設動力之方向完全吻合，故知變質岩區之小型構造，對判斷動力之來源，頗爲重要。

(丙)汶川跟達橋附近，至天成山途中所見之片岩，亦爲 S·b tectonite 之一種，其「b」之方向極顯明。

(二)片岩中之緊湊微小褶綫及板狀劈開 (Slaty Cleavage)：

(甲)緊湊微小褶綫：此種構造在下庄附近及以西方始顯著，此種褶綫以片岩中之「十字紋」，表示頗爲清晰，其軸向爲北七十度西，此構造之生成，係由不甚顯著之北東，南西向之動力使然。於汶川天成山附近，雖無此項構造，然以軸面爲西北，東南向片岩「S」面走向之緩慢褶綫(Undulation)，頗爲普遍而漸清晰。凡此皆代表前述東北西南向，極著於理番以西之水平壓力

，亦曾影響及下莊及汶川以西一帶，而印刻 (Super-impose) 其痕跡於其主要構造方向之上，多甚微弱，更東南則此種方向，已完全不可察矣。

(乙)片岩中板狀劈開(Slaty Cleavage)；此種劈開，乃起始於理番西北及以西。變質岩中之十字紋，成緊湊之摺縐，而每每有緊密之劈開，橫跨摺縐之上，此種已變為片岩其上又新生一組劈開並不多見，其產生也顯為另一期之動力作用。劈開之方向均為北西方向，越西則此項方向愈發育，於塘上及危關一帶，乃竟成另一組「S」岩 (Plane of foliation)，且有越向西亦越發育之趨勢，故可知此種作用，乃來自另一單獨之動力，且其猛烈程度，為向東及東南減滅，此為第三製造區之特彩，其時期更晚於北東，南西向之動力作用。

(三)片岩中之石英脈；按產狀及時期可分為二種：

(甲)薄層，延長不及五公尺，受摺縐彎曲破裂甚烈之石英脈；石英脈中常包括黑雲母，或有少許白雲母等礦物。色乳白，風化後為黃色。此類石英脈，顯然生于變質期間，與片岩同時摺縐，平行伴生，並無例外，於片岩區域，普遍可見。

(乙)石英脈厚約一公尺以上，延長不下三十公尺者；此種石英脈，顯然為變質後之產物，彼等似未受任何動力之影響，往往橫貫片岩而成削壁，水成平狀，亦有一二傾斜者。於東門外溝口及蒲溪溝口等地可見之。

乙、變質火成岩中之小型構造：

(一) Banded Structure 此種成帶狀之構造，得見之處甚多。如映秀灣，太平驛等地。

(甲)見於汶川映秀灣者如下，此種帶狀構造 Banded Structure 見於變質之角閃岩中，共可分為四帶，尤以其結晶程度不同，使此種構造極為顯明。此四種不同之帶狀構造，無固定之排列次序彎曲，然彼此大致平行，其第一帶含甚多結晶完善之黑雲母及絹雲母，間雜於排列有向之角閃石條狀晶體之間，石基白色，以長石為主。第二帶結晶較小，礦物成份雖與前略同，然雲

母已減少甚多，第三帶只含較少之角閃石，而雲母之量更少。第四帶之結晶較前小甚，所成帶狀其色亦較深，以細粒角閃石為主，似為帶中之最基性者，唯各帶寬不愈十公分，長不愈兩公尺，且角閃石均具一定之排列方向，因彼等均位於一「S」面之中，于此面則彼此相交，雜亂無序，故以變質為其成因之解釋，與原生火成岩中之 Flow Plane 及 Flow line 有別。

(二)見於汶川太平驛者，具綠色綠泥石片麻構造清晰之片麻岩中，黑雲母與石英楔之節理。此項白色具綠斑之片麻岩(見前)具發育完全之劈開面，黑色晶體則密集於一帶中，呈摺縐彎曲狀，黑雲母之底面上(001)產生二清晰之條紋，或節理與結晶無關，彼此相交成 $130^\circ$ 及 $50^\circ$ 交角，顯然代表二組 Shear Joint，且黑雲母摺縐之軸向，正吻合「S」面之走向。而片麻岩中所含楔狀之石英脈，亦顯示清晰之X-joint(詳見筆者 Rock Types & Structural Details observed From Yinghsiuwan of Kuan Hsieh to Tsahkunao of Lifanhsien一文)。凡此均為有力之動力變質作用之證據，而推測力之方向確為北西——東南者。

丙、火成岩之構造；火成岩內主要之構造不外 Flow-plane, Flow-line, Cross-joints, 及 Flat lying joints等。

然此區火成岩此項構造極易與變質使然者相混，且火成岩多為基性之岩牆，分佈零星，其構造單位之量測，非短期得明瞭者，今因此項材料缺乏，留待以後補充，以確定火成岩體之分佈及產狀。

## 第四章 鑛 產

本區鑛產，除沿盆地邊緣地帶侏羅紀及二疊紀產煤外，其他鑛產均極鮮見，其主要原因，為變質岩系缺少空隙，且與火成岩相關連者，更無良好儲藏鑛產之構造，唯玄武岩牆等，皆曾受有 Pre-tiltization 及 hydrothermal Solution 影響或有產金之可能。今據所見所聞略誌如下：

一、煤鑛：璇口附近侏羅紀無可開採之煤層，即綿竹漢王場者，亦產量極



微唯茂縣大池之煤(二疊紀)。爲供給綿竹一帶之主要產品，詳情參閱蕭潘報告註五，產於變質岩中者聞威州東二十里索橋附近產煤，曾經試燒其質甚劣，多爲碎粉泥土，且含大量黃鐵礦，極易蝕損鍋壺，已爲人棄而不用矣。

二、鐵礦：除在茂縣高橋，見前述二疊紀之赤鐵礦一層外，其另一產地，在變質區位于東門外溝北龍溪寨北夸坡之羊頂山，其地約爲海拔四千公尺，所見均爲前人挖掘。所餘爲赤鐵礦，大部已風化成多孔狀之褐鐵礦，礦之露頭已爲岩石碎塊埋沒，此脈位于石墨質含石英脈之片岩中，岩石走向爲南北，傾角六十度西，自此點觀之，似毫無價值可言，唯聞有更佳之露頭一處，礦質較佳且延長頗遠，然因該處之羌民，不肯引至該地未能一睹。此區交通極不便，卽有可採者，亦須待交通設備完善後，方有考慮之必要。龍溪哇鐵坪之鐵礦，爲風化之鐵皮，包於受有變質之石灰岩上，更不足道。

三、銅礦：產於基性岩牆之石英脈中，產量極微，礦物爲藍銅礦 Covellite 黃銅礦 Chalcopyrite 及孔雀石 Malachite，以其產量過少，無經濟價值可言，汶川縣之二河內見之。

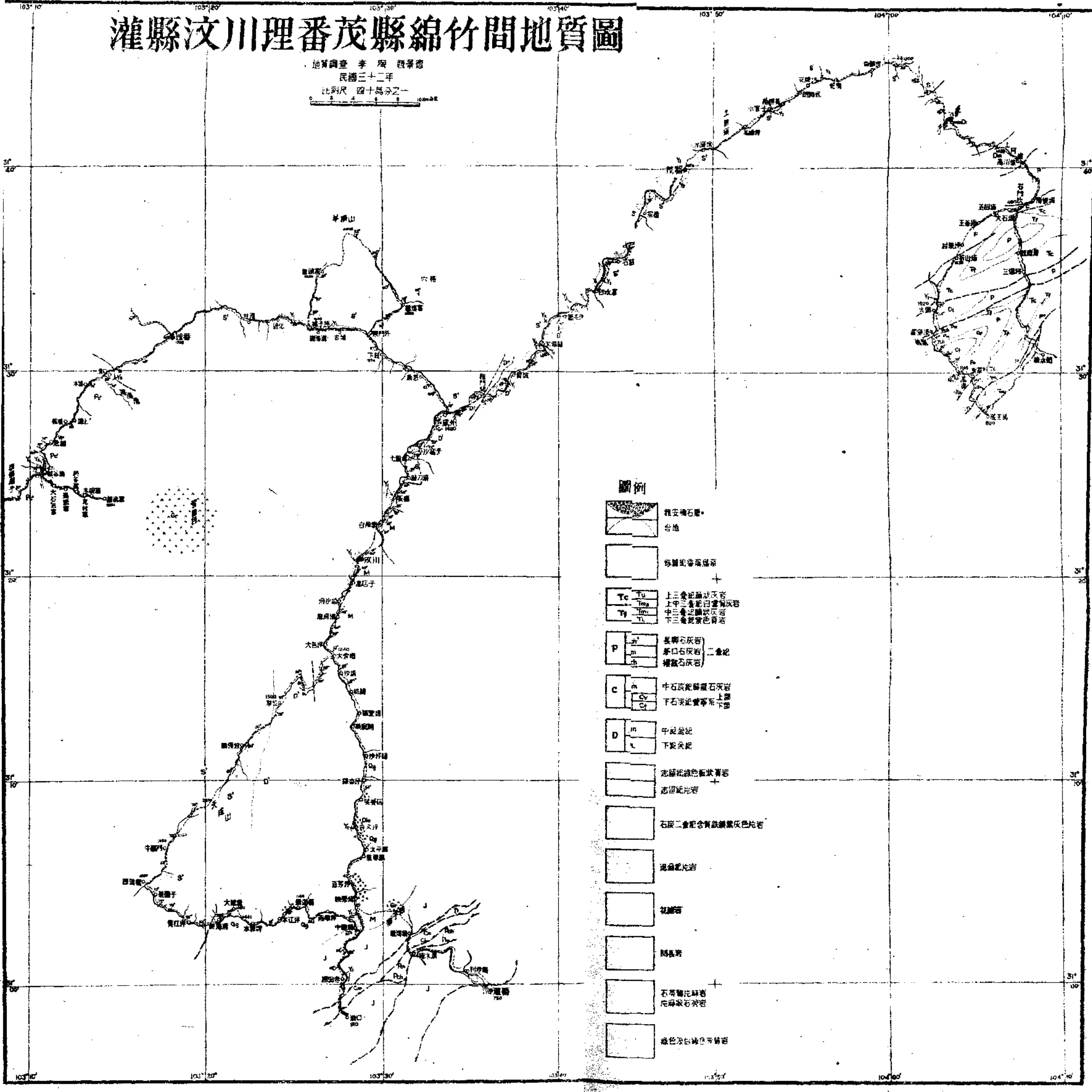
四、鉛礦：雖有所聞，產於茂縣土門對面之銀槽溝，及理番之蒲溪溝中，然產量似均少而不重要。

五、玉砂：爲黑色及醬色之石榴子石，產於理番下莊，東門外溝一帶，產量極豐隨處可拾，可供製砂紙，礪磨玉石等用，聞已有人籌資集採，亦因需要甚少，銷路有限，無人注意。



# 灌縣汶川理番茂縣綿竹間地質圖

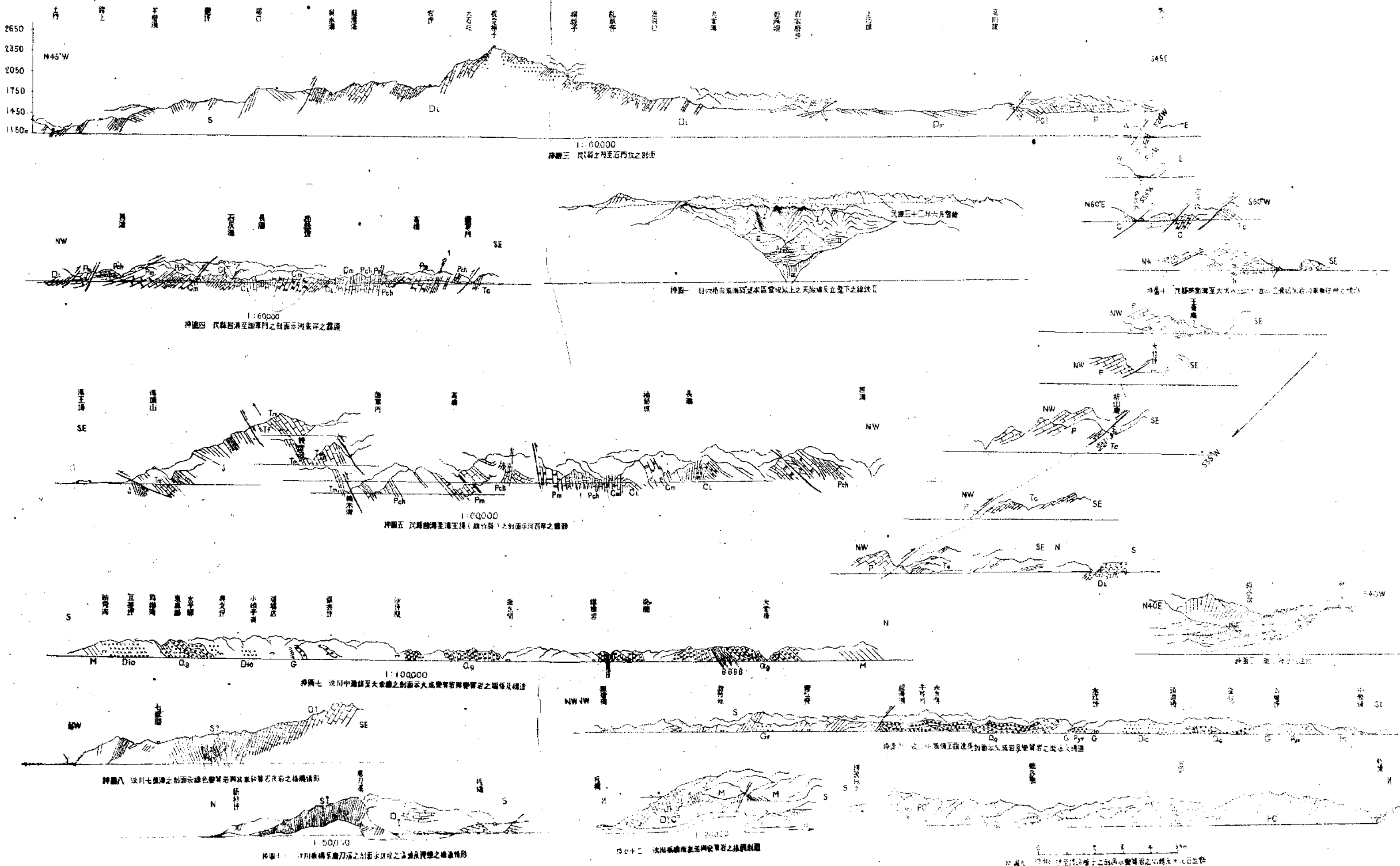
地質調查 李 頌 趙景憲  
 民國三十二年  
 比例尺 四十萬分之一



## 圖例

- 雅安礫石層
- 台地
- 第四紀沖積層
- 上三疊紀紫紅色頁岩
- 中三疊紀紫紅色頁岩
- 下三疊紀紫紅色頁岩
- 二疊紀  
長壽石灰岩  
茅口石灰岩  
橫溝石灰岩
- 中石炭紀磨盤石灰岩
- 下石炭紀磨盤系下部
- 中石炭紀
- 下石炭紀
- 志留統砂岩
- 志留統砂岩
- 石炭二疊紀含黃鐵礦灰岩
- 泥盆紀片岩
- 花崗岩
- 頁岩
- 石炭二疊紀砂岩  
侏羅紀砂岩
- 綠色及白色砂岩

# 灌縣汶川理番茂縣綿竹間地質剖面圖



# 南江旺蒼間地質

楊敬之 谷德振

附圖優寄

民國三十二年五月

## 目 錄

(一)緒言

(二)地層

1.震旦前紀

2.震旦紀

3.寒武紀

4.奧陶紀

5.志留紀

新灘系

6.二疊紀

陽新灰岩

樂平煤系

7.三疊紀

飛仙關系

嘉陵江石灰岩

8.侏羅紀

香溪煤系

9.白堊紀

10.第四紀

11.火成岩

(三)地質構造

(四)地形

(五)礦產

一、緒 言

此次調查範圍，界於南江縣與旺蒼設治局之間，南自旺蒼南江大路，北迄川陝之交界，西起旺蒼屬之鴛嘴岩，東達南江屬之貴民關，位四川盆地之邊緣，地層自震旦紀之變質岩系起以至白堊紀，僅缺泥盆紀及石炭紀。本區羅家壩至大河壩線以西各地，民國二十七年曾經本所侯德封王現珩詳為調查，東部南江縣城與上兩河口線以東蕭有鈞亦曾調查，平河附近建設廳李陶亦曾蒞臨，其結果對本文頗多參證，特誌此以表謝忱。

此次調查目的係在變質岩中尋稀少礦物，故工作範圍多在變質區內，作者於三十二年四月五日自渝動身前往，於六月一日返渝，工作時間不及兩個月，難免遺漏錯誤，尙望讀者予以糾正。

## 二、地 層

本區地層北古南新，次列如後：

- |        |                     |
|--------|---------------------|
| 9. 第四紀 | 現代冲積層               |
| 8. 白堊紀 | 嘉定層                 |
|        | 廣元層                 |
|        | 千佛岩層                |
| 7. 侏羅紀 | 香溪煤系                |
| 6. 三疊紀 | 嘉陵江灰岩               |
|        | 飛仙關系                |
| 5. 二疊紀 | 樂平系 { 長興石灰岩<br>樂平煤系 |
|        | 陽新層 { 茅口灰岩<br>棲霞灰岩  |
|        | 假整合                 |
| 4. 志留紀 | 新灘系                 |
| 3. 奧陶紀 | 陸家橋系                |

- 2. 寒武紀 郭家壩系
- 1. 震旦紀 鹽井河層

——不整合——

火地壩層 { 上部變質岩系  
          { 下部變質岩系

### 震 旦 紀

震旦紀地層位於火成岩之上，成不整合關係，在調查區內分佈甚廣，位鶯嘴岩橫店子大背斜層之兩側，可分上下兩層，下層多變質岩，片麻岩板岩片岩石英岩或砂岩大理石或石灰岩及侵入岩等。此層侯德封先生稱之謂火地壩層，厚度不等，最厚處可達一千數百公尺；上層多灰色砂質石灰岩，質堅硬有時夾燧石帶，厚可達一千公尺，此層侯德封稱之謂鹽井河層，在上述二層之間，有時有紫紅色砂岩一層厚約三十公尺，頗似三峽區南沱冰積層下之南沱砂岩，其時代或與之相當。

1. 火地壩層 此層可分上下兩部，下者由火成岩受變質而成，上者由水成岩受變質而生。民國二十七年侯德封氏調查時，呼前者曰太古代變質雜岩，可與山東泰山雜岩系相比，後者曰火地壩層，頗似揚子江三峽區陡山沱系；筆者此次未將此上下二部分出，實亦不易分開，且由火成岩變質而來為數寥寥，所佔面積亦小，故統稱之謂變質岩系，仍沿用火地壩層名，可分述如下：

A. 下部，麻柳壩附近，上震旦紀石灰岩與火成岩之間夾有變質岩，似為已固結之火成岩，後經動熱力之作用而呈變質現象，若片麻構造縞狀構造脈狀構造等，其種類簡略述之如下：

a. 基性片麻岩： 麻柳壩東北，有基性片麻岩體，其成份以黑綠色鑲物為主，如黑雲母，綠泥石，輝角閃石，中夾多數白色長石晶體略成帶狀排列，風化後質鬆如沙色亦較淡。

b. 花崗片麻岩： 斯種片麻岩以肉紅色長石爲主，間有黑色雲母，前者依軸方向排列，外形作眼球狀周圍悉由後者環抱之，逞極美麗之眼珠狀構造(augen structure)分佈於劉家灣至鷺咀岩途中。

c. 黑雲母片麻岩： 此岩之鑛物成份，爲黑色雲母，大如姆指之肉紅色長石晶體，散嵌於其中形成斑晶，恒與花崗片麻岩毗連。

d. 片麻岩： 呈縞狀構造(banded structure)之片麻岩，露頭頗多，以劉家灣之北者爲顯明，此縞狀構造乃由不同成份之鑛物交互重疊而成，常成黑白或紅白不同之帶狀構造，白色之條帶爲長石與石英，黑色者爲黑雲母及其他之黑色鑛物，紅色者則爲紅色雲母，各帶條之厚度原無一定，而白者永厚於其他之二者，黑紅條帶多者岩石之硬度亦稍遜。

e. 黑雲母片岩與綠泥片岩： 具片狀構造之黑雲母片岩與綠泥片岩，與通常所見者同，茲不詳述。斯類岩石之分佈，在向家壩一帶，綠泥片岩內時見絲狀石棉。

上述變質岩內，常爲酸性或基性之岩脈所穿插，其露出地點無定規可尋，石英脈爲數更多，而體之較大者並不多見，此石英脈常含有金鑛。

B. 上部 此層岩相變化甚鉅，厚度之差別亦著，在背斜層之北翼，除尖子上之南有其露頭外，其他各地均未見此層，鹽井河層直覆於火成岩之上，在背斜之南翼分佈面積甚廣，在西部火地壩一帶，根據侯德封先生之報告，厚度爲四百六十公尺，但向東延長，厚度漸次增加，坪河附近厚一千二百餘公尺，兩河口一帶厚達七百公尺，更東延至官壩以南，其厚度雖未克詳測，但在一千公尺以上，確無疑問，本層因接近火成岩，所以變質程度甚深，採獲變質鑛物甚多，計在向家壩附近有黑綠色綠廉石結晶體，蛇紋石及石綿等；在上兩河口至官壩途中，有深灰色之易剝石，綠灰色之針透灰石及放射狀構造之葉蜡石等；在官壩至大溝裏途中採得葉蜡石(pyrophyllite)滑石(talc)及矽灰石等；坪河附近有蛇紋石，石綿，石墨及軟玉等，由上述之變質鑛物觀



之，火地層當爲接觸變質，茲列一二剖面於次，以示其岩石性質：

坪河附近地層剖面自上而下如次：

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 19. 薄層頁狀砂岩         | 50公尺  |
| 18. 灰色頁岩含石墨層多石英脈   | 100公尺 |
| 17. 石英岩            | 20公尺  |
| 16. 薄層灰色石灰岩及大理石    | 40公尺  |
| 15. 黑色板岩及頁岩層甚清晰。   | 60公尺  |
| 14. 灰色薄層結晶石灰岩      | 30公尺  |
| 13. 灰色板狀頁岩         | 5公尺   |
| 12. 石英岩及砂岩夾扁豆狀燧石   | 45公尺  |
| 11. 薄層板狀石灰岩夾砂岩及頁岩  | 50公尺  |
| 10. 灰色板岩及板狀頁岩偶夾砂岩  | 150公尺 |
| 9. 石英質砂岩           | 100公尺 |
| 8. 灰色結晶石灰岩         | 20公尺  |
| 7. 板岩及頁岩           | 50公尺  |
| 6. 砂岩及薄層石灰岩砂岩內夾石墨  | 80公尺  |
| 5. 板狀石灰岩及大理石       | 40公尺  |
| 4. 灰色變質頁岩          | 70公尺  |
| 3. 大理石             | 100公尺 |
| 2. 石英岩             | 20公尺  |
| 1. 大理石及蛇紋石或軟玉有時含石棉 | 200公尺 |
| 以上一至十九共厚一千二百三十公尺   |       |

上兩河口附近剖面自上而下：

|                       |      |
|-----------------------|------|
| 12. 灰色砂質石灰岩(鹽井河層)     |      |
| 11. 花崗岩岩牆             |      |
| 10. 灰色板岩夾大理石          | 85公尺 |
| 9. 玫瑰色或肉色大理石面上具灰綠色綠泥石 | 60公尺 |
| 8. 灰色變質頁岩             | 80公尺 |

|                 |       |
|-----------------|-------|
| 7. 灰色結晶石灰岩夾燧石核體 | 80公尺  |
| 6. 花崗岩侵入體       |       |
| 5. 灰色砂岩及片岩      | 60公尺  |
| 4. 大理石          | 25公尺  |
| 3. 灰白色砂岩        | 20公尺  |
| 2. 厚層狀變質石灰岩及大理石 | 80公尺  |
| 1. 黃灰色變質頁岩或板岩露出 | 180公尺 |
| 以上1至10各層共厚670公尺 |       |

此外火地埡層在官壩至大溝裏一帶發育亦甚完整，其岩性與上述兩剖面類同，茲不復贅。

2. 鹽井河層 本層分佈亦甚寬廣，分列於大背斜之兩翼，與其下之火地埡層成不整合關係，在楊家壩，三百公尺處為最清晰，鹽井河層走向為北四十度東，傾角六十度向東南，覆於走向北八十度東傾角七十度向南之火地埡層之上，鹽井河層與火地埡層之間，尚有紫紅色砂岩一層，在鶯咀岩西空洞樹附近，此紫紅色砂岩及頁岩厚約三十公尺，具十字形構造，砂粒甚粗具稜角，十之八九為紅色長石及透明石英，顯為火成岩分化之結果，在河水沱附近亦見同樣現象，惟多膠結欠佳之底礫岩。此項岩層頗似三峽區南沱冰積層下部之南沱砂岩，或與雲南之激江砂岩相當，屬中震旦紀，若然則不整合現象，應在中震旦紀與下震旦紀之間也。

鹽井河層岩性大部均為砂質石灰岩，質堅性脆，成薄層或厚層；燧石帶及燧石結核時夾其中，常具黑白相間或藍白相間之美麗條紋，石英質砂岩及板狀頁岩偶夾其中，厚約五六百公尺，地層剖面自上而下列述於下：

#### 官房埡剖面：

|                |      |
|----------------|------|
| 5. 薄層灰色石灰岩     | 60公尺 |
| 4. 灰色及黑色頁岩     | 20公尺 |
| 3. 灰色砂質石灰岩含燧石帶 | 55公尺 |

2. 頁岩板岩及砂岩 30公尺

1. 薄層砂質石灰岩 380公尺

以上1至5各層共厚五百四十五公尺

貴民關剖面：一

9. 砂質薄層灰色石灰岩含黑白相間條紋 150公尺

8. 灰色砂岩 15公尺

7. 薄層灰色石灰岩 35公尺

6. 砂質頁岩 3公尺

5. 淺灰色石灰岩及大理石 69公尺

4. 砂岩 5公尺

3. 灰色石灰岩具藍白相間美麗條紋 50公尺

2. 灰岩與頁岩及砂岩之間互層 20公尺

1. 薄層堅硬石灰岩 160公尺

以上1至9共厚五百零八公尺

此區之震旦紀地層與他處比較，根據侯德封先生意見，鹽井河層，其時代與揚子三峽區之燈影石灰岩及峨眉山之洪椿坪層相當，為震旦紀之上部。火地埡層與三峽區之陡山沱系相當，屬於震旦紀之中部，筆者以鹽井河層與火地埡層之間，更發現紫紅色砂岩一層，頗似三峽南沱冰積層下部之南沱砂岩，其時代或可與雲南之激江砂岩相當屬中震旦紀，所以火地埡層之時代，以歸入下震旦紀，與雲南昆陽板岩相當為宜。

寒武紀地層與震旦紀地層之關係，據侯德封先生調查之結果，在大河壩南成角差之顯著不整合現象，在本調查區內，雖未見顯著之角差不整合，但白頭灘東一面渡附近，鹽井河層之局部缺漏接觸面之高低不平，蓋均為不整合關係所致，此外在河水沱及油房崖附近，震旦紀地層逆掩於寒武紀頁岩之上，形成斷層接觸。

## 寒武紀

寒武紀在調查區內，下部爲黑灰色板岩及頁岩，中部爲鱗狀石灰岩，上部爲砂質頁岩及石英質粗砂岩，或礫砂岩及砂岩，變化甚爲顯著，厚度各處不等，約爲六百公尺，侯德封稱之爲郭家壩系，地層剖面自上而下如次列：

- |                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 6. 含謎石子礫狀砂岩                        | 20公尺  |
| 5. 厚層及薄層石英砂岩夾頁岩                    | 80公尺  |
| 4. 薄層石灰岩與頁岩互層                      | 70公尺  |
| 3. 紅色石灰岩有時爲鱗狀夾頁岩及砂岩                | 50公尺  |
| 2. 鱗狀石灰岩含古杯化石兩層第一層距底部二十公尺第二距頂部三十公尺 | 100公尺 |
| 1. 黑色灰色及黃灰色板岩或板狀頁岩及砂質頁岩            | 300公尺 |

以上1至6各層共厚六百八十公尺

#### 橋亭北鹽井壩附近剖面：

- |   |       |
|---|-------|
| 10. 砂岩頁岩夾礫岩   | 40公尺  |
| 9. 砂岩夾深灰色頁岩頁岩內含三葉蟲化石<br>YK2a <i>Trilobita</i> (gen. et. sp. nov.) | 12公尺  |
| 8. 礫岩黑色謎石石粒頗多   | 15公尺  |
| 7. 薄層砂岩夾頁岩  | 65公尺  |
| 6. 薄層石灰岩夾頁岩   | 70公尺  |
| 5. 紅色頁岩與薄層砂岩互層  | 45公尺  |
| 4. 紫紅色石灰岩偶夾頁岩及砂岩  | 40公尺  |
| 3. 灰色鱗狀石灰岩中部含古杯化石   | 70公尺  |
| 2. 灰色及黑色頁岩  | 180公尺 |
| 1. 黑色板岩   | 60公尺  |

以上1至10各層共厚五百九十七公尺

在貴民關南黃柏埡附近礫狀砂岩之上，奧陶紀龜裂紋石灰岩之下，於黃色頁岩中採獲三葉蟲化石 YK3 *Paragraulos kunmingensis* Lu, *Ptychoparia szechuanensis* Sun, *Paragraulos* sp. (nov.?) 上述化石，經盧衍豪鑑定爲下寒武紀，與昆明附近之龍王廟層相當，按層位言，似較鹽井壩附近剖面之第

9層爲高，此層既確定爲下寒武紀，鹽井壩附近之第九層亦無問題，惟 YK<sub>3</sub> 產於龜紋石灰岩下僅十數公尺，通常龜裂紋石灰岩之下，尚有相當厚度之奧陶紀地層，此處在其下十數公尺即發現下寒武紀化石，中間是否有斷層存在，或因其他關係之所致，尙未明確證明。

上列二剖面之含古杯化石之鱗狀石灰岩，應相當三峽區宜昌灰岩之底部，與王鈺所稱之石龍洞石灰岩可以相比，如是鱗狀灰岩下之黑色板狀頁岩，與石牌頁岩相比，似無疑問，鱗狀石灰岩之上，仍含下寒武紀化石，已於前述，最近盧衍豪調查漢中一帶地質，在鱗狀灰岩上之頁岩內，曾採得 *Redlichia* 及 *Tricrepicephalidae* 三葉蟲化石，所以鱗狀石灰岩之上，仍有相當厚度之下寒武紀地層，似無疑問。

## 奧陶紀

奧陶紀地層直接位於寒武紀地層之上，彼此互相平行，無不整合現象，奧陶紀地層常直覆於下寒武紀地層之上，且奧陶紀底部，在本區之西北漢中一帶，均有礫石二層，此均證明奧陶紀岩層沈積之前，海水有退却現象，致較古地層受侵蝕作用，造成寒武紀與奧陶紀間之假整合關係，此外在貴民關黃柏埡附近，奧陶紀龜裂紋石灰岩，直覆於含 *Ptychoparia* 黃色頁岩之上，中間下奧陶紀及大部之中奧陶紀地層，均未見及，或因斷層關係之所致歟？

本區奧陶紀地層上爲龜裂紋灰岩，中部爲頁岩砂岩之間互層，下部爲硬砂岩偶夾頁岩，總厚二百餘公尺，茲將橋亭以北小關子附近所測剖面約述於下：

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| 9. 厚層及薄層灰色龜裂紋石灰岩內含直角石化石 | 20公尺 |
| 5. 紫紅色頁岩夾薄層石灰岩          | 70公尺 |
| 4. 薄層砂岩夾石灰岩             | 80公尺 |
| 3. 紅色及灰色粗砂岩             | 45公尺 |
| 2. 頁岩夾砂岩                | 40公尺 |
| 1. 硬性砂岩偶夾頁岩             | 30公尺 |

上列剖面層6,含直角石化石,應與鄂西之艾家山系相當,屬中奧陶紀,其下之1至5各層或仍屬中奧陶紀,或有一部屬下奧陶紀,因乏化石尙難證明。

## 志 留 紀

志留紀地層直接繼續於奧陶紀,龜裂紋石灰岩之上,岩層互相平行,無不整合現象,但上奧陶紀地層在本區缺如,所以中間假整合關係依然存在,志留紀岩層,大部為黃綠色及灰色頁岩,中部含薄層石灰岩,厚度變化甚大,約自二百公尺至四百公尺,地層剖面自上而下表列如次:

### 黃柏埡剖面:—

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| 5. 黃灰色頁岩           | 100公尺 |
| 4. 薄層泥質石灰岩含蜂窩狀珊瑚化石 | 50公尺  |
| 3. 灰色頁岩夾石灰岩        | 100公尺 |
| 2. 黃色板狀頁石          | 20公尺  |
| 1. 灰黑色頁岩內含筆石甚夥     | 30公尺  |

YK4 :- *Monograptus cf. sinicus* Hsu

*Rastrites* sp.

*Monograptus acus* Lapworth

*Orthograptus* sp.

*Eurypterids*

? *Orthoceras* sp.

以上1至5共厚三百六十公尺:

### 竹壩子南志留紀剖面:—

- |                 |      |
|-----------------|------|
| 3. 灰色頁岩及砂質頁岩含化石 | 20公尺 |
|-----------------|------|

YK5 :- *Eospirifer* sp.

*Chonites* sp.

*Encrinurus rex* Grabau

(*Pelecypoda*) *Rhopteria* ?

2. 薄層泥質石灰岩含化石 15公尺

*Favosites* sp.

*Rhipidomella* sp.

1. 黃綠色頁岩 180公尺

以上1至3層厚二百十五公尺

就上列二剖面言，本區志留紀地層可分為三部：下部為黃綠色及灰黑色頁岩含筆石，厚約二百餘公尺，其時代與鄂西之龍馬溪頁岩，黔北之酒店壩頁岩相當，屬下志留紀；中部為石灰岩，厚度各處不等，含珊瑚及腕足類化石，其位置應相當與石牛欄石灰岩；上部為灰色頁岩，多含三葉蟲化石，其厚度變化頗大，約自20公尺至一百公尺，蓋因沈積後又被侵蝕所致，其時代可與韓家店頁岩相比。

下部含筆石之頁岩，屬下志留紀已無疑問，中部之石灰岩，在中國南部各省分佈甚廣，湖北之羅惹坪層，貴州之石牛欄層，雲南之馬龍層，均含甚厚之石灰岩層，乃代表海侵現象，孫雲鑄以之與英國之 *wenlock* 石灰岩，美國之 *Lockport* 石灰岩相比，屬中志留紀，隨後在雲南馬龍層中，又採得 *Spirifer euroda*, *Cyrtograptus* 更證明中志留紀之存在無疑，本區志留紀中部之石灰岩，仍可與石牛欄層，馬龍層及羅惹坪層相比，則本區中志留紀有建造當亦可信，至於上志留紀岩層，在本區尚少見保存，即有想為數亦甚少也。

## 二 疊 紀

本區二疊紀地層，直接繼續於志留紀地層之上，中間泥盆紀及石炭紀地層完全缺如，即志留紀上部地層亦保存不全，此種現象當為不整合關係。在本區之西神宜驛南有泥盆紀地層，三磊壩附近更有石炭紀地層，距本區均不及百公里，而兩紀地層均付缺如，所以二疊紀與志留紀地層雖多平行，無顯著之傾角不同之不整合現象，但志留紀後二疊紀前，本區之造陸運動尚屬顯明。

地層剖面(乾溪壩西北楊三壩附近面剖)：一

|   |       |
|---|-------|
| 8. 薄層灰色脆性石灰岩夾灰色或黃色頁岩  | 40公尺  |
| 7. 薄層燧石石灰岩內含腕足類 <i>Squamularia</i> , <i>Productus</i> 及 <i>Waagenophyllum</i><br>珊瑚化石 | 60公尺  |
| 6. 灰色頁岩夾黑色燧石層   | 20公尺  |
| 5. 灰色石灰岩含燧石結核   | 15公尺  |
| 4. 薄層灰岩夾黑色頁岩  | 10公尺  |
| 3. 灰色厚層石灰岩含 <i>Wentzelella</i> , <i>Michelinia</i> 及有孔蟲化石                             | 100公尺 |
| 2. 厚層及薄層灰黑色石灰岩底部偶含燧石結核下部含 <i>Tetrapora</i> 及腕足類化石                                     | 80公尺  |
| 1. 灰色堅硬結晶石灰岩  | 12公尺  |

以上1至8層共厚三百三十七公尺

#### 貴民關西南四公里處剖面：一

|   |       |
|---|-------|
| 8. 薄層石灰岩夾黃色頁岩                                     | 25公尺  |
| 7. 薄層石灰岩夾燧石帶及結核內含有孔蟲及珊瑚化石 ( <i>Lophophyllum</i> ) | 140公尺 |
| 6. 黑色頁岩夾燧石層                                       | 20公尺  |
| 5. 灰色石灰岩含燧石結核                                     | 50公尺  |
| 4. 厚層石灰岩富含 <i>Wentzelella</i> 化石                  | 25公尺  |
| 3. 灰黑色石灰岩含燧石結核                                    | 50公尺  |
| 2. 黑灰色石灰岩含 <i>Tetrapora</i> 化石                    | 60公尺  |
| 1. 灰色石灰岩  | 35公尺  |

以上八層共厚三百六十八公尺

本區二疊紀地層岩相變化不大，各剖面岩石性質大致相若，上列剖面1至5各層為陽新層灰色及黑色層狀石灰岩夾燧石結核，下部含 *Tetrapora* 化石者為棲霞石灰岩，上部含 *Wentzelella* 化石者為茅口石灰岩，6,7,兩層為樂平層，6,為樂平煤系，7為長興石灰岩，長興灰岩之厚度東厚西薄。就上列二剖面已可見之，若更向西延佈，該層灰岩之蹤迹完全不見。此現象究系原來未沈積或曾經沈積又被侵蝕而去，尚乏事實證明，長興灰岩之上，更覆一層灰色薄層灰岩，夾黃色頁岩即上列之第八層，就岩性及岩層言，應與侯德封氏之汪家壩層相當，最近詳細研究知其中所含化石，即孫雲鑄所稱之合山層，及張文



佑所稱之大壩層，均為二疊紀上部之產物，在本區之西『汪家壩層』直覆於樂平煤系之上，其間之長興石灰岩未見，但本區之東部長興石灰岩厚達一百四十公尺，所以在西部樂平煤系與『汪家壩層』之間之不連續現象，亦甚為明顯。

陽新石灰岩之下，在本區之西寨巴河北，亂石窖南侯德封尚發現一層砂質頁岩，及黃色或紅色頁岩，內含鐵礦薄層及二疊紀或石炭紀植物化石，但在本區則未之見。

### 三 疊 紀

三疊紀地層，在本區岩相變化甚大，本區西部下三疊紀地層，以頁岩為主，故稱飛仙關頁岩，但向東延佈，頁岩逐漸減少而石灰岩逐漸增多，至橋亭之南，石灰岩已佔絕對多數，更東至柳樹咀附近，完全變為大冶石灰岩矣。通常三疊紀分為兩層，下部以頁岩為主，稱飛仙關頁岩，上部以石灰岩為主，稱嘉陵江石灰岩，然飛仙關頁岩與嘉陵江石灰岩，完全為繼續之岩相變化，中間無一定界限，故分層亦無一定標準，爰最近趙家驥根據化石及岩性，研究四川各地之三疊紀地層，對於分層方面已得頭緒，茲可以趙氏之分層標準來比較此區之三疊紀地層。

乾溪壩附近剖面自上而下：

| 上覆地層                   | 侏羅紀砂岩 |       |
|------------------------|-------|-------|
| 10. 薄層頁狀石灰岩            |       | 40公尺  |
| 9. 厚層狀白雲石灰岩            |       | 130公尺 |
| 8. 薄層灰色石灰岩             |       | 340公尺 |
| 7. 薄層石灰岩有時成鱗狀夾紫色及黃色頁岩  |       | 160公尺 |
| 6. 紫色頁岩夾薄層石灰岩          |       | 80公尺  |
| 5. 灰色脆性石灰岩頂部二十公尺為藍色成鱗狀 |       | 60公尺  |
| 4. 紫色頁岩含假髻蛤化石甚夥。       |       | 170公尺 |
| 3. 灰色薄層石灰岩夾紫色頁岩        |       | 60公尺  |

2. 紫色及灰色頁岩偶夾石灰岩頁岩內含假蟹蛤 50公尺

1. 下覆地層 薄層脆性石灰岩夾黃色及灰色頁岩

上列剖面層1. 相當侯德封之汪家壩層, 其中所含化石, 多為上二疊紀或界於三疊紀之間, 已將其劃入二疊紀內, 茲不復贅, 2—5層, 相當侯氏之飛仙關層I與飛仙關層II, 層6—7為飛仙關層III, 8—10層為嘉陵江灰岩。依侯氏之分法, 飛仙關層亦屬下三疊紀, II及III屬中三疊紀, 與歐洲之 Skytic 相當, 6—7層(飛仙關層III)屬中三疊紀與 Anisic 相當, 即許德佑之銅街子系, 8—10層即趙家驤之白雲石層, 與歐洲 Ladinic 層相當; 2—5各層即通常所稱之飛仙關係, 6—10各層為嘉陵江石灰岩。

南江北固竹壩附近剖面:

- 9. 薄層不純石灰岩夾頁岩 20公尺
- 8. 灰色頁狀石灰岩 20公尺
- 7. 薄層不純灰色石灰岩頂部為白雲石灰岩 350公尺
- 6. 灰色脆性石灰岩 100公尺
- 5. 薄層石灰岩偶夾紅色或黃色頁岩 150公尺
- 4. 紫紅色頁岩夾石灰岩 50公尺
- 3. 厚層狀及薄層石灰岩頂部為瀟狀 80公尺
- 2. 薄層頁狀石灰岩 130公尺
- 1. 灰色及深灰色石灰岩 200公尺

下覆地層 長興灰岩

上列剖面1——3層為飛仙關係, 實已變為大冶灰岩與Skytic相當, 5——6兩層與Anisic相當, 7——9與Ladinic相當, 5——9各層相當嘉陵江灰岩, 前列剖面, 第二層之下, 尚有一層薄層灰岩夾黃灰色頁岩, 在後列剖面內未見此層, 大冶石灰岩直接繼續於含燧石層之長興石灰岩之上, 此種關係, 究因岩相變化將其劃入大冶灰岩內, 或係原來即未沈積? 因乏化石及其他證明, 尚難定斷。

本區下三疊紀及中三疊紀，各層均有代表，且發育相當完美，至上三疊紀，本區是否亦有建造，尚未見化石之證明，朱森吳景禎等，前任桐梓縣境內嘉陵江石灰岩頂部，發現與Karnic層(即雷口波系遠安系)相當之珊瑚化石，但在本區，該項岩層則未見及。

本區適位頁岩與灰岩之交界處，所以岩相變化異常顯著，下三疊紀在本區之西以頁岩為主，本區之東以石灰岩為主，乃趙家驥所言下三疊紀海水東深西淺，證明當時之海自東向西浸汎，中三疊紀之海水西深東淺，海水係由西向東浸汎，所以西部中三疊紀造成嘉陵江石灰岩東部造成巴東系。但在本區之下三疊紀大冶灰岩之上，仍為嘉陵江石灰岩，而非巴東系，所以中三疊紀海浸時，本區之東仍為深海。

### 侏羅紀

侏羅紀地層直接繼續於三疊紀地層之上，二者彼此平行無不整合現象，但上三疊紀，在本區缺如，其假整合現象似甚顯明，本紀岩層以砂岩為主，頁岩時夾其中，上部含礫岩兩層，總厚約二百公尺，剖面自生而下列如次：

自乾溪壩南浸水渠剖面：

- 6. 灰黑色頁岩夾砂岩含煤層 26公尺
- 5. 薄層砂岩 25公尺
- 4. 礫岩石粒大部為黑色燧石灰岩及砂岩 18公尺
- 3. 黃灰色粗砂岩 15公尺
- 2. 灰黑色頁岩夾雲母質砂岩含煤層兩層 45公尺
- 1. 灰色砂岩質細性堅 85公尺

上列剖面1至6層共厚二百零八公尺

侏羅紀地層，在本區岩性變化不大，以上列剖面可作代表，此次雖未採得化石，但按上下層位及岩石性質，應相當香溪煤系，屬下侏羅紀。

## 白 堊 紀

白堊紀地層與侏羅紀地層，在本區仍彼此互相平行，無不整合現象，但白堊紀底部有礫岩一層，表明二者之間似有間斷，應為假整合關係，本紀岩層下部以黑灰色及黃色頁岩為主，中夾石灰質結核，薄層砂岩偶夾其中，含瓣鰓類化石兩層，中部為砂岩與紅色頁岩之間互層，上部地層在本區未露出，茲以南江附近剖面為準列如次：

- |  |       |
|--|-------|
| 5. 紫紅色頁岩夾石灰質結核及薄層砂岩                            | 300公尺 |
| 4. 黃灰色厚砂岩與紫色頁岩間互                               | 500公尺 |
| 3. 厚層或塊狀黃色砂岩                                   | 100公尺 |
| 2. 黑灰色及黃色泥質頁岩中含石灰質結核灰紫色薄層泥質砂岩時夾其中上部及中部含瓣鰓類化石兩層 | 500公尺 |
| 1. 底礫岩石粒以石英質砂岩及石灰岩為最多直徑約自二公分至十五公分膠結物為石灰質。      | 25公尺  |

上列剖面1至3層，應相當趙亞曾黃汲清二氏之千佛岩層，4、5兩層即趙黃之廣元層，在本區之西廣元一帶。廣元層之上，尚有城牆岩礫岩在劍門關一帶厚逾千公尺，故又稱劍門關礫岩，在本區則未見及，侯德封氏言劍門關礫岩自廣元往東延展逐漸變薄，所以本區無此層礫岩存在，當由於其逐漸減薄之故。

四川之白堊紀地層，一向因化石缺乏，未經詳細分層，近數年來，調查範圍較廣證據亦多，對分層方面略有新見，今就上列剖面，以之與重慶附近及自流井一帶相比，1至2層應相當自流井層，其時代楊鍾健認為頗有屬於侏羅紀之可能，層3應相當重慶附近之長石質砂岩，3至5各岩層，即所謂重慶層，至於重慶層上之嘉定層，在本區未露出，故未見存在。

## 第 四 紀

本區地形界乎幼年與壯年之間，大都峽谷深溝，浸蝕力強，沈積力弱，

大規模之沈積尚不多見，僅在麻柳壩北約二十里處，在高出現代河谷約四十公尺處，有黃色粘土及礫石層，與其下之地層成不整合關係，內含金甚富，此項沈積約與雅安礫石層相當，以其分佈面積不廣，在地質圖上並未繪出。

在官壩及坪河附近，高出現代河谷約十數公尺，有一礫石台地，上覆紅色或灰色土主要稻田多位於此台地之上，此礫石層約與江北台地相當。

## 火成岩

1. 分佈：調查區域內，火成岩為南西北東向之大橢圓形侵入體，西南起於旺蒼設治局北九十里麻柳壩，東北經鴛咀岩樣子潭，南江縣屬橫店子官壩，再經通江縣之西北而入陝西境，該侵入體位居鴛咀岩橫店子大背斜層之軸心，構成川陝交界大巴山西段之中堅，附以兩翼堅硬之水成沉積，造成艱險奇特海拔二千餘公尺之著明大巴山。

2. 分類：火成岩之分類，多以其化學成分，鑛物成分，并其組織與構造為準，茲因分析不便，磨製薄片亦感束手，詳細鑑定，留待異日，現僅就野外觀察，及所採標本中可辨識之鑛物與組織，約可分為下列數類：

A. 花崗岩 分佈甚廣，佔大侵入體之最外圍，鑛物成份以淡紅色之正長石石英為主，間有黑雲母及微量其他之黑色鑛物，長石之結晶甚粗，多大如姆指其晶面亦相當完整，因長石色澤之紅，而使整個岩體呈淡紅色，靠近邊緣之裂隙中，有黃綠色纖維狀之綠簾石，其寬度可達二公分以上，時有若干大小純粹之石英脈穿插其中，此岩石作岩柱岩壁，而侵入其圍岩中，花崗岩頗易風化而成粗鬆之殘餘物，新鮮標本頗難採獲。

6. 黑雲母花崗岩：其成份及組織，與花崗岩同，惟含黑色多角形之黑雲母結晶甚夥，并有白色之長石，在南江縣官壩至竹壩子間有其露頭，但時隱時現。

C. 角閃石花崗岩 由南江縣西清橋至官壩以西，斯類岩石隨地可見，其所含鑛物與花崗岩類似，然完整長柱狀之角閃石結晶獨多，其大者C. 軸長可

達三釐，小者則如針形，於本岩裂縫中，亦見黃綠色纖維狀，與緻密之綠簾石脈，純石英脈為數亦多，此岩常作花崗岩之緣相 (Marginal facies)

D. 花崗閃長岩：位居基性岩—輝長岩，與酸性岩—花崗岩之間，所佔面積亦大，其鑛物成份，黑色及白色者各半，結晶顆粒大小相若，惟黑色鑛物多具完全短柱形，且乏光澤，係屬輝石羣類，淡色鑛物無晶形，散嵌於前者之間，長石之色有紅白二種，前者為正長石，後者為斜長石。

E. 閃長岩：靠侵入體之中心，與花崗閃長岩參差而生，鶯咀岩向家壩間露頭頗清晰，其成份與花崗閃長岩相似，惟無紅色正長石，所有礦物，均為中粒半結晶體，本岩亦有石英脈及綠簾石之縫隙填充。

F. 偉晶花崗岩：官壩西二十里圓山寺之西，有甚標準甚清晰具文象組織 (graphic texture) 之偉晶花崗岩脈，其主要鑛物成份，為白色粒狀長石與乳狀石英所組成，金雲母之長條結晶互相穿插，時成十字形或彎曲而成 S 形，暗黑色具金屬光澤之磁鐵鑛星散其中，珠紅色辰砂微粒，嵌填於白色顆粒間，而成淡紅色之蔭潤；鶯咀岩空洞樹間，斯類岩脈亦多，為紅色長石與透明石英嵌入生成 (intergrowth) 鶯咀岩背後高山上，有結晶粗大紅色長石與白雲母等組成之偉晶花崗岩脈，貴民關北咸豐橋附近亦有之，惟其長石為灰白色且具條紋組織 (perthitic-texture)。

G. 雲英岩 (Greisen) 官壩上兩河口間，花崗閃長岩內，有雲英岩脈之存在，大部鑛物為白色及淡綠色之雲母，其餘則為石英與遺留長石 (Relic felspar)，其中之石英有時具完整之結晶，可證明此岩為氣體交替作用 (Pneumatolitic metasomatism) 之產物，果如此則雲英岩之生成，定晚於花崗閃長岩。

H. 輝長岩 (Gabbro)：火成岩侵入體之中心部份為基性岩，大部為黑色鐵鎂矽酸鹽類鑛物，間有白色斑點，鑛物之結晶，均甚微細，此岩之風化面光滑而黝黑，遠視之頗似深灰色之石灰岩，其鑛物肉眼不易辨識，岩石亦無法命名，原擬之為中粒結晶基性岩，野外呼之不便，故以輝長岩通稱之，其露頭在鶯咀岩之南，其邊緣部與閃長岩或花崗閃長岩，成交互錯綜之啣接形狀。

基性岩亦有成粗粒之結晶者，惟其形體則多為岩脈穿插於花崗岩，花崗閃長岩甚或變質岩系中，鑛物成份與結晶粗細，均隨地而異若麻柳壩劉家灣所露出者，黑色鑛物佔百分之七十至八十，且大體為粗粒結晶，并富僻開性，頗似易剝石，淡色鑛物則為微小色白之長石，散嵌於黑色鑛物圍成之格式中，而呈輝綠岩組織(Ophitic texture)

3. 環帶分佈 (Zonal distribution) 岩漿上升時，由物理環境之改變，岩漿本身起分泌作用 (Magmatic differentiation)，使基性岩中性岩與酸性岩，排列成一次序通常基性岩居其內，酸性岩圍於外，靠侵入體之最外圍，時有基性緣圈(Basic border)存在，筆者等在火成岩區域內，歷經二十餘日，覺此侵入體具較清晰之環帶分佈，頗於理論吻合，麻柳壩至鴛嘴岩間，按岩性而論，即由酸性而漸變為基性，亦即由花崗岩經花崗閃長岩，而到所稱之輝長岩，彼此間之界限，均參差不齊，不甚顯明，故地質圖上亦未分出。

4. 時代：火成岩時代之確定，向為困難問題，為解決此項問題，則有火成接觸與水成接觸學說之成立，若屬前者，則火成岩之時代後於已變質之岩石，若為後者，其生成時代則早於上覆之沉積，若其圍岩時代已定，其侵入時期之範圍亦可約略知之，學理誠然，而野外事實恰能與學說吻合者鮮矣！茲將野外所見火成岩之接觸及變質情形述之於后：

調查區內，火地堰變質岩系厚達千餘公尺，於變質岩節中述及，茲不復贅，斯類岩石受如斯劇烈之變質，隨地均可採獲接觸變質鑛物，如矽灰石(Wollastonite)透角閃石(Tremolite)針透灰石(Pectolite)易剝石(Diallage)石墨(Graphite)石棉(Asbestos)葉脂石(Pyrophyllite)綠簾石(Epidote)等，此接觸變質熱力之來源，應歸於火成岩侵入體，此乃顯明之火成接觸 (Igneous contact)，火地堰變質岩系，概可以與雲南之下震旦紀昆陽板岩相當，則火成岩之侵入時代當屬於下震旦紀之後，似無疑意。

爲咄岩西十里之空洞樹附近，於紅色花崗岩與上震旦紀鹽井河石灰岩之

接觸處有厚數十公尺之紫紅色薄層砂岩及頁岩，具十字形構造及波浪紋，顆粒頗粗且具稜角，砂粒為風化後之紅色長石與石英粒，驟視與細粒花崗岩相似，此乃標準之水成接觸 (Sedimentary contact)，此外西清橋西約二十里之大溝里，曾在鹽井河系下部見一底部角礫岩 (Basal breccia)；其礫岩石粒具尖銳稜角，直徑大小可由半厘，至五種成份為等粒之紅色花崗岩，膠結物似為灰質，濠子潭北三十里許之河水沱，亦有底礫岩，此等底部礫岩，亦為水成接觸之明證，上述砂岩及礫岩，既可與激江砂岩及南沱砂岩相比，則火成岩侵入時代，應在中震旦紀前。

火成岩時作岩脈，而貫穿於變質岩系中，而鹽井河系及其下之砂岩中，從未之見，此亦可作火成岩在中震旦紀前凝固之一證也。

火成岩侵入體，在鶯咀岩之西與鹽井河系作水成接觸，而在該鎮東向家壩與火地壩變質岩系作火成接觸，同一侵入體，在如斯小之區域內，竟使火地壩層強烈變質，而鹽井河系，雖亦直接接觸，而毫無接觸變質現象，此作何解釋？據筆者等之意見，即變質岩系成於侵入體之先，而鹽井河系則沉積於其凝固之後，果然則其時代，即可確定於二者之間，亦即下震旦紀之後中震旦紀之前。

火成岩乃一複雜問題，而作者等僅短時之匆匆調查，觀察所及實屬有限，即所採標本因限于設備，亦不能作詳細之鑑定，憑肉眼觀察，錯誤之處在所難免，敬希來日赴斯區調查者，惠示珍言。

### 三、地質構造

本區構造，大體說來尚稱簡單，約成一複式背斜構造，震旦紀下部變質岩系及火成岩，為背斜層之核心，震旦紀上部及其以後地層，分列背斜之兩翼，兩翼岩層，復成若干小摺皺及斷層，故稱複式背斜構造，背斜層之中軸，經鶯咀岩橫店子一帶，向北東東方向延伸，約為北六十度至七十度東，與李四光所稱之古華夏式 (Palaeoathaysian) 方向相當，鶯咀岩位於此背斜層之西端，背斜軸逐漸向西低落，更向西南延展，震旦紀及寒武紀地層，為背斜之軸心



此背斜軸方向，在鷲咀岩之西南約為北五十度東，至檬子潭附近，變為北七十度東，軸心展寬，花崗岩面積加大，此次調查區域，大部均在背斜之東南翼，背斜之北翼僅及其邊緣；白頭灘險崖子，位於背斜北翼之寒武紀地層上，更北尚有奧陶紀地層，覆於寒武紀地層之上，形成高山，構成川陝之界樑，北翼地層傾角較小，約自十餘度至三十度，在白頭灘附近寒武紀地層，傾角僅十二度，險崖子附近，岩層稍亂，傾角較大，約為三十度，在險崖子南河水沱附近，有逆掩斷層，南面之震旦紀石灰岩，覆於寒武紀灰色板岩之上，斷層線約北七十度東，大致與地層走向平行，向東延展至白頭灘南，斷層即漸消滅。

背斜之南翼岩層，傾角較大，約自三十度至六十度，大致傾角四五十度者最多，南翼地層完全，自震旦紀至白堊紀，本區應有之地層，均於南翼露出，與四川盆地之地層相連，在油房崖及竹壩子南，仍有逆掩斷層發生，但斷距均不甚大，在油房崖，係北面之震旦紀地層，逆掩於南面之寒武紀地層之上，震旦紀地層厚度減薄，在竹壩子南，係奧陶紀地層厚度減薄，傾角驟然增大，亦為地層斷裂之結果。

就上述構造現象觀之，本背斜層之造成，與火成岩似有關係，火成岩在背斜層軸心露出，係岩漿沿弱點上升，近軸心岩層受引張應力(Tension)影響，發生斷裂易被侵蝕，故保全不全，兩翼岩層因受擠壓應力(Compression)影響，發生逆掩斷層，近軸部較古岩層覆於兩翼較新岩層之上，造成扇形斷裂構造。

本區構造雖甚簡單，而地殼運動尚稱繁複，顯著之造山運動雖不多見，而造陸運動却屢見不鮮，區內各紀地層之不完整，厚度之變易，多為地殼運動影響之結果，茲將地殼運動之時期列如次：——

震旦紀上部鹽井河系，有時覆於火地埡變質岩系之上，有時直與火成岩接觸，鹽井河層底部，在空洞樹附近有紅色砂岩，河水沱附近有底礫岩一層，火地埡層之厚度，各處不一致，此均為不整合之象徵，在楊家壩南，鹽井

河層與火地埕層成傾角不同之不整合關係，故在火地埕層沈積之後，鹽井河層沈積之前，即在震旦紀之後中震旦紀之前，有造山運動發生。

寒武紀岩層與鹽井河層之接觸，在本區雖未見傾角差異之不整合現象。然鹽井河層上部地層之不全，接觸面之不規則，足以證明在寒武紀海浸之前，有一侵蝕時期，二者之間恐為假整合關係，雖無顯著之造山運動，而造陸運動尚稱顯明。

下寒武紀地層，在本區尚稱發育，而中及上寒武紀，在本區尚乏化石之證明，所以下奧陶紀岩層，直與下寒武紀接觸，二者雖互相平行，其間之假整合關係，依然存在。

上奧陶紀在本區未見建造，下志留紀岩層，直覆於中奧陶紀岩層之上，此種不連續狀態，亦係造陸運動之結果。

志留紀以上，應有泥盆紀石炭紀地層，在本區內均付缺如，即志留紀岩層亦不及他處者厚，此種現象，或為當時海水未及於此，或受後來之侵蝕，則地殼一度上升，高出海面，自無疑問；二疊紀岩層直覆於志留紀岩層之上，在本區雖彼此平行，而本區之西，確有角差之不整合現象，此期之造山運動，約與喀里多運動相當。

二疊紀與三疊紀，在本區似為整合現象，但樂平煤系上之長興灰岩，時有時無，侯德封先生所稱之汪家壩層，有時覆於長興灰岩之上，有時覆於樂平煤系之上，如汪家壩層確屬上二疊紀，則此不連續現象，應在上二疊紀之本身，而未在二疊與三疊紀之間。

上三疊紀地層，在此處亦不完全，侏羅紀砂岩覆於中三疊紀之上，中間亦應有地殼運動發生。

白堊紀下部有底礫岩一層，分佈甚廣，下與侏羅紀岩層成平行接觸，而本區侏羅紀地層，厚度太薄，上部侏羅紀亦不存在，其中恐亦有地殼運動，其時代約與燕山運動相當。

寒武紀以後，直至白堊紀，均無劇烈之造山運動發生，而白堊紀地層，仍褶綫甚繁，所以本區之主要造山運動，尙在白堊紀後第三紀初。

## 四、地 形

本區位於川陝之交，爲大巴山之一段，主要山脈尙在本區之北，海拔二千二百餘公尺，南與四川盆地相連海拔六七百公尺，所有山脈，均成北東東南西西向與地層走向相吻合，地形之造成，受岩石性質及地層褶曲運動之限制，震旦紀鹽井河層因地層傾角甚小，節理甚多，常造成陡崖削壁，如侵蝕較烈可造成石林地形(Karst topography)，在貴民關北之夏家溝，及白頭灘東北震旦紀分佈之區，均有石林現象。在花崗岩分佈之區，常成雄偉圓丘，所以鴛鴦岩龍店子大背斜之軸部各山，常較背斜兩翼各山爲低，且形狀較圓，二疊紀及三疊紀岩層，多造成狹谷峻嶺，山勢雄壯，入侏羅紀及白堊紀，山勢大減，形成丘陵地帶。

本區河流多與山脈直交，自西北向東南流，橫貫地層走向，此種現象之造成，不外兩種原因，一爲河流生成之時代，較地層褶綫爲先，所謂先成河者是，二因此區石灰岩較多，地層多經褶綫後，節理特別發達，石灰岩易溶於水，雨水常沿節理方向向下侵蝕，或因地下水面較高，使地下之灰岩被溶，形成陰河陽井，久而久之，下面空虛，上部岩層陷下，河水乘虛而入，造成此種現象，本區河流谷狹嶺峻，或因此所致耶？總之此區河流，與山脈走向成直交，不外上述兩種原因，或係先成河，或爲侵溶之結果，或兩種作用同時並進，均可造成上述之現象。

本區地文因谷狹嶺峻，新生代沈積保存甚少，詳細地文級段，難得連繫，侯德封氏曾有大巴山九曲山等地文期之劃分，但在本區內不甚顯著，李承三民國三十年調查廣元一帶地質時，曾發現冰川地形，此次匆匆一行未作詳細研究，但在龍神店西南之芒香壩，有似冰窖之地形，海拔一千二百公尺，

東南西三面均爲震旦紀石灰岩造成之高山，較谷底高百餘公尺，谷底甚平有灰色泥土沈積，長約四百公尺，寬約一百八十公尺，北面有一缺口，與流向白頭灘之河谷相連，按外形觀之，頗似冰窖，但乏其他事實之證明，尙難定其爲冰川地形也。

## 五、 礦 產

本區礦產之分佈，甚爲廣泛，而值得大規模開採者尙不多見，南江縣屬坪河附近，向以礦產著稱，計有石墨石棉玉水晶及鐵銀等，均產於火地壩變質岩系中，除石墨外，餘均作不規則之產狀，礦量之多寡誠不易估計，已往調查者，曾對本區礦產有詳細報告，已言者茲不復言。

1. 煤：侏羅紀香溪煤系，爲本區主要產煤地層，煤質係烟煤，其厚度之大者可達一公尺，惟不規則，時厚時薄，分佈在鴛咀岩橫店子大背斜層之東南翼，沿本系地層走向，自旺蒼設治局西快活嶺起，至南江趕場溪東止，開採斯層煤者，不下數十家，惟厚度不定，儲量亦難估計。

南江等縣爲川省之邊區，山高路險，森林密茂，以致交通阻塞，人口稀少，加以過去之匪患天災，更爲目前不景氣現象之原因，當地土人對於燃料取予，均及天然森林，此等寶藏則棄之於地，實爲憾事，抗戰後有志之士則集資合股，開發地下蘊藏，并藉舟楫，以作煤炭輸出之惟一工具，然銷路究屬有限，實爲經營斯業者所感之大問題，值此建國之初，政府對此煤區，應作有計劃之措施，先利交通再獎勵開採，進而予以合法之保障，則斯區之煤產可望增加。

二疊紀樂平煤系，在本區未見煤層，卽有亦質劣層薄，無開採之經濟價值。

2. 鐵：足跡所至之處，土人均以鐵礦告之，此乃事實之所使，并非土人之捏造也，斯區鐵礦計分爲二，卽侏羅紀之結核菱鐵礦，與火地壩變質岩系

中之磁鐵鑛與鏡鐵鑛，前者爲水熱鑛床，治煉者尙多，而後者爲水熱鑛床 (Hydrothermal deposit) 或岩漿鑛床 (Magmatic deposit)，無經營價值。

南江至旺蒼途中，靠侏羅紀地層，立爐煉鐵者不下十餘處，鑛石之來源，皆仰給予附近侏羅紀地層內之菱鐵鑛，該鑛鑛質尙佳，亦易土法提煉，惟產狀極不規則，時多時少以致於無，二十七年侯德封在調查時，曾作約略之估計。

變質岩與火成岩之接觸地帶，卽有磁鐵鑛鏡鐵鑛等之零星分佈，其生產層次隨地而異，坪河場北，孔母河東岸，曾有數處之露頭，產於厚層石英岩之下，上覆黃紅色鐵帽，土人曾下掘試探，以觀究竟，因石英岩之堅硬，土法施工頗感困難，因而停辦。在此石英岩之絕壁下，鐵鑛時斷時續，毫無定規可尋鑛量之估計亦較難，上兩河口至楊家壩途中麻窩子之鐵鑛，產於變質之石灰岩中，有土人正在進行治煉，因含高價鐵之關係，致大理石均呈粉紅色，附近之方解石脈，亦爲完整之紅色結晶，驟視之與菱鐵鑛 (Rhodochrosite) 類似，此鐵鑛分佈甚爲零星，土法開採較宜，大河壩西北之合兒山侯德封氏見片麻結構之輝長岩侵入體內之岩脈，含磁鐵鑛結晶粒，間有黃鐵鑛及黃銅鑛，此鑛之成因，渠認爲高溫度，直接由岩漿固結集中者并命爲岩漿鑛床 (Magmatic deposits) 前述者筆者等認爲係岩漿分泌後之殘餘氣體，沿圍岩裂縫節理層面上升而成袋狀堆積，故名其爲水熱鑛床 (Hydrothermal deposit)，官壩以東變質岩內，此類鐵鑛尤多。

於此區域內，所述鐵鑛，雖無大量者，然數目尙夥，且質亦頗佳，若政府能統籌辦理，大規模經營，以謀集腋成裘，其於抗戰建國不無補於萬一也。

3. 石墨：石墨爲一變質鑛物，完全結晶者屬六方晶系，然通常能具晶體者，尙不多見，多如黑色發亮而有脂感之泥土，故土人稱曰黑泥巴，此乃標準強有力之接觸變質鑛物，由含炭成份極高之頁岩，受熱而發生變質作用而成；本區露出者甚多，如向家壩麻窩子，坪河等，誠有經濟價值者，僅最後

之一區也。

● 石墨產於火地壩變質岩系之上部，厚度隨地而異，其經濟價值亦因變質程度之強弱而有差異，麻窩子附近，有厚四五公尺之黑灰色乏光澤之劣質石墨一層，內含雜質甚多，實無開採價值，侯德封氏調查時，曾於鶯咀岩南陰壩子採得標本，經分析結果，僅得炭份百分之二十，質不佳，據作者等在坪附近，和紅廟子之觀察，本層厚約三公尺，內亦夾雜質，由外表觀之，具有較強光澤，所攜標本，現經本所化驗室分析結果，炭份佔百分之24.64。

電化工業所需之電極等，均採用石墨，自國際路線切斷後，多數工業原料，則仰諸自給，現吾國地下既有石墨富藏，應急時開採，以供國家之所需，在坪河一區，現有三公司，從事設廠開採，并利用新式方法選礦，惜因礦權之爭執，迄今尚無合理之解決，致久埋地下寶藏，仍不克獻身國家，對電化工業之發展，亦頗有影響也。

4. 大理石，蛇紋石與石棉，變質岩為一極有興趣之問題，蓋因原來母岩，受變質作用，而產生複雜之結果，本區大理石依顏色分類，則有粉紅者純白者淡黃者以及鮮綠者，若取之作建築材料確甚美觀，蛇紋石為大理石富含其他雜質發生變質作用之結果，含鎂鐵矽酸鹽類之岩漿，因溫度壓力之改變而上升，與石灰岩接觸起化學作用，則造成蛇紋石。其色以黃綠者居多，深綠黝黯者次之，并具脂肪光澤，若變質作用強烈，則成半透明體，硬度亦較大，土人稱之謂玉，取而作彫刻印章及裝飾品之用，坪河北二十里王家河背後，蛇紋石中有絲光纖維狀之白色石棉，此石棉脈與蛇紋石間隔生，纖維甚短，僅半釐左右，雖質柔亦無提取價值，據當地人稱，大河壩有纖維長數寸之石棉，筆者等未能前往一賭實為憾事。

5. 葉脂石：西清橋西北大溝裏，火成岩變質岩系接觸處，有白色放射狀纖維結晶礦物，質柔而富脂感，用指刻之即有擦痕，并有質密如泥狀者，野外視之即呼曰滑石，所攜標本用吹分管析粗略定性，稱曰滑石，似有不妥之

處，用高度氧化焰在木炭上灼後，露以硝酸鈷，而得藍色之反應，證明其含鋁成份甚高，但無紅色，以示鎂之反應，再按上述之物理性質，故改名曰葉臘石 (Pyrophyllite)，非真正之滑石，其用途與滑石同，此礦物之內部，即有堅硬灰白色長石，復經高溫水熱溶液之水化作用。脫變而成斯種結果。其分佈零星廣泛，若能取而用之，尚不乏其量。

6. 金：本區金礦可分山金與沙金，山金產於火成岩侵入體與變質岩系內之石英脈中，現正進行開採者，僅大河壩附近一區，惜筆者未能親往觀察，其產狀無法臆測，沙金又分台地沙金及河床沙金，麻柳壩東北竹園子一帶，現有土人在高出河面約三十公尺之台地上，從事挖掘，惜產量有限，質亦甚劣耳。鴛咀岩東向家壩與官壩等地之現代河谷中，每逢冬季水退時，則選適當地點，淘洗細沙，據當事者云：歷年來曾獲得相當重量之金塊不少，似此情形，則沙金距母岩定不甚遠。

7. 白雲石灰岩為重要耐火材料，為現代工業之必需品，在震旦紀石灰岩底部，曾尋得質密性脆色白，具介殼狀構造，類似石灰岩之岩石一種，滴以鹽酸，微發泡沫，用硝酸鈷作粗略鑑定，示粉紅色鎂之反應，究含鎂成分若何，野外難作斷言，歸渝後即檢送本所化驗室代為分析，其結果則知氯化鎂之成份為百分之24.5

8. 其他：重晶石，天青石，雲母水晶等亦為本區常見之礦物，分佈零星，未作詳細之勘察。

重晶石產於震旦紀上部，鹽井河系之厚層灰岩中，頗似洞穴中次生富集 (secondary enrichment) 之產物，礦石為斜方系完全晶體者頗多，透明質脆，硬度小於方解石，劈開性極強，非晶體者為乳白色，且有呈天藍者，頗類天青石 (Celestite)

水晶即完全結晶透明之石英，坪河附近，產此物甚多，晶之大者軸長達數寸，小者僅半寸，晶體上下椎面俱全，故土人象形稱曰星宿石，具液體包

裹物者甚美觀，昔日珠寶商人時往收集，其產地為半山坡之農田內，究成因若何，尚無法推斷。

孔母河導源處之深山中，土人稱有銀鑛，滿清時，曾有當地士紳，掘洞開採冶煉，為脆而無延展性之銀灰色金屬，因未能滿足其煉銀目的，故停辦，筆者等在坪河時決定前往攷察，以視究竟，惜鑛區所在地方，為深山老林人烟絕跡，一日弗克往返，故未前往，所以詳細如何仍不能確定。



# 四川巫山巫溪大寧河流域地質

曹國權 蕭安源

(民國三十二年九月)

(附圖版)

## 目 錄

- 一、前言
- 二、地形及地文
- 三、地層系統
- 四、地質構造
- 五、鑛產

## 一、前 言

民國卅二年四月，作者受命前往調查川陝鄂邊區川境內地質鑛產，工作凡三閱月。調查範圍包括長江北岸之支流大寧河全部流域，西抵城口雲陽一帶，東盡川鄂毗連之巴東竹山等縣，北越大巴山，出鎮坪，以達漢水流域之秭河。調查面積約五千平方公里；工作時除一部根據二萬五千分之一實測地形圖為底圖外，其餘各地，均係自行步測所成之五萬分之一地質圖。

前人在此工作者，計有 1904 年維里士 (B. Willis) 勃拉克維德 (E. Blackwelder)，經陝西石泉，安康鎮坪，過鷄心嶺，南沿大寧河，以出巫山，觀察結查，發表於 *Research in China* 上，作者得此書之力不少。又廿五年蕭有鈞王現珩，一度溯大寧河至土地堂而止，曾編成四川東北之地質概圖一幅，縱橫廣被十餘縣，雖失之過簡，仍係一重要參攷圖藉。以上二次工作，均為路線調查。與本區接壤之區域調查，則始於廿七年李陶任續担任之巫山奉節雲

陽長江北岸地質調查，而繼以三十年李春昱楊敬之等之城口萬源調查。所得結果，均為作者之重要參考文獻。屬文之前，楊敬之更以「川東北一帶寒武奧陶紀地層」一文概給作者閱讀；盧衍豪，吳景禎，協助作者鑑定化石，深為感謝。侯所長德封對地層及構造之指示，尤屬本篇能以完成之重要因素，書此謹致謝意。

## 二、地形及地文

所觀察之區域，北枕大巴山，西連城口諸峯，兩地層巒聳峙，地勢高峻，高在二千至三千公尺之間，構成本區地形之骨幹。在此以南，構造隨之趨于簡單之表面摺皺，此起彼伏，崗巒相望，地勢呈平緩之狀；同時益以河澗之侵蝕沖洗，遂致地形作北高南低之勢；比抵長江，海拔僅及百餘公尺。由北而南，地勢高下，層次顯然可分。但其東部，則因四川盆地真正之界限，係以宜昌秭歸間之黃陵背斜為其極限。秭歸以西，巴東巫山一帶，皆為三疊紀灰岩發達之區；地盤上起，灰岩以上之砂岩頁岩，備遭剝蝕，不易保存，灰岩嶙峋，地勢亦常在千公尺左右，形成川鄂分界之自然界限。

本區水系，屬長江北岸支流之大寧河流域。主流自北而南，為一先行河 (Antecedent R.)，貫穿東西之主要構造線，以達長江。其支流大多吻合構造線，取東西方向，為順向河 (Subsequent R.)，蜿蜒極少，此河乃得構成格狀水系 (Rectilinear Pattern of Drainage)。大寧河源出西北方之大巴山南麓，上游曰長灘河，自西向東，流經徐家壩，以下改稱東溪河。自此，改向南流，在兩河口附近，又與西來之西溪河匯合，始成大寧河主流。大寧河之支流有四，居其東者曰沈家河陽溪河；西者為王道河西溪河。依次匯聚，盡成川東地形中主要營力之一。北自檀木樹坪起，兩噸船隻，即勉可通航，以駛巫山；唯灘多流急，水石相搏，僅供輸運煤鹽之用，難言安全。

山之高者當推巍峨之大巴山。此山在城口境內，原作北西西走向，及至本

區之北，則大致變爲東西走向，大巴山爲漢水流域與長江流域之分水嶺，高可拔海 2700 公尺，普通高度，在 2400 公尺左右。川陝鄂三省交界之鷄心嶺，爲長江漢水互相襲奪之處<sup>\*</sup>，遺爲一古老之風峽 (Wind Gap)，扼三省交通要津，一山之隔，溪流南北背馳，高約 1500 公尺。大巴山爲一複型褶皺山脈 (Anticlinorium)，由鎮坪至銅罐溝，中有三個寬廣淺平之向斜層，此三向斜層之間與其外側，均爲擠壓劇烈之複褶皺與斷層，凸凹相接，似三次循環者然 (參閱地質構造章及剖面圖 Aa)。本區之東，另有一類型之山脈。與湖北交界各地受東境地盤上昇影響，爲三疊紀灰岩平緩褶皺之蝕餘山地 (Erosional Remnant) 係一峯巒疊立，連串之山地，俗稱巫山，高度亦有達 2400 公尺者。此類山峯迥與大巴山生成之原因不同，一爲灰岩區蝕餘山地，一爲複型褶皺山脈，二者實不能混爲一談。就水系及地形觀之，本區大部皆在侵蝕甚盛之早壯年期中。

所測區域，位四川盆地之東端，大巴山橫臥於北。盆地期之地形，間尚有保存完整者，如大官山山嶺，卽係準平原之一，丘陵起伏，山間滿佈粘土礫母礫石，淺草灌木叢生其上，海拔 2400 公尺上下。又如大蔥坪一帶之台地地形，南側爲一削壁，構成桌狀，保存尚佳，亦屬此期產物。楊子江割切期乃區中各峽谷生成之時，長江近岸，平闊谷底，亦於此時賦生。巫山縣治以西之巫峽，峽谷深數百公尺乃至千公尺不等，兩岸削立，風景雄渾，亦本期產物。在大昌之東，見石灰質礫石及粘土混雜之雅安礫石，遍佈崗阜之上，高出當地大寧河水面 120 公尺，表示楊子江期後，地盤一度穩定，該礫石層卽是時之產物。唯此雅安關之礫石，未見於他處，殆亦不易保存之故歟？至若盆地中之嘉陵江走廊式立壁，均以地鄰盆地邊緣及灰岩發達之故，是期地形，皆連續寓於楊子江割切期中，套生峽谷之內。地層繼續上昇，雖稍受

<sup>\*</sup>據 Balley Willis，鷄心嶺北側山谷之溪溝，原爲長江支流之一，因襲奪作用，現在成爲漢水流域中柳河之支流，可參閱 Research in China Vol. I, pp. 331-333 Pl. XLVII

雅安期之停頓，均晦而不顯，乃致同一峽谷之內，不易辨識何者為楊子江期產物，何者屬嘉陵江期產物也。

冰川現象曾在本區之東北，大蔥坪小蔥坪一帶目擊之，地形保存於海拔 1700 公尺左右。U 形谷歷歷可見，谷底有粘土層及礫石層，厚約十餘公尺；在平整之谷底中，作圓形起伏之丘陵或台地狀。大蔥坪冰川谷為東西走向，與岩層走向略同，延長十餘里。小蔥坪冰川谷則取北北東方向，與岩層斜交，而約略與大蔥坪冰川垂直。

除上述之地形及礫石均可辦明之冰川外，又於巫溪縣治以西十公里之欠場壩三會口一帶見之，拔海 1100 公尺。冰川谷大致居背斜層軸部，沿三疊紀之東西岩層走向，因深受侵蝕，地形保存略差，然冰川礫石，黃粘土及黃紅之頁岩礫石，砂岩及石英岩之礫石，積厚達十餘公尺。附近並無石英岩存在，石英礫石為冰川遷徙於此殆無疑問。現有溪溝再生於冰礫礫石層中，切割成為清晰之剖面。大蔥坪冰川發生時期當在盆地期之後，三會口冰川則證其盛行於楊子江期者也。

### 三、地 層

#### 丁、新生代

現代河流沉積

雅安期礫石或三會口冰川停積

鹽井溝粘土或大蔥坪冰川停積

#### 丙、中生代

侏羅紀香溪煤系

三疊紀 { 上三疊紀——遠安層  
中三疊紀——巴東系  
下三疊紀——「大冶灰岩」

#### 乙、古生代

二疊紀 { 樂平煤系  
陽新灰岩

志留紀 新灘頁岩

奧陶紀

## 寒武紀

甲、寒武紀前 震旦紀 燈影石灰岩(?)

## 甲、寒武紀前

1 震旦紀——燈影石灰岩 此層露出於本區西北湯家壩之北，黑水河西莊坪一帶，為黑色砂質灰岩，以斷層關係，逕逆掩於三疊紀灰岩之上，假整合於寒武紀石牌頁岩之下。頂部有色白大理石及礫岩層，礫層大部由石英卵石組成間亦有頁岩及石英岩，由粘土及砂粒膠結，岩粒為半稜角狀，厚僅半公尺。全部厚度無從測算，因擠壓頗甚，劈面異常發達，熟上熟下，幾不能與層面加以分別。此次未測剖面，是否屬於震旦紀尚不敢遽斷。

## 乙、古生代

2 寒武紀 以本區之東北部為發達，分部於川陝交界之處，在徐家壩附近之騎馬峽背斜層軸部中露出，上與奧陶紀接觸，下部深藏地面。軸部露出部份共約 160 公尺，類皆白雲質塊狀灰岩，色白略帶肉紅。茲將此處之剖面列下：

## 上覆岩系——奧陶紀灰岩頁岩系

## 假整合

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 13. 質純石灰岩             | 30m   |
| 12. 白雲質灰岩             | 9m    |
| 11. 色白石灰岩             | 18m   |
| 10. 淺灰純質厚層灰岩(下部含黃鐵礦粒) | 16.5m |
| 9. 薄層石灰岩中，夾泥層         | 0.4m  |
| 8. 白雲質灰岩              | 21.7m |
| 7. 白色結晶質灰岩            | 0.7m  |
| 6. 白雲質厚層臭灰岩           | 4.5m  |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 5. 淺藍灰岩             | 6.5m  |
| 4. 白雲質灰岩，間有帶狀泥質     | 22.5m |
| 3. 純潔灰色厚灰岩          | 10.0m |
| 2. 石灰岩夾石髓礫石，並間有黃鐵礦粒 | 0.8m  |
| 1. 灰色雜質厚灰岩，常有帶狀燧石   | 16.5m |

下部未露出

共厚157.1m

在上述剖面中未發現化石，以層位及岩性推斷之，應相當於寒武紀，頗近似三峽之三遊洞石灰岩(1)。而時代誰屬，在未獲證據以前，不擬附會妄斷。

溯大寧河而上，於銅罐溝復見寒武紀地層，此處岩層擠壓過甚，斷層屢見不鮮，未測剖面，但在豆狀鱗狀灰岩與黃綠頁岩之互層中，採到 *Redlichia jhinensis* Walcott (TH44), *R. nobilis* Walcott (TH43r) *R. sp.* (TH432), *Lingula sp.* (TH433), *Obolella asiatica* Walcott (TH45) 及其他三葉虫碎片，此中並有紫色泥板岩 (Agillite)，為本區他處寒武紀石牌頁岩之物。可知此化石層，即屬下寒武紀之一部。此處寒武紀與志留紀逕相接觸，而無奧陶紀。

在鷄心嶺之北坡百步梯，剖面頗佳，茲臚列於后：

上覆岩系——志留紀頁岩

假整合

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 27. 上具砂質鑿斑 (patched) 之薄層石灰岩   | 80m  |
| 26. 灰岩，中夾四層頁岩                 | 93m  |
| 25. 黃綠頁岩，中有紅色頁岩               | 122m |
| 24. 塊狀灰岩，間有薄灰岩及頁岩層 (Parting)  | 63m  |
| 23. 綠頁岩                       | 11m  |
| 22. 綠頁岩與灰岩互層                  | 43m  |
| 21. 石灰質綠頁岩，中夾灰岩，含有三葉虫 (TH41)* | 48m  |

\*據盧衍豪私人通信、「TH41 四塊標本、化石全貌、須影刻始明顯、大體言之，決不能新於中寒武紀……」。

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| 20. 薄層石灰岩、                           | 4.5m  |
| 19. 雲斑石灰岩 (Patched ls.)              | 7.5m  |
| 18. 綠色頁岩                             | 3.0m  |
| 17. 厚層灰岩、鱗狀、夾含 <i>Planolites</i> 者一層 | 31.5m |
| 16. 片狀 (schistose) 黑頁岩               | 0.03m |
| 15. 泥質龍灰岩                            | 7.5m  |
| 14. 砂質與頁岩互層、有褐鐵礦                     | 7.5m  |
| 13. 瀝青質灰岩，中含豆狀灰岩，夾黃鐵礦粒               | 4.5m  |
| 12. 雲斑薄層灰岩                           | 0.5m  |
| 11. 棕紫頁岩                             | 0.8m  |
| 10. 綠頁岩                              | 0.8m  |
| 9. 白雲質脆黑臭灰岩、夾頁岩碎片、或棕紅粘土              | 13.5m |
| 8. 爲浮土掩覆，大半爲頁岩                       | 4.5m  |
| 7. 石灰岩中夾薄層頁岩層                        | 9.5m  |
| 6. 黃綠頁岩及灰岩互層                         | 4.5m  |
| 5. 石灰岩，中夾薄頁岩                         | 4.5m  |
| 4. 鱗狀灰岩與頁岩互層                         | 3.0m  |
| 3. 綠色砂質頁岩、含 <i>Redlichia</i> sp.     | 9.0m  |
| 2. 綠色頁岩                              | 12m   |
| 1. 泥質灰岩                              | 12m   |

以下頁岩，詳情不明

共厚600公尺

以上剖面，1--8 或相當石牌頁岩之上部，共約600m，其餘9—21或相當於石龍洞灰岩，22以上則屬覃家廟灰岩，與志留紀成清晰之接觸，亦無奧陶紀存在。

陝西鎮坪縣南三里許，亦得一剖面，情形與百步梯所見者相似。紫棕色頁岩及虫狀 *Planolites* 層，皆依次出現，曾找到 *Redlichia* sp. (TH372) *Obo* *lusp.* (TH36)，及三葉蟲碎片 TH36, 37, 38，亦係逕與志留紀接觸。

在長灘河上游大聖廟之西，寒武紀爲砂岩及頁岩，中有扁豆狀灰岩，含

三葉蟲，據盧衍豪鑑定為 *Eodiscus* (TH<sub>33</sub>)種名未定，尙有其他重要化石，認屬中寒武紀之可能性最大。上與志留紀接觸。

由上述諸地點觀之，徐家壩騎馬峽之上部塊狀灰岩，在銅罐溝以北即不存在，長灘河大聖廟中寒武紀砂頁岩相，又未見諸他地，寒武紀末期，有一長期侵蝕，以致寒武紀保留部份各不相同，以致失缺情形各地互異。可卜寒武紀末期，地盤上昇，當有一造陸運動存在(2)。

在徐家壩騎馬峽地方，塊狀灰岩之寒武紀，上與奧陶紀頁岩相接，不知有無分鄉統存在。而以此由灰岩變遞為頁岩之處，作二紀分界，或無大誤。

3. 奧陶紀 此紀在本區內露頭，僅見於徐家壩附近，在此以北，海侵未及於大巴山區域，在此以南，則因侏羅式表皮構造之關係，志留紀以下地層，未受構造之影響，奧陶紀悉未露出。故僅分佈於徐家壩之東西線上。本紀地層與川東南各地相見者相似，僅厚度不同而已。徐家壩騎馬峽背斜之南翼奧陶紀，上部為龜裂紋石灰岩，下部為頁岩與灰岩間互層，化石極富。茲自上而下，述誌如次：

上覆岩系——志留紀新灘頁岩

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 8. 頁岩間夾棕紅雜質之灰岩           | 1.6m  |
| 7. 泥質厚層灰岩，層面有紫色泥頁岩       | 2.5m  |
| 6. 龜裂紋石灰岩，含直角石，層面上有極薄之頁岩 | 10.5m |
| 5. 藍灰泥質灰岩                | 19m   |
| 4. 黃綠頁岩                  | 5m    |
| 3. 藍灰岩                   | 15m   |
| 2. 黃綠頁岩，含化石極多            | 7m    |
| 1. 灰岩與頁岩互層               | 21m   |

下伏岩系——寒武紀白雲質塊狀灰岩

共厚82.6公尺

在剖面黃綠頁岩(2)中，所含之化石有如下列：

TH<sub>51</sub> Graptolites



Trilobites

TH52 *Ulaeuns* sp.

TH53 *Asaphus gigas* var. *hupeiensis* Sun

*Lingula* sp.

*Orthis calligramma* Dalman

TH50 *Dalmanites testudinaria* Dalman

Worm trails

*Ulaenus* ?

TH49 *Vaginoceras neichianensis* Yu

*Dalmanella* sp.

Cystoid

此層含海林檎化石，除 1927 年樂森尋在貴州遵義十字舖發現外，在四川尚屬首次，後據孫雲鑄教授研究 (3)，知此化石在波希米 (Bohemia) 奧陶紀 Caradocian 甚發達，中國產者較古，屬中奧陶紀 Llandeilian。可證是時兩地海水相通，海林檎化石羣源於 Indo-pacific 海洋，而西遷至波希米者。雲南施甸所產者亦屬同一時代 (4)。

4. 志留紀 本區內志留紀之岩相，亦因地而變。茲舉三地之情形，以示其梗概。第一地點為較南之檀木樹坪附近之風洞子，頂部為 *Favosites* 石灰岩層，厚達十數公尺，細質，作藍色，化石極富，採到 *Hormotoma kutsingensis* Grabau (TH59), *Favosites* sp. (TH58), *Encrinurus* sp. (TH62), *Rhipidomella* sp. (TH57), *Chonetes* sp. (TH56) 稍下為頁岩，間以砂岩數層，再下未露出。全部厚度，無由測算。在更南之大寧廠譚家磴，上部係頁岩，灰質頁岩，間夾有灰岩，與檀木樹坪所見者，略有不同。

第二地點為銅罐溝西南之粉鼻子，僅見其上部，餘為斷層所截，頂部為彩色頁岩 (Variegated shale)，稍上為石英質砂岩一層，常作成峭壁，更下為

黃綠頁岩，若干礫石散佈其間，與城口所見之大竹河系相當(5)。可證當志留紀末期，大巴山大地槽之邊沿，亦曾受到喀里東運動之影響。

第三地點爲鷄心嶺向斜構造中之新灘頁岩系。於此處，見到志留紀之中下部，下部爲炭質頁岩略呈黑色，未曾見到筆石化石，或即相當於龍馬溪頁岩，中部爲黃綠頁岩。

統觀以上三地點之志留紀，皆殘缺不全，下部或未露出，上部或因侵蝕而失缺。綜合比較之，可知亦各有互異之處。在徐家壩東西線以北者，上部爲石英岩及礫岩；以南者爲灰岩相。本紀分佈遠較寒武紀奧陶紀爲廣，雲陽魚泉以北，石梁子附近，即已見之，平定河一帶亦頗發達，巫溪縣城以北，尤爲常見之主要地層。

志留紀與上下地層之關係。在本區之北，下與奧陶紀，或逕與寒武紀接觸，奧陶紀海侵不及徐家壩以北各地，志留紀與寒武紀地層之間，雖無礫石存在，至少應爲一假整合。志留紀與以上之二疊紀，則爲不整合之關係，泥盆石炭二紀地層均不存在。二紀接觸之處，恒有鐵鑛產生，並伴以水礫土，如無鐵鑛之處，則有粉紅微白之砂岩及細質之薄層粘土。此粘土在地層學上，即係代表一侵蝕期之產物，實與基底礫石之意義無異。而鐵鑛爲一海退之岩相，恒發生於較老之蝕餘地面者。此一侵蝕期發生於新灘系之後，二疊紀棲霞系之前，致泥盆紀石炭紀失缺，成一極大之不連續。

5. 二疊紀 二疊紀之樂平系在本區內極不發達。平定河八樹坪一帶，僅於陽新層之上，發現炭質頁岩，厚不及十公尺，無長與灰岩。上與三疊紀頁岩灰岩系相接，樂平系中含 *Gastrioceras* (TH23) 與中生代之地層，殊不易劃分。此系在大寧河檀木樹坪，則較發達，有可採之煤層，有人採供鹽廠，作爲燃料。本區西北，此煤系不復存在。

陽新时期沉積，則極爲發達。上下均含燧石，共厚三百餘公尺。是期之茅口灰岩，未得化石證明，不知是否存在。縱有之，依岩性觀察，亦不甚發達

。其下之棲霞層，則爲塊狀巨厚之灰岩，含化石亦富，在平定河神門灣採得者有

*Caninia Hwangshansensis* Huang (TH71)

*Michelinia* sp. (TH172)

*Fistulipora* sp. (TH18)

在八樹坪偏岩子採到

*Martiniopsis orientalis* Tschernyschew (TH14)

*Foraminifera* (TH13)

在木碗坪採到

*Stylidophyllum volzi* mut B Huang (TH75)

*Michelinia* sp. (TH74)

此外在其他各地採到者，有

*Polythecalis yangtzeensis* var. *Polygonalis* Huang (TH27)

*Tachylasma manum* var. aff. *hexaseptatum* Huang (TH71)

*Euomphalus* sp. Grabau (TH66)

所含燧石有成層者，頗爲密集，與稀疏之燧石結核灰岩相間。此成層之燧石灰岩，在巫溪縣門洞所見者，共約三層。下部爲瀝青質灰岩及棕紫砂頁岩，與志留紀接觸。

## 丙、中 生 代

中生代地層，除沿長江之各向斜層上部，遺有二三十公尺之侏羅紀底部地層以外，幾全爲三疊紀，白堊紀不存在。茲分述之如後。

6. 三疊紀 三疊紀地層在本區內分佈極廣，尤以南部爲最，良以該紀巨大之厚度及地質構造使然，茲分爲三部說明之：

上三疊紀遠安系 發育於東部川鄂交界之處，如西安關，仙峯觀，白菓寺一帶，大部爲紫色頁岩，層次甚佳。靠近下部，略有白雲質泥灰岩，色

白而脆，約五十公尺。全部厚度，自仙峯觀處測之，達三百餘公尺。在巫山縣城以東，花梨樹附近，找到 *Myophoria* sp. (TH02)，此層紫色頁岩即孟憲民之巴東系上紫色頁岩層(6)，許德佑所稱之遠安系(7)，屬上三疊紀卡尼克層。是層自東徂西，由厚而薄，在雲陽魚泉一帶，則不之見。

中三疊紀巴東系 此詞係依許德佑之意見，代表狹義的巴東系，不包括以上之遠安層，及川東南之T4及T5。分佈頗廣，沿長江北岸各向斜層中，均可見之。詳分之，又大致可得上部灰頁岩層，下部紫色頁岩層。全厚共四百餘公尺。上部灰頁岩層之下，有鮞狀灰岩一薄層，及具有波紋之頁岩。在三溪河此鮞狀灰岩中找到 *Protoschizodus* sp. (TH502)，三溪河之金雞溝找到 *Spiriferinia* sp. (TH04)，三會館找到 *Anodontopora* aff. *A. manmuensis* Reed (TH03)，在沈家河找到 *lima* (TH08)，以及在仙峯觀下羊角山找到若干完整化石，惜未鑑定。

下部之紫色頁岩，其上有砂岩層，共厚三百公尺左右，化石不易獲得，下距大冶灰岩頂部之處，有牛黃色頁岩，灰色頁岩，再上至30—40公尺之間常有含銅之灰黃色泥灰岩一層，鑛石大都係孔雀石及藍銅鑛，於沈家河木瓜溪等處曾見之，鑛石沿層面生成者多，間亦有隨節理沉積者。其含銅之層位大多一定，未見其他鑛石。又在此紫色頁岩層之中部，在大昌夾有石膏鑛，西至雲陽，遞變為含鹽層。此二層據許德佑意見，應屬中三疊紀安尼西克層

大冶灰岩 本區之南，此灰岩為主要地層，因表面褶縐成波狀起伏，老地層無法外露，乃能掩蓋大部地面。按其岩性分之，可得六層，自上至下，列述如次：

六、泥質或微帶砂質之白雲質灰岩

五、角礫灰岩，為層間礫岩 (Intraformational Breccia) 岩粒大部為石灰岩，復為石灰質膠結，顆粒之中，亦有紫色頁岩。分佈至廣，層位

亦各地大致相若。

四、本區之東爲純質厚層灰岩，產 *Gervilleia* (TH10)，上部有砂質之雲斑灰岩，砂質有成板狀者夾於灰岩之中，因抵抗風化之差異，砂質結核，突出如瘤。本區之西，爲紅紫色頁岩，厚約十餘公尺。

三、薄層灰岩，中有鱗狀灰岩。於三會口，大坪等處見之，富產化石，在大坪採到完美之 *Protoschizodus* sp. (TH77)，在三會口找到 *Worthenia* sp. (TH251)。

二、泥質灰岩與頁岩互層，上有虫狀構造，再稍下，爲灰岩夾以薄頁岩。

一、假鬚蛤黃色頁岩層，共厚百餘公尺，含化石至富，如：

*Anasiberites?* (TH31)

*Pseudomonotis Wangi* Patte (TH20)

*P. (Claria) Stachi* Bittner (TN67)

*Ammonite* (TH26)

以上六層，因化石不易獲得，時代不能確定，此大冶灰岩，並不全屬於下三疊紀，第五層第六層相當於川東南之T4及T5或屬於中三疊紀(8)。第四層原爲純質厚層灰岩，至巫溪以西，逐漸變爲紅色灰岩，以至紅色灰岩中夾薄層紅頁岩，再西至尖山中壩，即變爲紅紫色頁岩，與川東南之紅色頁岩層T3同屬一層，時代爲下三疊紀，相當飛仙關係之一部。昔日定名之巴東系，乃應包括此第五第六層，換言之，即以前大冶系之一部應劃入中三疊紀(9)。又第五層之層間礫石，分佈寬廣。川東南及本區各地均見及之。層位頗有一定，或係於大冶灰岩建造以後，有一造陸運動存在，其構造上之意義，實不容吾人忽略。

7 侏羅紀 本區因受地盤高昇之影響，侏羅紀地層保存不易，僅見於向斜構造中，成零星的分佈。上部不完全，下部保存者爲數層礫岩，礫岩中

夾有煤層，如白菓寺，稍上爲黃砂岩，情形與盆地中所見者相似。

## 四、地質構造

按巫山巫溪所在之處，適當本省之東端，構造線之主要方向爲東西方向。兩縣之東，與湖北毗連，爲蝕餘山地之巫山山脈所在之地。該山脈爲簡單緩和之褶綫組成，無斷層存在。長江以南之巫山縣治以內，及湖北房縣，巴東，建始三縣之地質構造，亦均屬簡單之褶皺，直至秭歸，始爲南北走向之黃陵背斜層所截住。盆地之真正邊緣，實在秭歸以西。本區之北，構造線仍爲東西，但較複雜，受大巴山地向斜之影響頗深。在此薄弱地向斜內，歷受中生代古生代各期造山運動影響，產生劇烈構造。同時，地層岩相亦頻作變異。此一地向斜之存在，對於本區北部地質構造之型相，關係至深。今試分構造特性，構造單位，及構造時期三點，論述如下。

本區構造性質之特點有三。第一，在本區北部，常見複式背斜層，岩層褶皺頗劇，扇形構造，累見不鮮，如雞心嶺至鴨兒地，及貓子廟至鎮坪間之褶皺，(參向剖面圖 Ba Bb)。第二，爲城堞式之褶皺(Carinate Fold)。兩翼近乎直立，而背斜構造之頂部或向斜構造之底部，則屬水平。此一型式之褶皺，係屬表面構造，爲標準之侏羅式，在歐洲名之爲 (Decollement) (10)。如譚家磴兩河口之間，門洞附近，莫不如此(參閱剖面圖Ab)。地殼受褶皺之影響，僅及表面，故地面以下，向斜層之底即係平臥。又凸起之背斜層上之頂，因係水平，受侵蝕以後，老地層外露，較新之地層，環列四週，造成內臥構造 (Inlier)，如木沙坦，門洞，半溪。第三特點，爲平寬兩向斜層之間常有狹隘背斜層，例如大寧鹽廠附近二疊紀之露出，即係兩向斜層間背斜層之關係。

本區之構造單位，依其構造形態，自南至北，可劃分三帶。第一帶爲緩和褶皺帶。長江以北巫溪縣城之東西線以南屬之，是區常見內斜層山 (Syn-

clinal Mountain), 如仙峯觀白菓寺均在平緩向斜層之中部。第二帶為城堞式構造帶, 巫溪縣城及徐家壩二東西線之間屬之, 是區以具城堞式或平底船式褶皺 (Carinate fold, or Keel-shaped fold) 及上述之第三構造特性為其特點。最北一帶, 可名之曰劇烈褶皺帶, 徐家壩之東西線以北屬之。包括複式褶皺三個及其中之兩個向斜層。茲依帶分述如次。

I 長江巫溪間之緩和褶皺帶 此帶內所包括之背斜層, 為數有九。互相銜接, 彼起此落, 軸脊長短不一, 軸向頻頻變換, 顯示岩層受力有強弱之分, 及岩層拒力大小之不同。此帶內褶皺入湖北境後, 先後低落不顯, 繼之以盆地構造, 巴東有白堊紀出現, 東至秭歸, 始為南北走向之黃陵背斜層所截(11)。此帶內所含之背斜層及向斜層, 簡述之如後。

(1) 仙峯觀三會舖向斜層 軸向約近東西, 侏羅紀煤系為向斜軸之上部岩層, 兩翼最老之岩層為三疊紀大冶石灰岩, 南北縱寬數公里。

(2) 鐵老坪魯家坪背斜層 軸向為北東東南西西, 軸部露出岩層, 在鐵老坪, 為大冶灰岩最下部, 相傳從前有人在此開採鐵鑛, 今則無跡可尋。南翼與仙峯觀三會舖向斜層相接, 傾角微小, 其南翼上, 間常遺有巴東系紫頁岩。

(3) 白菓寺大昌向斜層 軸向東西, 微偏北, 中間香溪煤系, 兩翼岩層為大冶灰岩, 與上述之仙峯觀三會舖向斜層情形大致相彷彿, 所異者縱寬略狹, 西端軸脊上升, 變為緩和之大向斜。

(4) 八樹坪涼風壩背斜層 居白菓寺大昌向斜層之北, 若干小型背斜層, 伴生其間, 在八樹坪之北, 受第二構造帶之影響, 北翼有倒轉現象, 成一倒轉向斜層。南翼常有小型背斜層分枝他出, 如麻柳樹附近, 走向更形偏北, 是亦表皮構造之現象。

(5) 巫溪尖山壩向斜層 自大昌越涼風壩而北, 降落至另一向斜層中, 此一向斜東西橫長四五公里, 縱寬僅一二公里, 大致為東西走向, 向斜

層上，間有巴東系，現代沖積土分佈亦廣，農作物頗盛，人口稠密。至尖山壩以西，軸向有趨西北之勢，遙接明通井背斜層。底部平舖，略具U形，其北翼感受第二構造帶之壓力，微有波動。

除以上五個褶皺爲此帶中較大者外，尚有四個小背斜層，軸向大都爲東北—西南，皆延伸不遠，即告消失。

II 巫溪徐家壩間之城堞式構造帶 (Carinate Structure Belt) 此帶內之背斜層大小凡五。與第一帶內不同之處，即各背斜層之軸多延伸較遠，不作叉狀分枝，各向斜層之間，有 Closed Anticline 或兩背斜層之間，有 Closed Syncline。同時褶皺之起伏，不似第一帶內之褶皺作波紋狀，而係U形向斜及門形背斜繼續相接之城堞式。茲分別說明如下：

(1) 神門灣廟堂河背斜層 在巫溪之東，有倒U字形構造，頂部盡受侵蝕，志留紀露出，兩翼直立。

(2) 平定河夏布坪背斜層 在前一背斜層之北。以U形向斜層與之相接。兩翼二疊紀岩層，壁立地面，與上述之背斜層之情形相同。

(3) 門洞木沙坦背斜層 狹長，在木沙坦，造成內臥層 (Inlier)。

(4) 大寧鹽廠背斜層 直立狹窄，軸部爲二疊紀頂部，因擠壓過甚，中有逆掩斷層，鹽泉即出於其北翼之三疊紀底部。

(5) 石門溪齊家槽背斜層 在齊家槽附近，南翼直立，顯示倒轉之狀，西至安里壩附近，發生小逆掩斷層，因有本帶內城堞式構造之特性，在譚家磴西側，軸脊之上，平臥三疊紀二疊紀地層，聳入雲霄，土人呼之爲寶頂。

(6) 木碗坪半溪背斜層 情形與前述之背斜層同，走向大致東西，在乾溪，約略偏於西北，至木碗坪始再作東西方向。內臥構造之地形，約有數處。其東端爲大寧河及其支流所切割，志留紀露出，頁岩受其風化，造成緩和山坡，土人孳生於上，農作物頗多。更向東，志留紀以上地層未受剝蝕，



此背斜層潛行至大官山一帶，始再露出。

(7) 西寧橋兩河口背斜層 與大寧鹽廠背斜層相似，不贅。

(8) 風洞子逆掩斷層 在檀木樹坪北約五里之風洞子地方，岩層因褶皺過劇，遂發生一小逆斷層，斷層面約近東西(圖A6)。志留紀及二疊紀逆掩於三疊紀之上。

III 徐家壩鎮坪間之劇烈褶皺帶 過徐家壩以北，地質構造頓趨激烈，除褶皺深受擠壓外，並有若干巨大之逆掩斷層，造成橫亘東西之大巴山山脈。在複雜構造之中，脈絡仍有條不紊。大體言之，在此帶內共有三大複式背斜(剖面Aa)：銅罐溝複式背斜，母猪峽複式背斜，華觀寺複式背斜；及其中兩大向斜：雞心嶺大向斜，貓子廟大向斜。此外尚有本區內之湯家壩大廟子大逆掩斷層，三岔斷層及黑水河大逆掩斷層，自南至北，說明如次。

(1) 湯家壩大廟子大逆掩斷層 湯家壩地方，中有溪谷，河身沿斷層綫發育，為本逆掩斷層所在之地。河之南岸為大冶石灰岩，北岸則係新灘頁岩。斷層面傾向正北，作東西走向。東止於徐家壩之西，由地形水系及岩層關係觀察之，自湯家壩以迄徐家壩，似為一連續之巨大斷層。錯距當在300m以上。斷層東端，大廟子以南，尚見志留紀頂部連同二疊紀灰岩，偃臥三疊紀之上，再稍東，此走向斷層逐漸變為一傾向斷層。斷層面之走向由東西變成西北，貫切奧陶紀灰岩之後，即行消失。

(2) 銅罐溝複式背斜層 此複式背斜層，南北均以逆掩斷層為其界限。南為湯家壩大廟子斷層，北為三岔逆掩斷層，與雞心嶺向斜層毗鄰。在其南部，褶曲尚為和緩有二疊紀及志留紀地層；在其北部，地層皆為寒武紀灰岩，擠壓殊甚，倒轉灣曲，頗為複雜。岩層走向大致作東西走向。詳情閱剖面圖Aa及Bc。

(3) 三岔逆斷層 在三岔地方，即見有寒武紀下部含 *Redlichia* 層露出。此層之豆狀或鱗狀灰岩，逆掩於寒武紀上部，成一高角逆斷層 (High-

angle Reverse Fault) 斷層面之傾角約為 $60-70^{\circ}$ 。此斷層之錯距亦大，東西延長，常甚遼遠。

(4) 雞心嶺向斜層 爲一簡單之褶皺，軸部爲志留紀頁岩。

(5) 母豬峽複式背斜層 此一複式背斜層，中含三小背斜層，其剖面向上擴展，略具扇形構造。在母豬峽之南，百步梯以北，或有斷層存在。(剖面圖Bb)。

(6) 貓子廟向斜層 此向斜層位於900公尺以上，屬陝西鎮坪縣。軸向仍作東西，向斜層之底淺平寬闊，其中志留紀下部頁岩，作波浪狀不時露出，因向斜層之底，復有若干小起伏故也。

(7) 華觀寺複式背斜層 此背斜界於貓子廟向斜層與鎮坪向斜層之間，褶皺較爲和緩，曲折情形清晰可觀。中僅有寒武紀地層，老地層未露出。(剖面圖Ba)。

此外，雞心嶺至百步梯間有一傾向斷層，錯距頗小。又在黑水河流域，即湯家壩以北各地，寒武紀震旦紀(?)地層因動力影響，發生變質。在湯家壩之後山，有一巨大斷層，與湯家壩大廟子斷層平行，寒武紀砂質灰岩，竟超覆於大冶灰岩底部之上，錯距之大，殊可驚人。斷層面傾向正北，此流域之北亦復有一斷層，使二疊紀逕與寒武紀相接。

本區之構造時期，及海陸滄桑變化，與川西北及川東南均有不同之處。寒武紀時在本區各處露頭顯有不同，徐家壩爲塊狀白色巨厚灰岩，雞心嶺一帶，爲薄層黑色灰岩，黑水河一帶爲砂岩頁岩，時代有屬中寒武紀可能，由岩性而論，寒武紀末期似有一上昇運動。繼之爲奧陶紀海侵，至徐家壩而止，當地岩層厚僅八十餘公尺，時代則包括中下奧陶紀，徐家壩以北，不見此紀地層，當非侵蝕之結果，此亦由寒武紀末期上昇運動所致。志留紀時，淺海沉積，遍及各地，爲一巨大海侵，至徐家壩以北，沿大巴山南麓，城口萬源一帶，其上部皆有礫石狀頁岩存在，可證此時大巴山已受喀里東運動影響。

，以南各地與二疊紀相接之處，或有鐵鑛層存在，或有水礫土頁岩及粘土存在，亦均表示，志留紀之末，爲一海退岩系，上有侵蝕期之產物。

志留紀以後，石炭紀海侵未至，陸地盛受侵蝕，至二疊紀時，海水普遍氾濫各地。陽新时期之後，斷之以東吳運動，煤系不甚發達。三疊紀海水繼續淹沒各地，岩系連續，似無其他運動在內。迄大治灰岩沉積之後，川東及東南，有一造陸運動存在，代表之者，即川東南T<sub>4</sub>(12)本區第五層角礫灰岩，此一運動，前人迄未定名。自此以後，有中三疊紀大治灰岩之上部，即大治之第六層白雲質灰岩，川東南之T<sub>5</sub>，與巴東系。上三疊紀遠安紫色岩系到本區之東爲止，以西無其蹤跡。

嗣後，復有一劇烈之造山運動，本區香溪煤系之底部，礫石厚達十數公尺。據前人之研究，香溪煤系屬 Lias，則是期運動或可相當於老西墨 (Old Cimmerian) 之首幕，而與江西之萍鄉運動，長江下游之淮陽運動同時。以後盆地邊沿上昇，白堊紀沉積皆因侵蝕不見。新生代之地殼運動，已詳見地文節中，不再另述。

## 五、鑛 產

本區鑛產，煤鐵銅石膏硫磺及鹽，均有出產。皆以地質環境不良，藏量欠豐。煤屬二疊紀及侏羅紀二時代，後者之煤，俱出自底部，因此紀地層，上部皆受侵蝕不見。含煤藏量僅足供當地居民家用，以三會舖附近之尖山子，與大昌以東之白菓寺二處之採掘爲發達。二疊紀之煤系極不發達，有時僅爲黑色炭質頁岩，如平定河附近及八樹坪，上將坪等處所見者是。有時亦有經濟價值者，如檀木樹坪是。在檀木樹坪所採之煤，全供大寧鹽廠作爲煤烘焙鹽滷之用，採出之煤，因構造關係，類皆碎末，色黯淡而不污手。茲錄黃海化學工業研究所之分析表如次：

| 水份 | 揮發份 | 固定炭 | 灰份 | 總硫量 |
|----|-----|-----|----|-----|
|----|-----|-----|----|-----|

|     |      |       |       |       |      |
|-----|------|-------|-------|-------|------|
| 塊 煤 | 1.54 | 13.25 | 46.92 | 38.29 | 7.80 |
| 塊 煤 | 2.80 | 10.89 | 61.64 | 24.67 | 8.02 |

灰份之高，硫量之多，實為至劣之煤質。附近有小廠十數家，工作衰盛，視鹽廠之需要，全盛時，出產量亦至微少。鑛場在大寧河兩岸，適為該河通航之起點，採出之煤，順流直放大寧廠，尚感便利。唯以煤中含硫太高，為害鹽產成品，大寧鹽廠，有改用木柴之趨勢，故此地之煤商，更岌岌不可終日矣。

鐵鑛為志留紀上部之鐵層，據所經各地，如平定河半溪，土地堂，均未見完整良好鐵鑛層次，僅調查區域內西端之木碗坪湯家壩二地可見其鑛苗。在木碗坪所見者，為含鐵低劣之赤鐵鑛。混以紅色粘土及青色之海綠石，遍佈於崗阜之上，無甚價值。在湯家壩，聞有人集資開採，但累作累綴，產地詳情不明。

銅鑛在巴東系下部，距大冶灰岩二三十公尺，層位頗為固定。鑛石係碳酸鹽類之孔雀石及藍銅鑛，生於巴東系下部黃灰頁岩中。係原生沉積鑛床。當時海水一部含有銅質，隨沉積物一併下沉而成。鑛石夾於層面之中，以後受地面水作用而溶解，再填充於節理或劈面中，為量貧乏，無經濟價值，曾於沈家河之鐵索橋及木瓜溪等處見之。

石膏亦生於巴東系下部30—40公尺之處，見於大昌附近西南兩公里之韓家壩。為薄灰岩及石膏之互層，共約三四公尺厚，最上為黃色灰岩所蓋，因需要之者少，任人開採，並無廠商在此。是層約相當於雲陽雲安鎮含鹽層，同屬巴東系下部。本區之西石梁子一帶，二疊紀樂平煤系中有黃鐵鑛層，能提煉硫磺，鑛業尚稱發達。

本區較有經濟價值之鑛產為大寧廠之鹽鑛。此鹽鑛生於大冶灰岩最下部灰岩頁岩系中，鹽水成一鹽泉自洞中(土人呼之為龍洞)橫流而出，歷百數十年不絕，此股鹽泉如以400平方公分(Cm<sup>2</sup>)作橫剖面，每秒流速二公尺計算則每秒流量當為80公升(Liter)。鹽水鹹度視季節之雨量而變，鹽泉為青白色

，高出現在河面數公尺，不受其高低之影響。按大寧鹽場，實為一走向東西之背斜層，兩翼為大冶灰岩，中僅露出少許二疊紀灰岩，鹽泉即居其北翼大冶灰岩之底部，軸部二疊紀灰岩，有錯動影響，與鹽泉似無關係。鹽泉所在之地，無斷裂現象，其東則有小型褶皺，與大背斜成垂直。此鹽場在王道河與大寧河匯合之處，竈戶百家，均作息其間，地勢狹小。每年四月至十月為淡季，鹽泉鹹度減小，鹽戶多停火休息。製鹽方法，與自貢區相同。此股鹽泉先導之入池，池之四週，復以規分引鹽水至各鹽戶，鹽水之分配，各有一定之時間及水量。現以管理不善，鹽戶多棄此改營他業。所產之鹽，分銷陝西東南數縣及川東巫山巫溪等地。

## 附 註

- (1) Cambrian *Archaeocyathina* from the Gerge District of the Yangtze  
Y. S. Chi. Bul. Geol. Soc. China Vol. XX No. 2, 1940
- (2) Basis of the Chronological Classification with Special Reference to  
the Palaeozoic Stratigraphy of China. Y. C. Sun. Bul. Geol. Soc.  
China Vol. XXIII, Nos. 3—4, 1943
- (3) Occurrence of the *Aristocyathus* Fauna in China. Y. C. Sun. Bul. Geol.  
Soc. China Vol. XV. No. 4, p. 481
- (4) Ordovician and Silurian Fossils from Yunnan. Reed, F. H. Cowper  
Pal. Indica. n.s. Vol. II, No. I, 1915
- (5) 據楊敬之君口述
- (6) Geology of Nanchang, Tangyang Yuan-an Coalfields, North-western  
Hupeh, H. Meng Mem. Geol. Nat. Res. Inst. China No. 8
- (7) Triassic Formations & Faunas of Yuan-an Districts. T. Y. Hsu  
Bull. Geol. Soc. China Vol. XVII Nos. 3—4, 1937

(8) 石哇黔江及其鄰區附近地質 侯德封等 本所地質叢刊第六號

四川三疊紀地層 趙家驥 地質論評第九卷第一二合期

(9) 同(8)

(10) The Structure of the Alps. p. 139, L.W. Collet, 1927

(11) Geology of I-Chang, Hsingshan, Szekuei Patung Districts, W.

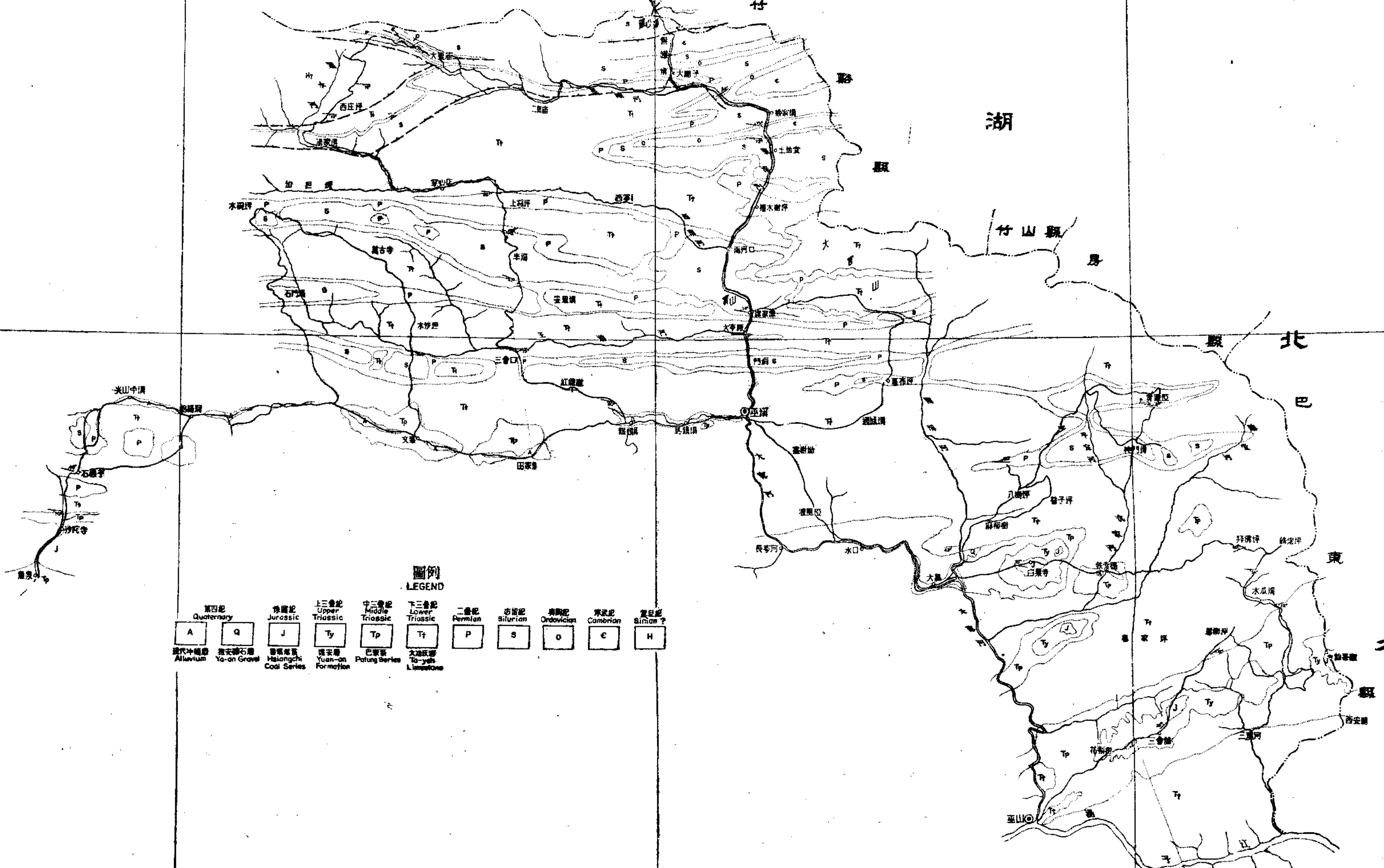
Hupeh C. Y. Hsieh Y. T. Chao Bull. Geol. Surv. China No.7

(12) 同(8)

# 四川大寧河流域(巫山巫溪)地質圖

調查人 董國權 葛天源  
民國三十二年春  
比例尺 四十萬分之一

陝西  
鎮坪縣

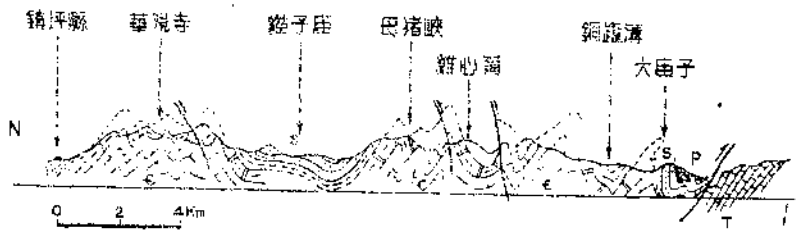


圖例  
LEGEND

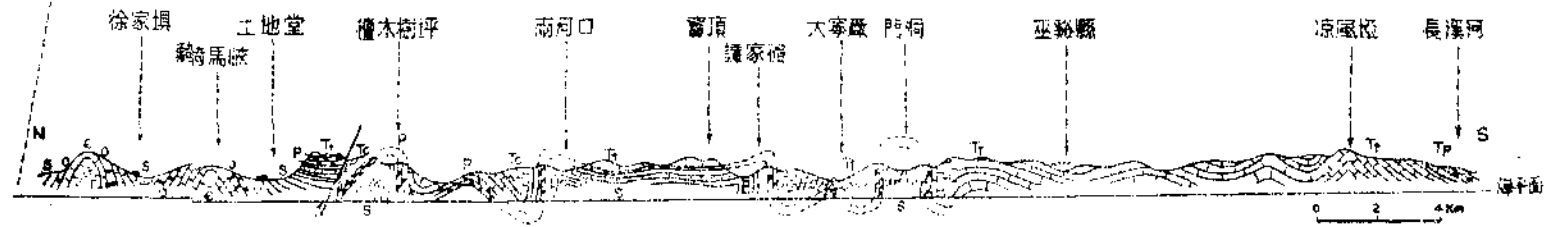
|                   |                       |                               |                          |                        |                          |                 |                   |                 |                 |
|-------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 第四紀<br>Quaternary | 侏羅紀<br>Jurassic       | 上三疊紀<br>Upper Triassic        | 中三疊紀<br>Middle Triassic  | 下三疊紀<br>Lower Triassic | 二疊紀<br>Permian           | 志留紀<br>Silurian | 奧陶紀<br>Ordovician | 寒武紀<br>Cambrian | 震旦紀<br>Sinian ? |
| A                 | Q                     | J                             | Ty                       | Tp                     | P                        | S               | O                 | E               | H               |
| 現代沖積層<br>Alluvium | 雅安礫石層<br>Ya-an Gravel | 蜀南煤系<br>Msiangchi Coal Series | 雅安層<br>Yuan-an Formation | 巴東系<br>Pafung Series   | 大油溪層<br>Ta-yeh Limestone |                 |                   |                 |                 |

省

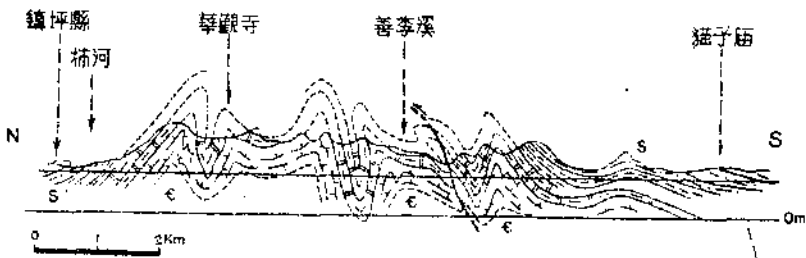
# 四川巫山巫谿大寧河流域地質剖面圖



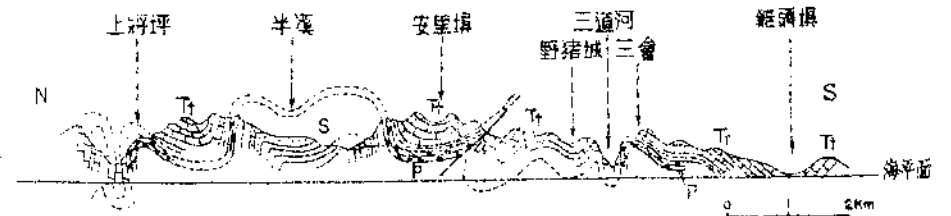
圖Aa. 大巴山鎮原縣至大田子剖面示三大複式背斜層



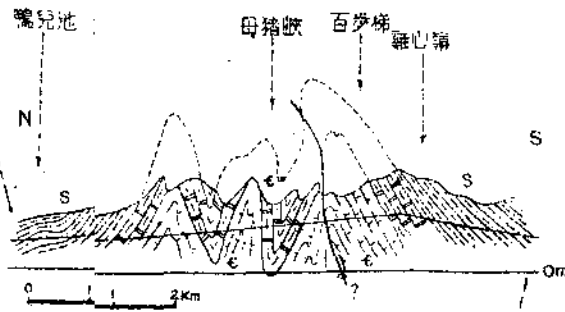
圖Ab. 連接Aa由徐家壩至長溪河之剖面



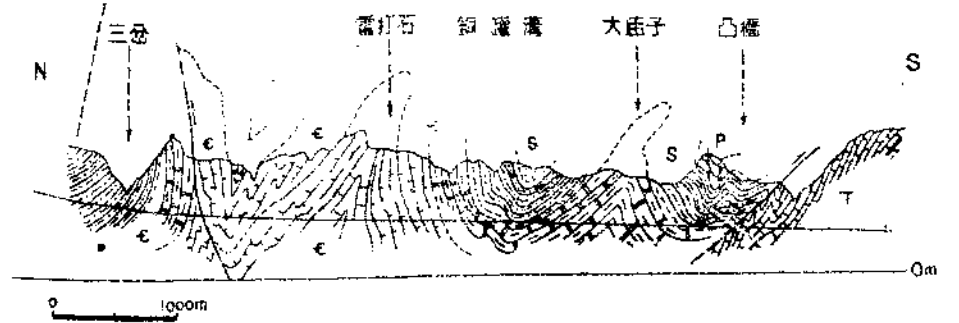
圖Ba. 劇烈褶皺帶最北之華觀寺複式背斜層



圖C. 上坪至縣河壩之剖面示半溪城標式褶皺



圖BaBb. 劇烈褶皺帶中間之母猪峡複式背斜層



圖Bc. 劇烈褶皺帶最南之鐵罐溝複式背斜層



# 灌縣大邑間地質

附圖二

趙家驥 何紹勳

民國三十二年春調查

## 目次

一、緒言

二、地形

三、地層

四、構造

子、褶皺及斷層

丑、構造時期

## 一、緒言

此次調查範圍東自成都沖積平原之西北邊緣起，南至大邑，北至灌縣，西迄汶川屬三江口及崇慶屬琉璃壩之西。原擬更西行以達崇慶及天全交界並越牛頭山，嗣以地方不靖及其他原因而未果，至爲憾事。計自三十二年四月六日由渝出發，六月六日返所，實際野外工作則祇四十八日。

工作開始於崇慶分州(即懷遠鎮)。最初由侯所長德封領導，同行尙有楊登華趙景德二氏及重大同學侯祐堂君。由分州西行入山經萬家坪至苟家坪，更北行越鷄池口關門崗而下水磨溝。至此侯氏等乃與作者分途東行去川北。此所工作除由侯所長指導外，楊趙諸氏助益甚多，特誌謝忱。

區內之大部爲潘鍾祥氏調查(註一)之川西煤田一部分。水磨溝，灌縣及青城山等地曾先後經譚錫疇，李春昱(註二)，蘇孟守，李陶(註三)，劉祖彝(註四)及朱森，任績，吳景禎，何春蓀(註五)諸氏調查，其結果對本文多所參證，俱此申謝。此次所採化石除珊瑚外均由作者初步鑑定。

區內鑛產以煤爲大宗，曾經潘氏調查甚詳，故此次乃專注重於地層及構造方面，而因工作計劃之屢次變更，觀查結果去詳盡之境尙遠，僅足資日後工作之參考耳。

## 二、地 形

調查區域位成都平原之西，在平原邊緣諸城鎮，如灌縣，大邑，分州，太平場等，海拔均在七百至八百公尺間。西行入山則海拔升高，漸入山地，接近西康高原之地勢，山頂海拔均在二千公尺以上。山脈方向與地層走向符合，作東北—西南走向，惟因斷層繁複，致山脈分佈零亂。大致可分爲前山後山二帶。白堊紀及侏羅紀地層接近平原，除白堊紀下部及侏羅紀頂部之礫岩外，岩質較軟，多成圓頂低山，海拔均在一千公尺以下，由東北而西南形成與平原接連之前山帶。至古生代地層及變質岩系則因石質堅硬，不易風化，而於前山帶之西，構成峯巒重叠之後山帶，海拔均在二千公尺以上，與前山帶爲逆掩斷層接觸。

區內河流均由西而東流注入岷江，水量微小，不通舟楫，河流均橫切地層走向，表示其侵蝕始於主要造山運動之後。此等河流兩旁，偶有台地及礫石層零星分佈，似可與雅安礫石層及江北礫石層相比較。

## 三、地 層 (圖一)

區內所見地層最古爲泥盆紀。三疊紀則因斷層而未見及。復因斷層縱橫切割，甚少完整之地層剖面，各紀地層間之自然接觸則更屬少見。茲自下而

上分述於後：

## 泥 盆 紀

泥盆紀地層分佈於苟家坪岩蜂溝間及水磨溝三江口一帶。據其中所含化石，時代均屬中泥盆紀，可分上下二部：

1. 水磨溝層——水磨溝層一名原由譚錫嘯李春昱(註二)二氏所創，代表水磨溝及其西南一帶露出之本紀地層。此次在本紀地層中詳搜化石，將其分而為二：在水磨溝露出者為其下部，相當Eifelian之岩層，故仍襲用原名，而其所包括之岩層則僅限於中泥盆紀下部者，本層又可分為三部，下部為黑色及深灰色頁岩與黑色塊狀石灰岩之互層，出露於水磨溝東北之觀音岩及韓鳳岩一帶，其中常夾有燧石層，在觀音岩以東與侏羅紀煤系呈逆掩斷層接觸，露出厚度約達一千公尺。同樣岩層在三江口南至六耳坪，北至蘇柳灣一帶亦露出甚廣，夾於變質岩系及侏羅紀煤系之間，均為逆掩斷層接觸，而因擠壓甚烈，故一部為砂質石灰岩及黑色硬頁岩，其中曾採得腕足類化石，多破碎變形，不堪鑑定，在六耳坪於黑色石灰岩中採得(W40) *Favosites* sp.

本層在此帶露出者亦厚千公尺以上。在苟家坪西鞍子溝中之磨房後，本層因斷層關係存留一小部，為黑色及深灰色頁岩夾黑色灰岩，採得下列化石(W5)：

*Atrypa* sp.

*Camerotoechia* sp.

*Cladopora* sp.

此外在關門崗北坡(大白石南山上)本層在寬谷中露出於茅口灰岩之下，二者亦為逆掩斷層接觸，採得下列化石(W25)：

*Atrypa bordini* Mansuy

*Chonetes sarcinulata* Schlotheim var. *yungpeensis* Cowper-Reed

*Chonetes* sp.

*Stropheodonta* (*Leptostrophia*) *mcCarthyi* Grabau

*Spirifer* cf. *tonkinensis* Mansuy

水磨溝層之中部以灰色頁岩及灰質頁岩爲主，夾灰色薄層泥質石灰岩及黑色頁岩。在水磨溝場東西兩面露出，其間似有斷層存在，在場東者整合於上述黑色頁岩及石灰岩之上，於場後山坡上採得下列化石(W<sub>51</sub>)

*Atrypa bordini* Mansuy

*A. desquamata* mut. *kansuensis* Grabau

本層在水磨溝場西露出於河邊，往北爲寨子坪逆掩斷層所切，因露頭不佳，厚度不詳，在河邊採得下列化石(W<sub>32</sub>)

*Calceola sandalina*

*Plectospirifer fongi* Grabau

*P. heimi* Grabau

*Atrypa reticularis* var. *interrupta* Grabau

*A. bordini* Mansuy

*Camerotoechia* sp.

*Lieorhynchus* sp.

*Cladopora* sp.

在水磨溝西南大白石河南岸山脚下，有灰色頁岩石灰岩層之露頭，往北與鐵子沱層呈斷層接觸，在頁岩中採得下列化石(W<sub>27</sub>)：

*Spirifer tonkinensis* Mansuy

*Stropheodonta* (*Leptostrophia*) *mcCarthyi* Grabau

在三江口東切刀岩坡上，本層露出其頂部(中含(W<sub>36</sub>)) *Spirifer tonkinensis* Mansuy, *Chonetes orientalis* Loczy等化石。

水磨溝層之上部爲以薄層灰色石灰岩爲主，含灰及紫灰色頁岩間層之岩

層。在水磨溝西南天生橋一帶露出甚完整，在苟家坪西之公保府乾溝間及琉璃壩至孫家灣間亦有其分佈，茲將在天生橋所測剖面列下：

水磨溝天生橋剖面

下伏地層 Calceola層灰色頁岩

- |   |       |
|---|-------|
| i 薄層灰色及深灰色石灰岩   | 130公尺 |
| ii 灰色不純石灰岩，具灰質結核，並夾紫黑色頁岩薄層，有下列化石(W31)； <i>Spirifer tonkinensis</i> Mansuy | 180公尺 |
| iii 薄層灰色石灰岩具灰質頁岩間層，上部中部採得(W30) <i>Heliolites</i>                          | 420公尺 |
| iv 厚層塊狀泥質石灰岩，具灰質結核  | 10公尺  |
| v 灰色薄層純石灰岩  | 210公尺 |
| vi 掩覆   | 110公尺 |
| vii 淺灰色塊狀石灰岩夾薄層石灰岩  | 60公尺  |
| viii 灰色灰質頁岩   | 2公尺   |
| ix 黃灰色塊狀不純石灰岩，富含珊瑚  | 100公尺 |
| x 灰色塊狀石灰岩   | 80公尺  |

上覆地層，罈子沱層底部之Stringocephalu層

水磨溝層上部在苟家坪西公保府及孫家灣間露出亦尚完整，其岩層層序與上述剖面大同小異，茲僅將所採化石自下而上分層臚列於後：

(W8) *Proetus* sp.

(W9) *Spirifer tonkinensis* Mansuy

(W10) *Cladopora*, sp. & *Amphipora* sp.

(W11) *Atrypa desguamata* mut. *hunanensis* Grabau

*Athyris tiaomachienensis* Tien

*Cladopora* sp.

*Presmatophyllum* sp.

總論水磨溝層之化石，其下部含 *Spirifer tonkinensis* Mansuy 之黑色頁岩及黑色石灰岩位於 *Calceola* 層之下，可與楊敬之氏註六在平武甘溪所測剖面中之1至6層相當。其中部含 *Calceola* 之頁岩層則相當楊氏剖面中之7及8層。按 *Calceola* 及 *Spirifer tonkinensis* Mansu. 均為中泥盆紀初期之標準化石，在雲南之西洱層中及廣西象縣之吳村頁岩中均曾採得，故水磨溝層與之相當應無疑問，是本層之時代應屬中泥盆紀初期之Eifelian而與湖南之上跳馬澗系為同時之沉積也。

2. 鐮子沱層——本層整合於水磨溝層之上，無顯著之分界，亦即譚李二氏(註二)之水磨溝層上部。此層岩層大部為灰色薄層石灰岩，上部則夾有灰色頁岩。本層以露出於水磨溝至三江口間之鐮子沱而得名。在大白石河南岸山脚下本層逆掩於水磨溝中部之灰色頁岩及石灰岩之上，故未見完整之剖面。計所露出之厚度約一千一百公尺。在天生橋大白石間及在鐮子沱於本層底採得(W29a, W33) *Stringocephalus obesus* Grabau。在苟家坪乾溝西於相當本層中部之灰色薄層石灰岩中自下而上採得下列化石：

- (W12) *Ambocoelia sinensis* Tien
- Cladopora*
- (W15) *Stromatopora*
- (W18) *Athyris subplana* Tien
- A.* sp.
- (W20)? *Cryptonella* sp.

此外在大白石河南岸於本層上部石灰岩中採得 (W28) *Hypothyridina parallelepipedata* (Brown)，在苟家坪西岩烽溝於相當之岩層中採得 (W57) *Spirifer Chui* Grabau 及 *Cladopora* sp.

根據上述化石，除 *Stringocephalus obesus* Grabau 為中泥盆紀後期之標準化石外，*Ambocoelia sinensis* Tien 及 *Athyris subplana* Tien 見於湖南

之棋子橋石灰岩中，*Hypothyridina parallelepida* (Brown) 則見於平武白石鋪石灰岩中，故鐮子沱層之時代應為中泥盆紀後期之 Givetian 無疑，而相當於湖南之棋子橋系。

在水磨溝西北之挖斷山及連山坡間見有厚層灰白色石英岩及深灰色砂質石灰岩之間層，其中未採得化石，其東西兩方均與侏羅紀煤系為逆掩斷層接觸。按其岩性不能與區內任何地層相比擬，惟與平武北川一帶位於 *E felia*<sup>D</sup> 層以下之石英岩頗相近似，或有屬下泥盆紀之可能歟？

前朱森氏因水磨溝附近之泥盆紀石灰岩在 *Stringocephalus* 層以上者厚度甚大而岩性亦與江油上泥盆紀地層相似，故疑其有上泥盆紀地層之存在，惟據此次所採化石，在鐮子沱層上部者 (W<sub>23</sub>) 仍屬 Givetian，是則區內，上泥盆紀地層似不存在也。

## 石 炭 紀

石炭紀地層按所採化石可分為下石炭紀上部之 Viseen 層及中石炭紀 Moscovian 二層。除零星分佈於苟家坪附近者外以在崇灌二縣交界之分水嶺山脈上分佈較廣，因一大逆掩斷層而覆蓋於泥盆紀及侏羅紀地層上，惟因山高土厚，露頭多被草泥遮沒，僅片段零星可見而已。

1. 公保府石灰岩 —— 在苟家坪西公保府，有薄層灰色石灰岩及厚層石灰岩之間層露於河之兩岸，厚約一百七十公尺，東西兩側各與侏羅紀煤系及泥盆紀石灰岩呈斷層接觸。在灰色石灰岩中採得 (W<sub>7</sub>) *Thysanophyllum* 應與豐寧系上部之 *Thysanophyllum* 層及上層下部相當，為下石炭紀 viseen 層之下部。

2. 鷄池口石灰岩 —— 本層為塊狀白色石灰岩，分佈於崇灌二縣交界關門崗南坡之鷄池口一帶，因被擠壓甚烈，岩質堅硬，節理及層面間之擦痕多而顯著，似因動力作用而呈砂化者。本層在鷄池口南口外與含 *Fusulinella* 之黑

色頁岩呈斷層接觸、因其反覆摺皺，故厚度不詳，在張仁和紙廠北山上採得 (w24) *Dibunophyllum*。故本層可與豐寧系頂部之 *Dibunophyllum* 層相比較，而相當於上層之上部，為下石炭紀 Visean 層之上部岩層。

3. 大邊崖系——荷家坪西大邊崖有灰色及黑色頁岩夾層次清晰之黑色石灰岩，向東逆掩於侏羅紀煤系之上，厚約七十公尺，傾向西北，整合於其上者為乳白色厚層塊狀石灰岩，具球狀結核 (Globular Limestone)，厚約五十公尺，復與泥盆紀地層呈斷層接觸。在上述黑色石灰岩中採得 (W3) *Fusulinella*，在乳白色石灰岩中採得下列化石 (W4) *Productus gigantus*。

按上列化石，本層之時代應為中石炭紀 Moscovian，相當華北之本溪系及華南之威寧系。

水磨溝場東北之萬家山至大河壩間，有甚厚之黑色及灰色頁岩夾棕色頁岩及棕灰色具球狀結核之石灰岩層，其頂部並夾棕色石英岩數層，向南逆掩於二疊紀石灰岩及泥盆紀頁岩上。在石灰岩中採得 (W40) *Productus*，其時代亦應為中石炭紀，屬 Moscovian 層、或即大邊岩系之下部。

自荷家坪西北鞋子坪北行至鷄池口南口，石炭紀地層分佈甚廣，其剖面自下而上為：

- i 薄層深灰色石灰岩及黑色頁岩之互層，中含極小之腕足類化石，不能鑑定。因底部為斷層所切，厚度不詳。
- ii 薄層灰白色純石灰層夾灰色龜狀石灰岩，在鞋子坪採得 (W6)：厚 75公尺
- iii 厚層塊狀淺灰色及灰色純石灰岩，質脆，夾薄層石灰岩並具球狀結核。厚 230公尺
- iv 棕灰色塊狀龜狀石灰岩 厚 250公尺
- v 掩覆 厚 70公尺



v 厚層塊狀乳白色脆石灰岩，具球狀結核中在洞

洞岩採得(W22) *Fusulinella* 140公尺

iv 黑色頁岩夾灰色海百合莖石灰岩層，在核桃坪

採得(W23) *Fusulinella*，本層中因有斷層存在

，故厚度不詳。往西北與鷄池口石灰岩呈斷層

接觸。

上述剖面中vi及vii二層中產*Fusulinella*與苟家坪大邊崖系似為同層，i至iv層與vi層之接觸關係不明，按岩性比較，應與公保府石灰岩相當同樣岩層亦分佈於烏盆林至黑風溝一帶。

區內石炭紀地層露出極為零星散漫，雖各有化石以確定其層位，惟各層間相互之接觸關係，尙不得而知。在水磨溝東北三十里璇口露出之中石炭紀Moscovian之乳白色純石灰岩，即譚李二氏之璇口層，據趙景德所測厚度約二百六十公尺，在區內可與之相比較之岩層則僅為太邊崖系上部之乳白色石灰岩，是或即璇口層之一部歟？

## 二 疊 紀

二疊紀地層僅見於水磨溝場東北及場南之黃龍崗，二地均為斷層所限，露出甚窄，為深灰及藍灰色塊狀臭石灰岩，含燧石結核。在水磨溝場東北山上本層富含孔蟲化石。此外尙有塊狀灰白及純白色純石灰岩，質細緻而脆，一部岩層中具球狀結核或扁豆狀白色結核，因斷層而局部露出於苟家坪西之孫家灣，厚約五十公尺，其下則為黑色頁岩層。在灌縣崇慶二縣交界之分水嶺山上同樣岩層位於石炭紀岩層之上，而因攔纏及侵蝕之結果，局部遺留於山頂上，見於大白石南山上及水磨溝南之黑風溝埡口等地，其岩性均與孫家灣所見者相同。在黑風溝本層與石炭紀石灰岩間亦夾有黑色頁岩一薄層。在上述各地均於本層中採有(W21, 26, 52, 58) *Verbeekina Verbeeki*。按

此化石為茅口石炭岩中之標準化石，故與之為同層當無疑問也。

### 侏羅紀香溪煤系

前述之古生代地層構成區內之後山帶，侏羅紀及白堊紀地層則形成前山帶。本紀地層西側由北而南與泥盆紀地層呈逆掩斷層接觸，僅局部與石炭紀及二疊紀地層接觸。故未見本層之底及三疊紀地層。侏羅紀煤系之上覆以白堊紀地層，呈不整合接觸。本層大部為灰黑色砂岩夾同色頁岩，頁岩中常夾薄煤層，或有或無，變化頗劇，故區內缺少大規模之煤窰。砂岩多具十字紋層，除含砂粒為主外，尚含有多量燧石細粒。其與盆地中所見同層之主要區別即本層中極少棕黃色砂岩，且盆地中同層之上部為含高嶺土質之白色粗砂岩，在區內本層中則絕無存在。此外在區內北部本層之頂部有礫岩一層，中夾砂頁岩甚少，最厚達七百公尺，是即朱森氏之趙公山礫岩以其形成灌縣西海拔二千五百公尺之趙公山故也。此層礫岩為厚層塊狀，質極堅硬，礫石多由灰白色及灰色石灰岩，深灰色砂岩，黑色燧石等所成，石灰岩礫石則多為石炭紀及泥盆紀者，曾見一石灰岩礫石中尚具有蜂窩珊瑚化石。此等礫石由深灰色砂粒膠結，其岩性與侏羅紀砂岩者並無二致。在太安寺場西口外，於此層礫石層之上復有劣煤一層，土人開有煤洞二處，現因其質劣並運輸不易，均已停辦。

上述之趙公山礫岩以在趙公山至太安寺一帶最厚，往南逐漸減薄，至萬家坪以北即已尖滅。“本層以其膠結物之岩性與侏羅紀砂岩者完全一致，且其上猶有煤層存在，更以其向南尖滅之現像似因侏羅紀後白堊紀前之侵蝕所致，故將其歸之於侏羅紀之頂層。

在萬家坪方店子於本層頁岩中探得(W1) *Pterophyllum* 及在苟家坪附近探得 *Podozamites*, *Neocalumites* 等，故本層應與鄂西及盆地中之香溪煤系為同層。

## 白堊紀

白堊紀地層在區內分佈甚廣而整齊，北自灌縣南迄大邑，沿成都平原之西緣露出，形成區內之前山帶。可分爲下述四層：

1. 灌縣礫岩——本層以厚層礫岩爲主，夾極少之砂頁岩，礫石大部爲灰色石灰岩，紫灰色石灰岩，其次爲石英岩及深灰色砂岩等，後者成份較少，按其岩性觀之，似由侏羅紀砂岩所成。礫石直徑自數公分至十公分，石英岩礫石則偶有大至半公尺者。膠結物爲黃及綠黃色石英質砂岩，故本層之主要特徵卽其岩層之大部均以綠黃色爲主。在萬家坪東周家灣又見本層中夾有灰黃色石英質砂岩及深灰色頁岩。本層礫岩在灌縣北門外露出甚清，惟因爲侏羅紀煤系所遮掩而未見其底，在太安場則於黃色礫岩層之下尙有少許紫紅色頁岩及砂頁岩層，覆於趙公山礫岩之上。

灌縣礫岩岩性變化甚小，可視爲區內白堊紀地層底界之標準岩層，以其在野外頗易辨認也。本層在太安場太火地間覆於侏羅紀趙公山礫岩之上，往南後者漸薄，至萬家坪趙公山礫岩已形尖滅，致本層直覆於侏羅紀煤系之砂岩上，顯示侏羅紀及白堊紀間之不整合現象。

2. 踏水橋層——本層以首見於分州之踏水橋而得名，整合於灌縣礫岩上爲紫色頁岩，砂質頁岩與紫灰色厚層砂岩之互層。頁岩形呈邱陵緩坡，砂岩則多形成峻崖，相間重叠。砂岩中多含有紅色長石顆粒，爲其呈現紫灰色之一原因。風化後則變爲棕紫色。本層分佈於大邑兩河口，往北經分州之踏水橋，紅紙廠、太平場及太安寺間之觀音崖一帶，至灌縣卽埋於成都平原之沖積層下。本層砂岩岩性變化稍大，常局部變爲礫岩或礫狀砂岩，惟延長不遠卽仍變爲砂岩。在灌口及兩河口間本層中則夾礫岩多層，是當因沉積時各處地形及河床坡度不同有以致之也。

3. 青城山礫岩——踏水橋層之上爲青城山礫岩，構成川西聞名之青城山

。本層仍以厚層礫岩爲主，夾少許紫色砂岩層。礫石以紫色砂岩及石英岩爲最多，石灰岩者較少。而灌縣礫岩層中之深灰色砂岩礫石在本層中則從未見及。礫石直徑最大者不過十公分，膠結物爲紫紅色鈣質及砂粒，故本層礫岩均現紫紅色，與灌縣礫岩迥然不同。在太平場西涼風頂，三郎鎮西北之昌家廟，分州之一碗水西山鄉間及灌口兩河口間均露出甚爲完整。茲將本層與灌縣礫岩之主要不同點表列比較於后：

| 層 別   | 礫 石                       | 膠 結 物       |
|-------|---------------------------|-------------|
| 青城山礫岩 | 以石英岩及紅色砂岩爲主，<br>不含深灰色砂岩礫石 | 紫紅色鈣質及砂粒    |
| 灌縣礫岩  | 以灰色石灰岩爲主，<br>並含深灰色砂岩礫石    | 綠黃或灰黃色砂質及砂粒 |

4. 灌口層——本層整合於青城山礫岩之上，爲磚紅色鬆砂岩及紅色細頁岩及泥頁岩等之間層。因其岩質較軟，故均形成圓頂低邱地形，分佈於分州以南至大邑及灌口一帶，分州以北則埋於沖積平原之下矣。

總論白堊紀地層各層厚度均在一千公尺以上，以未採得化石，不能與川北及盆地中者作確切之比較，故將區內本紀地層按其沉積時環境之不同，分爲上述四層，且各立層名，以資與他處之白堊紀地層作下列之比較：

| 本 區   | 川 北         | 盆 地 中 部                       |
|-------|-------------|-------------------------------|
| 灌 口 層 | 紅色細砂岩頁岩     | 嘉 定 層                         |
| 青城山礫岩 | 劍門關礫岩       |                               |
| 踏水橋層  | 廣元層<br>千佛岩層 | 重慶層 { $K\beta^*$<br>$K\alpha$ |
| 灌縣礫岩  | 自流井層        | 自流井層                          |

灌縣礫岩按岩石組成物及顏色觀之，與自流井層同爲綠黃及灰黃色砂頁岩層，表示彼等在同一氣候及濕度下所沉積者，惟因所居地理環境不同，致岩石之顆粒大小各異。更以區內周家灣在本層中所見之綠黃色石英質砂岩及

深灰色頁岩等又爲自流井層所獨具之岩層，再證以此三層同位於白堊紀底部，灌縣礫岩底部之有紅色砂頁岩層亦正與自流井層者同，故灌縣礫岩及自流井層二層似應爲同層也。

踏水橋層以岩性論與廣元層尤其與重慶層均無二致，且層位相同，當可互相比較。至青城山礫岩及灌口層之紅色細砂岩泥頁岩等與川北之劍門關礫岩及其上之紅色細砂岩及頁岩，在岩性，層位及層序各方更均相符合，當爲同層或無差誤。按沉積循環而言，青城山礫岩與灌口層二層單獨形成一沉積循環，其下之灌縣礫岩及踏水橋層則爲另一循環，故作者將前二者合併而與嘉定層相比較。

## 第四紀

區內沿河流兩岸，常有礫石台地，遺留散佈。按其與河床之比較高度，可分兩級，一級高出現河床十公尺左右，分佈尚多，諸如萬家坪至方店子一帶，老木林，苟家坪，大邊崖，鞋子坪，公保府，三江口，鍾子沱對岸，水磨溝，漩口等地。其中大邊崖，鍾子沱對岸及三江口三地，曾以挖採砂金聞。此等台地多由石英岩卵石及橙色土所組成，分佈面積甚小，或可與江北礫石層相當。另一級台地高出現河床約五十公尺之譜，如三江口西之羊磧店，三江口東之照壁崗，水磨溝之寨子坪等地，其分佈已遠不如前者之多。照壁崗上之台地面則覆以石灰岩之角礫石層，並已被鈣質物膠結，其中礫石以茅口石灰岩所成者最多，曾於礫石中採得 *Verbeekina Verbeeki*。此等台地當與雅安礫石層相當。

此外在河床之兩旁以及區內東部肥沃之成都平原均爲砂礫土壤之沉積，則屬現代沖積層矣。

## 變質岩

區內變質岩系在三江口附近開始露出，由此而西即入川康區之變質帶，為區域變質之產物，本區所見者僅有淺變質帶及中變質帶(Epi-zone and Meso-zone of Regional Metamorphism)之上部，今由東而西自淺至深分述於下：

1. 侏羅紀變質岩系 本系分佈於三江口鎮東一帶，為黑灰色之石英砂岩及黑色板狀頁岩。砂岩多薄層狀，具兩組節理，與層理斜交。其主要節理之走向為北西五十五度，傾角五十度向東北；次要節理之走向為北東，傾角四十五度向北西；層理之走向則為南北，傾角近乎直立。板狀頁岩有時局部變為深灰色板岩，並常夾不規則之石墨層，為煤層變質而成者。板狀劈面(Slaty Cleavage)亦甚發育，與砂岩之主要節理一致。本系變質程度甚淺，為區域變質之外圍。

2. 泥盆紀變質岩系 本紀之變質岩系出露於三江口以西及西南，向東逆掩於侏羅紀變質岩系上。主要岩石為黑色砂質石灰岩及局部不純大理石與黑色板狀頁岩等。並夾有少許千枚狀片岩，呈灰綠色，因受動力壓榨，常具不規則之褶皺及破碎，其中雖探得碗足類化石，然均破碎不堪鑑定。灰岩多呈微晶質，有時含巨大之方解石晶簇(Calcite Aggregates)及微脈。曾於本系風化之碎石中拾得珊瑚化石兩枚，為 *Favosites* sp. 而以岩性論，本系可與水磨溝層下部之黑色岩層相比較，故本系可能屬泥盆紀。

3. 志留紀(?)變質岩系 在六耳坪及草坪以西，均為銀灰，灰綠及紫綠色雲母片岩及綠泥石片岩等，呈薄片狀，剝理(Foliation)甚發育。常夾有小結核體，或為原岩中之雜質所凝聚者。本系中並時夾薄層灰白色石英岩，具微小之石英脈。按本系原岩之以頁岩為主，僅夾少許砂岩，且厚度甚大，祇能與川北之志留紀相比擬，故疑其為志留紀頁岩系變質而成者。

冒水子以西，曾見有雲母片岩，在片岩面上具有結晶完整之石榴石，足證其變質程度已深，應屬區域變質之中變質帶範圍矣。

## 四、構造

本區之後山帶中斷層特多，且均為逆掩斷層，接近成都盆地邊緣地帶，亦即前山帶，則為平緩之褶綫區域。茲分述如后：

### 甲、褶綫

1. 鳳凰村背斜層 由白堊紀灌口層構成，背斜層軸在大邑及鳳凰村之間，走向北七十度東，往東北十里經倒馬坎後即被成都沖積平原遮沒，東南翼傾角五十度向南東，西北翼傾角三十八度向北西，軸部露出青城山礫岩層之頂部岩層。

2. 灌口向斜層 灌口(悅來場)位於一寬廣之向斜層中，由灌口層所成。其東翼亦即鳳凰村背斜層之西翼。由灌口而西，地層復漸平緩，至觀音岩乃至向斜層之西翼。地層走向北三十度東，傾角六十度向南東，更西北行則青城山礫岩層及踏水橋砂岩乃依次露出。此向斜層向東北寬展傾沒，在分州之南沒入於沖積平原之下。

3. 三郎鎮背斜層 三郎鎮及昌家廟之間為一背斜構造，由踏水橋砂岩及青城山礫岩層所構成。三郎鎮位於東南翼之青城山礫岩層上，走向北七度東，傾斜八度向南東，西翼同層走向北十八度東，傾角八十二度向北西。此向斜層往東北逐漸傾沒而埋於沖積平原下，往西南漸形展平，至踏水橋後乃形消失。(圖二)

4. 昌家廟向斜層 位於三郎鎮背斜層之西，背斜層之西翼即向斜層之東翼，向斜層軸位於昌家廟，軸部地層為灌口層紅色泥頁岩及砂岩。西翼青城山砂岩走向北十五度東，傾角在山下者近直立，在山坡上位置較高者則傾向西北，呈向東南倒轉之形勢。蓋因昌家廟斷層由西北逆掩所致也，向斜層向東北傾沒，在太平場南沒入沖積平原之下，往西南則形成於踏水橋砂

岩層中，在踏水橋河之兩岸及南山上尙可見其痕跡。(圖二)

5. 太安寺背斜層及向斜層 太安寺位於一背斜層之東翼上，白堊紀灌縣礫岩層走向北五十度東，傾角廿餘度向南東，往西則傾角漸增，以至直立。西翼爲侏羅紀之趙公山礫岩層，走向北五十度東，傾角七十五度向北西，構成向東南倒轉之背斜層。兩翼之間爲斷層接觸，西翼逆掩於東翼之上，西翼侏羅紀煤系繼續向西形成一向斜層構造，軸部在觀雲岩之西，爲白堊紀灌縣礫岩層底部之紅色頁岩。此背斜層及向斜層向南延長甚遠，經慈竹坪紅紙廠間及萬家坪之西而達兩河口西南，形成霧鐘山分水嶺。往北至灌縣蘇溪間逐漸消失，爲前山帶中之主要褶綫。

## 乙、斷 層

1. 太安寺逆掩斷層 位於太安寺背斜層之軸部，侏羅紀煤系之趙公山礫岩層向東南逆掩於白堊紀灌縣礫岩層上。斷層線走向爲北四十度東，斷面傾角約四十至五十度傾向西北，延長甚遠，北自灌縣經太安寺及老木林，直抵兩河口西南，縱貫區內，爲前山帶中之唯一大逆掩斷層。斷層之位置因地而異，灌縣及太安寺間斷層而爲侏羅紀砂岩及趙公山礫岩與白堊紀之灌縣礫岩層接觸；在三郎鎮西北之紅紙廠附近爲灰色侏羅紀砂岩與白堊紀之踏水橋砂岩層接觸；至萬家坪以西，此斷層則入於侏羅紀煤系內。其生成程序應與太安寺背斜層有密切關係，太安寺背斜層生成後，繼續受水平壓力之作用，漸形向東南倒轉，最後因背斜層東翼所受張力過大而破裂，遂成逆掩斷層。此斷層線呈一弧形而向東南凸出，凸出位置在紅紙廠附近，而此斷層之錯距亦以該處爲最大，或爲「倒轉強度」(Intensity of vergenz) 最大之部位。

2. 苟家坪逆掩斷層帶 在苟家坪西及西北河谷中見逆掩斷層甚多，均由西北向東南錯斷。苟家坪後山上爲白堊紀紅色岩層蓋於侏羅紀煤系上，在場西口外卽爲侏羅紀砂頁岩所逆掩，侏羅紀地層走向爲北七十度東，傾



斜六十度向北西。斷層走向與地層大致平行。西至大邊崖，石炭紀黑色灰岩及頁岩(大邊崖系)又向東逆掩於侏羅紀煤系上，斷層走向亦與岩層走向平行，而向西北傾斜，灰岩之走向為北七十度東，傾角向北西八十度。其上露出中泥盆紀灰質頁岩及薄層不純灰岩，亦為逆掩斷層接觸。中泥盆紀岩層露頭甚小，往西往南即為侏羅紀煤系掩覆。往北則為石炭紀灰岩及黑色頁岩所掩覆。侏羅紀煤系向西及北延長不遠乃被石炭紀之公保府石灰岩所掩沒，惟向南伸展直抵琉璃壩，露頭亦漸寬廣。公保府石灰岩之走向為南北，傾角近乎直立，至公保府之西，中泥盆紀石灰岩及灰質頁岩更逆掩於公保府石灰岩上，二者呈向東倒轉之背斜構造。斷層面傾角約四十五度，傾向西北，灰頁岩及灰岩之走向為北四十度東，傾斜六十度向北西，其中富含化石。更西至孫家灣附近，泥盆紀灰岩之上露出黑色頁岩及厚層潔白而具球狀結構之茅口石灰岩，內產 *Verbeekina verbeski*，二者岩層雖大致平行，而應為逆斷層接觸當無疑也。向西茅口石灰岩僅露出約五十公尺即復為泥盆紀石灰岩逆掩其上，斷層走向大致為北三十度東，斷面傾斜向北西。由苟家坪至此僅約十里，而斷層達八個之多，足見岩層受擠壓破碎之甚。蓋此區為後山帶之前帶 (Frontier zone)，為川康間破碎帶 (Fracture zone) 之一部。上述各斷層向北延長不遠即均為落頂山大逆掩斷層所覆。

3. 琉璃壩逆掩斷層 琉璃壩之東及後山上為侏羅紀地層，傾斜向北西，上覆以白堊紀底礫岩，在琉璃壩之北侏羅紀煤系上部岩層又逆掩於白堊紀底礫岩上，而前者之上亦覆以少許白堊紀底礫岩。琉璃壩之西為泥盆紀石灰岩所成之峭壁(蓋子崖)，此泥盆紀灰岩向東逆掩於上述侏羅紀及白堊紀地層上，斷層走向為北三十度東，向東北延長應與公保府以西之逆掩斷層相連。

4. 落頂山逆掩斷層 落頂山上石炭紀地層分佈極廣，逆掩於各紀地層及苟家坪斷層帶上。斷層面近於水平，而稍具波狀起伏。錯距極大，成

一水平逆掩斷層構造 (Deck n Structure)，其倒轉方向顯係自東而西，與前述各褶綫之倒轉方向及各逆斷層逆掩方向均相吻合。此斷層構成崇灌二縣之界樑，向西逐漸低落，強度亦漸減小，至三江口即轉折向北入於溝中，而為泥盆紀變質岩系逆掩於侏羅紀煤系上。

在落頂山北坡，於關門崗北山谷中，於窪處露出黑色灰質頁岩，其中富含 *Atrypa* 及 *Spirifer* 等，為中泥盆紀下部岩層。其周圍皆為石炭紀石灰岩，故此泥盆紀地層係在逆掩斷層面下經侵蝕作用而露出者，形成「窗形構造」(Fenster Structure)。

5. 獼子山 Klippen 構造 三江口東獼子山頂為泥盆紀黑色砂質不純石灰岩，蓋於侏羅紀頁岩上，二者為斷層接觸，自無疑義。其岩性與三江口後山上之泥盆紀黑色岩層相同，乃因前述落頂山斷層之故，將泥盆紀灰頁岩推移於侏羅紀煤系上，後經河流下切作用，穿過斷層面，而造成獼子山頂孤立之泥盆紀岩層，其下及其四圍均為侏羅紀煤系，成一 Klippen 構造。

6. 六耳坪逆掩斷層 六耳坪附近泥盆紀變質岩系之上，蓋有志留紀之片岩系，接觸面雖不清晰，但前者之厚度向東北驟然減薄，在三江口以北，且有完全消失之勢，且二者之接觸線與地層走向成廿五度角之斜交，當為逆斷層接觸無疑。

7. 黃龍崗逆掩斷層 水磨溝東之黃龍崗有二疊紀黑色塊狀臭灰岩露出，逆掩於侏羅紀煤系上，往西此石灰岩又被泥盆紀薄層灰岩所掩覆。此兩斷層向南延長不遠即被落頂山逆斷層所切遮。往北至河南岸，二者相交，其在西之斷層乃繼續往東北經措剝店，璠口北山，穿過岷江而達灌縣以北。

8. 水磨溝逆掩斷層 北起水磨溝，西南經大白石之東而被落頂山大斷層所覆，斷層線之西為泥盆紀之水磨溝層及獼子沱層，地層走向北七十度東，傾向南東。此二層岩層向東逆掩於水磨溝層下部岩層上。致獼子沱層

灰岩構成之走向山嶺，西自照壁崗東延經天生橋，而被斷層所阻，至此山勢突然低落，山向亦變，在地形上固已顯示頗為清晰矣。

9. 鞍子坪逆掩斷層 位於水磨溝西北之鞍子坪，向西南延伸經照壁崗之西，在三江口南山上沒入落頂山大斷層下。侏羅紀煤系向東南逆掩於泥盆紀地層上，在鞍子坪則為侏羅紀煤系逆掩於石炭紀石灰岩上，斷層走向北六十度東。

此外區內尚有較小之逆掩斷層，可參閱地質圖及剖面圖，茲不贅述。

### 丙、構造時期

本區最老地層或為志留紀，已如前述，自志留紀至侏羅紀間各紀地層均為斷層接觸，不能確定其間地殼運動情形，惟本區與川北接連，各期之地殼運動當可互相參證也。

白堊紀地層之底部以粗礫岩為主，礫石大部為古生代石灰岩，直徑常在十公分以上，大者可至三十公分，且與侏羅紀煤系呈不整合接觸（趙公山礫岩層向南之消失），顯示侏羅紀後及白堊紀前區內曾發生地殼上昇作用，西康高原及四川盆地亦相對生成。是即相當燕山運動之第一幕。區內西部之區域變質均於此次完成，因所見之變質岩系均為後來之斷層所限也。區內構造之雛形或已於是時略具規模矣。

白堊紀地層沉積之後，區內發生激烈之造山運動，因水平壓力之由西北來者位置較高，由東南來者位置較低，故發生劇烈之向東南倒轉褶皺。而水平壓力更繼續增加，以致生成向東南逆掩之斷層。區內前山帶及後帶，因所處環境不同及岩層物理性質各異，而形成不同之構造特徵。是即燕山運動之第二幕，相當美洲之 Laramie Movement。

註一、霍鍾祥：四川西部煤田地質——本所叢刊第四號。

註二、譚錫嘯：李春昱：四川西康地質附圖。

註三、蘇孟守：李 陶：川西南地質鑛產調查報告——四川建廳未刊稿。

註四、劉祖彝：二十六年夏調查——未發表。

註五、朱森等：二十八年秋調查——未發表。

註六、楊敬之：四川北川平武廣元昭化泥盆紀地層之比較——地質論評第五卷第六期。

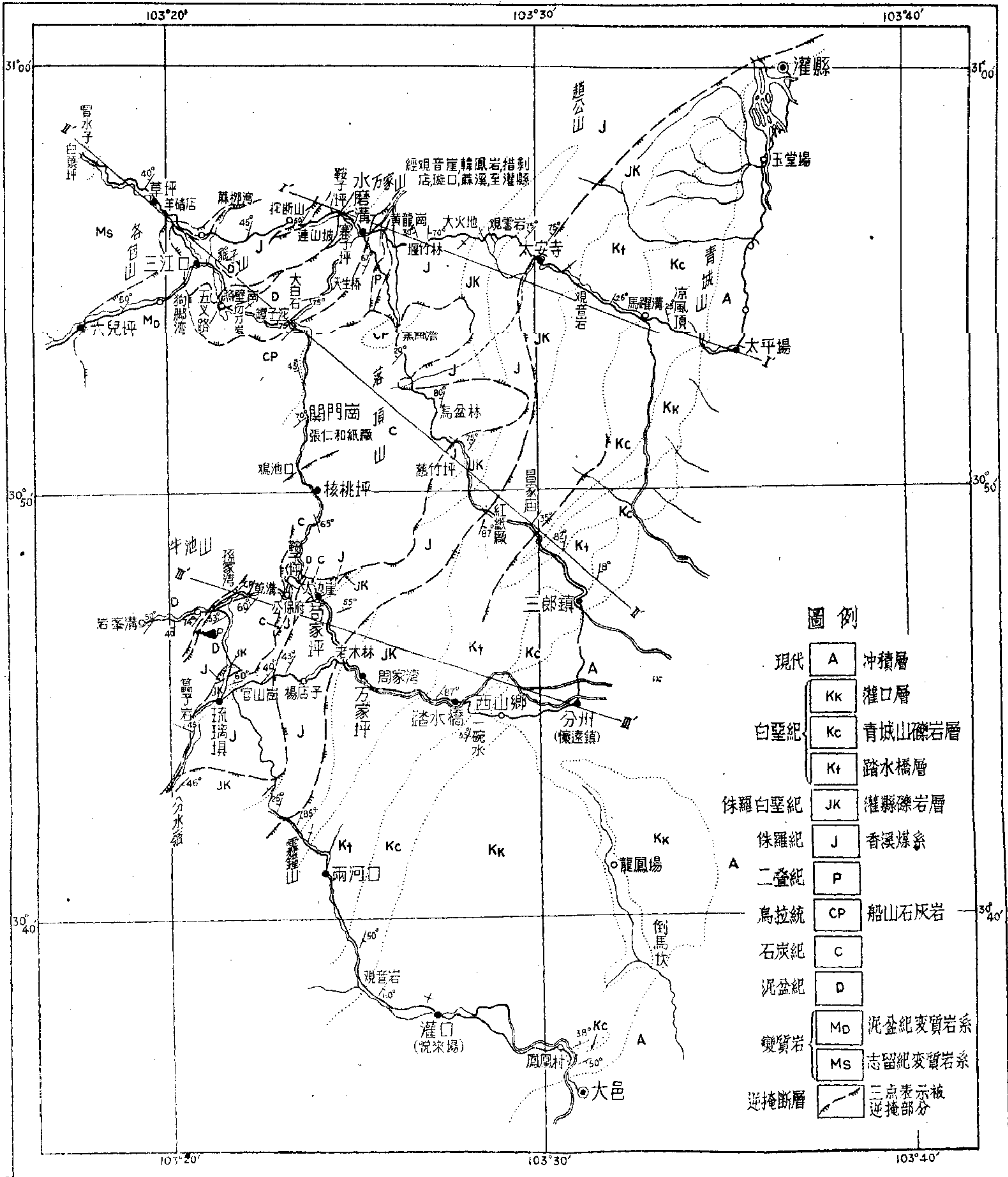
# 灌縣大邑間地質圖

調查人 趙家驥 何紹勳

1943

比例尺 二十萬分之一

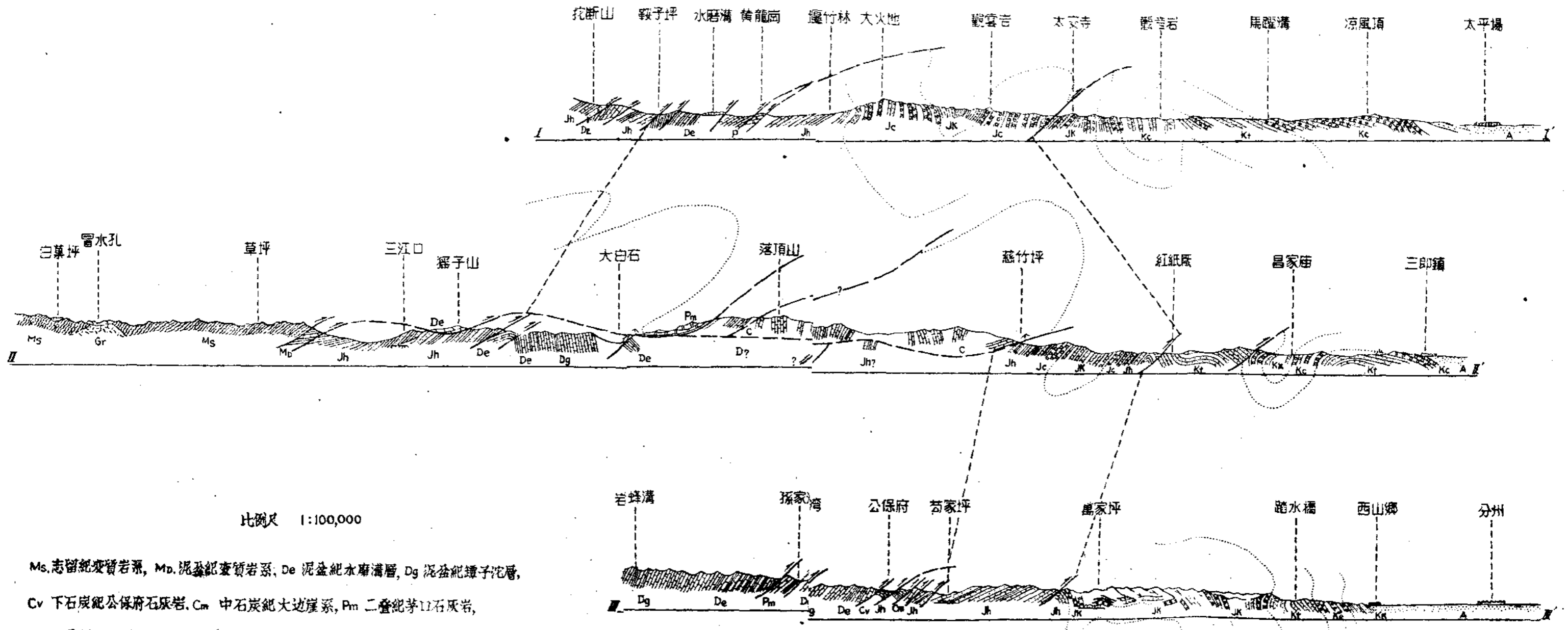
5Km 0 5Km



## 圖例

- |       |    |           |
|-------|----|-----------|
| 現代    | A  | 冲積層       |
|       | Kk | 灌口層       |
| 白堊紀   | Kc | 青城山礫岩層    |
|       | Kt | 踏水橋層      |
| 侏羅白堊紀 | JK | 灌縣礫岩層     |
| 侏羅紀   | J  | 香溪煤系      |
| 二疊紀   | P  |           |
| 烏拉統   | CP | 船山石灰岩     |
| 石炭紀   | C  |           |
| 泥盆紀   | D  |           |
| 變質岩   | Md | 泥盆紀變質岩系   |
|       | Ms | 志留紀變質岩系   |
| 逆掩斷層  |    | 三點表示被逆掩部分 |

# 灌縣大邑間地質剖面



比例尺 1:100,000

Ms. 志留紀變質岩系, Mb. 泥盆紀變質岩系, De. 泥盆紀水磨溝層, Dg. 泥盆紀鐮子沱層,  
 Cv. 下石炭紀公保府石灰岩, Cm. 中石炭紀大邊崖系, Pm. 二疊紀茅山石灰岩,  
 P. 二疊紀石灰岩, J. 侏羅紀香溪煤系, JK. 白堊紀灌縣礫岩層, Kt. 白堊紀踏水橋系,  
 Kc. 白堊紀青城山礫岩層, Kk. 白堊紀灌口層,