

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

第五號

NO. 5

華鎰山地質.....李春昱 孫明善 楊登華 1 42

涪陵彭水間鐵鑛地質.....熊永先 彭國慶 43— 96

涪陵長壽忠縣梁山間長江北岸地質鑛產.....李 陶 羅正遠 97—128

民國三十二年

1 9 4 3

重慶小龍坎

CHUNGKING, SZECHUAN

華 鎔 山 地 質

李春昱

孫明善

楊登華

目 錄

一 緒言

二 地層

(1) 寒武紀——下宜昌石灰岩

(2) 奧陶紀——上宜昌石灰岩——艾家山系，——直角石灰岩

(3) 志留紀——新灘頁岩

(4) 二 紀——二疊紀與志留紀之接觸關係，——棲霞灰岩——茅口灰岩——樂平煤系——長興灰岩。

(5) 三疊紀——飛仙關頁岩——嘉陵江灰岩

(6) 侏羅紀——香溪煤系

(7) 白堊紀——自流井層——重慶系——嘉定層

(8) 第四紀——山上礫石層——雅安礫石層——江北礫石層——沖積層

三 地質構造

(1) 褶皺——(1) 寶頂背斜層——(2) 龍王洞背斜層——(3) 龍家灣背斜層——(4) 三匯壩背斜層

(2) 斷層——1. 華鎔山大斷層——2. 皮家山斷層——3. 打鐘灣斷層——4. 三匯壩斷層

(3) 造山動力與造山運動之時期——造山動力——造山運動之時間——1. 喀里當運動——2. 後期瓦瑞斯肯運動——3. 東京運動——4. 四川運動

四 地形變遷

1 四川盆地內曾否發生準平原——2. 山上礫石層之存在——3. 秦



602788

嶺期河谷是否存在——4.三匯壩附近之石台

五 鑛產

- (1)煤鑛——1.二疊紀煤田之分佈，——2.二疊紀煤量之估計——
 3.二疊紀煤之產量約計與煤質比較，——4.侏羅紀煤田之分佈
 ——5.侏羅紀煤量之估計6.侏羅紀煤之產量約計與煤質成分
- (2)硫——1.黃鐵鑛之分佈及其儲量——2.華鑿山硫磺產量之約計
- (3)鐵——1.菱鐵鑛——2.褐鐵鑛——3.赤鐵鑛
- (4)磁土及玻璃砂
- (5)結論

一、 緒 言

華鑿山位於四川東部，為盆地中最高山嶺，海拔一千五百六十公尺，因褶襠高聳，斷層錯裂，使古老之寒武紀地層得以露出，為盆中部所僅有之露頭。地質構造亦變化繁多，饒有興趣，宛如瑞士之侏羅山脈。論其鑛產，則二疊紀之煤，久已著稱，在北川鐵路沿線煤層厚度常達四公尺，為全省之冠，即向北漸薄，亦均仍在一公尺以上，苟運輸情形能加改善，則川東需煤，可恃無虞。黃鐵鑛雖無厚層，然分佈尚廣，每年產硫達六七百噸，為四川重要來源之一。故研究地質，開發鑛產，華鑿山均應詳為調查，惜以山勢險阻，時多荆莽，習地質者迄未普遍勘察，僅於民國二十年杪有譚錫嘯李春昱(註一)曾自三匯壩登寶頂一日而返，於所經途徑，略知概況。二十二年夏常隆慶羅正遠(註二)由溪口穿山嶺而西，對地層及構造有甚多供獻，惟此山南北延長尚遠，則均無其他之科學紀載也。

民國二十九年秋作者等奉 四川省政府之命，調查全山鑛產，乃於九月六日由所出發，經北川鐵路至三匯壩，逐步向北調查，往返穿行山嶺，於十月中旬抵大竹，復折而南行，除消耗時間，於調查中山東山之外，歸途更便

道勘察三匯壩至大田坎一段，今春爲中國地質學會旅行計，曾再度將三匯壩及其以南一帶，補充調查，全部調查約費時兩月有餘，地質概況，鑛產分佈，大體明瞭，而化石之搜尋，與夫地質構造之研究，固有尙待於後日之工作者也。

此次調查範圍本尙不止此區，但以地質構造言之，華鎔山自成一單位，且爲川中名山，其地質鑛產情形，久爲人士所欲確悉，爰將調查所得南起嘉陵江邊，北迄廣安之天池，撰爲此篇，以供讀者。

四川全省本有十萬分之一地形圖，此區當亦包括在內，惟非實測所製，故以填繪地質，尙覺欠準，作者等此次隨帶測繪板(Sketching board)及袖珍經緯儀(Hand stadia transit)沿途測製二萬五千分之一路線圖，隨繪地質，歸來縮編成十萬分之一地質圖一幅，較之以前用步測或目測距離所得，當爲準確，惟以時間與路程關係，山形均略而不繪，且長距離各地點尙須測繪經緯度以爲管制也。

在調查期間，經北川鐵路之天府公司三匯壩華銀公司以及高店子裕民公司均承招待指導，使工作順利進行作者等於此深致其謝意。

註一 譚錫疇李春昱 四川西康地質誌 地質專報第十五號中央地質調查所(未發表)

註二 常隆慶羅正遠 四川嘉陵三峽地質誌 地質研究所叢刊第一卷第二號中國西部科學院

二、地 層

在四川盆地內，大部露頭均屬中生代，或偶有二疊紀岩層之一部，惟在本區因褶皺及斷層之關係，露出最老地層及於寒武紀，在山之西側，暴露清晰，茲依其層序，列述如次：

第四紀

冲積層

江北礫石層

雅安礫石層

山上礫石層

白堊紀

嘉定層

重慶系

自流井層

侏羅紀

香溪煤系

三疊紀

嘉陵江石灰岩

飛仙關層

二疊紀

長興石灰岩

樂平煤系

茅口石灰岩

棲霞石灰岩

.....假整合或不整合.....

志留紀

新灘頁岩

奧陶紀

艾家山系

上宜昌石灰岩

寒武紀

下宜昌石灰岩

(1) 寒武紀

下宜昌石灰岩 本區露出最古之地層爲宜昌石灰岩。在溪口以東涼亭子之北溝中，岩層受溪流下剝侵蝕，構成深峻山谷，露出宜昌灰岩，不下四百公尺，但其下當必尙有大部未露出也，因未就近觀察，不悉其詳。在溪口以北十五里至二十里之觀音溪附近，厚約二百二三十公尺，最下部爲薄層石灰岩，有時夾頁岩，現黃色，中部爲灰色石灰岩，質堅性脆，漬以鹽酸，不放氣泡，面上多縱橫脈紋，似受地殼變動擠壓之影響，上部爲薄層石灰岩，夾含頁岩，在溪口東南伏虎寺附近，露頭不及一百公尺，下部爲砂質灰岩，多裂紋，有時含燧石成帶狀，其上亦爲薄層灰岩夾頁岩，詳細尋索可得 *Lingula obolus* 及三葉虫碎片，應爲奧陶紀之產物。以此剖面與王鈺在湖北峽東之研究結果(註一)相比較，似觀音溪露出之下部與覃家廟石灰岩相當，中部以及伏虎寺之下部與三遊洞石灰岩相當均屬於寒武紀，而兩處上部之薄層石灰岩夾含頁岩層，相當於分鄉統而屬於奧陶紀也。

宜昌灰岩分佈均在山之西側斷層線以東，南起伏虎寺東南之花嶺岩，北經觀音溪以達岳池縣屬之陽和場以東，長達二十餘公里，中有一段，因在背斜層中心，侵蝕不深，未能露出。

(2) 奧陶紀

上宜昌石灰岩 在本區宜昌石灰岩露頭之上部，爲薄層石灰岩夾頁岩，厚約四五十公尺，含化石碎片，前已比之於鄂西分鄉統，屬於下奧陶紀，近張鳴詔盛莘夫君在川黔交界所研究之桐梓層(註二)亦爲薄層灰岩與頁層之互層，與此相似，而含 Ozarkian 化石，故本處雖未尋得保存良好之化石，但苟爲詳細搜尋研究，應可確證其爲下奧陶紀也。且在高店子至茅壩口途中，曾於鋪路石板上尋得 *Cameroceras* 一枚，惟不確悉其產地。其周圍岩層均屬艾家山頁岩之下部，或亦如 *Cameroceras* 之在湖北，產於宜昌灰岩之最上部，(

註三) 而與張盛之紅花園灰岩相當也，惟紅花園灰岩，厚達四十公尺，而此處則於宜昌灰岩之上未見厚層灰岩耳。

艾家山系 艾家山頁岩整合疊覆於宜昌灰岩之上，全體厚度約二百七十八公尺，大部為黃灰色及綠灰色或有時為紫灰色頁岩，夾薄層結晶灰岩，頁岩常變質成板岩，千枚岩，或風化後呈細條狀。灰岩中含腕足類化石，如 *Orthis* 等，惜均保存不佳，在高店子至茅垭口之途中，曾遇一似 *Vaginoceras* 之化石於鋪路石灰岩之上，雖不悉其層位，但就其周圍露頭觀之，應為艾家山系之產物。由溪口東行過涼亭子至閻王溝之間，曾於艾家山頁岩之下部，尋筆化石如 *Didymograptus* 等其上數十公尺又得三葉虫 *Taihungshania* 均證明其與他處之艾家山系岩石性質及化石大略相似，惟在峽區合其上之直角石灰岩不過一百公尺，而此處僅頁岩部份已達二百數十公尺矣。但在川黔交界亦厚二百餘公尺，張鳴韶盛莘夫分出其下部之一百四十公尺另名之曰馬路口頁岩，因馬路口頁岩含下奧陶紀化石而艾家山系屬中奧陶紀也。

直角石灰岩 在艾家山頁岩之上，繼以不純之紅灰色或藍灰色泥質灰岩，在地形及岩石性質上，均與其上下之頁岩顯然判別，故在野外常以之為奧陶紀志留紀地層之分界。灰岩厚度約四十至六十公尺下部灰岩夾含泥質網紋，狀如蜂巢，中部灰岩夾含泥質成薄帶狀 (*Laminated*) 上部為龜裂紋灰岩，裂紋較大，有似馬蹄，故在川南鄉人亦稱之為馬蹄石灰岩。在本區之南段含化石甚少，僅偶於伏虎寺附近一墓碑上見有 *Orthoceras* 一枚閻王溝下於灰岩之最上部有三葉虫 *Asaphus* 保存亦不甚佳，而在本區之北段高店子棍子溝以東，則曾遇有頭足類化石甚多常在鋪路石板上，現出美麗剖面。經採得者有 *Orthoceras*, *Enboceras* 及 *Lituitus* 等均屬於中奧陶紀。

(3) 志留紀

新灘頁岩 新灘頁岩在本區露頭甚廣，常隆慶稱之為白雲菴系(註三)全體厚度約四百至五百餘公尺，大部為黃灰色綠灰色頁岩所組成，惟在上部常

有十至三十公尺之紅灰色頁岩，風化後常成鉛筆狀之細長條，故化石保存甚劣，不易尋得，此次會在伏虎寺至黃龍寺之間於直角石灰岩以上十餘公尺之深灰色頁岩中採得 *Climacograptus*，及 *Diplograptus* 等化石，似可與五峯頁岩，或富池頁岩相當，惜以保存欠佳，不克詳細鑑定，且以岩石性質與以上之新灘頁岩成連續沉積，姑仍歸之於新灘頁岩之底部。再上數十公尺，於觀音溪至李子壩之途中，採得 *Monograptus* 及 *Rastrites* 等甚多更上至頂部，曾在閻王溝下見有薄層紅色灰岩一層，厚只二三公尺，含有甚多之管狀珊瑚如 *Syringopora* 及 *Favosites* 等惟分佈極不規則，數百公尺之外，即不復存在，或代以泥質灰岩而無化石，惟以地形崎嶇，攀登困難，未能沿層追尋，以定其確為沉積之變遷，抑受侵蝕之影響，但可知新灘頁岩在湖北厚達千餘公尺，而此處僅四五百公尺，且在南川之小河壩系砂岩(註四)常成峭壁，此處亦未之見，足可示為曾受不同樣侵蝕所致，沉頁岩常現兩種劈開，致風化石成細條狀碎塊，必係曾受地殼變動之影響，或喀里當造山運動曾波及於此處也。

(4) 二疊紀

二疊紀與志留紀之接觸關係 二疊紀下部之棲霞灰岩，常成峭壁，直覆於志留紀頁岩之上，地形差異，至為顯著，二者之間，無泥盆及石炭兩紀岩層，前就變質情形及志留紀地層之受不同等侵蝕，曾推測其為受喀里當造山運動之影響，因在川東南普通均無泥盆石灰紀地層之存在，乃最近本所侯德封等在黔江境尋得有厚僅三十餘公尺之泥盆紀地層含中上泥盆紀化石，(註五) 又可知非盡為侵蝕之影響，而當時海進未及於此，亦一主要原因，在閻王溝崖下新灘頁岩之上部有鮎狀赤鐵礦一層，厚約四十公分，雖含鐵甚微，但就其層位及性質觀之，似與寫經寺含鐵層相當，鐵層之上有黑灰頁岩夾煤質薄膜偶帶植物化石，其厚約三四公尺，頗似熊永先君之銅鑛溪層，(註六) 惟乏完好化石可以確定其年代，故志留紀與二疊紀間雖無顯著之不整合接觸，而有一長久侵蝕時期，自無問題也。

棲霞灰岩 二疊紀地層之最下部為棲霞灰岩，在志留紀頁岩之上成峻峭懸壁，為深灰色石灰岩所組成，上部夾含黑色瀝青質頁岩薄層，下部常含燧石結核，以錘擊之，均放瀝青臭味，全體厚度約一百至一百二十公尺，在夾頁岩部分常含 *Cryptospirifer* 上部灰岩中多 *Tetrapora*, *Michelina Styliodophyllum*, *Polythecalis*. 有時且有 *Fistulipora sinensi* 及 *Yoh* 其分佈區域除大部在三匯壩至老拱橋一段之背斜層中或斷層東側，而南端在天府公司附近，亦因斷層關係露出上部少許。

茅口灰岩 茅口灰岩與其下之棲霞灰岩為連續沉積，無顯著分界，但顏色較白，不夾頁岩，含燧石甚少，受雨水之溶蝕後現顯著之岩溝地形 (*Lapies, Karren*) 在寶頂至大庵間十二里茅坡，遠望之甚為清晰，下部色黑夾頁岩，而層狀顯著者為棲霞灰岩，上部色白現岩溝狀者，為茅口灰岩，但此係就岩石性質之分界，而所含化石，則往往在灰白色灰岩之下部，尚可尋得棲霞層之化石也。全體厚度約八十至一百一十公尺，在北段老拱橋附近就岩石性質，尚可分為三部，最下部厚四十五公尺為灰白色灰岩，此色甚顯明，化石甚少，而含燧石，中部厚三十五公尺，亦為灰白色灰岩，含紡錘虫化石甚多，上部厚二十公尺為質純灰白色灰岩無燧石蹤跡，而紡錘虫則特別豐富，各層所採化石均未詳細鑑定就所知者，至少有下列三種 *Doliolina*, *Verbeekina* 及 *Wentzella* 等。

樂平煤系 此系為本區主要含煤地層，為頁岩硬砂質粘土及燧石灰岩所組成，夾含煤層，在南段文星場后峯崖，天府公司之工程師曾於井下測得一較詳剖面，全體實厚約一百一十公尺，茲自上而下摘述如次：

長興石灰岩

樂平煤系

黃灰色頁岩

6.8公尺

黃灰色頁岩

14.4公尺

背連炭	0.2公尺
灰黑色頁岩	2.8公尺
小獨連	0.3公尺
灰黑色頁岩	6.1公尺
雙連子	1.3公尺
灰黑色頁岩	5.9公尺
臭炭	0.3公尺
灰黑色頁岩	2.7公尺
大獨連	1.4公尺
灰黑色頁岩	4.8公尺
灰色灰岩(灰質頁岩?)	0.4公尺
外石天平煤層	0.3公尺
灰色頁岩	3.3公尺
灰色石灰岩(灰質頁岩?)	0.9公尺
灰色頁岩	3.1公尺
灰色石灰岩(灰質頁岩?)	0.2公尺
灰色頁岩	1.8公尺
灰色石灰岩(灰質頁岩?)	1.4公尺
含灰質結核頁岩	2.5公尺
燧石石灰岩(大鉄板石)	15.0公尺
灰色頁岩	2.3公尺
野炭	0.15公尺
灰色頁岩	1.5公尺
內石天平(煤層)	0.2公尺
頁岩時含結核	8.2公尺

燧石石灰岩(小鉄板石)	4.2公尺
含結核頁岩	1.9公尺
灰色頁岩	7.7公尺
大連炭	3.5公尺
灰黑色頁岩	3.4公尺
假沙連(煤層)	0.3公尺
灰色頁岩及含黃鉄鑛粘土	5.0公尺(?)

茅口石灰岩

由天府公司逐漸向北，煤系厚度漸薄，煤層層數亦漸減少，在寶頂一帶，鉄板石(即燧石石灰岩)之下亦含煤三層，下爲大連厚約二公尺，其上爲二連及樓板，各厚約六十至八十公分，鉄板石之上有煤兩層，曰雙連與背連，各厚四五十公分。更北至盧家崖至高店子東一帶，只有大連一層厚一公尺又三十七公分，內夾頁岩二十公分。再北至岳池縣屬天池場老拱橋一帶，煤系中間之燧石石灰岩甚發達，常與頁岩間互生成，厚約四十餘公尺，頁岩含正連炭(即相當南段大連，厚約一公尺左右)共厚二十八公尺，其上之頁岩厚十七公尺，含背連偏連雙連等炭均甚薄。北段之煤層雖較南端爲薄，但煤質較硬，常成大塊，頗受市場之歡迎。

在煤系之頁岩與灰岩中，常含化石甚富，曾於寶頂下之十二里茅坡採得下列化石，惟大羽羊齒(*Gigantopteris*)則遍尋未得。

- Parenteleles sinensis* Huang
- Productus yangtzeensis* Chao
- Productus graciosus* Waagen
- Linoproductus kayseri* (Chao)
- Spinomarginifera lopingensis* (Kayser)
- Oldhamina squamosa* var. *anshunensis* Huang
- Squamularia inaequilateralis* (Gemmellars)

Squamularia indica (Waagen)

Spiriferina multiplicata Sowerby

Martinia sp

Lyttonia nobilis Waagen

樂平系之露頭分佈情形，對本區煤田價值甚關重要，在南段北川鐵路沿線，於背斜層之中部，順一走向斷層線，南北暴露達二十公里煤礦甚多，因交通方便，出產甚盛，其北由三匯壩至鄰水之間，華鎔山成一複背斜層，沿主要背斜層之東翼，南北露頭約長四十公里，西翼因受斷層之影響，錯落地面以下，在山之東坡背斜層內，露頭亦長達三十五六公里，時斷時續，在山之西麓、小背斜層內，有樂平系露頭長約十五公里，有時僅露出上部，但此區交通亦較方便，為華銀公司之主要產煤所在。

長興灰岩 長興灰岩，為本區二疊紀岩層之最上部，為淺灰色灰岩所組成，含黑色燧石結核甚多，厚四十至五十餘公尺，常成小懸崖，地形峻峭，甚為顯著，寶頂(華鎔山正峯)即位於此層之上。灰岩內含化石甚多，其重要者如 *Lyttonia*, *Oldhamina*, *Paranteletes* 及 *Lophophyllum* 等，其分佈情形大約如其下之煤系地層，惟侵蝕較輕處，或只有長興灰岩而無煤系耳，此層灰岩對於經濟地質，雖直接無多大關係，但以之確定構造情形，以推斷樂平煤系分佈狀態，則大有裨助也。

長興灰岩與樂平煤系之接觸問題 煤系中部之燧石灰岩分佈甚廣，且甚堅硬易識，可用為指標，在北川鐵路一帶，鑛工分其各上煤層為外連，其下者為內連，在三匯壩一帶鑛工稱之為指岩，意甚恰當，此層在北川鐵路一帶，上距長興石灰岩有六十公尺，而至北段高店子盧家崖一帶其間祇數公尺，且在三匯壩木籠洞附近，指岩之位置曾受錯動褶綳而其上之長興灰岩則平整如恆，故是否在長興灰岩沉積之前，地殼曾有局部變動，(參閱後面地質構造之造山運動時期部分) 抑因岩石性質抵抗壓力之差異而有不同之構造現象

(Competent and incompetent bed) 固尚待於今後之研究也。

(5) 三〇紀

飛仙關頁岩 飛仙關頁岩大部為紫紅色頁岩，粘土夾含石灰岩，平行疊覆於樂平燧石灰岩之上，其間雖無角度之不整合，但岩相驟變則其為不連續沉積，應無問題。全體厚度約三百至三百七十公尺，最下層為綠灰色灰質頁岩，稍上為紫灰色頁岩，共厚約八十餘公尺，其上十數公尺之淺灰色灰岩，現錮狀，天府公司鑛洞即由此層向內(背斜層軸部)開鑿，即北川鐵路附近，其他各鑛，亦多以此層為起點。在此灰岩上三十至五十公尺處，尚夾有灰岩兩三層，惟均甚薄，其他大部均為紫紅色頁岩，或泥土岩，偶於一層面上含化石甚多，昔譚錫疇李春昱在嘉陵江下游調查時，曾於飛仙關頁岩之上部，採得化石三層，經伊贊勳鑑定有下列各種：

第一層

Arca sp

Anoplophora sp

Nucula sp

Trigonodus sp

Lima sp.

第二層

Prospodylus sp

Lima sp

第三層

Halobia (*Daonella*) aff. *böcki* mojs

Myophoria (*internal mold*) sp

在距頂部二十至五十公尺處又有灰岩一層，厚三十餘公尺，其上又為紫紅色頁岩，厚二十餘公尺，更上則皆為嘉陵江石灰岩矣。二者界限本係人為，或以此頁岩之下者概歸諸飛仙關頁岩，或有以灰岩以上者統歸諸嘉陵江灰岩，固難謂孰是孰非。苟為詳細研究未始不可單獨分層也。

嘉陵江灰岩 嘉陵江灰岩，與飛仙關頁岩係整合接觸已如前述。全體厚

度約六百至七百公尺，均為淺灰色灰岩，或黃灰色白雲質灰岩所組成，多成薄層，或有時成厚層至頂部常為灰色或灰黑色頁岩，泥灰岩及灰岩薄片。此部在三匯壩華銀公司所修車路挖掘面上暴露甚清，由三匯壩沿走向南北延長，亦每於山坡上見灰黑色岩石碎片及土，當即此層之風化所致，但在觀音峽谷中灰岩之上即繼以侏羅紀砂岩并無頁岩存在，或係侏羅紀前侵蝕之結果，在中部有間層礫岩(Intraformational Conglomerate)一層厚數公尺，石塊現角狀風化後頗似斷層礫岩。各部灰岩中所含化石均甚少，偶有瓣鰓類介殼存在，亦多保存欠佳，不易鑑定，在頂部頁岩中，似有尋得化石可能，惟常嫌露頭不清，不易尋覓。但與四川他處之嘉陵江灰岩相較，知其屬於中三疊紀或一部為上三疊紀之下部也。

嘉陵江灰岩分佈於背斜層之兩翼，因其易於溶解，四川氣候潮濕，雨量較多，常侵蝕成谷，由北川鐵路直逾三匯壩而北皆此灰岩所成之縱谷也。在山之東翼亦有同樣之谷與之平行，惟在皮家山則因斷層之關係高踞山頂，露頭所在，地下川及石灰竅，均屢見不鮮，

(6) 侏羅紀

香溪煤系，香溪煤系大部為粗砂岩夾含頁岩及煤層所組成，因砂岩比較堅硬，不易溶解，故露頭所在，在背斜層之兩翼組成兩條山嶺，其上松杉成林，因其易於漏水，絕少稻田，故由地形及植物分佈，亦甚易與其他地層區分，全體厚度由四百至五百餘公尺，茲以在觀音峽及三匯壩所量得之兩個剖面以示其層序如下：

觀音峽芭蕉灣侏羅紀地層剖面

白堊紀(?)無化石或屬上侏羅紀)軟砂岩及砂質頁岩

白灰色含高嶺土硬砂岩常成山嶺	64.00公尺
黃灰色軟砂岩	3.00公尺
灰色頁岩	0.50公尺

灰色砂岩	94.00公尺
薄煤層及頁岩	0.50公尺
黃灰色砂岩	40.00公尺
黑色頁岩夾煤層	0.50公尺
厚層淺灰色砂岩	32.00公尺
頁岩灰薄煤層	0.50公尺
厚層砂岩	9.00公尺
灰色砂岩有時夾薄層礫岩或鐵質結核	46.20公尺
砂質頁岩	0.60公尺
頁狀砂岩及軟砂岩	16.80公尺
灰色砂質頁岩夾雙連獨連，齊山大連豬腸炭等煤層	3.40公尺
黃灰色砂岩	22.80公尺
黃灰色砂岩夾頁岩	6.40公尺
灰色頁狀砂岩	0.40公尺
黃灰色厚層砂岩	20.00公尺
薄煤層(沙連)	0.20公尺
黃灰色砂岩有時為薄層	34.50公尺
黃灰色砂岩頁岩最下有紅色頁岩薄層	11.00公尺
底礫岩含燧石石礫直徑不足一公分	0.80公尺
共厚	407.10公尺

三疊紀石灰岩

三匯場侏羅紀地層剖面

白堊紀(或屬上侏羅紀)軟砂岩及砂質頁岩

粗砂岩	17.00公尺
-----	---------

軟砂岩夾薄劣煤層	2.00公尺
硬砂岩	50.00公尺
薄煤層(包馬門)	0.35公尺
砂岩夾砂質頁岩有局部綳綳	85.00公尺
薄層砂岩夾頁岩含薄煤層35公分	31.00公尺
黃色軟砂岩	30.00公尺
軟砂岩夾煤質薄片	2.00公尺
厚層硬砂岩有時夾煤質薄膜	42.00公尺
薄層砂岩頁岩夾薄煤七層各厚數公分	32.50公尺
薄煤層	0.30公尺
灰色頁岩薄層砂岩夾薄煤六層各厚五公分	8.00公尺
薄層灰色砂岩夾煤層(煤10cm十砂岩15cm十煤10cm)	15.50公尺
黃灰色砂岩	16.00公尺
淺灰色厚砂岩夾煤質薄膜及黃鉄鑛結核	73.00公尺
灰色深灰色頁岩夾薄煤層	11.50公尺
灰色厚砂岩風化後成黃色	24.00公尺
頁狀砂岩新破面爲灰色風化後成黃色	11.50公尺
共厚 450.00公尺	

三疊紀 薄層灰岩及灰質頁岩

在大田坎之深炭溝，露頭亦甚清晰，現渝鑫鋼廠採此處煤層以爲煉焦之用，煤系厚度曾測得爲四百九十公尺，上部及中部各有硬砂岩甚厚，鑛工以中部之砂岩分煤系爲兩部，在其下者爲內連，在其上者爲外連，

香溪煤系之底部礫岩，只見於觀音峽中，但其下之灰岩則較純，在三匯壩及本區之北段，無底礫岩，但嘉陵江灰岩之上部則多頁岩，故其間之關係

，是否有不整合現象，尚難確定，但在三疊紀之後必有侵蝕時期，使嘉陵江灰岩，受不同等之侵蝕，則無問題，在此次調查區內，因採侏羅紀煤層者較少，未得多採植物化石，然前者曾於溫塘峽中與此同層內曾採得 *Neocalamites carrefei* Zeiller 及 *Equiscites sarrani* Zeiller 等，證其屬於下侏羅紀。惟香溪煤系之下部是否有屬於 Rhaetic 者，則據古植物學之鑑定，(註七)迄尚未有定論也。

香溪煤系在四川常俱有相當之經濟價值，惟本區以有二疊紀之煤層厚易採，以致侏羅紀煤失其重要性質，然在大田坎之深炭溝，高店子之視子溝及觀音溪等處亦均隨地有開採者。此外在煤系之頂部有菱鐵鑛一層，厚只二三寸，在昔木料充足時，鄉人多採以冶鐵，現時則多停頓矣，煤系中之含高嶺土砂岩，質較鬆軟，可碎而洗之，以共砂製玻璃，而高嶺土燒陶磁亦有用之石材也。

(7) 白堊紀

自流井層，由香溪煤系上部之淺黃色砂岩之上，以至自流井石灰岩，有厚約一百數十公尺至三百餘公尺之黃灰色綠灰色砂質頁岩紫紅色粘土及黃灰色砂岩等，均稱之為自流井層，但其厚度及岩石性質變化甚大，頗難與自流井之剖面相比較，且自流井灰岩，亦時有時無，惟灰岩中常含 *Cyrena* 等化石甚多，在灰岩絕跡之處，或有以代以砂岩夾含灰質，而有同樣之化石，或係屬於相當之岩層，此種化石雖保存欠佳，但據在其他各處之研究，常歸之於下白堊紀，而同層之骨化石，據楊鍾健之觀察，(註八)謂似屬於上侏羅紀，然則在此灰岩以下之岩層究屬於下白堊紀抑上侏羅紀，固尚難作確定，有時灰色頁岩中夾有植物碎片，但不易鑑定，姑仍按以往慣例，暫列之於下白堊紀。(註九)

重慶系 自流井灰岩之上繼以紫紅色粘土，與灰色黃灰色砂岩，厚逾一千公尺，以前譚錫疇李春昱統歸於自流井層內，厥後漢姆(Arn, Heim)分之

另爲一系，今採巴漢姆之名。化石甚少，不能確悉其年，在重慶小龍坎本調查所附近於此層內，產骨化石碎片，惜亦不易鑑定，傳云鄉人在小龍坎得龜化石，惟未見實物，不知究竟，但其自流井層之上爲連續沉積，無論自流井層屬上侏羅紀抑下白堊紀，則此系應爲白堊紀當無問題也。

嘉定層 在背斜層之外翼有時於重慶系之上，如在龍王洞背斜層之東翼，尚保有磚紅色粘土與砂岩，似即與川西之嘉定層相當，惟在本區露頭甚少，厚度不全與重慶系爲連續沉積，但在他處有隔一層礫岩者，其時代現亦未能確定。

(8) 第四紀

山上礫岩層 在大菴與十二里茅坡之間，曾見有礫石少許，高出海面逾一千公尺，石礫爲灰岩及燧石，大不及一寸，但甚光圓，且現層狀，傾斜約達十餘度，似在棲霞灰岩中有一小溪一部成爲地下川，在入口處之所沉積者，其生成之時期，尚難斷定，但在山上現時已無溪流，所有小河，均已低下數百公尺，則其生成或尚在萬縣礫石層(註十)之前或與之同時而屬於第四紀 *Pleistocene* 之初期也。

雅安礫石層 在本區無此露頭，僅於背斜層南端之西側在黃桷樹獅子石有此層存在，茲不詳述。

江北礫石層 江北礫石層亦只露於黃桷樹一帶之嘉陵江岸台地上，不在此次調查之內。

冲積層 三匯壩附近河流，兩岸多冲積層，爲自山上冲來之土壤，易於耕稼，三匯壩之平壩即由此生成，同樣情形溪口附近亦有冲積生成之小平壩在焉。

註一 王鈺 湖北「宜昌石灰岩」的時代問題 地質論評第三卷第二期 民國二十七年

註二 Chang, M. S., and Sheng, S. F. — The Ordovician Rocks

of The Szechuan—Kweichow Border未刊稿

註三 常隆慶 羅正遠 四川嘉陵三峽地質誌 中國西部科學院地質研究所叢刊第一卷第二號 民國廿二年

註四 潘鐘祥 彭國慶 南川綦江地質 四川省地質調查所地質叢刊第二號 民國二十八年

註五 候德封 錢尙忠 地質叢談通訊

註六 熊永先 川黔間之銅礦溪層 地質論評第五卷第四期 民國二十九年

註七 斯行健 über das Alter der Hsiangchi Floaen (?)未刊稿

註八 楊鍾健 通訊

註九 李春昱 四川侏羅紀白堊紀地層之分界問題 地質論評第五卷第一，二合期， 民國二十九年

註十 Matthew, W. D. and Granger, W., New fossil mammal from the Pliocene of Szechuan, Bull, Amer, Mus. Nat. Hist Vol 48 1923

三、地質構造

華鎣山脈，北起大竹廣安之間，南迄嘉陵江岸，大體構造爲一扇形複式背斜層 (Fanshaped anticlinorium) 呈北北東至南南西之走向，兩翼侏羅紀地層傾斜均甚陡峻構成背斜層之兩邊，中間部份綑縲複雜，斷層甚多，分析言之可區爲背斜層四與斷層四，茲分別述之。

(1) 褶縲

1. 寶頂背斜層 北起廣安打鑼灣，南逾長江岸之貓兒峽，中經華鎣山寶頂，爲複式背斜層之中軸，綑縲最大，西翼地層傾斜陡峻，常至直立，東翼平緩，約在二十度至四十度之間故在三匯壩至雙河場之間，緣背斜層西翼發生一大逆掩斷層在仰側露出寒武紀地層，分向兩端，漸行傾落，斷層錯距亦

漸小，只露出三疊紀之嘉陵江灰岩，由三匯壩向南，以至嘉陵江岸一段，綫綫較緩，大部均仍為東翼緩而西翼陡，惟在大田坎至文星場間，則適相反，為東翼陡而西翼緩。陡時六七十度，緩時三四十度，沿中軸部份因斷層關係，露出樂平煤系，北川鐵路沿線之主要煤礦，均集於是。

2. 龍王洞背斜層 寶頂背斜層之東翼復綫綫隆起，成一背斜層，向北延長甚遠，過大竹以至達縣，其與寶頂背斜層間所成之向斜層甚為窄狹，以嘉陵江灰岩為中心。向南延長過偏岩場，與寶頂背斜層分離漸遠，自成一山，是為龍王洞背斜層，與前者間所成向斜層，大部為白堊紀紅色岩層。沿背斜層軸部露出地層在鄰水縣西之后山寺有志留紀頁岩，其他各處，多為二疊紀灰岩或煤系，故亦為產煤重要區域，惜交通不便，未能大量開採，向北延長大部為三疊紀石灰岩，向南延長逾偏岩場則為侏羅紀砂岩，在龍王洞一帶所產烟煤為重慶附近之最佳質品，即產於此背斜層中，更向南行漸行淹沒於白堊紀地層內，不現背斜層狀，就整個觀察東南翼傾斜較緩而西北翼較陡，以致有時錯裂，在北端掩覆於寶頂背斜層東翼之上，緣背斜軸部亦偶有較小錯動，錯距甚小。

3. 龍家灣背斜層 寶頂背斜層之西翼，亦褶綫成背斜層，北起木龍洞經三匯壩西南之龍家灣，向南以至穿心店附近，北端一大斷層所斜切，南端逐漸向下低落，與寶頂背斜層之間有小向斜層，在水田壩為飛仙關頁岩，在皮家山下為嘉陵江灰岩，沿背斜層軸露出最老地層為棲霞灰岩，茅口灰岩，漸次為其上之二疊紀地層。走向與前二背斜層平行，且亦為東翼傾斜較緩，約二十餘度至四十度，而西翼則常六七十度以至直立或倒轉向東，致使緣西翼發生一逆掩斷層。因二疊紀煤系之出露，隨成為三匯壩附近之重要產煤區域。

4. 三匯壩背斜層 三匯壩附近三疊紀石灰岩，本係華鎔山複式背斜層西翼之一部，乃村西者傾斜向西北而村東者傾斜向東南，各約三十度至四五十度，其間顯著成一背斜層，愈南愈形顯著，過逼風廟而南兩翼於灰岩之上且。

均繼以侏羅紀砂岩，高亘成嶺，而灰岩所在成一槽谷，其與龍家灣背斜層之間亦隔以白堊紀地層分佈之向斜層，惟在北端，不惟向斜層不易踪跡，即背斜層現象，亦不顯著，或其間有一斷層存在，俟於另節述之。遵此背斜層而南又分而為溫塘峽背斜層。與瀝泉峽背斜層矣。

(2) 斷層

(1) 華鑿山大斷層 沿寶頂背斜層之西翼，北起天池場之西南，南至老寨子之東，發生一大逆掩斷層，沿此斷層更向南延長，直至龍家灣背斜層西翼之南端，長達四十公里，大致與走向平行，斷層面向東南傾斜傾角雖未明顯露出，大約在六七十度之間，或有時低至五十度。斷層以東地層靠斷層部份，多向西北褶曲，或尚現背斜層狀，錯距最大處，在高店子觀音溪一帶，東側宜昌灰岩推移於西側飛仙關頁岩之上。在高店子北之陽和場一帶，志留紀頁岩直接與侏羅紀砂岩接觸，致使西側之侏羅紀砂岩以及其上之白堊紀紅色砂岩與粘土常倒轉向東南傾斜，志留紀以上之二疊紀灰岩或有時成鱗狀斷層 (Schuppen)，介存於志留紀與侏羅紀岩層之間。由此而北，錯距漸小，以致淹沒於嘉陵江灰岩之內，不易覺察。向南行至溪口伏虎寺一帶，東側地層不現背斜層狀，最下之宜昌灰岩與西側之二疊紀灰岩或煤系接觸，過伏虎寺而南，斷層線與走向成斜交，穿過水田壩向斜層而進入於龍家灣背斜層之西翼，然東側地層，則大部為飛仙關頁岩，走向與斷層平行，地層直立，或略向東倒轉。

與此大斷層連帶生成之小斷層 (Minor fault) 尚有數處，最北者即前述陽和場西之鱗狀斷層，其南為溪口伏虎寺有棲霞灰岩，出露於宜昌灰岩與飛仙關頁岩之間，伏虎寺對面之花嶺岩為陽新灰岩及長興灰岩，由山頂向西褶曲而下，成背斜層狀，而其下之志留奧陶紀地層未盡隨之褶曲，或在西翼之內部，有一斷層在焉。華銀公司之七至四各煤廠，本皆在斷層之東側，煤層之下有茅口灰岩，灰岩之下又有煤層，其西復隔以灰岩少許，始以斷層關係

，與西側之飛仙關頁岩接觸，就最初之觀察，猶以為棲霞與茅口灰岩之間尚夾有煤層，細審之乃知茅口灰岩上下兩側之煤均屬樂平煤系成背斜層出露於茅口灰岩之兩側，惟茅口灰岩與西翼煤系之間有一逆斷層，使煤系掩覆於茅口灰岩之下，僅露出一小部份，不易辨識耳。煤系西之灰岩，為長興灰岩，其與西側飛仙關頁岩之接觸，乃大斷層之一部也。在龍家灣背斜層南段之軸部有茅口灰岩露出一小部分，亦因斷層而上昇，凡此皆與大斷層連帶生成之小斷層也。

2. 皮家山斷層 沿寶頂背斜層南段之軸部有一逆斷層，北起大菴之南，經皮家山向南延長，直至嘉陵江岸，長逾三十公里，與前述斷層為同一方向，但不相接，而在其稍東南，在皮家山附近，東側之棲霞石灰岩，掩覆於西側嘉陵江石灰岩之上，皮家山以南以至濫泥溝一帶，長興灰岩或飛仙關頁岩與嘉陵江灰岩接觸，是其錯距逐漸減小，但更向南行，由楊柳壩以至大田坎一帶，東側掀起又行較高，沿斷層線露出樂平煤系，以其在東側傾斜向東，故所開煤層，鑛工均稱之為反連（北川路線鑛工稱向西傾斜者為順連，向東傾斜者為反連，蓋以劉家槽為主之故）斷層面均向東南傾斜過大田坎而南，西側上升，東側降落，仍為逆斷層，斷層面因之向西傾斜。沿斷層線露出樂平煤系，故北川鐵路沿線各鑛，所開之煤均係順連，斷層以東岩層屬飛仙關頁岩，或嘉陵江灰岩，靠斷層附近，常倒轉向西傾斜，同一斷層，而仰側與俯側，北段與南段相反，可稱之為扭轉斷層，以大田坎西之油榨灣為其扭轉中心。

遵此斷層更向南行，兩翼地層，不現錯斷形跡。但過廖家灣以至白廟子村西之北川鐵路最南端轉灣處，又有斷層可見。在白廟子至水嵐埡間，飛仙關頁岩之最上部及嘉陵江灰岩向西推移，掩覆於嘉陵江灰岩之上，錯距不大，朱森（註一）等曾經調查並有紀載，在廖家灣更為清晰，東側之長興石灰岩上升約有四十公尺，此一段又均為東側為仰側，與前者又恰相反，未悉是否

爲同一斷層，若然，則又爲一扭轉斷層，其扭轉中心，卽位於蔴柳灣與廖家灣之間。

3. 打鑼灣斷層 沿龍王洞背斜層北段之軸部，亦常有逆斷層發生，在打鑼灣之南以至鄰水縣西南之後山寺一帶，東側二疊紀灰岩與煤系掩覆於西側飛仙關頁岩之上，斷層線大致與走向平行，延長約十餘公里。由此而南不現斷層踪跡，直至寶頂之東龍泉寺附近，又見二疊紀岩層露頭內又略有錯動。斷層線亦與走向平行，惟南北延長，均不遠耳。

4. 三匯壩斷層 三匯壩背斜層東翼之嘉陵江石灰岩，皆向東南傾斜三十度至五十度，而最後繼以飛仙關頁岩，亦同向東南傾斜，惟傾角較大；此處地層必係倒轉，故與三匯壩背斜層之間，必有一緊壓之向斜層或斷層存在，然經數度觀察未得向斜層之踪跡，是其間應爲一斷層，惟斷層面恰沿岩層層面，而又皆爲嘉陵江灰岩，故不易覺察其所在也。

(3) 造山動力與造山運動之時期

造山動力 華鎰山脈之構造現象及走向方向，已如前節所述，雖不能由一小面積之構造現象，驟以推斷造山動力情形，然本區之褶綫與逆斷層均係水平壓力(Compressional force)所生成，則無問題，且二者走向，均爲東北西南，足證所受壓力，來自西北與東南。就所經之背斜層觀之，均西北翼傾斜陡峻，而東南翼較緩，就各逆斷層觀之，亦均係斷層面傾斜東南，似可謂動力由東南向西北推動。但如曠觀四川其他各處構造，則不惟在盆地之西北所有褶綫與斷層均向東南倒頭(Vergenz)：卽在川東如萬縣達縣一帶，(註二)亦多向東南趨倒之背斜與斷層，且在本區寶頂背斜層之南段，亦時而東南翼傾斜陡峻，時而西北翼陡峻，頗難謂動力來自西北抑或東南。况複式背斜層之內部兩翼，地層傾斜常有緩峻之別，而外側之侏羅紀岩層常均傾角甚大，無大差異。故當時造山動力，必係西北東南兩方相對推動，但當時地面必非水平以致力之傳導亦不能完全在同一水平面上，其時地面高之一方，必

受阻力較小而向前推移較多，在造山運動之時，四川盆地業已形成，雖白堊紀有數千公尺之沉積，而四週地形，較中心為高，當無問題，故盆地西北之褶綫與斷層均向東南倒頭。而盆地東南之褶綫，則恰相反，均應向西北倒頭，惟東南高地不如西北之高，故其強烈程度，亦不如西北之大。蓋在本區最初發生時之地形東南略高而西北較低，故背斜層中部地層多向西北推移稍多以致褶綫結果，背斜層之西北翼較為陡峻，迨中部既形隆起，則中間地形較高，而兩側地面均低，致使壓力之來，加於背斜層頂部者，反不如山麓為大，因之而成扇形褶綫，故兩翼之侏羅紀砂岩常近直立，而中部地層除褶綫加強外，在傾斜較急之一翼，往往撕裂，而成逆斷層或逆掩斷層所以背斜軸面與斷層面非必盡傾向一方，以示動力之所自來。但其走向均為東北西南向，以證壓力之來自西北與東南應無問題也。或有謂盆地內許多背斜層或為扭力 (Rotational stress) 所生成，即由北來之力偏在西側，而由南來之力，偏在東側。此說更似不可能，不惟扭力所生成之背斜層不易延長若是之遠，即垂直於兩扭力對角線之方向，亦無羽狀斷層 (En Echelon Faults) 存在。蓋盆地內背斜層褶綫強弱與排列情形，或因其距盆邊高地遠近之不同而所受壓力之大小自亦應有差異，茲作一想像簡圖，以示本區褶綫與斷層發生之順序 (地質插圖第二圖)

造山運動之時期 本區地層自塞武紀以迄白堊紀其間無顯著之不整合，故主要造山運動應在白堊紀地層沉積之後。然岩相之變遷，侵蝕之差異，變質之強弱，足示其曾受地殼變動之影響者，在古生代與中生代亦均有所表現，茲舉述如下：

1. 喀里當運動 志留紀頁岩之上，直覆以二疊紀灰岩，其間應有之泥盆與石炭兩紀地層，盡付缺如，即志留紀頁岩亦遠不如在楊子江三峽，彭水黔江及南川等處之厚。無論其為當時海進未及於此，抑受後來之侵蝕，則其為一度地殼上升，高出海面，自屬無疑。惟其為造山抑造陸運動，尙難確斷，

但新灘頁岩及其下之艾家山頁岩，常現千枚岩狀，風化後沿節理成條狀碎塊，即宜昌灰岩亦多縱橫節理，似受擠壓之狀，凡此種種均示其為曾受造山運動之影響，而非造陸運動所生成之結果，而在二疊紀及其以上之岩層，則均無此現象，又可知為二疊紀以前造山運動所致，而非由於其後之造山運動者也。惟志留紀至二疊紀間時期相當長久，由於何期造山運動，又為問題。在川北泥盆紀地層不整合覆於志留頁岩之上(註三)二疊紀灰岩與石炭紀灰岩之間，雖亦有不整合關係，但無顯著角度之差異，在川東南黔江彭水一帶，(註四)泥盆紀岩層之上下均有侵蝕現象，惟皆平行疊覆。更遠至湖南，(註五)則泥盆紀與其下之地層成不整合接觸，故就此鄰近數處情形推之，本區之造山運動，或亦當在志留紀之後而在泥盆紀之前，相當於史體萊(Stille)(註六)之 Young Caledonian，惟其在本區之影響除使地層遭遇擠壓外，地殼亦略向上隆起，而無強烈之褶皺，且其方向(片理節理方向)亦為東北西南與後來之褶皺相同(Post Hums)故傾角差異之不整合，未之見也。

2. 後期瓦瑞斯肯運動(Young Variscian)(?)三匯壩木龍洞曾見長興灰岩之下樂平煤系似受地殼變動之影響而生褶皺與斷層，但長興灰岩則否，前曾謂或係因地層抵抗壓力強弱不同而生差異，或為造山運動所致，如屬後者則此運動發生於上二疊紀之中，較歐洲之Saalian運動為晚較 Pfälzian 為早，或為另一微弱之造山運動期也。(註六)今姑誌於此，以待後日之研究，未能謂其確為一不整合現象也。

二疊紀灰岩與三疊紀頁岩間岩相變遷判然顯著，其間必有一侵蝕時期，但似未經重要之造山運動也。

3. 東京運動(註七)侏羅紀砂岩之底部時有礫岩一層，嘉陵江灰岩之上部，時有頁岩甚厚，二者顯非連續沉積有時無之，但角度之不整合，則未之見，四川北部江油(註八)及威遠等處(註九)均嘗有不整合介於侏羅紀與三疊紀之間，或當時之造山運動，至本區已甚微矣。

4. 四川運動(註二)本區以及四川盆地之主要造山運動均發生於紅色岩層生成之後，不惟紅色岩層與較老地層受同樣之褶皺，且在陽和場以西華鎳山大斷層，使西側之志留紀頁岩幾掩覆於紅色砂岩之上，雖斷層接觸僅止於侏羅紀砂岩，但紅色岩層與侏羅紀砂岩受同樣之倒轉，若當未侵蝕時，恐志留紀頁岩已蓋覆於紅色岩層之上矣。惟紅色岩層之年代則尚屬問題，以前研究根據淡水介殼化石，均列之於下白堊紀相當于Wealden但近年楊鍾健研究骨化石之結果，認為下部有屬於上侏羅紀之可能。許榮森研究威遠所採得之魚化石，(註十)亦認為屬於上侏羅紀相當于Kimmeridgian 惟此兩種化石均採自自流井灰岩之下，而在其上尚有岩層甚厚或屬下白堊紀甚或上白堊紀，故造山運動，應在上侏羅紀以至下白堊紀之後，惟在何時之前以乏較新地層與之不整合，甚難斷定，但就四川各鄰近之調查結果所知(註二)蓋在始新統之前或可與Blackwelder之拉惹邁運動(註十一)(Laramide orogeny)相當也。

註一 朱森 吳景禎 嘉陵江觀音峽及天府煤鑛區之地質觀察
地質論評第四卷第三四合期 民國二十八年

註二 譚錫疇 李春昱 四川西康地質誌 地質專報第十五號
印刷中

註三 侯德封 王現珩 廣元南江地質鑛產 地質叢刊第二號
民國二十八年

註四 侯德封等 三十年春調查結果 口頭接談

註五 田奇湧 湖南之造山運動 Orogenic movement in Hunan
地質學會誌第十五卷第四期 民國二十五年

註六 Stille, H., Die grundfrage der Vergleichenden Tektonik, 1925

註七 Old Kimmerian 運動在中國各處所用名稱不同如在長江
下游稱為淮陽運動，金子運動或南象運動，在江西為安

源運動，在湖南爲湖南運動，在廣西爲良口運動，但均不顯著，而越南之東京運動則甚重要今用此名，丁文江先生分爲燕山運動之第一期者也。

註八 侯德封 楊敬之 北川綿竹平武江油間地質，地質叢刊第三號 民國三十年

註九 黃汲清 威遠地質旅行指南 民國二十九年

註十 計榮森 中國之魚類化石及其地質時代，演講未刊稿

註十一 Blackwelder, E., A Summary of the Orogenic Epochs in the Geologic History of North America — The Journal of Geology — 1914

四、地形遷變

本區所佔面積較小，除嘉陵江橫穿背斜層之南端外，無重要河流，故侵蝕與沉積之現象遺跡甚少，但就觀察所得，略可供他處之參證者，舉述如下：

1. 四川盆地內曾否發生準平原？ 調查地質者，往往謂四川盆地內有一準平原發生。(註一二)若僅在盆地中心觀察，或可謂其可能，若由嘉陵江邊高出海面二百餘公尺，未曾見一比較寬平之侵蝕面類似準平原者，地形懸殊千餘公尺，決非成于同一準平原之面，如謂山頂係原來之準平原面，週圍係後來侵蝕所致者，則似不知地形與構造之關係，如是之密切，不惟山嶺即背斜軸部所在，即斷層懸崖，猶巍然高聳，且盆地內高山如華鎣山者，尚無二處，故決不能代表準平原面。如謂山麓普通地面爲準平原，則其上尚有千餘公尺之高山，謂之爲非準平原也亦宜。

2. 山上礫石層之存在 在大庵與十二里茅坡之間有礫石層一處前已于地層章述之。高出海面一千一百餘公尺，雖係山頂局部溪流所沉積不能與地面

上之河流以高度相比較，但較雅安層高出七百公尺，必當較古，故前曾推其生成年代或與萬縣南之洪積統礫石層相當，在此山脈中相似高度，或可得同樣沉積，如能尋得化石，以定其年代，則與地文研究有不少幫助也。

3. 秦嶺期河谷是否存在 維理士稱楊子江峽區江面上三百至六百餘公尺之上有一侵蝕面，為秦嶺期河谷之遺跡。(註三)今于觀音峽南岸水面上三四百公尺處有一較平地面，向西北展望，與溫塘峽南岸山頂者遙遙相對，或均係秦嶺期之遺跡，惟作者未曾登山調查，未敢斷言。

4. 三匯壩附近之石台 三匯壩南北順嘉陵江灰岩走向成一寬谷，谷中有孤立平頂小山多處，高出地面不過二十公尺，似其上為一石台(Rock terrace)以距主要河道較遠，且無沉積，不易推斷其地文時期，但高出渠河，不過數十公尺或可與雅安期相當也。

5. 雅安與江北台地 雅安期與江北期生成顯著之上下二台地，本區以大部距江面較遠，無此表現，惟于嘉陵江岸之黃桷樹一帶，分佈甚廣，但已在調查範圍之外矣。

註一 Heim, Arn., Studies on Tectonics and Petroleum in the yangtze Region of Tschung-king 兩廣地質調查所特刊第八號 民國二十年

註二 Barbour, G. B., Physiographic History of the Yangtze 地質專報甲種第十四號 民國二十四年

註三 Willis, B., and Blackwelder, E.,—Research in China Vol 1. P336 1707

五、鑛 產

(1) 煤

華鎔山脈為四川第一產煤區域，不惟因其南段交通方便，鑛產設備較佳

，即以儲量而論，亦非四川他處所能及，煤層產于二不同地質時期，一屬於二疊紀一屬於侏羅紀，尤以二疊紀煤在北川鐵路一帶，大連厚逾四公尺，冠于全川即向北漸薄厚度亦在一公尺以上，隨處選交通方便之地，均有經營價值，茲分項敘述如下：

1. 二疊紀煤田之分佈 煤田分佈一如樂平系岩層之露頭，隨地質構造成東北西南長帶形，沿背斜層或斷層，可分為四大煤田：(1) 北川鐵路煤田 在背斜層之南端，南起嘉陵江岸之白廟子，北至楊柳壩，長達二十五公里，麻柳灣至白廟子間，埋藏較深現時無人開採。麻柳灣至大田坎，因斷層關係，西側上升，煤系暴露完全，重要煤礦如天府公司，三才生（現與中國興業公司合作）新華廠，均在此處，煤層向礦廠方向傾斜謂之順連。東側地層下降，煤系埋藏較深，除南段在萬家溝有小規模開採外，尚無重要礦廠從事經營。大田坎至楊柳壩東北，斷層與前者相反，東側煤系露出，惟未及于下部，沿露頭所在，小礦甚多，如五里坡之中興廠，水田壩之秦來廠，吊耳崖之周姓蔣姓等廠，煤層向東傾斜，謂之反連。因煤系露頭皆屬上部，故所採者雖稱大連，實則或係大獨連，而真正與天府公司相當之大連或尚在其下也。

(2) 華銀公司煤田 沿龍家灣背斜層南北分佈長達十二公里，背斜層之南端，因向下傾落，煤未露出，現無人開採，由田堤子而北經木龍洞以至老寨子之西，亦以斷層之故，使東翼上升，完全露出，沿煤系露頭有華銀公司之一至八各廠，八廠之北尚有新開之寶華廠。斷層西側，亦有煤系，露頭擠壓于茅口灰岩之下，鄉人稱為雞窩炭，現時無採者。

(3) 皮家山寶頂老拱橋煤田 此區分佈面積最大，順寶頂背斜層之東翼，南起皮家山，北抵老拱橋，延長達四十五公里，惜大部均在高山上，交通不便尚未大量開採，僅于皮家山，寶頂下，及靈牌寺有小礦數家，在北頭之老拱橋附近，地勢頗低，緩坡西行，可抵渠河，交通較便，現有華安公司，開鑿新洞，然尚未見煤。

(4) 后山寺龍泉寺煤田，沿龍王洞背斜層之北段，露出樂平系岩層數處，但以侵蝕

強弱之不同，露頭未盡連續，然背斜層之兩翼，均行存在，惟于后山寺，至打羅灣一段，有一走向斷層，使西側降落。煤田斷續長達三十五公里，東西均距平地較遠，運輸困難。惟盧家崖之煤，常成大塊，成分亦佳，每日尚可出產二、三十噸，雖用人力挑運越茅壩口以至渠河岸之梨梓衛，亦尚有利可圖。至龍泉寺鎌刀灣，李子壩八角嘴后山寺等處，則均有小鑛開採出產甚微，僅供附近之燒用而已。

以上四煤田相較，以第一煤田煤層最厚，交通最便，由北川鐵路運至嘉陵江岸然後運銷重慶。第二煤田次之，華銀公司現正築路由各廠匯集三匯壩再運至渠河岸之大沔溪，然後一部運銷重慶，一部至合川轉涪江而上至遂寧以達北川鹽場。第三煤田大部在深山中，惟老拱橋地勢較低，現華安公司正擬築拖路至明月場之清溪口以達渠河。第四煤田分佈不如第三煤田之高但在山脊之東，與渠江隔以高山，不能賴以大量運輸盧家崖之炭運至梨梓衛，然後沿渠河運銷上下游各處，因多大塊，頗受主顧歡迎，稱為衛炭，而他處煤鑛，則不能如此運銷，幸最近漢渝公路已告完成平行經過本煤田山之東麓，相距不過五公里，如能設置板車運輸，本區煤業未始無發達之望，鄰水南北沿公路各村鎮均將仰給于是。

2. 二疊紀煤量之估計 計算煤田儲量，常以地面垂直深度一千公尺為標準，但煤層厚薄，地勢高低各地不同，故所取深度，以不能不隨地略予變更，今將上列各煤田分段計之如下：

第一煤田白廟子麻柳灣段 背斜層之兩翼錯斷不大，兩翼可以同時計算全段長約四公里但南段煤層埋在江面以下約一百七十公尺，北段在江面上二百數十公尺，若由白廟子江面上四十公尺鑿平洞開採，平均深度可按一千公尺計算西翼傾角五十五度，東翼傾角四十度煤層總厚為五公尺，則其儲量應為 $4,000 \times 1000 \times \text{CSC}55^\circ \times 5 \times 1.3$ (比重) + $4,000 \times 1000 \times \text{CSC}40^\circ \times 5 \times 1.3$ = 72,187,000噸。

第一煤田麻柳灣大田坎段 背斜層之西翼長十公里半煤層露于地面以上者約一百餘公尺，但亦有採及地面以下者，今平均仍按垂直深度一千公尺計算，煤層總厚五公尺，傾角五十五公尺，比重一。三其儲量為：

$10,500 \times 1000 \times \text{CSC}55^\circ \times 5 \times 1.3 = 83,313,000$ 噸。同段東翼因斷層錯斷，降落平均約二百公尺，傾角較大，與斷層接觸處常至倒轉，其下較緩，平均六十度其他各項如西翼則儲量為：

$$10,500 \times 800 \times \text{CSC}60^\circ \times 5 \times 1.3 = 63,048,000 \text{噸}$$

第一煤田大田坎楊柳壩段 此段東翼煤系露頭均在地面上數十公尺至百餘公尺但一部已經開採今仍可按深度一千公尺計算，傾角平均四十五度煤層厚度略減，總厚假定四公尺，煤田長九公里，計其儲量為：

$9,000 \times 1,000 \times \text{CSC}45^\circ \times 4 \times 1.3 = 66,186,000$ 噸 此段西翼因斷層降落約五百公尺，如開井五百公尺尋此煤層似不值得，今略而不計。

故第一煤田總儲量應為 $72,187,000 + 83,313,000 + 63,048,000 + 66,186,000 = 284,734,000$ 噸。

第二煤田龍家祠堂至田壩子段 此段長二公里半，構造相當複雜煤層在地面下數十公尺至一百公尺不等，今按一百公尺計，向下儲量尚可計算九百公尺，煤層總厚約二公尺半，西翼傾斜八十餘度，東翼傾斜四十度，其儲量為：

$$2,500 \times 900 \times \text{CSC}80^\circ + 2.5 \times 1.3 \times 2,500 \times 900 \times \text{CSC}40^\circ \times 2.5 \times 1.3 = 7,425,300 + 11,377,200 = 18,803,000 \text{噸}$$

第二煤田田壩子至木龍洞段 此段煤田長三公里半皆屬背斜層之東翼，煤層總厚二公尺，傾角平均三十五度，但北段之一公里向下傾斜不及一千公尺即已向上褶轉成向斜層故僅能以其向斜層之寬度四百公尺計之今得其儲量如下：

$$2,500 \times 1,000 \times \text{CSC}35^\circ \times 2 \times 1.3 + 1,000 \times 400 \times \text{CSC}35^\circ \times 2 \times 1.3 =$$

13,162,000噸

鷄窩炭以受斷層擠壓，甚不規則，今捨而不計，斷層以西者亦埋藏較深，亦略而不計，故第二區全體儲量應為 $18,803,000 + 13,162,000 = 31,965,000$ 噸

第三煤田皮家山寶頂段 煤田長九公里煤層總厚兩公尺地面崎嶇不平，假若各就露頭所在向下開採一千公尺，地層傾斜平均三十五度，計其儲量為：

$$9,000 \times 1000 \times \text{CSC}35^\circ \times 2 \times 1.3 = 40,795,000 \text{噸}$$

第三煤田之寶頂至老龍洞段 煤田長廿五公里，煤層總厚約一公尺半地層傾斜平均五十度但向東傾斜不深即折轉上起，構成向斜層，故深不能以垂直一千公尺計算，今取其至向斜層中心之寬度平均八百公尺計之，其儲量應為：

$$25,000 \times 8000 \times \text{SEC}50^\circ \times 1.5 \times 1.3 = 60,672,000 \text{噸}$$

第三煤田靈牌寺一段 煤田長七公里煤層一公尺又二十公分，地層傾斜平均五十五度垂直深度以一千公尺計算，則其儲量為：

$$7,000 \times 1,000 \times \text{CSC}55^\circ \times 1.2 \times 1.3 = 13,330,000 \text{噸}$$

第三煤田之老拱橋段 即背斜層北端之西翼煤田長四公里，煤層厚一公尺又二十公分，地層傾斜七十度至八十度，但以靠近斷層，其下一部份或已受影響故最多可計至深度五百公尺，茲得其儲量為：

$$4,000 \times 500 \times \text{CSC}75^\circ \times 1.2 \times 1.3 = 3,230,000 \text{噸}$$

第三煤田全體儲量應為 $40,795,000 + 60,672,000 + 13,330,000 + 3,230,000 = 118,027,000$ 噸

第四煤田背斜層之東翼 煤系露頭斷續延長達三十五公里有時埋藏略深，平均可按垂直九百公尺計其深度，煤層總厚在南段有二公尺，北段一公尺二，平均可按一公尺半計算，地層傾斜平均五十度，則其儲量為

$$35,000 \times 900 \times \text{CSC}50^\circ \times 1.5 \times 1.3 = 80,189,000 \text{噸}$$

第四煤田背斜層之西翼 因北段一部受斷層之影響，長約二十七公里，

煤厚與東翼相同爲一公尺半，地層向西傾斜，平均六十度，但與第三煤田之間成一向斜層，煤層最深處在地面下亦不及一千公尺，故仍以向斜層東翼之寬度約八百公尺計之其儲量爲

$$27,000 \times 800 \times \text{SEC}60^\circ \times 1.5 \times 1.3 = 84,240,000 \text{噸}$$

合計以上四大煤田之儲量共爲599,150,000噸，

以上計算，係依煤層厚在一公尺以上者，計至垂直深度一千公尺爲準則，至事實上能否採至一千公尺，則又當別論，而同時有許多地方，爲三疊紀露頭，在其下之一千尺以內，必尚有煤存在，而以深度太大，又捨而不計，故以上計算所得，如按實際開採情形論，似不免失之過多，而嚴格以地面下一千公尺以內之藏煤全體加以計算論，或不免有失之少之弊，惟就大體而論，庶無差誤。

3. 二疊紀煤之產量約計與煤質比較 全區二疊紀產煤每日約達一千二百噸，佔四川省產額約百分之二十五其中以北川鐵路一帶，產量最大，計有天府公司採大連大獨連，臭炭石天平等炭，但以大連爲主，每日約產五百噸，大連可以煉焦，次爲三才生最近加入中國興業公司投資，每日產煤一百八九十噸，採大連等炭，大連一部份煉焦後出售，再北爲強盜溝之新華廠，因其鑛洞位置較高，現只採外連各炭，如小獨連，雙連子，大獨連與臭炭等層，每日產煤八九十噸，如在洞內鑿豎井(Blind Shaft)此另開一較低坑道，採取大連，其產量必可大增也。大田坎以北在吊耳崖五里坡一帶，有中興泰來及其他小廠數家每日產煤共約四五十噸，大部以及煉成嵐炭後，(未洗焦)出售，在嘉陵江下游所稱之黃嵐炭，即指此處而言。其所產之煤據鑛工稱與天府公司之大連相當，但其層位在「鐵板石」之上，應爲大獨連而非大連，惟大獨連在天府公司則不能煉焦也，總計此帶產煤每日約八百噸至九百噸，茲更將歷次煤樣分析之結果，列表如下以示其煤質之概況：

地名或礦廠	煤層	水份	揮發份	固定炭	灰份	硫份	發熱量 (Cal.)	粘性	種類 記號
天府公司峯廠	大連子	1.15	17.51	67.70	16.64	1.70	6947	—	Bh
天府公司蘆廠	大連子	0.69	18.82	70.37	10.12	4.30	7309	—	Bh
天府公司規廠	大連子	1.01	16.58	66.73	15.68	1.92	6762	—	Bh
天府公司峯廠	大獨連	1.06	17.34	58.07	23.53	4.46	5959	—	Bh
天府公司峯廠	石天平	1.14	16.34	53.24	29.28	4.46	5143	—	Bh
天府公司峯廠	小獨連	1.00	16.72	58.98	23.30	4.40	6146	—	Bh
天府公司峯廠	雙連子	1.14	20.06	57.80	21.00	2.44	6189	—	Bm
天府公司峯廠	牛肉炭	0.80	16.12	56.48	26.60	—	6356	膨脹	Bh
天府公司峯廠	已洗焦	1.10	2.85	79.95	16.10	1.47	6983	—	
天府公司峯廠	未洗焦	1.45	2.90	67.30	28.35	2.03	5954	—	
三才生	泡炭	0.61	17.69	66.10	15.60	2.74	6582	—	Bh
三才生	牛肉炭	0.78	17.22	68.44	13.56	2.88	6908	—	Bh
三才生	二連炭	0.52	18.57	67.90	13.01	2.00	7101	—	Bh
三才生	焦炭	1.26	3.46	75.20	20.08	—	6687		
新華廠	大獨連	0.28	17.74	55.58	23.90	3.85	6625	粘結	Bh

第二產額為華銀公司煤田，每日產量達二百噸，除華銀公司八廠外，尚有寶華及其他小廠數家，均採大連，偶亦兼採二連或雙連，除田壩子之大連外，皆不煉焦，當調查時適值力夫缺乏，運輸困難，以致各廠積煤甚多，不能運出，不得不減少產量，每日僅百噸左右，現正築路，以達渠河，待完成後，視運輸能力每日增至四百噸，似非難事，煤質成份，經歷次化驗結果彙列如下：

廠	地	煤層	水份	揮發份	固定炭	灰份	硫份	發熱量	粘性	種類 記號
三匯壩水龍洞		大連	0.58	15.68	70.62	13.12	—	7547	粘	AB
三匯壩水龍洞		二連	0.66	18.80	65.26	15.28	—	7363	粘	Bh
三匯壩新場灣		天平炭	0.66	13.24	62.06	24.04	—	6661	粘	AB

三匯壩青杠坪	大連	0.89	13.42	76.47	9.22	—	7757	粘	AB
三匯壩沙柳灣	大連	1.72	15.86	64.74	17.68	2.50	6549	不粘	Bh
三匯壩小灣	大連	2.32	15.05	67.29	15.34	2.14	6643	不粘	Bh
三匯壩楓木樹	大連	0.62	15.28	68.27	15.83	1.69	7278	粘結	AB
三匯壩峯崖灣	大連	0.54	14.98	72.38	12.10	1.82	7628	粘膨	AB
三匯壩龍頭磯	樓板炭	0.65	14.80	66.51	18.04	1.73	7111	粘結	AB
三匯壩耿家灣	外大連	0.29	18.33	69.07	12.31	1.95	7556		Bh
三匯壩田壩子	內大連	0.63	17.32	71.75	10.30	2.64	7176	粘膨	AB
三匯壩田壩子	焦炭	0.67	2.41	72.95	23.97	2.18	6223		

產額第三爲后山寺龍泉寺煤田，其中以鄰水縣屬合流水附近之盧家崖數鑛產量爲最大，每日約二三十噸只採大連，多塊煤，煤質甚佳。在南端之龍泉寺有小鑛十餘家，每日約產十噸，在盧家崖之北如八嘴后槽以至打鑛灣等處均有小鑛，但產量頗微，全煤田產量，每日約五十噸左右，盧家崖煤經分析如下：

煤層	水份	揮發份	固定炭	灰份	硫份	發熱量 cal	粘性	種類 記號
大連	0.11	17.20	73.89	8.80	1.52	7985	粘甚膨	AB

皮家山寶頂老拱橋煤田，分佈最廣，但以交通困難，產量最少，皮家山有小鑛五六家，日產十噸左右，一部挑運至渠河岸，一部就地作燒硫磺燃料，寶頂山下有小鑛四五家，閻王溝上有小鑛一家，更北經李子壩茅壩口至靈牌寺，尙有小鑛數處，整個煤田，每日產煤不過二十噸左右，現華安公司，正開新峒修築運道，俟其成功，每日可至百噸以上，華鑿山寶頂下附近小鑛煤樣，曾作分析其成分如下：

產地	煤層	水份	揮發份	固定炭	灰份	硫份	發熱量	粘性	種類 記號
寶頂山下	塊炭	0.95	16.48	60.37	22.20	4.65	74.22	粘結	Bp
寶頂五十三梯	底板炭	1.20	12.86	65.00	20.74	—	6796	粘結	AB

下么連炭	1.16	13.10	71.98	17.76	—	7422	粘結	AB
上么連炭	1.58	12.84	71.92	13.66	—	7387	粘結	AB
天 平 炭	1.10	12.54	63.34	23.02	—	6633	不粘	Bh
薄 連 炭	2.96	14.92	64.08	18.04	—	6896	粘結	AB

4. 侏羅紀煤田之分佈 侏羅紀香溪煤系沿複式背斜層之外側暴露南北甚遠，其中常含煤層，惟層數及厚度變換甚大，如在大田坎深炭溝有煤五六層，每層厚只十餘公分至三十公分，而靜觀場則僅有煤一層或兩層，每層厚十餘公分至二十公分，惟在北端廣安縣屬之觀音閣，龍門峽煤層厚達兩公尺，但極鮮見，大體言之，較之二疊紀煤田價值遠遜，煤業因之頗為不振，然或以其煤質含硫較低，或以其交通略便，或有在其附近居民就近小規模開採，故沿侏羅紀之露頭所在，亦時有採者，計在背斜層之西翼，觀音峽嘉陵江岸即有一小廠，大田坎深炭溝有渝鑫鋼鐵廠煤鑛，楊柳壩之西有全記煤廠高店子東南之觀音溪有裕民公司新頂鑛區尚未開辦，東北之規子溝亦有裕民公司開鑿新峒，尚未見煤，據其附近舊峒知有煤層厚約四十公分，再北至祿馬鋪與仁和場間亦有小鑛兩家分採煤系上下煤層。在背斜層之東翼，所知煤鑛更少，據以前調查在靜觀場附近有兩家，偏崖場附近亦有一兩家，南端水土沱有煤鑛兩家，雖在調查路線以外，或不免有許多煤鑛，未曾見及，但要亦無大鑛在也。

5. 侏羅紀煤量之估計 沿背斜西翼除溫泉支背斜層之一部不計外煤田長八十公里，平均煤層總厚度四十公分，可採深度合地面以上及其下為二百公尺，地層傾斜平均六十度煤之比重仍按一、三則儲量應為

$$80,000 \times 200 \times \text{CSC}60^\circ \times 0.4 \times 1.3 = 9,600,000 \text{噸}$$

背斜層東翼煤田之各種情形大體相同龍王洞背斜層以在經過區域僅露出煤系上部未見煤鑛，今不計及，故兩翼侏羅紀煤之總儲量約為19,200,000噸。

6. 侏羅紀煤之產量約計與煤質成份 依最近情形而論，本區侏羅紀煤田

產量最大者，當推大田坎，深炭溝渝鑫鋼鐵廠煤礦，其處每日出產洗焦最多時可達二十餘噸，合計產生煤約五十噸，除供其本廠需用外，在重慶銷售，其次為三塊田之全記煤廠，每日產煤約五噸，祿馬舖觀音崖每日產一兩噸，嘉陵江岸之小鑛每日亦只兩三噸，東翼靜觀廠兩鑛每日可產六七噸，加以未經調查之各鑛，總計每日產煤不過七八十噸，將來裕民公司之梘子溝煤鑛成功，其產量或可倍于此也。

侏羅紀之成分較二疊紀煤含硫較低淘洗後可製冶金焦，惟有時則嫌灰份過重，茲摘錄本所及中國西部科學院分析煤樣之結果如下：

產地	煤層	水份	揮發份	固定炭	灰份	硫份	發熱量	粘 性	種類記號
楊柳壩三塊田	大連天平	1.49	24.39	37.31	36.81	0.63	5059	粘 結	Bl
楊柳壩三塊田	大連底板	1.52	30.48	52.00	16.00	0.62	7038	粘結甚	Bl
三 塊 田	正連(煨炭)	1.37	27.91	61.97	8.75	0.38	7789	粘 結	Bm
三 塊 田	外連底板	1.30	26.48	43.66	28.56	1.07	5910	粘 甚	Bm
三 塊 田	焦 炭	2.05	1.10	79.25	17.60	0.54	6609		
靜 觀 廠	三 連 子	0.58	25.41	50.16	23.85	4.94	6537	粘結甚	Bl
靜 觀 廠	正 連 炭	1.12	29.45	62.93	6.50	0.68	8017	粘 膨	Bm
偏屋場西山	————	1.38	26.90	63.06	8.66	—	7834	粘	Bm
水土沱周家溝	————	1.76	26.59	64.45	7.20	0.22	7917	粘	Bm
水土沱海底溝	————	1.72	26.66	64.27	7.35	0.26	7936	粘	Bm

(2) 硫

二疊紀樂平煤系之底部，常有灰白色粘土一層，厚一公尺半至兩公尺，其中一部夾含黃鐵鏽細粒甚多，散嵌于粘土內，成立方或五角十二面體，惟晶粒甚小，常只二三公厘，間有至一公分者，甚或集合較密處亦成餅狀或結核狀，鄉人掘洞取出粘土，擊碎陶洗，棄其泥而取其鏽，納入瓦罐中，以板擋之，倒置一瓦缶，上圍以泥土，就近採取二疊紀之煤，圍罐燒煉，則硫溶而瀉于下置瓦缶，歷七日為一火，彙注一模型中，而成出售之硫黃大塊。有

時在大連炭之底板或天棚亦常有黃鐵鑛結核，內部成放射狀，亦可取以製硫故華鎔山製硫，在四川雖亦佔一相當重要地，而實際並無重要鑛床可資大量開採也。

1, 黃鐵鑛之分佈及其儲量 含黃鐵鑛之粘土層之分佈亦隨樂平系而暴露，惟粘土層在煤系之底部，故往往有煤系出露而無黃鐵鑛層也，近聞天府公司煤層下亦有此層，足徵其分佈相當寬廣，故可假定其分佈情形與二疊紀煤田相同，但現在開採者，僅見于其露頭所在各地，計在前述二疊紀第一煤田現無採者，第二煤田有田壩子木龍洞青杠坡等處，第三煤田有皮家山寶頂下之十三梯一帶，麩子岩老龍洞等處第四煤田有后山寺盧家岩等處共有熬戶數十家有黃罐兩千左右，

據熬戶口述每粘土百斤，可鍾洗黃鐵鑛十斤，每鑛石百斤可熬十二三斤，即粘土一千斤，可得硫磺十二三斤，根據此種大略成分可對華鎔山硫磺約作儲量估計，其分佈情形，一如前述之二疊紀煤田，惟此種鑛床，不能向下開採太深，按垂直深度二百公尺計算，平均厚度一公尺，比重為三，仍按二疊紀之四大煤田，估計如下：

$$(4,000 \times 200 \times \text{CSC}55^\circ + 4,000 \times 200 \times \text{CSC}40^\circ + 10500 \times 200 \times \text{CSC}55^\circ + 9,000 \times 200 \times \text{CSC}45^\circ + 2,500 \times 100 \times \text{CSC}80^\circ + 9,000 \times 100 \times \text{CSC}40^\circ + 2,500 \times 200 \times \text{CSC}35^\circ + 1,000 \times 200 \times \text{CSC}35^\circ + 9,000 \times 200 \times \text{CSC}35^\circ + 7,000 \times 200 \times \text{CSC}55^\circ + 35,000 \times 100 \times \text{CSC}50^\circ) \times 1 \times 3 \times \frac{1,2}{100} = 748,000 \text{噸}$$

鹽業研究所曾分析本區鑛石數種，茲摘錄如下：以示其成分：

地名	鑛別	含硫百分數
小灣	選鑛	36.06
小灣	硫渣	24.57
騰家坪	粗鑛	26.86

李家灣	粗鑛	12.92
簡家坪	選鑛	37.30
李家灣	選鑛	36.30

2 華鎔山硫磺產量之約計 熬磺小廠，散佈山野，未經詳細逐一調查，不易確計其產量，幸三匯壩設有硫磺管理所辦事處，每月所收均有記載，惟磺戶走私，恐亦不免。現所知者每月收磺約十一、二萬斤，以前最盛時，曾達廿萬斤，每年按八個月至十個月計算，可產硫一百萬斤，約達六百噸

(3) 鐵

1. 菱鐵鑛 在香溪煤系之上部常夾含菱鐵鑛粘土(Iron Clay)一層或兩層，其成層狀者，工人稱之為「聯子鑛」，成結核狀者稱之為「簡子鑛」又以其灰色，稱為「青鑛」以別于「紅鑛」也，成層甚薄，普通厚十餘公分至二十公分，結核最大者，直徑廿五公分，以其分佈寬廣，故產地甚多，惟因其太薄，因之亦不能大量開採，在本區有吊耳崖鐵廠溝清平場與鄰水之合流水河水溝及廣安之猴兒溝等處，儲量產量俱不易確實估計普通含鐵成分百分之卅五至四十五，含硫甚低，含磷常在千分之一以下，二養化矽百分之五至十五

2. 褐鐵鑛 在三匯壩東華銀公司之第二廠至第五廠一帶，于樂平系之下部，露出鐵鑛一層厚四五十公分尤以在四五兩廠附近露頭清晰，初視之甚似赤鐵鑛，但破而觀察其中部有時尚為黃色頁岩，或為空洞充以紅色粉末，可示其生成并非原來之赤鑛層，乃含鐵頁岩鐵質溶解後沿節理裂隙沉積之結果，故其成分極不規則，鑛量亦殊有限，無開採之價值。

3. 赤鐵鑛 本區赤鐵鑛只見于閻王溝三百梯下之志留紀頁岩最上部。呈鱗狀厚約三十餘公分，但就外表觀之，含鐵成分甚低而氧化矽較多無大經濟價值，惟沿此層位，南北尋求，不無發現新鑛之可能也。

(4) 磁土及玻璃砂

侏羅紀岩層之上部常產含高嶺土之粗鬆砂岩甚厚。鄉人取而碎之，以水淘洗，取其泥漿，製作粗磁，在陽和場以東之老碗廠與新碗廠，皆取用此種原料。洗取泥漿後所餘之砂，用以燒製玻璃，現時在瓦店子吊耳岩等處有小玻璃廠數家，即用此種砂砂，惟玻璃廠與碗廠常不同在一處，否則固可彼此利用也。

(5) 結論

華鎔山鑛產就現時調查所知者，不外上列數種，此後發現新鑛固未嘗不可能，但恐亦只限於水成鑛床，因本區各處無火成岩或熱液等脈石暴露於地表也。近有人稱曾於樂平煤系中發現耐火沉甚屬可能，因南川之樂平煤系中即產耐火泥現尚有人開採，即本區之含黃鐵鑛粘土之上下部含黃鐵鑛甚少，亦可加以分析與試驗，以視其可否作耐火之用。在本背斜層之北端，渠縣屬瑯琊場，有石膏產於三疊紀之嘉陵江灰岩中。在本背斜層之南端，貓兒峽亦曾於嘉陵江灰岩中，採得白雲石，成分甚佳。在本區內有無石膏尚不得知。至白雲石則必可尋得，要在隨地採取樣品以試驗成分之如何耳。

現時所經營各鑛，當以煤為最重要，全體儲量達六萬萬噸不能謂不豐，惜交通比較困難，未能大量生產，然鑛區在天然交通方便之處，世界上能有幾何，是亦在人力之經營耳。本區各煤田以北川鐵路一帶交通最便，儲量最豐，天府公司有自江邊採取南段及在麻柳灣採取東翼之議如能實現產量當可大增。吊耳崖一帶之大連應行鑽深，如有厚度兩公尺以上之煤層發現於地面以下即可將北川鐵路延長至楊柳壩，此段煤田亦大有開採之價值。三匯壩一帶煤田將來均可賴華銀公司之輕便路日形發展，因現時各廠所在，構造簡單，傾斜較緩施工頗易，產量之多寡，視運輸能力以為轉移。惟龍家灣煤田埋藏較深，如行開採，須先加以試探。有人提議延長北川路至三匯壩，以目下觀之，似不值得，因穿心店至三匯壩下坡甚陡，不易築路，且三匯壩之煤至白廟子亦嫌出口太遠，不如至大河溪之近且平坦，況穿心店以東之山上

，樂平系岩層掩覆於斷層之下，亦無開掘鑛洞之合適地點，如必欲使兩段煤田取得聯絡，亦應於穿心店之北即紆行於山坡上以達田壩子一帶，而無取道三匯壩之必要也。過三匯壩而北，由老寨子以至陽和場所有二疊紀煤田（即皮家山寶頂老拱橋煤田）均高居山上，至地面之高度不下七八百公尺，運輸不易，即在高店子有裕民公司修築輕便路由黎梓衝以達棍子溝，但二疊紀煤恐不能賴以大量運輸，除非由煤鑛架設高綫以達平地再用車道運至渠河，但在目前架設高綫亦非易事也。北端雙河場老拱橋一帶，煤系低落已至平地，華安公司由煤田築輕便路至渠河，交通較便，雖煤層減薄，厚度僅一公尺有零，將來發展頗有希望。在大山之東坡，后山寺龍泉寺煤田，延長三十餘公里，儲量相當豐富，惟西出渠河，須越華鎔山正脊，人力挑運，甚不經濟。即東下山麓，亦感山道崎嶇，且下山之後，亦乏河道運輸之便，故煤業終嫌不振，若漢渝公路完成，用板車拖運，再由煤田築滾子路（木板路其上可以推行竹車四川謂之滾子路）至漢渝公路，煤業亦可逐漸發達，惟沿公路工廠甚少，距重慶又嫌遼遠，恐終不如山之西側，不惟有渠河可利以運輸又有重慶及川北鹽場之較大銷場，可賴以發達而昌盛也。至若侏羅紀之煤，其優點為含硫較低，可以製冶金焦，距平地較近。而劣點則為煤層太薄，故為事實上之需要，或就近冶鍊菱鐵鑛，或供附近燒用，隨處可以擇交通方便地點，小規模開採，（日產煤百噸以下）而大量設備，似不值得。

華鎔山之硫亦為重要出產之一，但以含鑛岩石，成分甚低，如大規模熬煉，必先集中鑛石，首感運輸困難，故欲增加產量，似宜獎勵多設山廠就地採取鑛石及煤，設爐熬煉可省運輸之勞，惟在熬製技術上，應由工業技術人員，研究改良，硫磺價格，酌予提高，使操是業者，可以單獨維持經營，則其產量或可數倍於今日也。

本區鐵鑛中之褐鐵鑛與赤鐵鑛均無經營價值，惟菱鐵鑛，成分尚勻，可以開採，但又嫌鑛層太薄，如築五噸之冶鐵爐，必已感覺鑛石供應之困難，

而集中鑛石冶煉，則遠道運輸甚不經濟。僅可擇鑛層較厚地點，就地開採，就地取煤製焦，築五噸以下之改良冶鐵爐。小規模經營，產量雖微，而集腋成裘，全區亦必有可觀也。

磁土與玻璃砂在四川各地侏羅紀砂岩中，均有出產。隨處可以採取，既無便利之運輸工具，自不必強於本區內，發展玻璃及陶磁工業，惟鄰近各地之需用，因亦宜由本區出產之原料以爲之供應也。

參 考 材 料

- 一、李春昱 常隆慶等 嘉陵江沱江下游間煤田 四川省地質調查所鑛產專報第一號 民國廿七年
- 二、李樂元 四川煤炭之分析 中國化學工程雜誌 第四卷第一期 民國廿六年
- 三、李樂元等 四川煤樣分析續報 四川省地質調查所地質叢刊第一號 民國廿七年
- 四、李樂元 川康鑛產之化學成分 工業中心第七卷第七期 民國廿七年
- 五、靳範隅 考查華鎳山硫磺報告。

涪陵彭水間鐵煤地質

熊永先 彭國慶 著

目 錄

- 一、 緒言
- 二、 地形及地文
- 三、 地層
- 四、 地質構造
- 五、 鑛產
 - (子) 鐵鑛
 - (丑) 煤鑛
 - (附) 鐵土鑛黃鐵鑛及白雲石

一、 緒 言

民國二十八年夏，先慶等奉命調查四川涪陵彭水間之地質鑛產，於四月七日由渝乘輪至涪陵，十日南行，沿途作五萬分之一路線地質圖，方向用指南針，距離用測距儀(Range Finder)，經酒店場，梓里場，白馬場，永順鄉(長壩場)，於四月廿三日至高崖，廿六日至紅廟梁子，廿八日至二磴崖，卅日至鐵匠溝，在此測有五千分一地形圖，鑛洞與鑛層變化亦有測量，因被雨阻，停留十一日。五月十二日往王家壩，隨至羊角磧，往鑛洞坡調查後，即沿烏江而至巷口，再沿川湘公路至彭水縣江口鎮。當時已屆五月廿八日，因旅費不足，急沿公路東行，經興隆場，火石壩，張家壩，於六月二日至彭水。取得款後，六月五日回江口鎮，慶因事回渝，先則往南繼續工作。六月七日至買角山，十二日往卡子場，再至鑛洞崖，適被雨阻，乃冒雨往觀一日，於六月十九日回江口鎮，二十三日返回本所，共費時七十餘日。

回所稍事整理，先於七月十三日又陪經濟部人員前往復勘，同行者計有經濟部鑛業司吳京先生，經濟部地質調查所王竹泉顏惠敏李嶧年徐榮盛等先生，經濟部鑛冶研究所劉樹人王栻先生，於七月十五日至涪陵，廿二日至永順鄉鐵匠溝，因工作關係，不免時分時合，先得劉樹人王栻之助，補測新山至潘家石窰一帶地形圖。八月七日離鐵匠溝，十三日至賈角山，九月一日往鑛洞崖，八日回江口鎮，十三日回重慶，十四日回小龍坎。此次人數較多，分工合作，在此三地均測有五千分一地形詳圖。

本區地質鑛產，前往調查者不乏其人。民國廿二年，李春昱巴勒加曾沿烏江及其以東調查，著有涪陵彭水間地層紀要，載於四川地質調查報告書(1)。廿五年，劉祖彝偕重慶大學學生作石柱鄆都涪陵彭水等七縣地質圖，因覺永順鄉鐵匠溝等鐵鑛甚有價值，復往重勘，著有彭水涪陵鐵鑛簡述(2)，刊於四川建設廳出版之建設週訊，近又著四川涪陵彭水鐵鑛及鐵鑛區附近之煤田地質(3)，於地質論評中發表之。廿七年冬，常隆慶應民生公司之請，往查涪陵彭水鐵鑛數處，著有簡略報告(4)。最近王竹泉先生與筆者調查後，亦著有「四川涪陵鑛山及彭水賈角山鑛洞崖鐵鑛地質(5)，對於鐵鑛有關部分，先有油印節錄，後刊於地質彙報第三十四號。至於鑛業界之前往調查者不少：如華西公司之陳君，民生公司之龔君，協和鐵廠之邵君，因未見報告，結果不甚詳悉。

此次野外調查，攜有李春昱先生之涪陵彭水間地層紀要，與劉祖彝先生之石柱鄆都彭水涪陵七縣地質圖，得資參考者不少。而鐵匠溝，賈角山與鑛洞崖鐵鑛，復蒙王竹泉先生親臨指示，永順鄉李主任與江口鎮楊邦道先生派人鄉導，彭涪鐵廠謀象天廠長陪觀數日，特書此以表謝忱。

二、地形及地文

調查區域，在四川盆地之東南邊緣，北臨長江，南接貴州高原，全境多

為山嶽地帶，平坦之地較少，高山狹谷，隨處可見，地勢南高而北低，地層則漸南而漸老。因地質構造較複雜，岩層走向常有變異，岩石侵蝕率不同，以致地形參差錯列，不如其西北區域之簡單。

境內之水，匯積而歸烏江，北流以入長江，涪陵城位於河口之西側，遂成烏江流域貨物之出納口。烏江又名黔江，或云襲灘河，涪陵人稱之為小河，發源於貴州南部威寧縣，過彭水後，東岸有郁江（彭水城邊），清水溪（土坎場），白濤溪（白濤鎮）與麻溪（麻溪口）等河來會，西岸有盤古河（江口鎮），大羅溪（白馬場），大溪河（白濤鎮南），與小溪河等水流入，水量尚大，可以終年航行，惜灘多水急，縱船尾特製為歪形，仍不免有被沉之虞。著名之灘有羊角磧，小角邦，與大角邦等，近有一部被打去，航行較為便利。烏江由東南而西北，多斜穿岩層走向，遇兩岸岩石較軟時，尚成平緩山坡，設遇硬石如石灰岩等，則成狹谷懸岸，人行道絕，例如桐麻灣與白馬場間之萬卷書，土坎場與巷口間之七子灘是也。登高遠望，烏江河床雖不易見，然其所經過之狹長深槽，隱約可觀。

全境地形雖云錯亂，然就其發育情形觀之，亦可分為數期。高度一千四百公尺以上之焦王寨梁子，紅廟梁子，高崖，賈角山，與鑛洞崖等，其上雖少沉積物與化石，若與古蔭一帶地形比較之，殆屬蘇線堡期（6），即第三紀末所成也。在此古老地形之下，常有次高之山或平緩地，如鑛洞崖下之大坪（第一圖），紅廟梁子下之何家壩，與高崖北之望水堡等較蘇線堡期地形約低五百餘公尺，似與古蔭一帶之高木頂期相當。嗣而地面上昇，侵蝕作用復起，於是進入揚子期矣。迨其侵蝕作用衰，沉積作用發生，如白濤鎮西之朝天堡礫石，雜於紅黃泥中，覆於巴東系上，高度在二百五十與二百三十公尺之間，高於現時烏江水面約八十五至六十五公尺，是乃所謂雅安層。地殼旋又掀起，侵蝕作用復起，烏江兩岸之台地殆由此時所成，在白濤西岸與大羅溪南岸且有礫石層，高於河水面約廿公尺，是將屬於江北期。江北期後，侵蝕

作用復活，河谷深蝕，險灘發生，至於今日，侵蝕進行未衰。

三、地 層

本區地層分佈，漸南漸老，就所見者言，有如下表：

第 四 紀

江北期礫石

雅安期礫石

白 堊 紀

自流井層

侏 羅 紀

香溪煤系

三 疊 紀

巴東系 嘉陵江石灰岩上部

大冶石灰岩	}	嘉陵江石灰岩下部
		飛仙關層
		玉龍山石灰岩

二 疊 紀

樂平煤系

陽新石灰岩

石 炭 二 疊 紀

銅鑛溪層

志 留 紀

韓家店頁岩

石牛欄層

酒店壩頁岩

奧陶紀

直角石灰岩

艾家山頁岩

宜昌石灰岩上部

寒武紀

宜昌石灰岩下部

試將各層分述於下。

寒武紀

在調查區內所見之最老岩層爲寒武紀上部石灰岩，即所謂宜昌石灰岩下部，或下宜昌石灰岩也。所見地點計有三處：一爲羊角磧與土坎場中間之觀音洞（第二圖），二爲江口鎮至火石壩之山嶽地帶，三爲賈角山東之楊家壩口。出露層次不全，岩石性質亦略有變化，然其頂部均爲帶竹葉石狀之淺灰及灰色石灰岩，故不必覓化石，即易與奧陶紀石灰岩分別。在楊家壩口者爲淺灰及灰色石灰岩，風化面時現竹葉石狀，厚在五百公尺以上。在其他二處者，中夾灰色頁岩，而岩峯沱一帶所含頁岩較厚，層數亦多，與石灰岩交互成層。但在土坎場觀音洞與興隆場斷頭崖一帶所見之頂部岩層，大致相同。茲列其剖面如下：

(一)涪陵土坎場西北觀音洞之寒武紀岩層剖面（第二圖由上而下）

6. 淺灰色竹葉狀石灰岩
5. 灰色石灰岩含腕足類化石
4. 灰色石灰岩與頁岩
3. 淺灰色石灰岩含少數燧石粒
2. 灰色石灰岩夾薄層頁岩
1. 灰色頁岩厚約十餘公尺

以上六層共厚約一百公尺

(二) 彭水興隆場西北斷頭崖之寒武紀岩層剖面(由上而下)

5. 淺灰色竹葉狀石灰岩

4. 灰色白雲石灰岩，中多小孔，孔內有白色方解石與石英。

3. 灰色石灰岩夾黑色頁岩

2. 深灰色頁岩夾石灰岩，含化石甚多，但不易採得完好者，只覓有腕足類 *Orusia* ? 及三葉蟲 (S48)。

1. 淺灰色砂質石灰岩

以上五層共厚約六十餘公尺

在興隆場東北牛壩崖所採之標本 (S49) 與第 4 層同，經分析結果為白雲石，詳見後。火石壩西狐耳沱之灰色竹葉狀石灰岩中有不少黃鐵鱗細粒。狐耳沱東刺崖頭之石灰岩中，產有下列數種化石 (S51)：

腕 足 類

Orusia ?*Eoorthis* sp.

三 葉 蟲

Hlaenurus ?

設上列化石鑑定不誤，則此石灰岩層應屬上寒武紀。

奧 陶 紀

本區內所見之奧陶紀地層，可以分為三部：上曰直角石灰岩，中曰艾家山頁岩，下曰宜昌石灰岩上部，或上宜昌石灰岩；前二者屬中奧陶紀，後者屬下奧陶紀，分佈於羊角礦與涼水鄉以南，各層岩石情形，有如下述：

上宜昌石灰岩 屬於下奧陶紀之上部宜昌灰岩，其上部為灰色石灰岩，層面不甚平，側面間現曲紋，每層厚在一尺左右，含腕足類及海綿等化石，中部為灰色頁岩，灰黃色頁岩鈣質頁岩，及泥質石灰岩等，間雜成層，未見化石；下部為灰色石灰岩，含腹足類 *Ophileta* ? 共厚一百餘公尺，下與寒武

紀岩層無顯明之界綫，有時不易分開(第二圖)。

艾家山頁岩 此層位於上宜昌石灰岩之上，大部為灰色灰黃色，及黃灰色頁岩，中夾砂質頁岩；下部有時含泥質石灰岩，其中化石有腕足類 *Yangtzeella* 及筆石 *Didymograptus* 等，厚度在二百公尺左右。

直角石灰岩 此層石灰岩，覆於艾家山頁岩之上，有人將二者合稱為艾家山系。石質為灰色石灰岩，一部含泥質，有時底部為泥質灰岩與頁岩之交互層，風化後多現黃灰色。其所獨具之特徵為層面上現龜裂紋，在中部者尤為顯著。所含化石，以直角石為最多，而三葉蟲 *Ogygites* 亦在彭水六稜碑壩口尋得兩枚(S63)，本層厚度約五十公尺左右。

志留紀

本區內之志留紀岩層，不易照古蘭一帶可以為三部；蓋上部之韓家店頁岩與下部之酒店壩頁岩性質尚少變化，而中部之石牛欄石灰岩則變為砂質頁岩或頁岩，難以區分矣。分佈於羊角磧與鉄匠溝之南。茲為便於比較，仍分三層以述之。

酒店壩頁岩 此層頁岩位於中奧陶紀直角石灰岩之上，二者之間似為假整合，底部為黑色頁岩，相當於鄂西之龍馬頁岩，中含單筆石甚多。其上為灰色頁岩，再上為灰黃色頁岩，綠灰色頁岩，灰色頁岩等，共厚約四百公尺。除單筆石外，尚有腕足類等化石。

石牛欄層 在本區西之古蘭與南之正安，石牛欄層均為含珊瑚甚多之石灰岩，但本區內者則為灰色砂質頁岩，在涼水鄉與卡子場一帶(第二圖)，常構成懸崖，遠觀似石灰岩，實則含石灰質極微。故在地形不顯明時，即難與其上下之頁岩分開。珊瑚與腕足類等化石未覓得，僅在永順鄉青梅子溝與涼水鄉向家壩見有似生蠶形之化石(S15)，內部構造不明，難於鑑定，青梅子溝中之濫牛腹，即由之而得名。此層共厚約五十公尺。

韓家店頁岩 韓家店頁岩，大部為黃灰色頁岩與灰色頁岩等，頂部有時

夾紫色頁岩與灰綠頁岩，如在永順鄉沙壩與卡子場鑛洞崖(第一圖)均見之。共厚約四百五十公尺。其中化石甚多，在永順鄉鐵匠溝，涼水鄉王家壩，與彭水境內所採者，經粗略鑑定，有下列各種：(一部為經濟部地質調查所計榮森先生鑑定)

(a) 三葉蟲 (S25, W6, W7, 等)

Enerinurus rex Grabau

(b) 腕足類 (S25, S39A, W6, W8等)

Strophomena cf. shonnsuenensis Kayser

Dalmanella ?

Eospirifer ?

Chonetes ?

(c) 腹足類 (S32, W7等)

Hormotoma sp.

Liospira sp.

石炭二疊紀

銅鑛溪層 在志留紀韓家店頁岩與二疊紀石灰岩之間，有一種黑色灰色與灰黃色頁岩，中含鐵鑛與黃鐵鑛，分佈雖不規則，常易引人注意。劉祖彝先生謂在賈角山『尚見鑛層底都有瀝青質灰岩一層，厚二尺，岩性與淺霞灰岩無不同之處』，遂以其『屬二疊紀為比較可靠』。筆者等在永順鄉沙壩(鐵匠溝東)與三匯鄉燈草池(賈角山北端)，曾於鐵鑛層下採得大批植物化石，經斯行健潘鍾祥先生鑑定為：

Lepidodendron sp.

Stigmara ficoides Brongniart

Pecopteris sp.

Alethopteris sp. (*Alethopteris cf. norinii* Halle)

Taeniopteris multinervis Weiss

cf. *Protoblechnum wongii* Haile

Cordaites principalis Gein.

以上化石大部屬上石炭紀，小部屬二疊紀，故可列為石炭二疊紀(7)。

因其層位及岩石性質，與在古蘭縣一帶所見之銅鑛溪層相同，故仍名之為銅鑛溪層(6)。

試舉數例，以觀其岩層性質與分佈情形。

(一) 彭水三匯鄉賈角山東坡彭涪鐵廠之寨子壩一號洞剖面

陽新石灰岩——灰色石灰岩

銅鑛溪層

9. 黑色頁岩含黃鐵鑛粒甚多	厚0.70m
8. 鮞狀赤鐵鑛	0.70—0.88m
7. 灰色頁岩	0.27—0.25m
6. 鮞狀赤鐵鑛	0.80—0.40m
5. 淡紅頁岩與綠灰頁岩	0.30(約)m
4. 灰黃色頁岩	11.70m
3. 粘土帶紅色與淡黃色斑點	0.30m
2. 灰白色粘土	0.26m
1. 黑色炭質頁岩含石英粒及瀝青質(?)	0—0.30m

韓家店頁岩——灰色粘土質頁岩 1.15m

灰色頁岩

(二) 在寨子壩一號洞南約三百公尺之楊家老洞地質層序表

銅鑛溪層

5. 鐵鑛層中夾有頁岩	2.05m
4. 灰色頁岩	0.7m

3. 黑色頁岩	1.0m
2. 灰黃色頁岩	5.3m
1. 灰色及黑色頁岩	1.0m

韓家店頁岩——灰色頁岩

二地相距雖近，然其岩石性質則相差甚多矣。

(三) 涪陵永順鄉鐵匠溝東之沙壩地層層序表

17. 灰色厚層石灰岩，夾黑色頁岩，含少數燧石粒。	
16. 灰色厚層石灰岩，含燧石粒，但一部內面，仍為石灰岩，	3.00m
15. 浮土掩蓋	26.00m
14. 黃色與灰色鐵質砂性頁岩帶鱗狀	2.70m
13. 黃棕色鐵質砂性頁岩，帶鱗狀	0.05m
12. 灰黃色鐵質砂性頁岩，帶鱗狀，面略現紅色，	1.00m
11. 灰黃色鐵質砂性頁岩，帶鱗狀，在裂縫處含鐵多者為紅色	0.70m
10. 灰色砂質頁岩，無鱗狀結構	0.57m
9. 灰色鱗狀砂性頁岩，鱗狀體有青灰及紅色，在下部0.15m有 褐色鐵鑲殼	1.03m
8. 黃灰色細砂岩有鐵殼與鐵質鱗狀體	0.11m
7. 灰色與黑色鐵質頁岩，含褐色鐵質殼	0.37m
6. 灰黃色頁岩，含植物化石 <i>Lepidodendron</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Taenio-</i> <i>pteris</i> 等(詳見前面化石各表S27)，尤以中部為最多。	0.42m
5. 灰黃色頁岩，為浮土所蓋	6.00m

- | | |
|--|--------|
| 4. 黃灰色砂質頁岩 | 1.00m |
| 3. 灰黃色頁岩，含腹足類化石 <i>Hormotoma</i> (S32) | 2.00m |
| 2. 灰綠色與暗紫色頁岩之互層 | 9.00m |
| 1. 紫色頁岩夾少許灰黃色頁岩，偶有灰綠斑點 | 16.50m |

上表中之16與17層為陽新灰岩底部，浮土所蓋之15層，大部分為頁岩，一部分當屬於銅鑛溪層之頂部，14至7層為鉄鑛層之露頭，故由6以至15之一部均列為銅鑛溪層。4以下各層將為志留紀。而二者間之界綫，或在浮土所蓋之5層中也。

(四)在沙壩東北約五百公尺之搭規溝，岩石情形相異甚多，言其層序有如下表：

- | | |
|--------------|--------|
| 9. 灰色石灰岩 | |
| 8. 浮土掩蓋 | |
| 7. 灰色頁岩 | 10.6m |
| 6. 紫灰色豆狀鉄頁岩 | 0.28m |
| 5. 黃灰色頁岩 | 0.08m |
| 4. 灰紅黃色豆狀鉄頁岩 | 0.36m |
| 3. 灰色頁岩 | 約0.50m |
| 2. 灰色石灰岩 | 約2.00m |
| 1. 紫色頁岩 | |

上表3至7層，當屬銅鑛溪層。惟2層中之石灰岩將屬於何者？此石灰岩露頭長逾二十公尺，覆於紫色頁岩之上，傾斜相同，似非浮落者，惜未覓得化石，難於決定其年代耳。

鉄鑛層下之有石灰岩，在涼水鄉紅廟梁子鑛洞中與長坡鄉鑛洞玻璃通堂灣露頭上亦見之，惟有塊狀之淺灰色石灰岩，厚不過一公尺，（紅廟梁子北淺洞之石灰岩外表似三塊相疊）分佈不甚廣。在通堂灣之石灰岩塊中，曾覺得

有孔蟲化石，經濟部地質調查所盛幸夫先生磨片視之，有下列數種：(S42)

Neofusulinella bocki Møller

Tetrataxis cf. *conica* Ehrbg.

Bradyina sp.

第一種為黃龍石灰岩中化石，第二第三兩種由黃龍石灰岩以至茅口石灰岩皆可之。惟通堂灣之鐵鑛層與附近棲霞石灰岩間似有一斷層，而有孔蟲石灰岩在銅鑛溪層下之位置似無變化，換言之，此有孔蟲石灰岩塊將不屬二疊紀，或為黃龍石灰岩亦未可知，惜附近向無黃龍石灰岩發現耳。此次所採標本太少，對於有孔蟲石灰岩之時代，縱不能確定其為黃龍石灰岩，然其位於石炭二疊紀之銅鑛溪層下，散居三處，殊有地層學之重大意義，可以詳究之也。

二 疊 紀

二疊紀地層，在本區內可以分為二部，下曰陽新石灰岩，上曰樂平煤系，分佈於白溝溪以南山嶽地帶，常成狹谷懸崖，多為不毛之地，幸有樂平系中之煤與可燒石灰之石灰岩，亦不失為本區內之一寶藏。

陽新石灰岩 整合於銅鑛溪層之上者，為帶燧石之陽新石灰岩。其底部石質不純，夾有黑色頁岩，燧石粒小，大部現深灰色，中部為灰色及藍灰色石灰岩，層次甚厚，有時難見其清晰之層面，燧石粒亦大而多。頂部灰色石灰岩之層次較薄，而且清晰，燧石有時成扁平體。此種石灰岩之質堅耐風化，所在地常成懸崖狹谷，如在鐵匠溝等處岩層傾斜與溝谷方向一致，恆於山梁上構成楔形山脊，鄉人呼為「雞屁股尖」。全厚約三百二十公尺。中含化石甚多，經採集而鑑定者，有下列各種：（第二次採者號數為W，乃計榮森先生鑑定，第一次採者號數為S，僅有一部經粗略鑑定）

(一) 涪陵永順鄉鐵匠溝(W5, W10, S18)

珊瑚類

Michelinia microstoma Yabe et Hayasaka

Michelinia cf. *microstoma* Yabe et Hayasaka

Tetrapora nankingensis Yoh

Polythecalis yangtzeensis Huang

腐 昆 類

Productus nankingensis (Frech)

苔 蘚 虫 類

Fenestella sp.

Fistulipora

有 孔 虫 類

Fusulinids

(二) 彭水三匯鄉賈角山及其附近(W25, W26, S64)

珊 瑚 類

Michelinia siyangensis Reed

Polythecalis chinensis (Girty)

Monilopora dendroides Yoh

有 孔 虫 類(未鑑定)

(三) 彭水卡子場鍊洞崖(W35, S68)

珊 瑚 類

Syringopora cf. *cateroides* Reed

Tetrapora nankingensis Yoh

(四) 涪陵土坎場七子灘(S43)

珊 瑚 類

Michelinia sp.

(五) 彭水火石壩西頭(S54)

腕 足 類

Martinia sp.

珊瑚類(未鑑定)

樂平煤系 本區內之樂平煤系，大部為石灰岩，僅底部有少許頁岩，與陽新石灰岩之分界多利用之。煤似只有一層，夾於頁岩中。岩石詳細層次，可引彭水火石壩之剖面於下，以觀其梗概。

10. 灰色及深灰色石灰岩層面處帶頁岩質	厚約30.00m
9. 淺灰色及灰色燧石石灰岩，含腕足類及有孔虫等化石(S53)	126.00m
8. 黃灰色頁岩，夾薄層石灰岩	5.80m
7. 灰色泥質石灰岩，夾灰色頁岩	7.80m
6. 黑色頁岩	1.27m
5. 灰色頁岩	1.42m
4. 煤	0.20—0.30m
3. 淺灰色頁岩，接近煤處有鉄殼層，厚0.10m	1.47m
2. 灰色石灰岩	} 二者之間大部為土掩共厚約 44.00
1. 紅黃色頁岩	

以上各層共厚約二百八十公尺。第一層在他處未見，而於三層下即為陽新燧石石灰岩，故厚薄不甚一致。中含腕足類及有孔虫等化石甚多，經鑑定者有下列數種：

(一) 彭水火石壩街西頭(S53)

Squamularia cf. elegantula (Waagen)

Productus (Marginifera) sp.

(二) 涪陵白濤鎮苦草灣(S4, S5)

Productus gratiosus Waagen

Lyttonia sp.

Meekella sp.

Fusulinids

三 疊 紀

本區域內之三疊紀岩層，與川東雲陽一帶所見者相似，而與川南古蔺一帶所見者則迥異。故照川東所分之巴東系與大冶石灰岩以名之，甚為簡單，若照川南所分之嘉陵江石灰岩，飛仙關系，與玉龍山石灰岩以分之，則不免困難。試引彭水火石壩至張家壩所見之三疊紀地層剖面於此，則可知矣。

- | | |
|---|-------|
| 21. 灰色薄層石灰岩，下部有時夾鈣質頁岩 | 厚165m |
| 20. 灰黃色頁岩，鈣質頁岩，與灰色泥質石灰岩之互層，上部頁岩有時現灰黑色 | 25m |
| 19. 紫紅色頁岩，夾少許綠灰色頁岩與暗紫色砂質頁岩，並有淺灰色泥質石灰岩二層 | 220m |
| 18. 灰黃色頁岩 | 20m |
| 17. 灰色頁岩與灰色薄層石灰岩之互層 | 68m |
| 16. 灰色頁岩夾薄層石灰岩，或鈣質頁岩，頁岩有時現灰黃色及黑色 | 42m |
| 15. 灰色石灰岩 | 7m |
| 14. 灰色頁岩，上部夾泥質石灰岩一層 | 23m |
| 13. 灰色薄層石灰岩 | 43m |
| 12. 礫石狀石灰岩，膠結物有灰紅色 | 0.5m |
| 11. 灰色薄層石灰岩，面現突起條紋，似化石痕跡，中有斷層，約厚 | 310m |
| 10. 灰色頁岩 | 4m |
| 9. 灰色薄層與厚層石灰岩 | 170m |

- | | |
|--|------|
| 8. 礫狀石灰岩 | 1m |
| 7. 灰色石灰岩 | 56m |
| 6. 灰色礫狀石灰岩，底部有灰色與黑色頁岩 | 6m |
| 5. 灰色薄層石灰岩，中夾多層紫灰色石灰岩與紫色泥質石灰岩，并有淺灰色籠狀石灰岩 | 220m |
| 4. 灰紫色頁岩與鈣質頁岩 | 11m |
| 3. 灰色石灰岩，由薄層而合成厚層狀 | 250m |
| 2. 藍灰色薄層泥質石灰岩，極似玉龍山石灰岩 | 70m |
| 1. 灰色與黑色頁岩 | 5m |

以上二十一層，共厚一七一六、五公尺，若以上部之12至21各層為巴東系，則下部之6至11各層應為大冶石灰岩，惟此大冶石灰岩若與重慶附近及川北一帶之三疊紀地層相較，則岩相頗有不同，時代固亦難於確定。此次時期短促，僅在土坎場磨香沱，相當於7層之灰色頁岩中採有菊化石(S44)，在白濤鎮苦草灣，相當於4層之灰紅色頁岩中採有瓣鰓類化石(S6)，惜亦不易作確定之判斷。茲依前人之研究(8)及古蔺琪縣一帶地層相比較(6)，暫以1至3層屬玉龍山石灰岩，以其石質相似也；4至5層屬飛仙關係，以其中夾紫色岩層，有異乎上下岩石，且有第6層之礫石層覆於其上也；6至11層則屬於嘉陵江石灰岩下部，12至21層屬巴東系，相當於嘉陵江石灰岩上部。列一簡表如下：

巴東系	21至12各層共厚	613.5m	嘉陵江石灰岩上部
大冶石灰岩	}	11至6各層共厚	547m 嘉陵江石灰岩下部
		5至4各層共厚	231m 飛仙關係
		3至1各層共厚	325m 玉龍山石灰岩

所謂巴東系之岩石性質，在本區內亦變遷甚大，試就涪陵望州關至仙女洞(第三圖)所見層次而言，由上而下為(6)灰黃色頁岩及泥質石灰岩，厚約

一百十七公尺；(5)灰色薄層石灰岩，厚約六公尺；(4)黃色黃灰色與紫色頁岩等，中夾灰色薄層石灰岩多層，共厚約四十公尺，惟紫色頁岩厚不過數公尺；(3)灰色頁岩與石灰岩之互層，下部為黃灰色鈣質頁岩，共厚約十六公尺；(2)灰色薄層石灰岩，有時現紅灰色，仙女洞即為此石灰岩被侵蝕而成，共厚約一百六十公尺；(1)灰色礫狀石灰岩，厚薄不定。總厚三百餘公尺，幾乎只有張家壩附近者之一半。

侏羅紀

香溪煤系 在調查範圍內所見之侏羅紀地層有三處，一為梓里場背斜層之兩翼，二為永順盆地之盆緣，三為巷口盆地之南側。主要岩石為灰黃色及淺灰色砂岩，夾有少數頁岩煤層與鐵鏽等，故又稱香溪煤系，全厚在三百公尺左右。在其底部之灰黃色砂岩或灰色頁岩中，含有薄煤層，厚度由數公尺至十餘公分；前者之例，見於涪陵靖遠關北坡；後者之例，見於永順鄉大羅溪橋畔。鐵鏽生於中部砂岩中，貧富無定，大多為菱鐵鏽結核體，詳見後。頂部砂岩有時含高嶺土較多，甚至有成灰白色粘土者，永順鄉附近碗廠則取之以作碗料。在此岩層中所採植物化石，有下列數種：

(一)永順鄉大羅溪橋邊(底部，S10)

Neocalamites sp.

(二)永順鄉梅子溝橋邊(中部，S11)

Podozamites lanceolatus

(三)巷口鎮鐵廠坡(S47)

Podozamites lanceolatus

白堊紀

自流井層 白堊紀地層之在本區內者，僅有自流井層下部，分佈於侏羅紀出現之三構造區內。岩層情形，就涪陵城南而言，上部大多為紫紅色頁岩，夾有少數灰黃砂岩與黃色頁岩，厚約三百公尺；中部為黑色頁岩，厚約二

十餘公尺，含有不甚明晰之植物化石 (S1a)，頁岩中夾有厚約三十公分之黃灰色泥質石灰岩，其上聚集瓣鰓類甚多 (S1b)，可鑑別者似為 *Cyrena hupehensis*；下部為黃灰色頁岩，淺灰色頁岩，紅黃色頁岩，與淺灰色粘土等，共厚二百餘公尺。

第 四 紀

新生代地層在本區內之所見者，僅有第四紀礫石層，老者屬雅安期，新者屬江北期，其產狀與分佈情形如下：

雅安期礫石 此種礫石只見於白濤鎮西北之朝天堡，位於巴東系上，與紅黃泥相混，尙未膠結，礫石有砂岩與燧石等，形狀光圓，而少稜角，似為古時河道所遺留。位置高於附近烏江水面八十餘公尺，最低者亦有六十餘公尺，其中化石雖未覓得，然其生成時代，似屬於雅安期。

江北期礫石 在涪陵城北岸，白濤鎮西岸，與白馬場西南，均有靠近河邊之礫石，高於河水二十至十餘公尺不等，一部略為黏結，分佈零星。礫石石質與河中礫石同，度其生成時代，或與江北期相同。

四、地 質 構 造

涪陵彭水之間，地層綫皺，起伏頻繁，小斷層亦屢見不鮮。茲分為綫皺與斷層二項以述之：

(甲) 綫 皺

(1) 梓里場背斜層 由涪陵城南至梓里場為一背斜構造，軸心為大冶石灰岩，兩翼新岩層為自流井層。北端軸向為北西——南東，向北延長過長江，望州關與靖遠關遙相對立於侏羅紀砂岩上。南端軸向為南微偏西，向南延長過鴨子堂，惟東翼被一斷層切破。在瓦屋嘴西，侏羅紀砂岩稍有綫皺，其下之巴東系，乃在溝邊露出。

(2) 白沙沱穹窿地與桐麻灣穹窿地 自白濤鎮沿烏江南行至白馬，見有

二穹窿地，頂點在白沙沱與桐麻灣附近，中部岩層為志留紀頁岩。二者相距甚近，但其南北二翼範圍較廣，最上岩層屬三疊紀。在二穹窿地間之二疊紀石灰岩，傾斜時急時緩，遠觀者鮮不疑其中有斷層。

(3)武隆穹窿地 此為烏江穿過之第三穹窿地，岩層傾斜緩，範圍亦較大，邊緣之最新地層，為自流井層，中心為下部宜昌石灰岩，境內之羊角磯險灘，乃陽新石灰岩塊，堆積於志留紀頁岩上所成。(第二圖)

(4)永順盆地 介於武隆與桐麻穹窿地及上堡背斜層之間，有永順鄉盆地焉。盆地之周，高山環列，其中則自流井層出現，大羅溪紆流其上，造就涪陵縣南之一富庶區。

(5)上堡背斜層 此背斜層介於涪陵與貴州之間，在上堡南所露出之軸心岩石為中奧陶紀直角石灰岩。背斜北翼為永順鄉盆地之南緣，東端軸向為北東—西南，西端伸入南川縣境，軸向為北東東—南西西，傾角十餘度至二十餘度，褶皺軸傾斜向東北。

(6)巷口盆地 巷口與江口間之地質構造為一盆地，中部最新岩石為自流井層。此次所經區域為盆地南緣，但此盆地係以構造眼光言之，而地形仍為山嶽地也。

(7)賈角山向斜層 賈角山為一向斜層山，中心最新岩層為陽新石灰岩，褶皺軸向為北北東，向南南西傾斜，故陽新石灰岩，志留紀頁岩，與直角石灰岩依次絕跡於北端。因褶皺甚烈，或軸部岩石較硬關係，在賈角山東西兩側，陽新石灰岩底部傾斜，時有相反現象，即若非向斜而為背斜(第四圖)；如西側之彭涪鐵廠洞口與其小壩口之石灰岩傾斜向西，東側之燈草池與彭涪鐵廠一號洞之傾斜向東，殊易誤以為背斜層。西翼與巷口盆地相連，構成一馬鞍山背斜層，約與賈角山向斜層平行，軸部最老岩石為艾家山頁岩。在馬鞍山背斜層西之木枳溝，且生有一小穹窿地。東翼最老岩石為屬於寒武紀之下宜昌石灰岩。

(8) 馬村壩穹窿地 江口鎮與迴龍場之間為一穹窿地，被烏江穿過，在斷頭崖附近，清晰可觀。中部為寒武紀下宜昌石灰岩，東西兩端為走向斷層割破，故在迴龍場東與斷頭崖西，岩層褶皺變亂。

(9) 土地壩背斜層 興隆場與火石壩刺崖之間，為一背斜層，軸向北東——南西，中部為寒武紀下宜昌石灰岩，土地壩高山即由之組成。惜東西二翼均被斷層切斷，兩外側下降，成一狹長背斜層。

(10) 張家壩向斜層 由火石壩至彭水縣城為一向斜層，褶皺軸向北東——南西，中心在張家壩西，露出最新岩石為巴東系。西翼與土地壩背斜層界以斷層，最老岩層為陽新石灰岩。東翼在彭水城邊所見之較老岩層為直角石灰岩。

(乙) 斷 層

本區斷層之較大或有意義者如下：

(1) 朝天堡斷層 白濤鎮朝天堡西坡有一斷層，斷層東之巴東系薄層石灰岩傾斜六十度，傾向北八十四度西，斷層西之侏羅紀砂岩傾斜七十度，傾向北八十三度東。斷層走向近乎南北，往南延長經彈子山西坡，東側之大冶石灰岩逆掩於侏羅紀砂岩上。

(2) 武隆斷層 武隆穹窿地之東有一斷層，在高坡上之陽新石灰岩挫動甚顯，似為一傾向斷層，就李春昱之涪陵彭水地質圖觀之，東北延長過老場，東南降而西北上升(1)。

(3) 黃家壩斷層 在涼水鄉東北黃家壩，有一東北——西南走向斷層。東南側之陽新石灰岩傾斜四十七度，傾向南五十度東，西北側之志留紀頁岩傾斜二度，傾向北二十度西，故東南降而西北升，志留紀頁岩得在上堡背斜層延長之軸部出現。

(4) 鐵匠溝斷層 鐵匠溝東，明槽附近有一傾向斷層，斷層走向北微偏西。東側升而西側降，移動距離雖不過十公尺左右，但鐵礦儲量，不免有損。

失。

(5) 出水孔斷層 在江口鎮東北出水孔附近，奧陶紀石灰岩與頁岩等被一近乎南北向之斷層割裂。東側宜昌石灰岩傾斜七十五度，傾向北八十八度西；西側成一小背斜層，接近斷層者為灰黃色頁岩，中部石灰岩降沒於烏江邊。

(6) 興隆場斷層 興隆場西，馬村壩寺壩地與土地壩背斜之間，有一東北—西南走向斷層，外表似背斜層，延長情形未詳察。

(7) 刺崖斷層 火石壩西，刺崖下有一斷層，東側為陽新石灰岩，傾斜三十七度，傾向北五十三度西。西側之下宜昌石灰岩傾斜八度半，傾向南七十五度東。斷層走向在馬路邊所測者為北二十五度東，斷層面幾乎直立。就劉祖箴所作石柱等七縣地質圖觀之，其南北延長尚遠。

此外所見小斷層之地點及發生之岩層約如下表：

白濤鎮苦草灣	斷層生於大冶石灰岩中
白馬場黃荆壩	斷層生於巴東系
永順鄉梅子溝	斷層生於香溪煤系
中嘴場張家祠	斷層生於巴東系中
興隆場牛壩崖	斷層生於宜昌石灰岩
漩水壩艾家坪	斷層生於大冶石灰岩
漩水壩豹子灣	斷層生於巴東系

五、 鑛 產

(子) 鐵鑛

涪陵彭水間之鐵鑛，可以分為二大類：一曰赤鐵鑛，生於銅鑛溪層及香溪煤系中，成層狀，附生鑛物有菱鐵鑛及褐鐵鑛；二曰菱鐵鑛，生於香溪煤系中，多成結核狀，風化而常成褐鐵鑛。有經濟價值而現在開採者，只有銅

鑛溪層中之赤鐵鑛，故本文對此敘述較詳，其他則略焉。

(甲)銅鑛溪層中之赤鐵鑛

在陽新石灰岩與志留紀頁岩交界地帶，多有銅鑛溪層中鐵質層出現。鐵質多者成鐵鑛，色紅或棕紅，少時則成鐵質頁岩(Clays iron—stone)，色灰紅或綠灰，常成繭狀或豆狀結構，最大者直徑達二公分，如葡萄狀體。所在之層位與分佈情形，已於前面地層中述之，茲擇其較重要者數處敘之於下：

(1)永順鄉鐵匠溝鐵鑛

位置及交通 鐵匠溝原名鐵廠溝，因初有人就地採鑛鍊鐵得名，現又有人稱鐵鑛山，或鑛山，在永順鄉(長壩場)南約四十里，直距僅九公里，沿途為二疊紀至侏羅紀之石灰岩與砂岩等所成之羊腸山道。在公站以南，天雨後，溝谷水漲，即不能通行。永順鄉至白馬之四十里，沿大羅溪有川湘公路可行，溪水尚平，亦可利用。白馬位於烏江南岸，北距涪陵縣城一百里，載重十噸之歪屁股船(烏江中木船尾為歪形)，可以終年航行。

地質概要 鐵匠溝為北微偏東或西之少年期山谷。溝東為后箐，再東為大河溝。西為焦王寨梁子，再西為木楊溝，岩層傾斜在二十度左右，傾向北微偏西或東，谷向與其傾向略同，故在大田坎以南之溝底為韓家店頁岩所成之平緩山坡，其上則為陽新石灰岩所成之三角形山脊，懸崖壁立，鄉人稱方家山口與山王廟壩口之山頭為雞屁股尖，大田坎北為狹陡之石灰岩溝。大田坎之海拔高度為1052公尺(氣壓表)，山王廟壩口為1450公尺，方家山口為1261公尺，雖在盛夏，不覺苦暑，惟多雨霧，道路難行。方家山口以東及山王廟壩口以西地形，與在鐵匠溝者略呈對稱式，但大河溝及木楊溝較深耳。(第五圖)

產狀 鐵鑛生於石灰岩懸崖與頁岩緩坡之間，露頭多為亂石浮土所掩，除鐵匠溝明槽外，在地表可見者為山王廟壩口，新山，偏坡，反背，潘家石窰，鐵匠溝東坡，沙壩，與搭棍溝等八處。鑛體雖為層狀，而變化甚大。試

將鐵匠溝明槽剖面，由北而南，依路線記錄如下(第六圖)：

方 向	距 離	鐵鑛與其上下層荒石之情形
S56E	7.7m	麻殼荒與綠豆石，厚0.38m 紅色鱗狀赤鐵鑛，下部爲水淹，厚 0.6m+
S78E	13.0m	麻殼蓋子(即麻殼荒)，厚0.24m 綠灰頁岩含少數鱗體(似綠豆石)，厚0.23m。 灰紅色次等赤鐵鑛，夾綠灰頁岩，似蠻鑛， 厚0.50m 紅鑛，未全露出
S34E	8.6m	麻殼蓋子，厚0.18m。 綠灰鐵石，含紅色鱗體及黃鐵鑛細粒，厚0.51m 紅色次等豆狀鐵鑛，厚0.23m 暗紅鱗狀赤鐵鑛，空隙中含綠灰色鑛物，似綠化 銅鑛(Atacamite)，標本S36A，厚0.72m。
S64E	17.2m	流水處
S5W	7.8m	頂爲麻殼荒，下爲紅色豆狀石，厚0.71m。 紅色鱗狀鐵鑛，夾綠灰石，厚0.48m 灰紅色鱗狀與豆狀鐵鑛，厚0.72m 褐灰色鱗狀鐵鑛，似白門子，厚0.56m
S26E	13.2m	麻殼蓋子及含紅鱗體之灰色石，厚0.65m 灰綠頁岩及含紅鱗體之灰色石，厚0.64m 紅色鱗狀鐵鑛，標本S36B，厚1.02m
S28W	7.1m	含紅鱗體之綠灰色石及綠豆石，厚1.08m。 暗紅鱗狀鐵鑛，厚0.20m。 綠灰色石，含紅鱗體，厚0.68m。

S10W	8.3m	麻殼荒，含紅色鱗體，綠灰及紅灰頁岩，厚1.05m 紅色鱗狀鐵鑛，仍有似綠化銅鑛，厚1.17m。 底為綠灰頁岩。
S39W	7.4m	灰色頁岩。 麻殼荒及含紅色鱗體之灰色石，厚0.41m。 灰紅色鱗狀鐵鑛，鱗體現紅色，厚0.74m。
S50E	20.8m	紅灰及綠灰色鱗狀頁岩，厚0.53m。 暗灰紅頁岩，帶紅色鱗體，厚0.46m。 帶紅鱗體之紅灰色鐵質石，含灰綠筵石，厚0.56m 帶紅鱗體之次等紅灰色鐵鑛，厚0.42m十。
S13W	19.1m	綠灰色鱗狀頁岩， 厚0.60m。 櫻灰色鱗狀荒石， 厚0.41m。 紅灰色鱗狀鐵質頁岩，厚0.88m。 灰紅色鱗狀鐵鑛，標本S36C，厚0.49m十。
S14W	18.6m	麻殼荒，厚0.20m。 紅灰及灰綠色荒石，含紅鱗體，厚0.73m。 帶紅鱗體之灰紅及綠灰色荒石，厚0.50m。 帶紅鱗體之灰紅鐵鑛，標本S36D，厚0.96m。

(註)在後五十餘公尺內之鐵鑛，鄉人以其質劣，現停而未採。但就本所分析標本成分觀之，其鐵分均在百分之五十以上。(見後鐵質分析表)

除厚薄變化外，一層中之鑛質亦時有變化，例如在新山陳家明槽之鑛層，由北而南，所測之剖面為：(第七圖)

距 離	鑛石情形
8.03—12m處	末端上為麻殼石，厚36Cm;中為鱗狀赤鐵鑛，厚80Cm (標本W12);下為褐灰色鱗狀鐵頁岩。

- 8.03—7.33 暗紅鮎狀赤鐵鑛，厚1.02m.
- 7.33—6.43 灰色硬頁岩，含少數鮎狀黃鐵鑛。
- 6.43—5.22 暗紅鮎狀赤鐵鑛，中夾有石，下部質好。
- 5.22—3.33 灰色頁岩，含鮎狀黃鐵鑛極少，中有節理。
- 3.33—2.60 上為灰色頁岩，含鮎狀黃鐵鑛；中為棕紅鐵鑛，厚61.5Cm.下為灰色頁岩，含鮎狀灰黑及紅色鐵鑛。
- 2.60—0 中部好鑛，厚80Cm,中有五節理(標本S23B)。

其與荒石之關係，大致麻殼荒居鑛層之上，灰頁岩，青龍石，及綠豆石等，在鑛層之上中下生存不定。

鑛質 本鑛為鮎狀或豆狀赤鐵鑛，鮎體直徑率在二至五公厘間，結構時疏時密，現暗紅色，紅棕色，與紅色，大致在節理旁者顏色較紅，鑛工對於甚紅之好鑛曰紅鑛，暗紅而發淺灰之好鑛曰白門子，其組織密而鮎體少者曰蠻鑛。此種標本，經本所化驗組李樂元唐建中楊家驊等分別分析如下：

產地	土名	標本號數	化驗號數	鐵	硫	磷	二氧化矽	附註
鉄匠溝老窰	紅鑛	S34A	551	66.96%	0.15%	0.05%	2.98%	深紅色細鮎狀
鉄匠溝老窰	紅鑛	S34B	555	53.41%	痕跡	0.53%	12.46%	淺紅色細鮎狀
鉄匠溝新窰	紅鑛	S26B	545	63.73%	痕跡	0.20%	8.40%	
鉄匠溝新窰	白門子	S20A	544	65.31%	痕跡	0.116%	4.46%	
鉄匠溝新窰	蠻鑛	S20C	546	44.45%	痕跡	0.38%	13.36%	

其鑛質較差，被列為荒石而棄之者有五種：一曰菱鐵鑛，屬次生鑛，在鑛層中為包體，呈紅褐色鱗片狀，與赤鐵鑛相交處為黃白或白色；二曰綠豆石，為灰紅及灰色鐵質頁岩，中含綠灰色鮎狀體，生於鑛層中或其上下，若其鮎體少而為綠灰色者又有稱之為青龍石或幹子，以其間隔好鑛也；三曰紅白胆石，乃雜質多之劣鑛，鮎體為紅色鐵質，膠結之雜質粒粗，破裂微現白色光澤；四曰野雞紅，乃淺紅色鐵質頁岩，為鑛層中質變劣時之一種；五曰

麻殼荒，爲綠灰色或暗灰色鐘狀鐵石，時含黃鐵礦粒，多居於鐵層上部，風化後現灰紅色，亦有人選其風化甚深者作鐵礦，在新山陳家明槽之麻殼荒含鐘狀黃鐵礦粒甚多。此綠豆石與麻殼荒之成分，經本所唐建中分析如下：

產 地 名 稱	標 本 號 數	化 驗 號 數	鐵	硫	磷	二 氧 化 矽	附 註
鐵匠溝新窰 綠豆石	S33B	553	36.52%	微 量	微 量	8.00%	灰紅鉄頁岩含綠灰錳體
鐵匠溝新窰 麻殼荒	S33A	552	52.46%	0.24%	0.75%	6.00%	暗灰錳體有風化紅色者少許

由上表可知現時該地所棄之荒石，其中鐵分尚高，殊可利用。例如此等麻殼荒，在買角山彭涪鐵廠，則選作青鐵。

總之，此種鐵礦深埋地下者，其質較好，如鐵匠溝北端之新窰老窰與陳純禮明槽，爲今日鑛工所謂之最好礦。地位較高者，其質較差，如刺豬洞與黃方成明槽以南者，中多雜質或夾灰黃色菱鐵礦，褐鐵礦（新窰中之膠結物亦偶有黃色質）。至於山王廟煙口之最高露頭，則若風化之麻殼荒矣。各處鐵礦成分，經本所化驗分析者，除上列二表外，尚有下面數種，依次列之，以見其礦質變遷情形。

產 地	標 本 號 數	化 驗 號 數	鐵%	硫%	磷%	二 氧 化 矽%	附 註
鐵匠溝明槽南端	S36D	559	59.92	痕跡	0.060	9.86	現無人採
鐵匠溝明槽近南端	S36C	558	52.54	痕跡	0.098	12.18	在D北18.6m
鐵匠溝黃家明槽	S36B	557	63.70	痕跡	痕跡	8.46	在C北52.5m似白門子
鐵匠溝陳家明槽	S36A	556	70.39	微量	0.15	4.90	在B西北34m
鐵匠溝明槽北端	W14	1689	62.40	微量	0.132	7.10	王竹泉先生採(混合採集)
鐵匠溝新窰	W15	1687	58.30	0.04	0.31	6.10	同 上
鐵匠溝老窰	W16	1686	53.87	0.08	0.13	6.86	同 上
鐵匠溝老窰	S21	547	57.29	痕跡	0.087	2.46	一部似鑿鐵
鐵匠溝刺豬洞	S31A	550	57.07	0.11	0.07	5.30	紅色錳狀鉄礦中有灰褐色菱鉄礦及其風化黃色體
鐵匠溝刺豬洞	S31B	551	52.92	0.08	0.17	5.22	灰紅鉄礦錳體少雜質多近似紅白胆石

新山陳家明槽南端	W12	1685	60.74	0.08	0.08	3.18	王竹泉先生採
新山陳家明槽北端	S23B	548	61.78	0.04	痕跡	4.90	標本位置見前產狀例中
新山劉家洞	S21	549	56.06	0.07	0.295	3.74	此洞原係陳家現租給劉家

至於一層中之上下部鑛質變化情形，殊不一定。劉祖彝先生曾在鐵匠溝明槽，新窰，老窰，及刺豬洞四處，按層採集標本而分析之，今引其新窰中兩剖面之標本分析表如下：

(A) 新窰洞深約一百公尺處之鐵鑛分析表

層位號數	厚度	分析號數	鐵 %	硫 %	磷 %	二氧化矽 %	附註
FS4	15cm	1424	43.50	5.14	0.082	8.60	此標本中有硫化鐵一粒大如指
FS3	25cm	1425	35.44	0.18	痕跡	21.33	
FS2	20cm	1426	41.34	痕跡	0.458	6.41	
FS1	20cm	1427	52.37	痕跡	0.175	4.56	

(B) 新窰洞深約二百十公尺處之鐵鑛分析表

層位號數	厚度	分析號數	鐵 %	硫 %	磷 %	二氧化矽 %	附註
FS4	18cm	1428	54.11	痕跡	0.13	1.74	
FS3	17cm	1429	52.26	無	0.17	2.00	
SF2	25cm	1430	61.14	微量	0.06	1.16	
SF1	25cm	1431	55.83	微量	0.04	1.21	

由上各分析表，可知鐵匠溝赤鐵鑛之鐵分甚高，即鄉人棄而不取之鐵匠溝明槽南端鐵鑛S36D與S36C及荒石麻殼荒等，其鐵分亦不甚低，殆有開採價值也。

鐵鑛之比重，亦經粗略測定如下：

地 點	標本號數	比重	附註
鐵匠溝陳家明槽	S36A	3.9	
鐵匠溝黃家明槽	S36B	3.5	

鐵匠溝黃家明槽南	S36C	3.5	
鐵匠溝明槽南端	S36D	2.4	
鐵匠溝新窰	S20A	3.7	白門子
	S20B	3.8	紅鑛 (紅色赤鐵鑛)
	S33A	3.5	麻殼荒
	S33B	3.2	綠豆石
鐵匠溝老窰	S21	3.9	細粒鱗狀赤鐵鑛
	S21	3.4	粗粒鱗狀赤鐵鑛
	S34A	4.0	紅色細鱗赤鐵鑛
	S34B	3.7	暗紅粗鱗赤鐵鑛
	S35	3.5	白胆石
新山陳家明槽	S23B	3.7	

就上表觀之，比重之大小，除與鑛質好劣有關外，而鱗粒之大小與結構疏密，亦有密切關係。

鑛量 鐵匠溝鐵鑛藏量之最初估計者為劉祖彝氏，彼於民國二十六年估計鐵匠溝(2)西部鐵鑛之實測鑛量為四百七十七萬噸，東部鐵鑛之實測鑛量為一百二十七萬五千噸，循傾斜向下可望開採之量為八百萬噸，共約一千四百萬噸；廿八年秋，彼又重新估計為四百十五萬八千噸(3)。常慶隆先生於二十七年冬估計鐵匠溝東部鐵鑛量為十六萬噸，西部鐵鑛量為二百四十萬噸，共約二百五十六萬噸(4)。二十八年夏季，筆者約略估計該地鐵鑛量為二百四十萬噸。是年秋季，王竹泉先生估計該地鐵鑛之可採量為一百一十一萬九千九百噸，可能量為一百七十三萬八千四百噸(5)。現將筆者前次所計情形，稍加修正，附書於此，以備將來之一參考。(按前算比重多設為四而實測結果多不及四)

鐵匠溝鑛量估計不同之最大原因，厥為鑛區範圍與鑛層厚度，故在計算

鑛量之前，願稍加討論焉。

查本區內鑛層，在東南西三面皆已露出，惟北面深埋地下，欲知其鑛區範圍，似乎簡單，實則鑛質變化甚大，非有鑛層處即可開採也。例如在東側沙壩露頭之上，為灰黃棕色繡狀鐵質砂頁岩，厚4.45公尺，中為灰色砂頁岩，厚1.45公尺，下為黃灰色鐵質頁岩及砂岩，厚0.63公尺；搭規溝露頭之上為紫灰色豆狀鐵頁岩，厚0.38公尺，中為黃灰色頁岩，厚0.08公尺，下為灰紅黃色豆狀鐵頁岩，厚0.36公尺；在西側羅坡之露頭為淺黃色繡狀鐵頁岩，厚約2公尺；反背之露頭為褐灰色繡狀鐵頁岩，厚2.5公尺；潘家石窖之露頭為繡狀鐵質頁岩，厚0.6公尺。其質既劣，自無開採價值。故鑛層之可採者，將在東西兩側露頭以內也。距露頭近者，可採之成分少，遠者可採之成分多。為慎重計，東側範圍暫以斷層之東一百五十公尺為界，西側範圍暫以水龍洞西北二百公尺為界，即在刺豬洞露頭西約三百五十公尺也。南側鑛層露出，可就其鑛質變化情形而斟酌之。北側鑛層在陳純禮廢洞而未見，參以東北之搭規溝與西北之反背潘家石窖露頭變薄質劣現象，則北側範圍，可暫以其露頭為限。

關於厚度，筆者在鐵匠溝明槽，新窰，老窰，刺豬洞，新山陳家明槽，及劉家洞等處，均逐段測之，其結果如下：（詳見坑道圖）

鐵匠溝明槽鐵鑛十二處之平均厚度(第六圖)	0.82m
新窰鐵鑛三十處之平均厚度 (第八圖)	0.91m
老窰鐵鑛九處之平均厚度 (第九圖)	0.80m
吊坑鐵鑛二處之平均厚度	0.70m
刺豬洞鐵鑛六處之平均厚度 (第十圖)	0.94m
新山陳家明槽鐵鑛四處之平均厚度(第七圖)	0.81m
新山劉家洞鐵鑛在4.3公尺距離內之平均厚度	0.50m

鑛區範圍與鑛層厚度既知，今可將其鑛量分區計之如下：

鐵匠溝東部赤鐵鑛量 寬以露頭至斷層東一百五十公尺為限，長為露頭之長，鑛層厚0.8公尺，比重設為3.5，則此區鐵鑛量為：

$$\left(\frac{135 \times 400}{2} + \frac{150 \times 270}{2} + 150 \times 180 \right) \times 0.8 \times 3.5 = 207,900 \text{ 噸}$$

鐵匠溝西部赤鐵鑛量 此部鑛量，可以分為三區：

(a) 刺豬洞新山區 此為刺豬洞以南鑛區，除去挖採者，寬設為 350公尺，露頭長約 540公尺，鑛層厚約 0.6公尺，比重設為 3.5，以三分之一為不能採之荒石，則此區鐵鑛量為：

$$540 \times 350 \times 0.6 \times 3.5 \times \frac{2}{3} = 264,600 \text{ 噸}$$

(b) 老窰刺豬洞區 此為老窰至刺豬洞區域，露頭長約 600公尺，因侵蝕去者較刺豬洞南為少，故除去挖採者，寬度為400公尺，鑛層厚0.8公尺，比重 3.5，以十分之一為不能採之荒石，則此區鑛量為：

$$600 \times 400 \times 0.8 \times 3.5 \times \frac{9}{10} = 604,800 \text{ 噸}$$

(c) 新窰老窰區 此為老窰以北區域，露頭長約 540公尺，除去挖採者，寬度仍設為 400公尺，鑛層厚0.8公尺，比重3.7，以十分之九為可採者，則此區鐵鑛量為：

$$540 \times 400 \times 0.8 \times 3.7 \times \frac{9}{10} = 575,424 \text{ 噸}$$

以上四區赤鐵鑛量之和為一百六十五萬二千餘噸。

再觀前分析表中，麻殼荒中鐵份有百分之 52.46，綠豆石中鐵份有百分之 36.52，大可選之以煉鐵，惟其分佈厚薄不甚規則耳。今設鐵匠溝東部麻殼荒等平均厚為四十公分，可選以煉鐵者為十分之九；新窰老窰區與老窰刺豬洞區之麻殼荒等平均厚度為十五公分，可選以煉鐵者為五分之四；刺豬洞新山區之麻殼荒等平均厚度為二十公分，可選以煉鐵者為三分之二，平均比重設為 3.2，則此四區中可以煉鐵之麻殼荒等儲量約有：

鐵匠溝東部

85,536噸

新窰老窰區	82,944噸
老窰刺豬洞區	92,160噸
刺豬洞新山區	80,640噸
	共 341,280噸

由是得鐵匠溝之赤鐵鑛與可選煉鐵之麻殼荒等總藏量約為二百萬噸。

鑛業 鐵匠溝鐵鑛開採始於何時，不甚可攷，據云在百年以前，有人開採鐵匠爐鐵鑛，就地立爐冶煉，故該地被名為鐵廠溝，或鐵匠溝。繼之者有水龍洞，八字槽口與老窰等，除老窰外，現均倒塌。調查時，正在開採之地點與人名如下：

鐵匠溝明槽北端	陳純禮
鐵匠溝明槽南端	黃方成(初採時質劣，民國十四年以後所採者較好)
新窰	熊瑞周(廿六年買自向家開已開採六十餘年)
老窰	鄒孔章(聞開採百餘年)
吊坑中洞	張某在整理
刺豬洞	鄒孔章(現停)
新山陳家明槽	陳某
新山劉家洞	劉某(由陳家租來每年租金五十元)

除鐵匠溝黃方成明槽與新山陳家明槽採賣鐵鑛外，餘均自設煉鐵爐，黃方成明槽鐵鑛賣價係每萬斤(大秤六十兩為一斤)五十元，附近無鑛山之鐵廠多買之；新山陳家明槽鐵鑛賣價係每萬斤四十五元。

鑛工人數，一家少者數人，多者十餘人，待遇殊不一律，新山陳家明槽工人有二種，供伙食者則每人日給工資二角，不供伙食者則挖鑛千斤(大秤)給洋三元。鐵匠溝黃家明槽有自採及租採二種，租與人採者，則挖得一萬斤鑛即抽租金二十元。新窰與老窰相通，係包工制，視距離遠近與鑛層厚薄，挖鑛一千斤(大秤)運至洞口外，給洋五元餘至七元餘，開除硝三斤礮一斤約洋二元七角與磨工(童子)七角外，挖鑛工所得不過二元至四元餘，每年所採

鑛量，約計之如下表：

鐵匠溝黃家明槽	四百五十至一千一百噸
鐵匠溝陳家明槽	約百餘噸
新鑛	約五百噸
老鑛	約五百噸
新山陳家明槽	方開始採取
吊坑，中洞，劉家洞	現整理中

現因鐵匠溝樹木稀少，所採鐵鑛均搗至附近各地以土法煉鐵，運輸困難，產量有限。今將調查時所知各地鐵廠情形，表列如下：

鐵廠地名	距鐵匠溝里數	廠	主	每年產鐵量	附	註
高橋老廠	35	劉	漢 龍	120 担	每担百斤每斤十八兩	
東 山	40	李	佐 卿	100 担		
大 河 溝	18	陳	明 仲	100 担		
刺 竹 壩	20	陳	純 禮	120 担		
木 楊 溝	20	陳	朋 雲	120 担		
青 龍 洞	60	吳	道 之	120 担		
大 洞 河	20	馬	排 梁	120 担		
灰 國 溝		金	世 清	140 担		
蔡 家 坪		張	汝 安	60—70		
團 道 河	120	熊瑞周李白生		二百餘担		
沙 窩	140	熊瑞周李白生		二百餘担		
方 家 河 溝	120	鄧 孔 章		二百餘担		

以上十二鐵廠，每年共可煉生鐵約一千七百担，即約一百十四噸。

鐵爐一座，約需建築費五百元至六百元，在一晝夜中，用鐵鑛九百斤（六十兩），木炭量與之相若，可煉得鐵板九百斤（十八兩）；鑛好時可稍多，鑛

劣時則稍少。鐵板有兩種：白生板性硬，只能製鋼，不能鑄鍋；麻生板性軟，製鋼鑄鍋均可。在調查時之鐵板售價係每百斤(十八兩)二十元。紅色赤鐵鑛在未煉前，需以火焙之成鋼灰色。其法乃於缺口圈中，堆木炭厚三尺，乃放鐵鑛厚一尺，再放木炭厚一尺，復放鑛放木炭以至圈高，引火燃之。焙後之鋼灰色鐵鑛，經本所化驗組唐建中先生分析如下：(鐵匠溝陳純禮明槽鐵鑛在大河溝陳明仲鐵廠焙後者，標本號數S37，化驗號數560)

鐵	磷	硫	二氧化矽
68.26%	0.19%	痕跡	6.10%

一爐火(一晝夜)之成本約七十至一百元。

近聞該鑛已劃為國營鑛區，租與某公司採辦，故對於原有鐵廠之組織與運輸等情形，姑置不言。

(2) 涼水鄉人頭崖鐵鑛

涼水鄉紅廟梁子人頭崖下有鐵鑛，光緒二十五年，涪陵永慶和鍋廠來此採之，以與鐵匠溝鐵鑛和煉，爐設何家壩，以鑛質不甚佳，開採不久即停。民國四年，柳元真在人頭崖下洞中採取鐵鑛，并在樅樹坡露天開採稍含鐵質頁岩，爐煉五六天，只見少許鐵花，因之折本而停。此地鐵鑛層次及生存情形，在北面淺洞中之剖面為：

5. 灰色及黑色頁岩，含有炭質及鐵質。
4. 黃棕色鐵質頁岩，層薄而軟，有黃鐵鑛 0.326m
3. 灰棕色及棕紅色鐵鑛，質硬，長只1.8m，厚處 0.226m
2. 紅色鐵質頁岩，質軟。 0.06m
1. 淺灰色石灰岩，外表似三塊，上二下一。

但3與2層在其南東側無有，乃四層之一部變成厚八公分之鐵鑛。南洞在北洞之南約十四公尺，洞向為南六十八度東，深八公尺處有赤鐵鑛一層，厚五十一公分，上下為灰色頁岩；再深約十八公尺處，底為灰色石灰岩，其上

爲紅灰色鐵鑛，厚八公分，質稍差，再上爲灰紅鐵鑛，厚二十二公分，質尚好，頂爲紅色紅灰色鐵質頁岩，厚五十一公分，質劣而較軟。再北十五度西八公尺處，有鐵鑛二層，上層厚十八公分 (S17A)，下層厚三十公分 (S17B)，中間以灰色頁岩六公分半。在此小範圍內，鐵鑛厚度變化既劇，對於全區情形，殊難作較確之估計，而且鑛質亦不甚佳。茲將本所化驗組唐建中先生分析標本S17B(化驗號數543)之成分書於下：

鐵	磷	硫	二氧化矽
44.04%	0.17%	痕跡	17.10%

(3) 涼水鄉王家壩鐵鑛

涪陵涼水鄉王家壩，又名下壩，位於上堡背斜層之東北端。在其西坡石灰岩懸崖下約十餘公尺之熊世槐地中有鐵鑛，聞從前有人開採，運至沙河白濤溪冶煉，時代不詳，遺有煉鐵爐址。民國四年，柳元真來此採深數丈，至舊洞場處尚未見鑛層，耗洋二百餘元。現洞口場塞，其中究竟莫知；惟就洞外鑛渣觀之，爲灰色及灰黃色鐵質頁岩，鐵分少者鬆軟，多者較硬，現褐灰色，帶鱗狀。在鱗狀鑛體中，時有黃鐵鑛，灰黃鬆者似褐鐵鑛，亦間有現灰紅色者。就鑛渣情形究之，較好者似爲一層，厚十五至十八公分，呈鱗狀，質較堅，外表如殼，色褐灰，內爲灰黃色暗紅色及褐色與灰色相雜，在洞口下有相似鑛渣之露頭，傾斜三度，傾向北九度西，其中含鐵質較多之一層厚十七公分半，露頭延長西南過羅圈崖，但鐵分之貧富變化大。

(4) 長坡鄉鑛洞坡鐵鑛

長坡鄉鑛洞坡在烏江北約三十餘里，在羊角磧可以遙望之。路沿潘家溝之志留紀頁岩而上，但北段崎嶇難行。鑛洞坡鐵鑛，在鄉中負盛名，昔曾開採，傳因工人生事被封，附近尚有鐵爐坪之名。其地鐵鑛，沿露頭開採處有三，東南曰鑛子蕩，西北曰通堂灣，中卽鑛洞坡正穴。各處情形如下：

鑛洞坡 此地有鑛洞三個，相距數公尺，東南一洞口場封，其餘二洞深

數公尺，彼此相通。在中洞所見鐵層，至北洞則變薄，甚至無有。茲將中洞（洞向北六十度東）所見剖面，列之如下：

11. 黃色頁岩	傾斜三十二度，傾向北五十二度東	
10. 暗紅與紅色鐵鑛	標本號數S40B. 厚	0.24m
9. 紅灰色鐵質頁岩		0.31m
8. 灰色砂性頁岩	傾斜六十一度，傾向南五十二度西	0.74m
7. 暗紅色鐵質頁岩或劣鐵鑛		0.19m
6. 灰色頁岩	漸含鐵質粒	0.80m
5. 灰色砂質頁岩	略含鐵質	0.43m
4. 灰色硬頁岩		0.45m
3. 灰色與灰紅色或紅色鐵鑛	標本號數S40A	0.26m
2. 紅色及灰色鐵頁岩	現細鱗狀	0.66m
1. 黃灰色頁岩	微現鱗狀	

兩層鐵鑛雖厚近半公尺，但至北洞則薄矣。且就傾斜視之，底部似有一走向斷層，就東南露頭低下視之，似有一傾向斷層。露頭在其東南百餘公尺，其層次為：

4. 灰色頁岩與鐵鑛	0.21m
3. 灰色頁岩 下部偶有鐵質	0.53m
2. 灰紅鐵鑛 含灰色砂岩，東北為略含鐵質之灰色頁岩	0.42m
1. 灰色頁岩	

中洞下層鐵鑛S40A，經本所化驗組分析為：（化驗號數561）

鐵	磷	硫	二氧化矽
59.74%	痕痕	微量	11.66%

此地鐵鑛成分尚高，惜鐵層薄而多變，且地質構造亦似欠佳。

鑛子蕩鐵鑛 在鑛洞坡鑛洞東南四百公尺為鑛子蕩，海拔高一千五百四

十公尺(氣壓表)。鑛洞深數公尺，中有暗紅及灰紅鐵鑛一層，厚在三十公分左右，不見鱗狀，其上為綠灰及灰色鐵質頁岩，下部現鱗狀結構，傾角二十七度，傾向南五十度東。

通堂灣鐵鑛 在鑛洞坡鑛洞西北三百餘公尺為通堂灣，海拔高一千四百九十公尺處有鐵鑛層，露頭為灰色鱗狀鐵質頁岩，層次不清，高約二公尺，長十公尺半，其中鐵質貧富不定，成零星個體，大者高四十四公分，長亦相若，鑛質變化快，好者如褐鐵鑛。其下有淺灰色石灰岩塊，長一公尺，高約與長等，含有孔虫化石(S42)。在鑛洞南十七度東四十餘公尺之灰色頁岩中，含圓形結核，外表似石灰岩，但與鹽酸無作用，且較重，殆為菱鐵鑛結核，大者長三十一公分，高二十五公分，寬二十公分，小者長七公分，高五公分，寬六公分。在鑛洞北十二公尺為黑色頁岩，夾泥質石灰岩，其下為淺灰色石灰岩，傾斜五度，傾向南四十三度東，再下未見鑛層，與鑛洞邊之露頭似為斷層接觸。此地鑛洞方向為南十七度東，據云挖深約四十餘公尺，但所見之未塌洞口深約二公尺，即就觀察情形言，似不值得深挖也。

在鑛洞坡附近如貓鼻梁，亦有鐵鑛層出現，聞情形相似，故未往調查。

(5) 三匯鄉賈角山鐵鑛

位置及交通 賈角山在江口鎮南四十里，南至貴州邊境二十餘里，道路崎嶇，交通不便。鐵鑛在山之東西坡上，順山向而生，東坡曰寨子壩，西坡曰藍家山。近聞彭涪鐵廠擬由藍家山修馬路至江口或盤古河，而寨子壩至藍家山則修一盤旋山路。

鑛質與產狀 賈角山鐵鑛地質，已詳於前地層章中。鑛層雖沿山之兩側而生(第四圖)，然在地表可見者僅有西坡數處，即藍家山一號洞上，二號洞南，與沙坡東之露頭而已。二號洞南約八十公尺之露頭為灰色鐵殼層，厚二十五公分，夾於灰色及黑色頁岩中。一號洞上之露頭長二十七公尺，底為黃色斑點鐵質頁岩及灰褐色鐵殼鑛，厚五十五公分；中為灰色鐵殼，紅心鱗狀

鐵鑛，厚一百四十公分；再上為綠灰色石，含紅色鮑狀體，厚十二公分；頂為綠灰色石，含紅色鮑體少。沙坡東側露頭，頂為黃灰色頁岩，含褐鐵鑛體，厚九十五公分；下為灰黃與灰色頁岩，略含鐵質，厚一百五十公分；底為灰色與黑色頁岩。由是可知露頭南北延長之質變劣，漸不似鐵鑛露頭矣。

就洞中觀之，藍家山一號洞鐵鑛在直井處最厚，有二百二十五公分，但在兩端變薄，或夾有頁岩，甚至不遠則上面變成頁岩矣(第十一圖)。鑛質有紅色鮑狀鐵鑛，鑛工稱為紅鑛(S57E)；綠灰色鮑狀鐵鑛，鮑體中心多為暗紅色，鑛工稱為青鑛(S57D)，與鐵匠溝之麻殼荒同；暗紅色與紅灰色鮑狀鐵鑛，含白色方解石，間有淺灰色石灰石，而方解石乃後來生於鮑粒間之隙中(S57A,B,C)。藍家山二號洞為風化之紅色與紅黃色鐵鑛，鮑粒少而不甚顯，結構不甚堅密，厚不及一公尺。賈角山東坡鐵鑛，在六月調查時，僅在楊家老洞與全家老洞見之。楊家洞鑛層，厚在二公尺左右，中夾劣質鑛層與頁岩，好者不過半公尺，頂好者為紅色鮑狀鐵鑛，次等鐵鑛為綠灰色膠結物中含紅色鮑體(S60A及B)。全家洞在楊家洞南，鐵鑛外為灰色殼狀，內乃紅色鮑體，質較軟，約半公尺。在八月調查時，彭瀘鐵廠之寨子壩一號洞探到鑛層，并沿鑛層而進至南偏西約二十公尺，其地質剖面已敘於地層章中；在此之鐵鑛層中，夾有灰色頁岩，鐵鑛上下厚度亦異，試記之如下：

	洞 頂	洞 底
鮑狀鐵鑛	0.70m	0.88m
灰色頁岩	0.27m	0.25m
鮑狀鐵鑛	0.80m	0.40m

此地鐵鑛成分，經本所化驗組唐建中楊家驊先生等分析如下表：

地 點	標 本 號 數	化驗 號 數	鐵%	硫%	磷%	二氧 化 矽%	附 註
藍家山一號洞直井	S57A	564	41.80	無	微量	5.03	鮑粒之間有次生白色方解石
藍家山一號洞直井南	S57C	565	34.34	微量	0.08	9.76	

藍家山一號洞	S57D	566	44.12	痕跡	微量	0.02	鑛工稱為青鑛鱗粒之間有少數次生方解石
藍家山一號洞	S57E	567	53.02	微量	0.03	7.18	鑛工稱為紅鑛結構疏鬆
藍家山一號洞	W24	1690	48.51	微量	0.02	5.74	王竹泉先生採
寨子壩一號洞	S60	568	55.87	微量	0.06	7.31	八月卅日所採紅褐色鱗狀赤鐵鑛結構緻密
寨子壩一號洞	W28	1892	58.97	微量	2.40	5.10	王竹泉先生採

鐵鑛比重約測之如下：

產 地	標本號數	比 重	附 註
藍家山一號洞直井	S57A	3.8	
藍家山一號洞直井北	S57B	3.4	
藍家山一號洞	S57D	3.4	青鑛
	S57E	3.2	紅鑛(量少)
寨子壩一號洞	S60E	4.2	
寨子壩楊家洞	S60A	3.4	紅色鱗體灰色鐵鑛
	S60B	3.2	紅色鱗狀赤鐵鑛

鑛量 賈角山鐵鑛儲量，劉祖彝先生在民國廿六年估計為一百六十萬噸，廿八年九月估計為八十七萬五千噸。廿八年六月，筆者估計約為六十萬噸。同年十月，王竹泉先生估計其可採量為三十四萬四千噸，可能量為七十萬八千噸。是各人估計之數，均不及百萬也。茲將筆者估計，參以後來觀察，修正如下：

賈角山西坡即藍家山鐵鑛 此地鐵鑛露頭情形，前已言之。彭涪鐵廠在此所挖之一號二號洞中雖均見鑛，但二號洞之鐵鑛層不長即生變化，向下是否廣大，不得而知，厚度由六十至八十八公分。一號洞見鐵鑛後，即沿鑛層北南採取，鑛層稍有彎曲，傾斜五十餘度，北至四十五公尺，則洞上面無鑛，僅底下有鑛；南至二十公尺，鐵鑛分成兩層，中夾灰綠頁岩七十六公分，而西側鐵鑛層上端亦變成頁岩(第十圖)。故在一號洞所見之鐵鑛層，長達六

十五公尺，但較其高三公尺之鐵鑛層露頭長三十八公尺，似有向下擴大之勢。如二號洞鐵鑛能向下延展，或可彼此連接。一號洞中鐵鑛厚度測有四處，最厚者二百二十五公分，薄者四十五公分；二號洞鑛厚由六十至八十八公分，平均厚八十公分。今設鐵鑛可採深度為一百五十公尺，鑛層長為一百二十公尺，厚度平均為八十公分，比重為三、四，則此區鐵鑛量約有：

$$120 \times 150 \times 0.8 \times 3.4 = 48,960 \text{噸}$$

賈角山東坡即寨子壩鐵鑛 在寨子壩一號洞北與磨子溝金家洞南，鐵鑛露頭為略含鐵質之頁岩，雖亦時具繃狀結構，似失鐵鑛價值。在二洞之間，露頭未見，僅於洞內見之。寨子壩一號洞北端，曾有人採過，洞內鐵鑛層中夾有頁岩，傾斜七十八度，傾向南八十八度東，八月十四日所測採鑛處之二層鑛厚為一、〇五公尺，八月十七日所測採鑛處之二層鑛在洞頂厚為一、五公尺，洞底厚為一、二八公尺(詳見前)，平均厚度為一、二八公尺。楊家老洞中鐵鑛厚度雖有二、〇五公尺，但好者不過半公尺。金家老洞中鐵鑛層變薄，厚由〇、四八至〇、六七公尺。近接彭涪鐵廠譚象天廠長來函，謂寨子壩新開鑛洞二號三號亦均見鑛，厚亦一公尺許，惟鑛質不甚佳。今設此鐵鑛層長為五百公尺(寨子壩一號洞至金家洞約五百七十公尺)，可採斜深為二百公尺，厚度平均為〇、八公尺，比重為三、四，則此區鑛量為：

$$500 \times 200 \times 0.8 \times 3.4 = 272,000 \text{噸}$$

由是得賈角山東西兩坡鐵鑛量和約三十二萬噸。

鑛業 聞在八十年前，賈角山鐵鑛即有賀家開採，繼有陳家李家合採，李家與楊邦道之父合採，楊邦道與龍德山等合組涪合黔廠開採。然數次所採者，均不過表面一部分耳，產鐵量不多，在藍家山與寨子壩尚遺有煉鐵土爐。民國二十七年，楊龍等將此鑛出讓於華西公司(近併入興業公司)，設彭涪鐵廠，以土法開採賈角山東西二坡鐵鑛，事務部則設於藍家山。先開藍家山一號洞，次開藍家山二號洞與寨子壩一號洞，再次開寨子壩二號洞三號洞與

藍家山三號洞。因附近無好焦炭，華西公司擬運出煉之，故在賈角山之彭浩鐵廠專司採鑛之責。因欲多出鑛砂，擬多開洞口，近聞每日可出鐵鑛三十噸。

(6) 卡子場鑛洞崖鐵鑛

鑛洞崖在卡子場西北三十餘里，東北至江口鎮約六十里，多係羊腸小道，直徑當較近。鐵鑛層在崖邊，傾角十餘度至二十度，傾向北微偏東或西，海拔高一千四百三十公尺(氣壓表)。沿崖西行二百餘公尺至山王廟，折向西北，經賀姓壩，至楊家井，路尚平坦。若南至大坪，則需下五百公尺山坡。(第一圖)

四十年前，永順鄉陳懷山來此採鐵鑛，不數年停止。地權旋歸楊邦道家，聞曾一度採之。現見者有三廢洞，在東之一洞深，倒塌不能進，洞外鑛渣不少，并有大塊紅色鱗狀鐵鑛；在西之二洞淺，深不過一公尺許，尚易見之。

東淺洞在場洞之南西西六十餘公尺，在此洞中所見剖面：

4. 灰色頁岩 傾斜十七度，傾向北十二度東。

3. 灰色鐵頁岩 含少數鱗狀體，比重3.2 厚0.26m

2. 劣質鐵鑛或鐵石，灰色與紅黃色相雜，具鱗狀與豆狀結構，含少數白色方解石及黃鐵鑛粒，比重3.1 厚0.34m

1. 暗紅色鐵鑛，上部現豆狀組織，下部多方解石，所採標本 S67

C之比重為3.3，未見底 厚0.68

標本S67C，經本所化驗組李樂元先生分析如下(化驗號數569)

鐵	46.94%
硫	微量
磷	0.06%
二氧化矽	11.84%

西淺洞在東淺洞西南約十八公尺，其中層次為

3. 灰綠色豆狀頁岩，底部粗而有鉄質豆狀體，傾斜二十度，傾向北

二十度西 厚2.4m

3. 暗紅色鐵鑛，略具豆狀組織 厚1.03m

1. 暗棕色或灰紅色鐵質頁岩

在西淺洞之西，以至賀姓壩，均未見鐵鑛層露頭。在場洞之東，雖未見鐵鑛層露頭，但可見灰綠色豆狀頁岩塊，略含鐵質，豆狀體大者直徑有二公分許，比重二、七，然在百公尺以東，此種豆狀頁岩亦未見，故鐵鑛之可望長度，將不過二百公尺。

鑛洞崖鐵鑛儲量，劉祖彝先生初估計為三百六十萬噸，近以其厚薄變化甚大，暫置不計。二十七年冬，常隆慶先生估計為四十萬噸。筆者在初次冒雨一視後，以為其量或有三十餘萬噸，旋同王竹泉先生復勘之，則見其長度不能假設太長也。今設鐵鑛之可採長度為二百公尺，寬或斜深一百五十公尺，平均厚為〇、五公尺，比重三、三，則其鑛量不過五萬噸。

$$200 \times 150 \times 0.5 \times 3.3 = 49,500 \text{噸}$$

此地鑛權，已有協和鐵廠呈領，聞即將開採云。

(7) 銅鑛溪層中鐵鑛結語

前叙之數處銅鑛溪層鐵鑛，為已知之較重要地點，其餘是否尚有希望，當需再詳細之調查。蓋此層分佈猶廣，鑛質變化甚大，不能以其所見處無價值，而遂謂其附近均無價值也。鐵鑛層所在處，多為荒山僻地，既蓋浮土浮石，復生草木，不便觀察，易於使人忽略，例如在永順鄉高崖與羊角礦北坡及南坡，均有鱗狀頁岩及劣質鐵鑛塊，然以其鑛層處地形險峻，難於按次詳查，不免略視之而已。故在涪陵彭水境內之銅鑛溪層鐵鑛，尚有較詳調查之價值也。

(乙) 香溪煤系中之赤鐵鑛

香溪煤系中之赤鐵鑛，僅在巷口鎮東鐵廠坡見之。鐵鑛露頭在川湘公路西南邊，有開採痕跡，鐵廠坡名或即因此而來。鐵鑛生於香溪煤系中部，東北端為公路及浮土所掩，雖成層狀，但露頭在西南不遠即變劣。茲將所視露

頭數剖面，表列於下，以見其生存與變化情形。

第一剖面(在公路邊)

- | | |
|--|-------|
| 8. 黑色頁岩及淺灰色頁岩，含植物化石 <i>Podozamits</i> ，傾角三十四度，傾向南四十六度東 | 厚1.5m |
| 7. 灰白色砂質頁岩 | 0.68m |
| 6. 暗褐鐵殼層，鐵殼薄，石心為淺灰色 | 0.32m |
| 5. 褐色鐵殼，黃色石心 | 0.21m |
| 4. 暗紅色鐵鑛，仍有紅黃色泥心，標本S45B | 0.46m |
| 3. 紅褐色鐵殼，內為黃色 | 0.52m |
| 2. 暗紅色鐵鑛，具鱗狀體，或小鐵粒，比重3.4，標本號數S45A，分析其鐵分尚高(見後) | 0.60m |
| 1. 褐色鐵殼，淺紅泥心 | |

第二剖面(在第一剖面南七十三度西6.5m)

- | | |
|------------------|-------|
| 8. 淺灰色細砂岩 | |
| 7. 褐及黃色鐵質砂岩 | 0.23m |
| 6. 褐色鐵頁岩 | 0.24m |
| 5. 褐紅色鐵鑛 | 0.27 |
| 4. 紅褐色鐵殼，內為黃色泥 | 0.42 |
| 3. 暗褐鐵鑛層，質劣 | 0.30 |
| 2. 暗紅色鱗狀鐵鑛，標本S46 | 0.51 |
| 1. 暗紅，黃及褐色鐵質砂岩 | |

第三剖面(在第二剖面南七十三度西四公尺)

- | | |
|--------------------|-------|
| 4. 紅褐色鐵層 | 0.13m |
| 3. 黃褐鐵殼內為白石 | 0.61 |
| 2. 紅褐色鐵鑛，內部為紅白及棕黃色 | 0.42 |

1. 暗紅色鐵鑛 0.24m+

第四剖面(在第三剖面南七十三度西八公尺)

2. 灰褐色鐵殼，包灰黃及灰色泥 1.32m

1. 暗紅鐵鑛，質不甚佳并有鐵殼泥心 0.72m

由上可知其鑛層厚薄與鑛質好劣，變化甚快，對其寬度亦不敢希望過大，換言之，其鑛量恐亦有限也。鐵鑛標本 S45A，經本所化驗組楊家驊分析結果如下：(化驗號數562)

鐵	52.05%
硫	痕跡
磷	微量
二氧化矽	8.24%

(丙)香溪煤系中之菱鐵鑛

香溪煤系與銅鑛溪層中均有菱鐵鑛，然在銅鑛溪層中之菱鐵鑛為副成分，鑛工棄而未取，香溪煤系中之菱鐵鑛分佈散漫，亦無開採者。試將永順鄉土地坡與巷口山王廟所見者略述如下，以見一斑。

永順鄉土地坡菱鐵鑛 土地坡在永順鄉東南約四里，沿溪南行至高橋鐵爐不過一里。此地岩石為香溪系中部之灰黃色砂岩，傾斜十三度，傾向北十三度東。含菱鐵鑛之砂岩厚二、八六公尺。鑛石產狀則有兩種：一為結核狀，鑛粒大者長十二公分，厚八公分，寬十公分，小者則甚小；二為層形狀，厚者八公分半，但長不及二公尺即變成粒形。惜其鑛粒分佈零散，鑛床經濟價值似不大也。

巷口山王廟菱鐵鑛 在巷口東一里許之山王廟邊，香溪系岩石被川湘公路挖掘，現清晰之剖面。在此剖面中之鐵鑛與岩層情形，有如下表：

7. 灰黃色砂質頁岩

6. 淺灰色砂岩 傾斜九度半，傾向南五度東。

5. 淺灰色砂岩，含菱鐵鑛層及結核，層狀厚者 11cm，結核大者直徑 15cm，全層共厚 3.2cm。結核體之垂直距離為 15—18—20cm，平距遠近不一，在距底 0.82m 處有黑色頁岩，成凸鏡狀，最厚處之厚 0.22m，長 1.1m，此鐵鑛層長五十餘公尺，兩端變薄。

- | | |
|---------------|--------------|
| 4. 黃灰色砂岩 | 厚 2m |
| 3. 菱鐵鑛層 | 厚 0.03—0.07m |
| 2. 黃灰色砂岩 | 厚 3m |
| 1. 菱鐵鑛粒與黃灰色頁岩 | 厚 0.09—0.31m |

就上剖面觀之，此地菱鐵鑛層尚稱不惡，且接近公路，惜其露頭較短，雖在交通便利之地，亦不甚引人注意也。

(丑) 煤 鑛

涪陵彭水間之含煤地層有二：上曰香溪煤系，下曰樂平煤系，然有開採之價值者僅樂平系而已。此次調查時間短促，未能全部觀察，茲所言者，殆為極小之一部耳。

(甲) 樂平煤系中之煤鑛

此次所見之樂平煤系，均在涪陵白濤鎮以南，可以分為六區，由西北而東南，一曰白沙沱穹窿區，二曰桐麻灣穹窿區，三曰武隆穹窿區，四曰上堡背斜區，五曰巷口盆地區，六曰張家壩向斜區。分述之如下：

(1) 白沙沱穹窿區

白沙沱穹窿地，為軸向東北—西南之穹窿背斜層，西北翼煤層在李家山者，傾斜八十七度，含主要煤層一，厚一、五至〇、一一公尺，普通約〇、四公尺，煤質為糠煤(S9)，含硫較重，不能用作打鐵燃料。在苦草灣之煤層傾斜四十八度，含煤一層，厚〇、二五至〇、一七公尺，含硫甚重(S3)，曾得一大塊黃鐵鑛體積之大為 10cm × 7cm × 3cm。東南翼煤層大致相同，在下邊灘傾斜三十二度，惟與桐麻灣穹窿地北端合成一向斜層，煤層折轉，

而底露出，對於鑛量減少甚多。茲將此區煤量約計之為：

	長(m)	寬(m)	厚(m)	
西北翼苦草灣	3,000	500	$\text{Cosec}48 \times 0.2$	$\times 1.3 = 524,775$ 噸
西北翼李家山	3,000	500	$\text{Cosec}87 \times 0.4$	$\times 1.3 = 781,060$ 噸
東南翼下邊灘東	4,000	300	$0.2 \times 1.3 \times \frac{2}{3}$	$= 208,000$ 噸
東南翼下邊灘西	2,000	300	$0.4 \times 1.3 \times \frac{2}{3}$	$= 208,000$ 噸
				共1,721,835噸

此地煤樣，經本所化驗組李樂元先生分析如下：

標本 號數	化驗 號數	水% 份	揮發% 物	固定% 炭	灰% 份	硫% 份	發熱 量Cal	粘性	種類	
白濤鎮苦草灣	S3	537	0.91	20.24	48.17	30.68	13.13	5934	粘	Bm
和順場李家山	S9	542	1.45	17.14	36.88	44.53	3.23	4687	不粘	Bm

(2) 桐麻灣穹窿區

桐麻灣穹窿區之樂平煤系分佈地帶，略似一穹窿背斜層，軸向與白沙沱穹窿地之長軸平行。東南翼煤層，即桐麻灣所開採者，煤只一層，位於樂平系底部，傾斜三十九度，在烏江以東者，水平面以上多被探空；在烏江以西者，現有數家開採，平行探進亦深。距河較近之冉家洞，煤厚由〇、九至〇、一八公尺，現探處厚約〇、六公尺；較高之張家洞煤厚由〇、三至〇、六公尺；再高之唐家洞煤厚由〇、三五至一公尺，最厚時可至一、二公尺；復上至竹林邊，煤質開略較好。此層煤質普通分為三種：上名天平殼，中名么連，下名煤面子，即煤末。例如唐家洞之天平殼厚由九至十五公分，質較硬，常成塊狀(S7a)，惟多黃鐵鑛；么連厚約十五公分，質鬆而亦成塊狀(S7b)；煤面子為主要部分，產量最多(S7c)。此數種煤質，經本所化驗組李樂元先生分析如下：

產 地	標本 號數	化驗 號數	水份 %	揮發 物 %	固定 炭 %	灰份 %	硫 份 %	發熱 量Cal	粘性	種類
唐家窰洞天平殼	S7a	538	0.66	21.64	54.02	23.68	3.18	6572	粘	Bm
唐家窰洞么連炭	S7b	539	0.91	15.37	69.74	13.98	2.84	7440	粘	AB
唐家窰洞煤面子	S7c	540	1.52	15.02	60.08	23.33	4.00	6559	不粘	Bh
竹林邊么連炭	S8	541	0.75	16.61	67.83	14.81	1.85	7313	稍粘	Bh

西北翼煤層，在下邊灘與白沙沱為陸地煤層相遇，而成一向斜構造，埋藏不深，影響煤量不少。茲將本區煤鑛藏量約計之為：（因此地開採已久故除去一部分）

	長(m)	寬(m)	厚(m)	
東南翼	3,500	500	$\text{Cosec} 39^\circ$	$\times 0.45 \times 1.3 \times \frac{1}{2} = 813,400$ 噸
西北翼	3,000	300		$\times 0.40 \times 1.3 \times \frac{2}{3} = 312,000$ 噸
				共 1,125,400噸

(附)白沙沱與桐麻灣二穹窿區煤產量

桐麻灣與白沙沱一帶為烏江下游產煤最盛之地，水中煤船，岸邊滑車（鄉人曰放跑），在窮靜之烏江中，別成一種氣象。所產之煤，除供本地燃用外，常運銷涪陵鄧都忠萬等縣沿江地域。茲將調查時所聞每月運出煤量，約記如下表：

上煤碼頭	每月煤量
桐麻灣	300擔
婦人沱	50擔
灰包石(河東)	70擔
(河西)	20擔
白沙沱(油槽煤)	100擔
李家山	50擔
箱子山(苦草灣煤)	30擔

共 620 擔

每擔重四百斤，每斤二十兩，故此六百二十擔約合一百八十五噸。

(3) 武隆穹窿區

武隆穹窿區內之樂平煤系，此次僅見於羊角磧以西及七子灘以東者。產煤之地，在羊角磧西南者，由尖山子至烏江邊均有之，煤層厚約四十餘公分，傾斜約二十度，煤質為糖煤，薄塊有而少，硫份重，燒時需和以泥。在羊角磧西北之老山壩，有人採內槽煤以燒石灰，厚約半公尺，含硫份亦重。此等產煤地點，均在武隆穹窿地之西南側，長約九公里。今設此帶煤之平均厚為〇、四公尺，傾斜二十度，採深五百公尺，則其儲量約為：

$$9,000 \times 500 \operatorname{Cosec} 20 \times 0.4 \times 1.3 = 6,841,774 \text{ 噸}$$

七子灘以東與武隆穹窿東北側南側煤層，不甚詳悉，暫不計之。

(4) 上堡背斜區

上堡背斜區內，地荒人稀，少見採煤者，然樂平系底部產煤之層位，似未變更，而易指出。且在其東之羊角磧附近有煤厚約半公尺，西至水江石南有煤厚一公尺許。茲為謹慎計，可暫設該區內煤之平均厚為〇、四公尺，背斜北翼長約二十公里，在梓兒崖所測之傾角為十九度，採深以五百公尺計，則此背斜北翼之煤量約為：

$$20,000 \times 500 \operatorname{Cosec} 19 \times 0.4 \times 1.3 = 15,972,142 \text{ 噸}$$

背斜南翼之煤系分佈情形不詳，暫不計之。

(5) 巷口盆地區

巷口盆地區內之樂平煤系，除前言之七子灘外，尚在江口鎮西北薄刀頭見之。此地煤層厚一公尺餘，多夾頁岩，平均煤之淨厚約在半公尺左右，傾斜二十五度，傾向北六十二度西，東西延長約十餘公里，煤質為糖煤，即碎煤，含硫份重。現有楊邦道開採之，每日約出煤二噸。此帶煤鑛藏量約計之為：

$$10,000 \times 500 \text{Cosec} 25 \times 0.5 \times 1.3 = 7,690,000 \text{噸}$$

(6) 張家壩向斜區

張家壩向斜層，筆者僅穿過一剖面，但據李春昱(1)劉祖彝(2)先生等地質圖觀之，在東北——西南軸向之延長有數十公里。西翼之樂平系煤層，在火石壩街西出露，煤厚由○、三至○、二公尺，傾斜二十三度，傾向北八十六度東，無人開採；東翼之樂平系煤層在彭水城西北羅家沱南，即川湘公路三道拐下出現，煤厚○、三八公尺，傾角四十四度，傾向北七十度西，前曾有人開採，附近遺下廢洞一個。兩地煤層下之頁岩中，均含有鐵殼層，此鐵殼乃由其上煤層中之鐵質或黃鐵鑛被風化而來，故此煤質中之黃鐵鑛或硫份諒不少也。此區煤層既薄，不便深探。關於煤之儲量，現可約計之為：

	長(m)	寬(m)	厚(m)
西翼	15,000	300	$\text{Cosec} 23 \times 0.2 \times 1.3 = 2,994,400$ 噸
東翼	20,000	400	$\text{Cosec} 44 \times 0.3 \times 1.3 = 4,491,400$ 噸
			共7,485,800噸

總上六區中樂平系之已知部分煤鑛儲量約為四千零八十三萬噸。

(乙) 香溪煤系中之煤鑛

香溪煤系在調查區內之分佈區域有三，一曰梓里場背斜區，二曰永順盆地，三曰巷口盆地。惜其中之煤層薄，有時成雞窩狀，現有數處小窰開採，論其經濟價值則不甚大也。茲將所見三區情形，略述於下：

(1) 梓里場背斜區

梓里場背斜區之香溪系煤層，僅於背斜西翼見有露頭與開採者。在靖遠關東坡，煤系底部黃色砂岩中含有煤一層，厚由十三至二十四公分，但到路北煤層不見，惟見煤粒，此煤下距巴東系只有數公分，傾斜六十餘度，傾向南八十度西，附近有一廢洞，或係採此煤無利而停者。南至梓里場西北高水洞附近，香溪煤系底部亦有採煤者，煤層厚約十二公分，傾斜三十五度，傾

向西北、煤質劣，只用以燒石灰；但西南延長至馬福壩，其質較好。

(2) 永順盆地

在永順鄉盆地北側，大羅溪橋南，香溪煤系底部有採煤者，但煤厚只十餘公分，傾斜二十餘度，傾向南東。試引川湘公路邊之一剖面於此，以明煤層之生存情形：

- | | |
|----------|------------------------------|
| 7. 灰黃色砂岩 | |
| 6. 煤 | 厚12Cm，時有時無。 |
| 5. 灰色頁岩 | 31Cm |
| 4. 煤 | 3Cm |
| 3. 灰黃色頁岩 | 36.5Cm，含植物化石Neocalamites sp. |
| 2. 煤 | 4Cm |
| 1. 灰黃色頁岩 | |

由上剖面，可知此地香溪煤系中煤層薄而易變，無甚開採之經濟價值也。

(3) 巷口盆地

巷口附近之香溪煤系煤鑛，前曾有人開採，煤質尚佳，聞為雞窩式云。
(按筆者經過盆地兩端之香溪煤系，均未見有煤層露頭，詢為雞窩式歟)

(附) 錳土鑛黃鐵鑛及白雲石

除鐵煤與粘土而外，涪陵彭水一帶，尚有不甚知名或不為人所注意之錳土鑛，黃鐵鑛，及白雲石等，雖云某者量不甚多，某者價值不高，然而貨不應棄於地，苟能預知某地有某鑛，需用時亦便利不少。爰將此數鑛石分叙於下：

(甲) 錳土鑛

錳土鑛俗名土子，與泥土混生，屬於殘餘鑛床類。在此調查區域內，筆者曾見有三處，聞有五處，其地點位置與現時情狀有如下表：

1. 麻窩 彭水卡子場東北數里，北至江口鎮約四十里，曾有人取之以製

油漆。

2. 白衣壩 彭水卡子場北十里，鄰近橋頭，北距江口鎮約三十里，無人採取。
3. 鎮頭壩口 彭水三匯鄉賈角山西南數里，北距江口鎮四十里，無人採取。
4. 鑿罐廠 距彭水龍水壩二十里，鑿罐廠人取之以作鑿罐釉。
5. 白馬揚 在涪陵白馬場附近，郭有章先生曾親見之，惜忘其地名。
6. 羊角磧 涪陵羊角磧附近。
7. 中嘴場 涪陵中嘴場背後。
8. 龍洞場 涪陵龍洞場車盆洞附近。

前三處為筆者所親見，散居於馬鞍山背斜區，錳土鑛則生於直角石灰岩風化面上之灰黃色泥中。鑛體為凹凸不平之葡萄狀，直徑由數公厘至二公分，表面常粘有泥質，現黃灰色，無泥者現黑色。散佈於泥中，貧富無定，大致在高處陡處與溪水邊者較少，平坦而接近石灰岩者較多；在麻窩平地約四立方公寸之黃灰色泥內，筆者曾尋得錳土鑛二十九粒，共重四十八公分。其大小與重量情形如下表：

鑛粒直徑	鑛粒數目	重量
1.5Cm	6	25.5公分
1.3—1.1Cm	8	13.5公分
1.1—1.0Cm	5	5.0公分
0.7Cm	5	2.5公分
0.6Cm	5	1.5公分

但越直角石灰岩而至志留紀頁岩區域之泥中，則無錳土鑛粒，於此得一結論，錳土鑛生成與石灰岩有關，石灰岩或直角石灰岩區域之泥中乃有錳鑛。在麻窩與白衣壩，常注意其產狀：接近石灰岩之錳土鑛粒細，形狀不規則

，稍遠則粒稍大，漸現葡萄狀，至較遠處則成大型葡萄狀體，直徑有時逾二公分，其由本山溶液中沉澱出鑛質情形，殆有明顯之階級(9)。

鑛土鑛質軟而輕，破面現黑色或棕黑色土狀，無晶形，偶富集成環狀，組織不甚緻密，可以指甲劃之。麻窩之標本，經本所化驗組黃治平先生分析其化學成分如下：(標本號數S65化驗號數570)

二氧化矽	36.78%
三氧化二鐵	32.41%
三氧化二鋁	6.18%
二氧化錳	13.73%
氧化鈣	0.64%
氧化鎂	0.48%
三氧化硫	微量

此種鑛土鑛成分不佳，分佈既不規則，鑛量難於估計，大略言之，各處鑛量似不甚多，例如麻窩為所見三地中之較好者，其鑛土鑛量亦不過約六十噸耳。

(乙)黃鐵鑛

永順鄉南之高崖有黃鐵鑛，產於銅鑛溪層中，鄉人誤以為銀鑛。六年前，白馬場岳炳忠等來租高崖梳子巷安家地採之，每年租金十五元。鑛洞沿鑛層而進，用挖工一，拖工二，工作月餘，費洋二十餘元，洞深三丈，得黃鐵鑛千餘斤。聞曾運至上海化驗，知非銀鑛而停。現此鑛洞已塌，在洞口所見之剖面為：

7. 灰色燧石灰岩

6. 黑色頁岩與黑色灰質頁岩交互成層，傾角十度，傾向北四十五度西。

5. 黑色頁岩

厚0.77m

4. 炭質頁岩，一部質鬆 厚0.63m
3. 黃鐵鑛層 厚0.026m
2. 灰白色頁岩或粘土，含黃鐵鑛，亦時有灰色頁岩，黃鐵鑛有晶體與細粒，常聚積成團體，間最大者徑有十餘公分，厚0.51m
1. 灰色頁岩

按已採情形計之，六立方公尺之含鑛層中，約有黃鐵鑛一噸，其儲藏鑛量將不豐富，僅可小規模採之以煉硫磺。

此外在江口鎮張家沱與卡子場蔡家崖，銅鑛溪層中頁岩亦含有黃鐵鑛。計在張家沱公路邊之上層淺灰色頁岩或粘土，含黃鐵鑛細粒甚多，風化面之硫磺味重，厚薄常變，由〇、七二至〇、二四公尺；下層淺灰色頁岩風化面現黃灰色，有含黃鐵鑛之黑頁岩包體，厚四公尺。

(丙)白雲石

在彭水興隆場東北牛壩崖，寒武紀竹葉石灰岩下有白雲石層，石質較普通石灰岩略粗，似砂質石灰岩，現灰色，多小孔，孔中有白色方解石細粒。以放大鏡視之，一部有白色晶面，除白色晶面者與鹽酸有些微作用外，其餘遇鹽酸無有作用。所採標本(號數S49)，經本所化驗組分析其成分如下：(化驗號數563)

燒失物	44.30%
二氧化矽	4.35%
氧化鐵及氧化鋁	3.70%
氧化鈣	29.40%
氧化鎂	18.44%
三氧化硫	微 量

此層白雲石厚在十公尺以上，分佈尚廣，除在本區外，蘇孟守在貴州綏陽縣之同層中亦尋得之，故其儲量似甚豐富也(10)。

參考書目錄

1. 李春昱 巴勒加 涪陵彭水間地層紀要 四川地質調查報告書 實業部地質調查所全國經濟委員會公路處中央大學地質系編印 民國二十四年
2. 劉祖舜 彭水涪陵鐵礦簡述 四川建設週訊第一卷第六期 民國二十六年
3. 劉祖舜 王哲惠 四川涪陵彭水鐵礦及鐵礦區附近煤田地質 地質論評四卷五期 民國二十八年
4. 常慶慶 涪陵縣永順鄉尖王寨鐵礦 民國二十七年
彭水縣江口鑛洞崖鐵礦 民國二十七年
5. 王竹泉 熊永先 四川涪陵鑛山及彭水賈角山鑛洞崖鐵礦 油印節錄 民國二十八年
地質彙報第三十四號 民國三十一年
6. 熊永先 羅正遠 四川南部古蔺珙縣間地質鑛產 地質叢刊第二號 民國二十八年
7. 熊永先 川黔間之銅鑛溪層 地質論評五卷四期 民國二十九年
8. 李春昱 四川中生代地層 中國地質學會誌十三卷一期
侯德封 王現珩 廣元南江間地質鑛產 地質叢刊第二號 二十八年
侯德封 四川北部之三疊紀地層 地質論評四卷二期 二十八年
9. 熊永先 川南之錳土鑛 地質論評五卷三期 二十九年
10. 蘇孟守 貴州綏陽旺草野茶壩間鑛產簡述 地質論評五卷三期 二十九年

107°30'

107°45'

108°

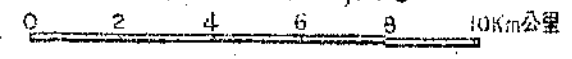
29°45'

四川涪陵彭水間地質圖

GEOLOGICAL MAP OF THE TERRITORIES OF FULING AND PENGSHUI DISTRICTS, SZECHUAN

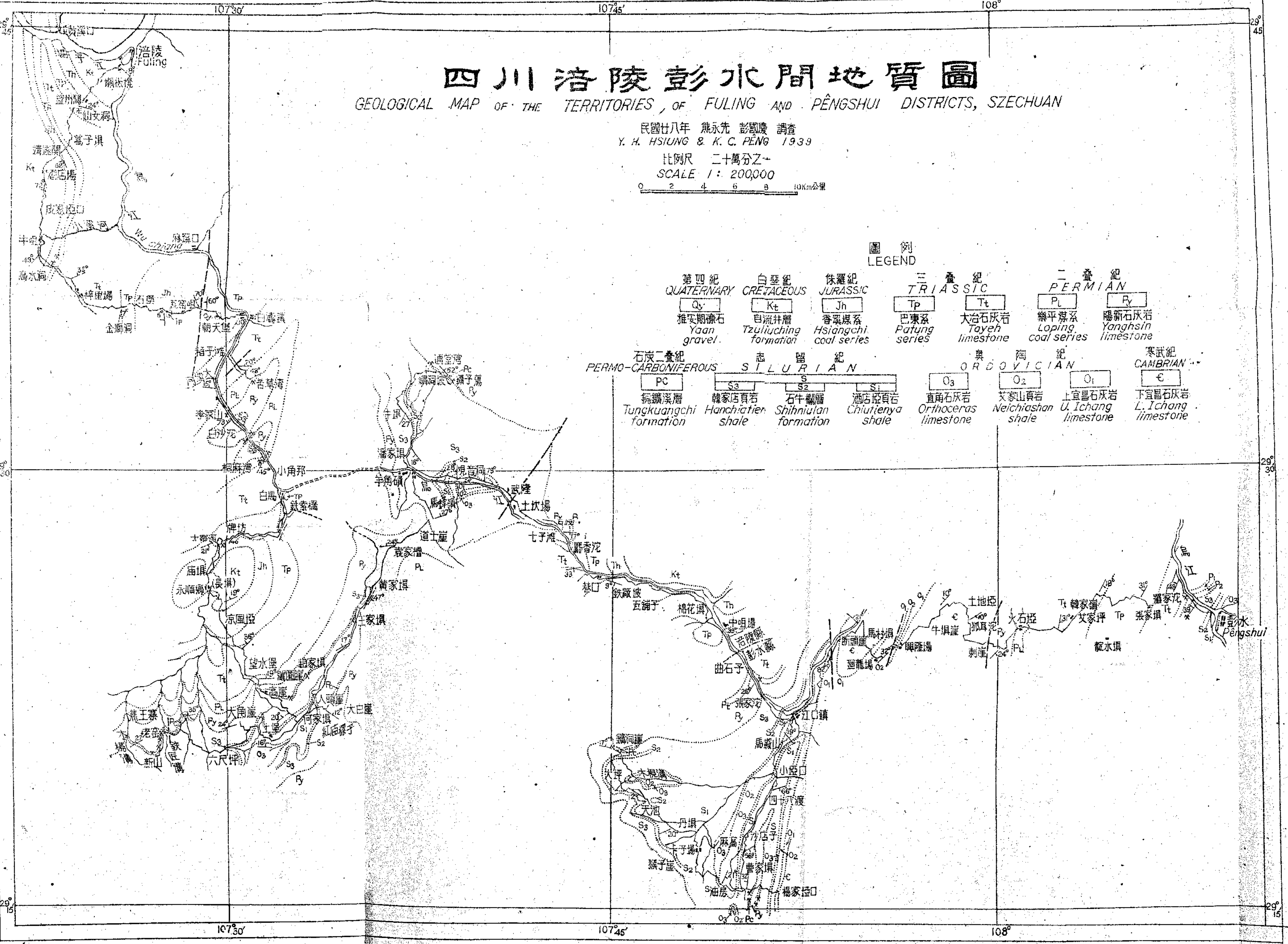
民國廿八年 熊永先 彭國慶 調查
Y. H. HSIUNG & K. C. PENG 1939

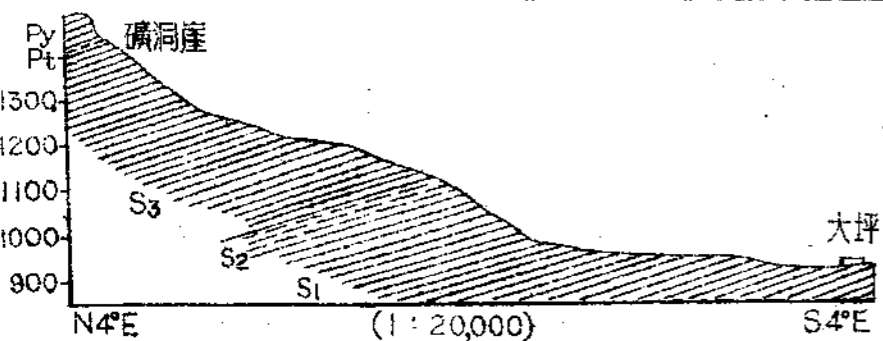
比例尺 二十萬分之一
SCALE 1: 200,000



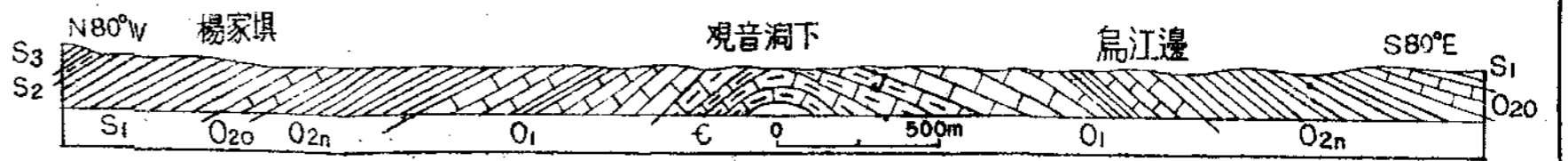
圖例 LEGEND

第四紀 QUATERNARY Qy 雅安期礫石 Ya'an gravel.	白堊紀 CRETACEOUS Kt 自流井層 Tzuliuching formation	侏羅紀 JURASSIC Jh 香溪煤系 Hsiangchi coal series	三疊紀 TRIASSIC Tp 巴東系 Patung series	二疊紀 PERMIAN Pt 大冶石灰岩 Tayeh limestone	二疊紀 PERMIAN Pl 樂平煤系 Laping coal series	二疊紀 PERMIAN Py 陽新石灰岩 Yanghsin limestone	
石炭二疊紀 PERMO-CARBONIFEROUS PC 銅鑛溪層 Tungkuangchi formation	志留紀 SILURIAN S3 韓家店頁岩 Hanchiatien shale	志留紀 SILURIAN S2 石牛欄層 Shihniulan formation	志留紀 SILURIAN S1 酒店坳頁岩 Chiu-tienya shale	奧陶紀 ORDOVICIAN O3 直角石灰岩 Orthoceras limestone	奧陶紀 ORDOVICIAN O2 艾家山頁岩 Neichiashan shale	奧陶紀 ORDOVICIAN O1 上宜昌石灰岩 U. Ichang limestone	寒武紀 CAMBRIAN C 下宜昌石灰岩 L. Ichang limestone

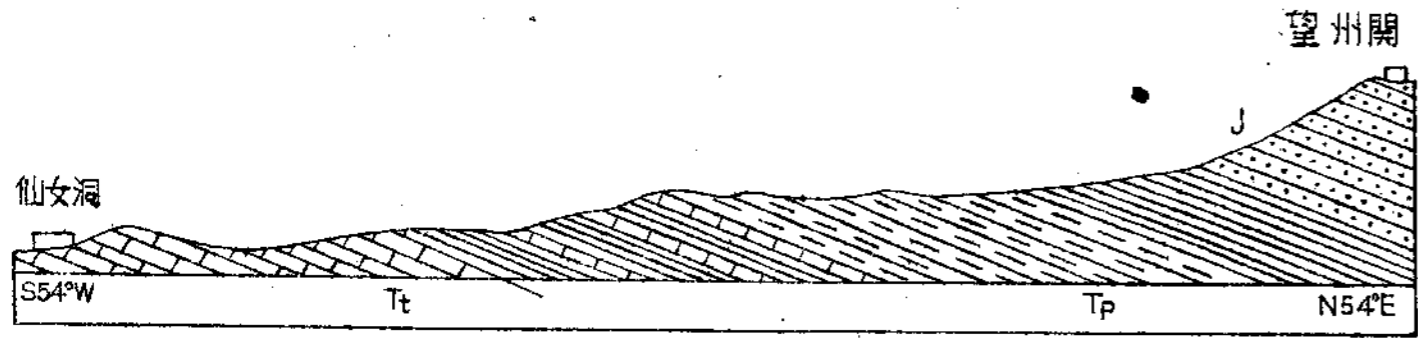




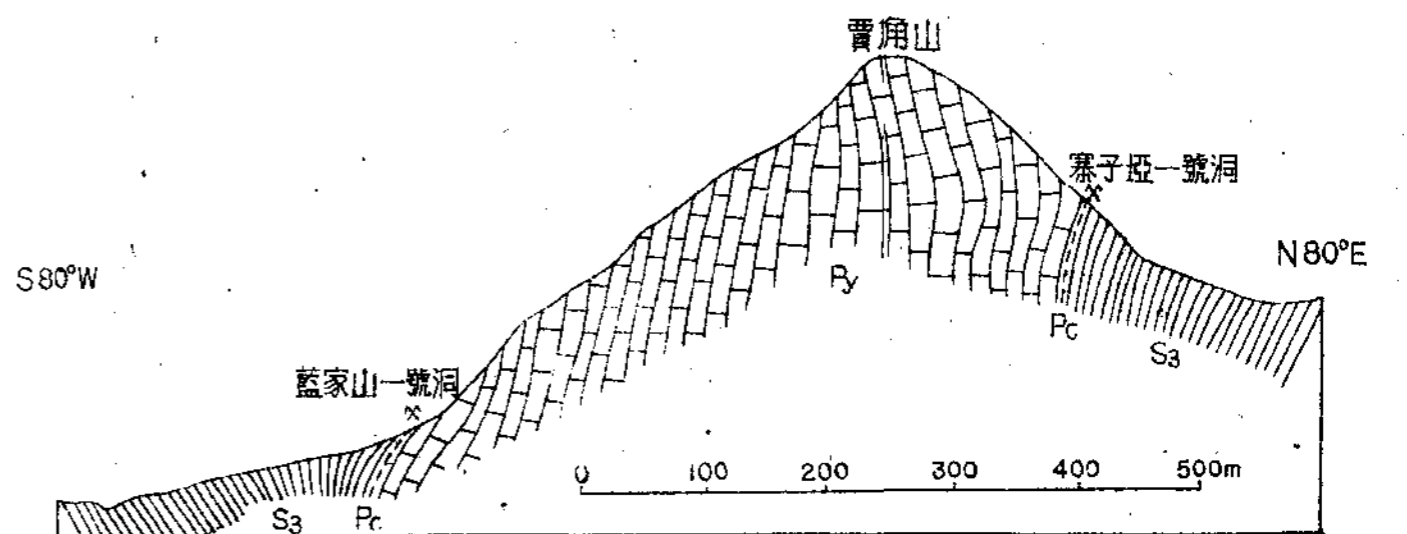
第一圖 彭水縣卡子場礦洞崖地質剖面圖



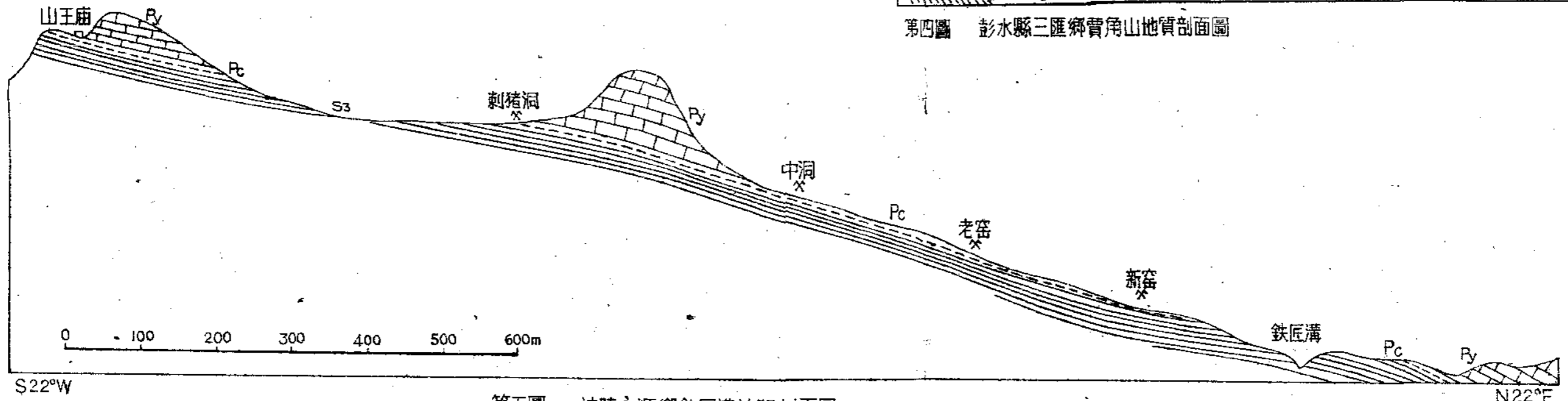
第二圖 涪陵羊角嶺與土地場中間烏江北岸地質剖面圖



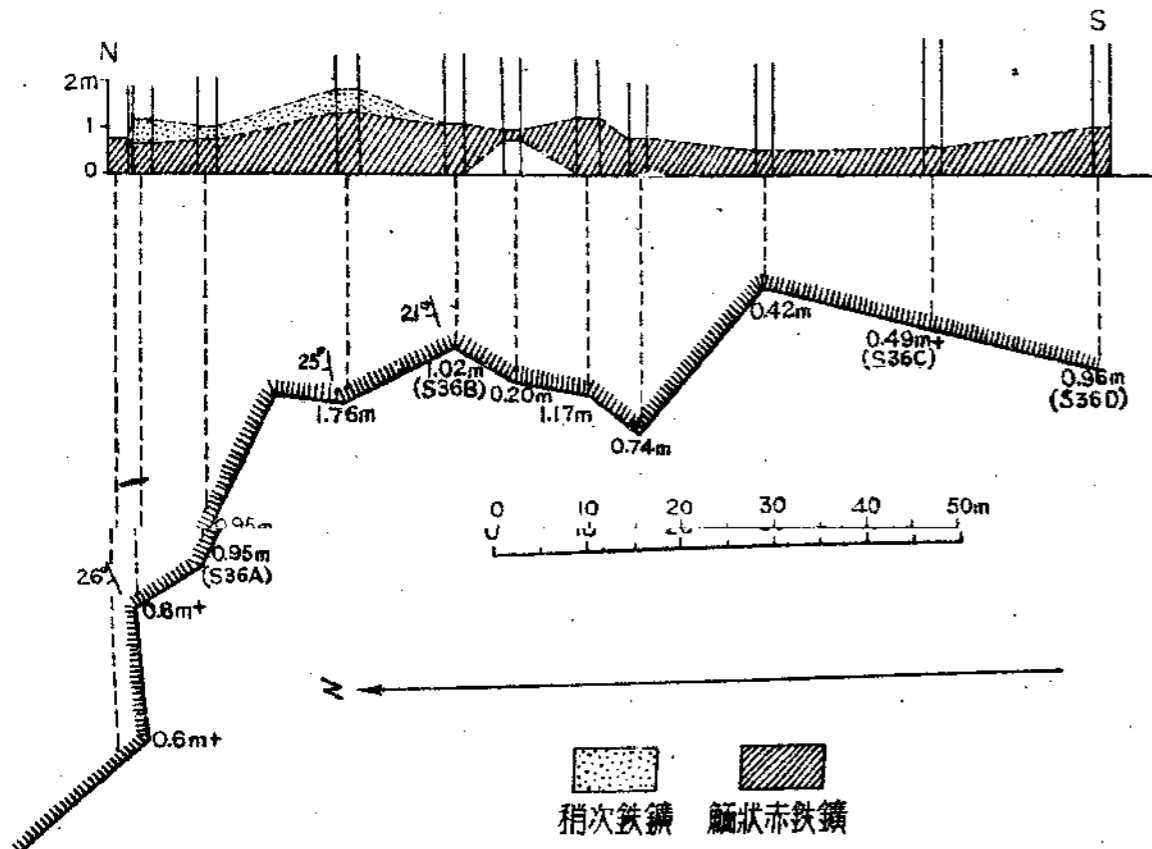
第三圖 涪陵縣望州關與仙女洞地質剖面圖



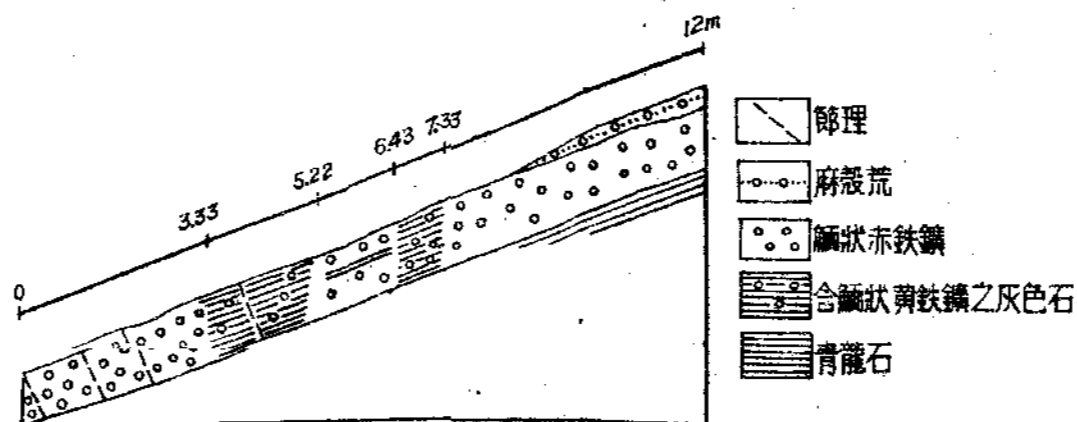
第四圖 彭水縣三匯鄉賈角山地質剖面圖



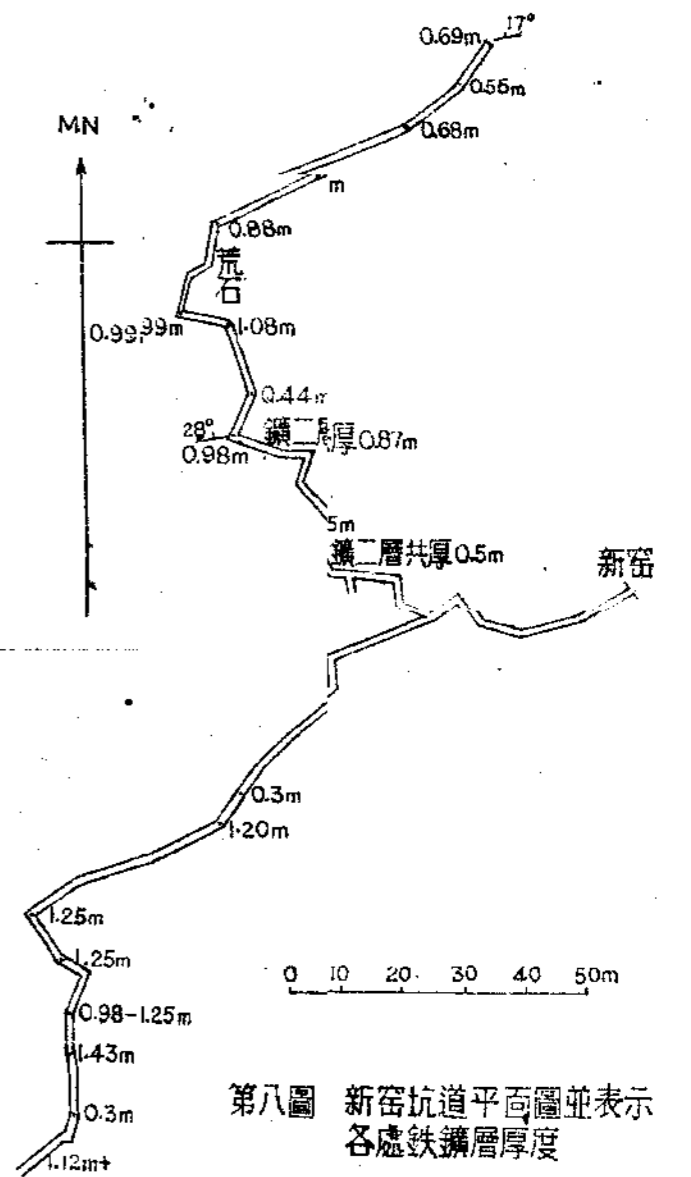
第五圖 涪陵永順鄉鐵匠溝地質剖面圖



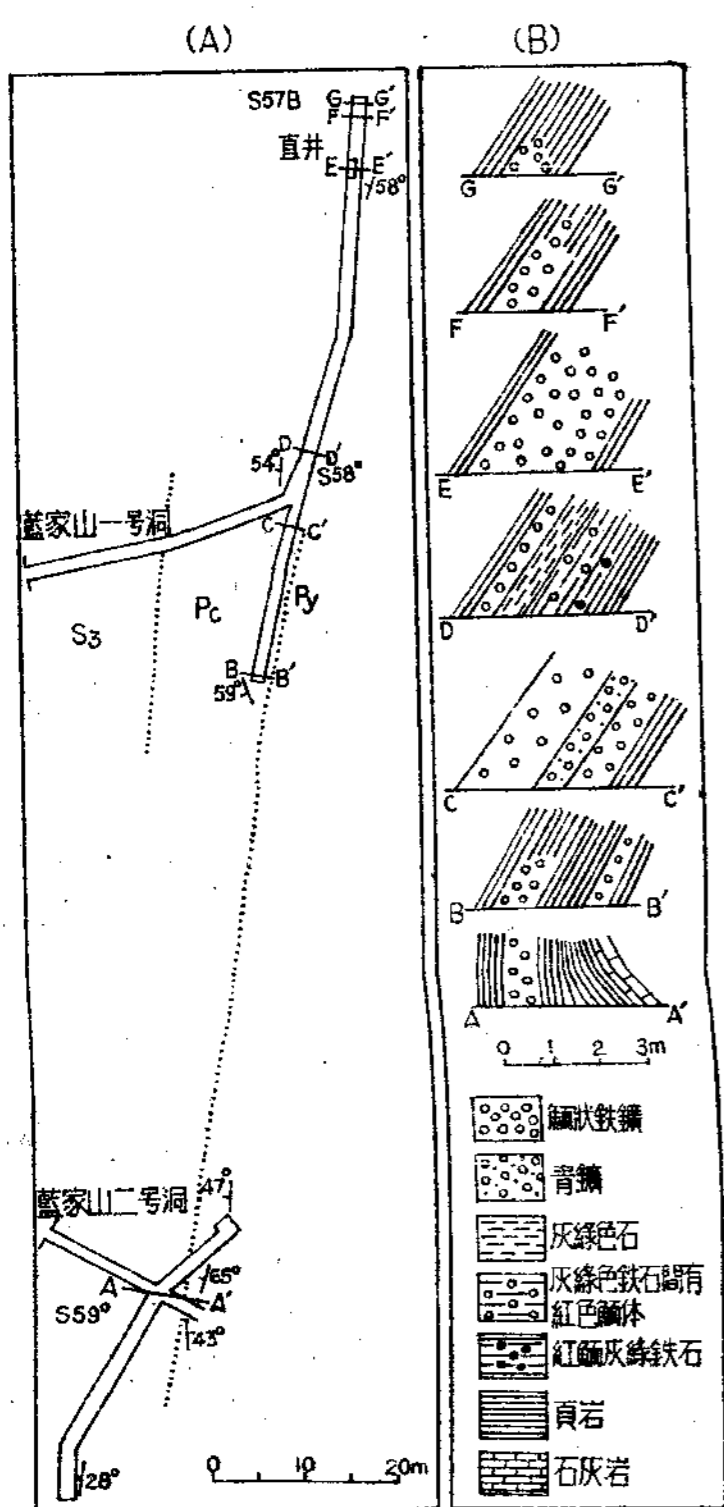
第六圖 鐵匠溝明槽平面圖並示各處鑛層厚度及鉄鑛柱狀圖(上)



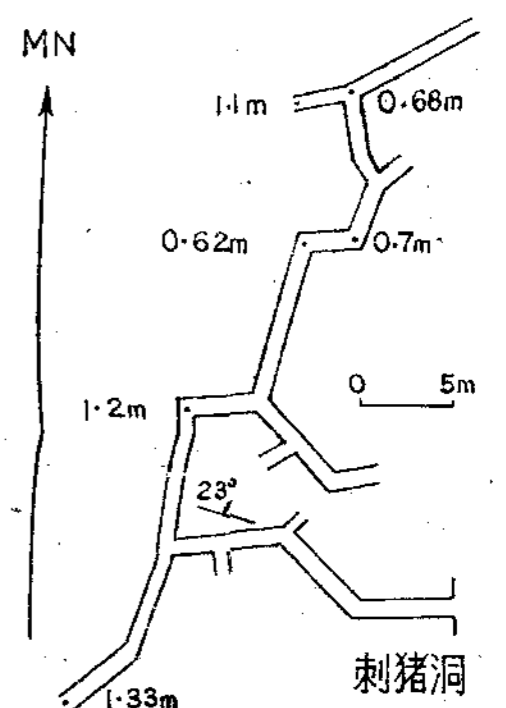
第七圖 新山陳家明槽平面圖



第八圖 新窑坑道平面圖並表示各處鉄鑛層厚度

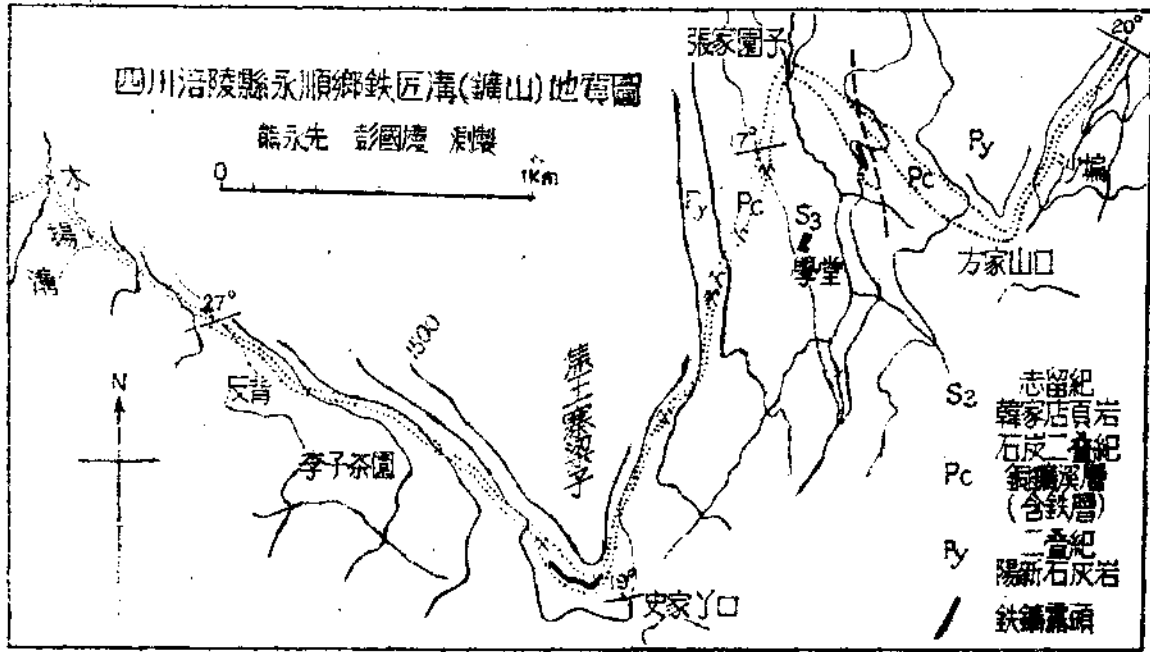


第九圖 老窑坑道平面圖並示各處鑛層之厚度



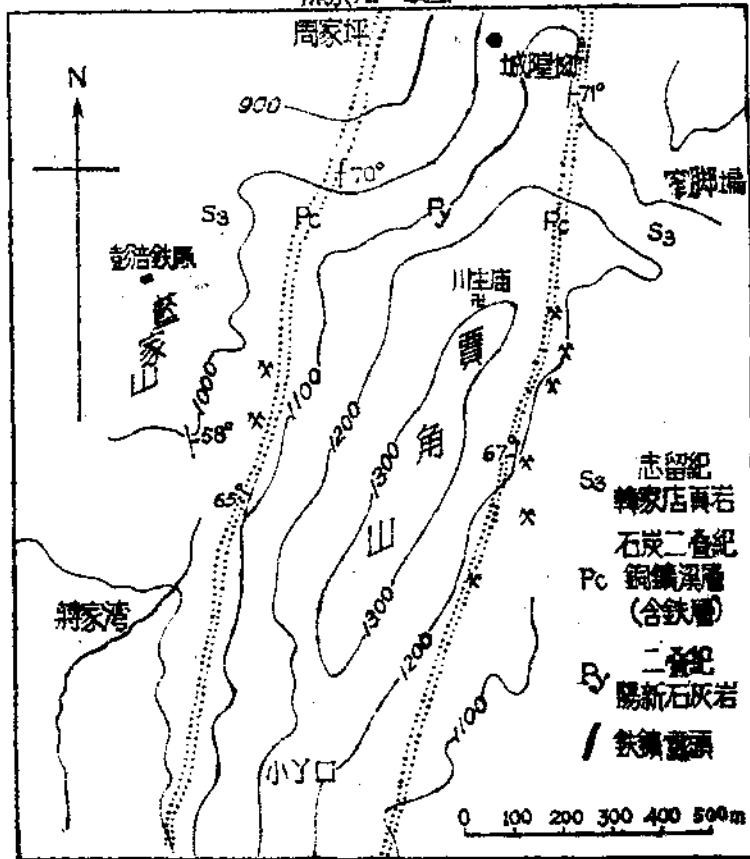
第十圖 刺猪洞坑道平面圖並示各處鑛層厚度

第十一圖 三匯鄉賈角山西坡藍家山礦洞圖 (A) 平面圖, (B) 剖面圖



彭水縣三滙鄉賈角山地質圖

熊永先 調查



涪陵長壽忠縣梁山間長江北岸地質鑛產

李陶 羅正遠

目 錄

一、引言

(一)調查區域

(二)山嶺及河流

二、地層

(一)三疊紀

飛仙關層(T1)

嘉陵江石灰岩(T2)

巴東系(T3)

(二)侏羅紀

(三)白堊紀

(1)自流井層(K1)

(2)重慶層(K2)

(3)嘉定層(K3)

三、地質構造

四、地形

五、鑛產及鑛業

一、 引 言

(一)調查區域 調查區域，包有涪陵，長壽，豐都，墊江，忠縣，梁山諸縣之大部份，旁及大竹，鄰水，達縣，開江諸縣之一部，俱在長江北岸，

惟重慶至長壽一段，於江之南岸，略有調查者，計調查面積，西起東經一零六度三十分，至一零八度零二分，北緯二九度三十分，至三一一度。自二十八年三月末離渝，四月初開始工作，迄六月中旬工作畢返渝。

(二)地形 調查區內無寬展之平地，除梁山城郊有一席平坦農田外，餘者或為崎嶇山嶺，或為起伏邱陵，大體言之皆為山地，其間亘起者有山脈數條，自西往東列述如下：

(1)在重慶城東有黃葛壩山，延向東北過長江為銅鑼峽，入江北縣境。

(2)黃葛壩山以東有冷水壩山，東北行穿長江，入江北境為明月峽；更向東北，在長壽，墊江，鄰水，梁山，大竹，諸縣境內為分水嶺，常成縣境之分界。

(3)冷水壩山之東為豐盛場山，在本區內向北延伸甚短，南由豐盛場，北經賸寶場達江邊為止。

(4)在長壽之東南者為黃草峽山，其西南與前者(3)是否相接，尙未決定，其東北過長江入涪陵境為白岩諸山，山脈走向與其他諸山均不一致，而呈北東東方向。

(5)涪陵黃溪口以西山脈，此山南起長江之南，北行經苟家場，至中興鎮與黃草峽相合併，更北迄於酆都涪陵墊江三縣交界之涼礮磴欄馬坎等處，與其西北之大寶頂山遙遙相望，實則二山脈并不相接也。

(6)大寶頂山南起於黃泥堂，東北行經忠墊間之大壩口及忠梁間之涼風壩而入萬縣境。

(7)普照寺山，亦為東北西南方向，其兩端延伸於調查範圍以外，而中間一段則綿亘於酆都，忠縣，關口，普照寺，岩口，滄井之間。

(8)過江而南，於酆都境內有和尚坪(銅廠壩附近)高山，亦成一山脈，惟此次調查僅及其一小部份而已。

各山脈之方向，大體均作東北至西南方向，山嶺高度，約高出海面九百

至一千餘公尺，兩高山之間，爲邱陵起伏之山地，平均以四百至五百公尺左右爲最常見。

區內諸水，自以長江爲主幹，西南起重慶，東北經長壽涪陵鄂都忠縣而入萬縣境。大江之南有烏江，不在本調查區內，茲不論列。

在大江北岸，水之大者首推龍溪河，發源於梁山附近，西南流經沙壩場，過墊江之高安鎮(高灘)，至土主場北之高洞，與來自東方之大沙河相會，經長壽之鄰封但渡諸場而入大江。此溪自東北向西南流，與大江之流向相反，俗稱倒流三縣入長江者以此。流經區內，與岩石相切割，多成瀑布，最著者爲上下青淵洞，獅子灘，高洞，迴龍寨等瀑布，上下水位之差自數公尺至數十公尺不等，資源委員會設水力發電廠於此，現正在布置規劃中。惟以灘多，故除下游入江一段外，甚少舟楫之利(註一)。

渠溪河發源於忠縣，大部流行於鄂都境，至涪陵縣之珍溪附近，入於長江。

滄井溪，源出於梁山，南流至黃金灘與西源相會，經滄井旁，灶戶多於灘側，掘井取適水，至忠縣下流入于大江，無船隻之利。

塗井溪，源亦出自梁萬之間，經塗井，復入大江。

程水發源於大竹鄰水兩縣境內，有上下石滓灘及八耳灘，此一段河流流水尚平，故其下游有船隻運鹽之利。

統觀諸水，除長江外，運輸之利甚少，現龍溪河已利用瀑布發電，滄井溪上游，及忠縣西境，巴縣東鄉之木洞溪上游諸處，尙有若干小瀑布，小規模水力尙可利用。

二、地 層

本區地層甚爲簡單，皆屬中生代，沿河近旁有少許近代之沖積物，茲分述如下：

(一)三疊紀

飛仙關層 (T1) 此層在本區露頭有二處，一在巴縣東鄉之豐盛場附近，一在涪陵北鄉之荒田壩附近。在豐盛場者，只露其一部份，(第一圖)大都為紫色砂岩及頁岩，上部夾石灰岩，其與嘉陵江石灰岩無顯著分界，露頭所在，恰當背斜層軸，厚度約二百公尺至三百公尺。其在荒田壩者，露頭亦只限於背斜層之軸部，為紫色砂岩及頁岩，厚約二十至三十公尺，其上在兩翼，緊繼以嘉陵江石灰岩，就與他處之同樣(第二圖)地層相較，其時代應屬於三疊紀。

嘉陵江石灰岩 (T2) 此石灰岩，在本區內分佈頗廣，上述之八背斜層內，皆有其露頭，茲分述如下：

(1) 在黃葛壩背斜層中，嘉陵江石灰岩露頭介於兩翼侏羅紀砂岩之間，成一槽谷，岩石為灰白色較薄層灰岩，與其上侏羅紀砂岩，無顯明之不整合現象，但侏羅紀下部有礫岩一層，厚約八十公分，含豆狀之燧石石礫，時或可見。就露出部分計之，厚約三百五十公尺。

(2) 冷水壩背斜層，西南起自冷水壩，東北至梁山達縣間之盤家槽，延長甚遠，沿軸部分皆有嘉陵江石灰岩露頭。在冷水壩附近露出約一二十公尺，層理略厚，色呈深灰，在墊江長壽與鄰水間露出較廣，分向兩翼傾斜，西北翼較平緩，傾角約三十五度，東南翼傾角六七十度或至直立，中間微有錯斷，東南翼略向上移。第更東北行至墊江大竹間之大拱橋及青龍碼頭一帶，在東翼與侏羅紀接觸處為較厚層石灰岩，而西翼則有頁岩或砂質頁岩夾雜其間，此或因在東翼有局部斷層掩覆其一部也。沿背斜軸繼向東北，經大梁公路上之天星橋苦草坪以至盤家槽，嘉陵江石灰岩，露頭所在皆成槽谷地形，在梁山縣西北之安輯鄉，于本層上部石灰岩內，含有石膏層，惜以鑛洞淹沒，不克詳勘，以憶度之或係無水石膏，與渠縣所產者相似也。

(3) 豐盛場背斜層近軸心之兩翼(第一圖)，於飛仙關層上，亦有石灰岩

出露，其下部為較厚之石灰岩，中部為淺灰色石灰岩，常夾薄層頁岩，上部與侏羅紀接觸處，顏色較深，全體厚度約七百公尺左右，順背斜層北行，至賺寶場及新場一帶之槽形地區，皆為此石灰岩分佈之範圍。東翼在岩廠埡口與侏羅紀砂岩相接，砂岩與石灰岩分界顯然。西翼於埡口附近，在石灰岩之上，侏羅紀砂岩之下，尚夾頁岩少許。

(4)長壽黃草峽背斜層中心，於長江邊上，有小部之石灰岩出露，厚只一二十公尺。

(5)涪陵苟家場背斜層中心部份，南自長江邊上之灰窰，北經荒田壩管口而達涼礮礮，中間長四五十公里之槽狀地形中，皆有石灰岩出露。苟家場往北一帶，石灰岩與侏羅紀砂岩之間，夾黃灰色與紫色砂岩及頁岩，以關門口以西所見者最為明顯，於長江北岸之石灰窰左右，亦有相同之岩層。更北行經中興場至荒田壩附近，在石灰岩上部亦時夾頁岩，以岩石性質較之，應與本區東部之巴東系相當，在嘉陵灰岩之下部亦常夾紫色頁岩，厚至十公尺，使與其下飛仙關層頁岩無確定之分界，在苟家場未露出灰岩之底部，量得之厚度，約二百公尺，在荒田壩則露出全部，厚達八百公尺，因其下部紫色頁岩以下之灰岩亦計在內也。

(6)大寶頂背斜層，在苟家場背斜層內，沿軸處嘉陵江石灰岩之露頭分佈甚廣，西南自汪家咀之西，東北至傅家槽，延長達五十公里，以岩石性質抵抗侵蝕之不同，常成槽谷地形，介於兩翼侏羅紀細砂岩之間，計其露出厚度，約及三百公尺。

(7)在滾井關口間之普照寺背斜層中，沿背斜軸有嘉陵江石灰岩露頭數處，惟以侵蝕不深，不相連續。其見於鄆都牟家場附近有兩處，範圍皆甚狹，在牟家場南者石灰岩(T2)與侏羅紀不整合，石灰岩內有鹽水流出，俗稱硝鹽井。東北至忠縣境內上官田之大虫樹與鐵山寺之間(第三圖)，石灰岩露頭亦在背斜層之中部，東翼傾斜甚陡，約八十餘度，西翼則在二三十度之

間，其中有一逆斷層，錯距不大，就露出部分計之，岩層之厚度約二百公尺左右。

(8) 鄧都縣城以東，長江南岸和尚坪背斜層，亦有石灰岩出露於侏羅紀砂岩之下，其間無不整合現象，亦未見有巴東系紅色岩層介於其間，石灰岩露出部分僅數十公尺。

巴東系 (T3) 巴東系岩層在湖北西部(註二)甚為發達，厚及八百公尺。在梁山萬縣之間(註三四)，厚度尚有二百公尺，至本區以內，則巴東系之分佈及厚度更不規則。大體言之，在梁山長壽路綫以東，常有此系岩層出露，而在其西者，則嘉陵江石灰岩常與侏羅紀砂岩直相接觸，今將各處露頭分述如下：

在苟家場背斜層之東翼，關門口西南，於侏羅紀砂岩及嘉陵江石灰岩之間，有石灰岩及頁岩及紫紅色砂岩頁岩與石灰岩之互層，在其上為泥質石灰岩及砂岩之互層，其最上部紫色砂岩，全體厚度約二百公尺。沿走向而南至長江岸于灰窰左右，亦有頁岩及砂岩暴露於嘉陵江石灰岩及侏羅紀砂岩之間，惟不如前者之顯著，向東北行至荒田壩之東，(第二圖)位於侏羅紀砂岩下之砂質頁岩及泥灰岩當亦屬於此層。黃泥堂以東北經大壩口鄭家壩兩處，巴東系露頭厚約一百四十公尺，為石灰岩及頁岩砂岩之互層，最上部有石灰岩及紫色砂頁岩之互層，順此往東北至和興街附近，於侏羅紀砂岩之下，嘉陵江石灰岩之上，亦有石灰岩，頁岩及砂岩之互層，下部石灰岩尚多，上部接近侏羅紀砂岩處，則石灰岩二三層，厚度不過一二公尺，介於此薄層石灰岩之間為灰色細砂岩，全體厚度約三百七十公尺，更東北則背斜軸逐漸低落，而巴東系為侏羅紀煤系所掩蔽不復出露矣。

大池關口至滄井之一背斜層中，巴東系之出露甚少，惟自普安場附近，經普照寺以達銀店子一帶，長約十公里左右之地區內有本系岩層出露，在普照寺望水壩坡下，除底部未露出外，下部為紫色砂頁岩厚一百二十公尺，其上

爲石灰岩厚約五十餘公尺，上卽爲侏羅紀之砂岩，在此次調查區內，巴東系露頭以此處爲最厚。就此次調查之全區觀之，在苟家場背斜及黃泥堂至和興街兩背斜以西，嘉陵石灰岩往往與其上之侏羅紀砂岩直相接觸，與重慶附近所見者相同，惟此路線之東，如大池經關口至滄井一背斜層，所見之巴東系，除其上部有數十公尺厚之石灰岩外，餘俱爲紫色砂頁岩。由此可知巴東系愈西愈薄，以至不復存在，與李春昱氏調查川東一帶所得(註三)甚爲相似。據李氏之推論，謂巴東系中灰質愈西愈重，以至變爲嘉陵江灰岩，此項岩相之變遷，若比較其沈積之時代，巴東系或應與嘉陵江層之上部相當。而屬於上中三疊紀也。

(二) 侏羅紀(丁)

侏羅紀岩層分佈甚廣，在各背斜層之中部，或兩翼，皆有其露頭存在，組成高山。茲分述如次：

在長壽墊江二縣西北之長背斜層內，東北盡於開江境內，西南出本區範圍經江北縣境而達長江，共長約二百公里，已經調查者，其長度亦在一百一十公里，於背斜層之兩翼，皆爲侏羅紀砂岩之高山，中爲槽狀地形。在連珠峽東翼之侏羅紀砂岩，自上而下，層序如次：

10. 灰色砂岩	90.0m
9. 煤層	0.1m
8. 灰色砂岩	50.0m
7. 黑頁岩	0.17m
6. 煤層	0.18m
5. 灰色粗砂岩	130.00m
4. 煤層	甚薄
3. 灰色粗砂岩	50.0m
2. 煤層	甚薄

1. 灰色砂岩

90.0m

砂岩之底部未全露出，全體厚度約四百五十公尺左右。橫穿此背斜層多處，自南往北計之，如雲台舖至復盛場，太平舖至石滓灘，墊江縣至張家場，上石滓灘至新場，經屏錦舖往七里場，經虎城鎮往土門子，自新盛場至萬家壩，連前述之連珠峽，計侏羅紀露頭凡十六見，或掩覆於三疊紀石灰岩之上，或其底部未全出露，岩層之次數及其構造情形，均大體相同。

黃草峽背斜層中，除於長江邊上，見有少許之三疊紀石灰岩出露於中部外，所見之隆然高山，直至韓龍場一帶，概為侏羅紀之砂岩所組成。苟家場背斜層之兩翼，順走向南抵長江，北至中興場與黃草峽背斜層相會，再北東止於青松壩，其間之侏羅紀砂岩亦含薄層煤。經往返十餘次之穿行，所知侏羅紀砂岩之厚度，亦在四百至五百公尺之間。構成長約六七十公里之高山。在侏羅紀岩層之上部，砂岩之層理漸薄，呈黃白色，再上為紅色粘土，屬於白堊紀；經侵蝕之結果，一則高山聳峙，一則谷緩坡平，因藉為侏羅紀與白堊紀地層之分界，實則無化石上之確界，亦未見有不整合現象介於其間也。

黃泥堂至和興街之背斜層內，西南自王家廠，往北於大壩口鄭家壩及和興街諸處之兩旁，山嶺綿亘，皆為侏羅紀砂岩所組成。再東北經三角丘丁家槽北，侏羅紀砂岩以斷層與自流井層相接，在煤系之中下部，時有數層薄煤。梁山縣城之北，高都舖至三復興廠之一背斜層中，亦有侏羅紀出露，向東北延長至葛蔴梁一帶(註五)。鄰近長江左岸，於鄂都至忠縣之西北，西南起樹人場附近，東北至滄井，亦為侏羅紀砂岩組成之高山，下與巴東系或嘉陵江石灰岩相接，在鄂都硝鹽井，曾見三疊紀石灰岩(T2)與侏羅紀不整合，中部及下部砂岩亦含煤層。樹人場西南，背斜層漸次低降，至上部為白堊紀之砂岩所覆，東北端至滄井一帶，則亦漸下降。各處所見之砂岩，大約厚四百至五百公尺之間。在忠縣西，岩口附近，砂岩本身內亦有小斷層發生。滄井北岸，尚有鹽井若干，鹽水產自侏羅紀砂岩內。過江而南，於鄂都復興場之

鋼廠壩一帶，亦有侏羅紀之砂岩出露，與其上下之岩層成整合接觸，厚度約三百公尺許，其中亦含煤，目前正在計劃開採中。

(三)白堊紀

此次調查區內之紅色岩層，可依四川其他各地所見者，分為下列三層，分述如次：

- (3)嘉定層 磚紅色砂岩
- (2)重慶層 紅紫色砂岩頁岩粘土，及灰色粗砂岩。
- (1)自流井層 紫紅色粘土，灰色石灰岩，灰色黑色頁岩及砂岩等

(1)自流井層(K1) 此層在本區內頗為發達，凡侏羅紀背斜高山之兩坡，即有本系岩層出露。如侏羅紀岩層不復暴露時，在背斜軸帶又往往有厚達數百公尺之砂頁岩，組成之小邱，岩石性質及其外觀均與侏羅紀砂岩迥異。在調查區內，穿過自流井層所分佈地區，不下七十餘處，其底部常為紫紅色粘土，厚度自一百五十公尺至四百公尺不等，與譚李二氏在自流井所見之珍珠冲層(註六)相當；覆於粘土之上者為石灰岩，層理甚薄，有時為一層，有時為數層，普通一層至二層者為最多，各層石灰岩之間，夾以紫紅色及黃色砂岩頁岩與粘土，惟在涪陵文馨場西所見者，略有不同，自上而下其層序如次：

- 10. 黃色頁岩及砂岩 30m
- 9. 紫色砂岩頁岩及粘土等 20—25m
- 8. 第三層石灰岩 3—4 m
- 7. 紫色砂岩頁岩及粘土等 20—30m
- 6. 第二層石灰岩 3—4 m
- 5. 紫色砂岩及頁岩粘土等 35m
- 4. 第一層石灰岩 2—3 m

3. 紫色砂岩及頁岩	約12m
2. 黃色頁岩及砂岩	侏羅紀最上部
1. 灰色粗砂岩	侏羅紀

此處所見底部厚度約一百五十公尺，自八以下皆當為自流井層，掩於其上者，以黃色頁岩砂岩為最常見，間有灰色砂岩頁岩，及黑頁岩等。

自流井層底部之紅色粘土等，與侏羅紀砂岩之分界線甚為明顯，但兩者之間并無不整合。自流井層上部與重慶層分界，不易確定，僅岩石之性質與顏色略有不同。蓋自流井層黃灰色紫色俱有，含石灰岩，(含瓣鰓類化石)頁岩及砂岩等，重慶層則以紫色為多，含粘土較重，化石甚少。茲略舉自流井層之分佈以資比較。

黃葛壩背斜層之東麓，侏羅紀砂岩之上，為灰色及黃色之砂岩頁岩等，厚約五十公尺，再上為石灰岩，含介殼甚多，石灰岩之上部為灰黑色頁岩，再上則為黃色灰色及黑色之頁岩砂岩等，過此則入重慶層紫色岩層之範圍，此處所見自流井層之厚度約二百六十公尺。

冷水壩背斜層兩翼，紫色粘土露頭甚少，且無石灰岩。作北三十度東之走向，傾角向西北四十五度，共有厚度約二百公尺。東翼紫色粘土厚約一百三十公尺，其上為灰色細砂岩及含介殼甚富之石灰岩，石灰岩之上為黃色頁岩及砂岩等，自流井層全體厚度達四百公尺左右。

長江北岸，南起長壽，北達開江境內，在長背斜層之兩翼，均有自流井層之露頭，底部之紫色粘土約一百三十公尺。在太平鋪與石滓灘之間，西翼所見自流井層剖面如下：

5. 灰黃色頁岩及砂岩等	150m
4. 第一層石灰岩	3.5m
3. 紫色砂岩頁岩粘土等	160m
2. 第二層石灰岩	1—3m

1. 紫色粘土及砂岩頁岩等 155m

在東翼所見者，岩石之各種情形略同西翼，惟傾斜甚陡，在八十五至九十度之間，茲記其層序如次：

- 5. 黃色頁岩及灰色砂岩等 150m
- 4. 第一層石灰岩 3—5m
- 3. 灰色砂岩及紫色粘土等 190m
- 2. 不純石灰岩 1—3m
- 1. 紫色粘土及砂岩頁岩等 180m

墊江之西壩角山背斜層之兩翼，自流井層分佈亦甚明顯，下部為紫灰色砂岩頁岩粘土，厚約二百數十公尺。其上之灰岩，兩翼厚薄不同，東翼厚僅二三公尺，而西則達二三十公尺，上部為黃灰色砂岩頁岩粘土等，厚亦約及二百公尺。

上石滓灘與新場之間，自流井層出露於碗廠附近，上部黃色砂岩頁岩等組成之山，較之附近之重慶層諸山為高，厚約二百八十公尺，緊接砂岩頁岩之下，為石灰岩，厚約三十公尺，其下為紫色灰色砂岩頁岩及紫色粘土等，組成山槽，有農田及溪流等，其厚約二百五十公尺，全系厚度平均常在五百公尺左右。

豐盛場背斜層兩翼，自流井層序大致與前者相似，惟下部紫色砂岩頁岩及粘土以上或為石灰岩或為灰色砂岩，頗不一定，而再上之黃色頁岩及灰色砂岩等，又與他處無異。

黃草峽背斜層兩翼之自流井層，層序與前者無大差異，惟厚度約計達七百公尺，較前者為大，惟此亦或半係路綫，半行亂石中，估計略多故也。

在苟家場背斜層，亦曾測得自流井層之剖面兩處，茲分列如下：

西 翼

東 翼

3. 黃色灰色砂岩頁岩上部有黑色頁 4. 黃色灰色砂岩頁岩等 200m

岩	160m	3. 石灰岩及紫色粘土	90m
2. 石灰岩中夾砂岩頁岩粘土	30m	2. 紫色砂岩頁岩粘土	100m
1. 紫色砂岩頁岩及粘土	130m	1. 黃色及灰色砂岩	50m

在梁山縣南之黃泥堂背斜兩翼，自流井層露頭亦甚寬廣，其中石灰岩不下四層，連所夾粘土，厚達四十公尺。在大河壩以東與侏羅紀交界處，有黑色頁岩一層，茲列其層序如下：

6. 灰色黃色砂岩頁岩	256m
5. 石灰岩	15 m
4. 紫色砂岩粘土	75 m
3. 石灰岩	5—6m
2. 紫色砂岩頁岩粘土等	60 m
1. 黑色頁岩	

大池關口至滄井背斜層，在西南端如大池關口等處，僅有自流井層上部之黃色頁岩砂岩出露，往東北在瓦廠壩口一帶，石灰岩未露出，順此東北行，於背斜層兩翼分佈更廣。

在忠縣西岩口，此層暴露甚佳，在西翼者自上至下之層次有如下表：

6. 黃色砂岩及黑色頁岩等	95m
5. 石灰岩	10m
4. 黃色頁岩砂岩	65m
3. 石灰岩	20m
2. 紫色砂岩頁岩及粘土等	60m
1. 黃色砂岩	侏羅紀

所有地層剖面，均非常時測量或估計，係歸來由路線圖算出者，自難可靠，故列舉數例，以表示其地層之大概情形也。

(2)重慶層(K2) 自流井層之上，為黃色砂頁岩與紫色細砂岩之互層，

漸次往上，黃色岩層漸減，紫色岩層逐漸增加，終至全為紫色岩層，川東一帶大都如此。作者前在川北廣元城北至千佛岩之間，亦見千佛岩層之上，初為黃色頁岩砂岩，中夾少許紫色頁岩之互層，繼此往上，紫色岩層增多，黃色岩層減少，未至廣元城，早已全為紫色岩層矣；趙亞曾黃汲清稱之為廣元層（註七）。紫色岩中，大部為紫色粘土質頁岩及細砂頁岩等，有時中夾若干層之粗厚砂岩。在雲陽魚泉下游至江口鎮一帶（註四），曾見紫岩層中，有厚砂岩層不下一二十層，每層之厚度不一，大體俱在數公尺至廿公尺之間，兩厚砂岩間之紫色岩層，厚度亦不一致，以五十公尺至二百公尺為常見；此項粗厚砂岩本作灰色，經紫色粘土質頁岩等風化後之演染，外觀概作紫色，故重慶層諸小邱，一望俱紫色滿目，赤色盆地中大部均為此層所分佈，其下部與自流井層成整合之接觸，其上部與嘉定層亦係整合，有時侵蝕過劇，嘉定層全體不見，且侵蝕及一部份之重慶層，本區重慶層之上，尚有嘉定層存在者，不過數處耳。在各背斜層之兩翼，重慶層岩層之傾斜，常較自流井層為小，約五十度至廿度之間，蓋距背斜層愈遠，傾角愈小，有時且在十度左右，非其間為不整合接觸也。此層厚度頗不一致，最小亦在一千公尺以上，最大可至二千五六百公尺。茲將各地之重慶層厚度，約略估計如下表。

地 名	岩層厚度(公尺)
1. 巴縣黃葛壩	2550
2. 巴縣冷水壩	2070
3. 巴縣豐盛場	2340
4. 長壽黃草峽	1390
5. 涪陵荒田壩	1030
6. 梁山和興街間	1370
7. 忠縣汪家咀間	1300—1640
8. 忠縣鐵山寺大虫樹	1170

9. 豐都銅廠壩間	2260
10. 開江達縣連珠峽	1060
11. 墊江青龍洞	1200
12. 墊江壩角山	1090
13. 梁山亭子壩	1100
14. 墊江黃泥堂以東	1620
15. 忠縣以西	2630

(3) 嘉定層(K3) 嘉定層之出露於本區者，共有數處，一在巴縣迴龍場至長生橋間，一在涪陵天寶寺之東，一在墊江東大壩口，以北迄迴龍場一帶，一在忠梁二縣間之興隆場雙河場一帶（此處往西南經新立舖，趙家鎮，範圍甚廣）。嘉定層岩層，以磚紅色砂岩為主，有時近於硃砂色，而粘土質頁岩甚少，與重慶層在外觀及石質均易分別。露頭所在，均在重慶層所組成之向斜層中，兩相整合，惟傾角甚小，常在十度左右，或更平緩，各處厚度均係侵蝕殘餘，略計如下：

地 名	厚 度
1. 黃葛壩以東	300m
2. 豐盛場東天寶寺	230m
3. 忠梁二縣間興隆場雙河場	600m
4. 忠縣西至汪家咀間	400m
5. 墊江大壩口	950m
6. 墊江黃泥堂以東	120m
7. 忠縣以西	110m

第 四 紀

冲積層 本區內冲積層甚為少見，只於梁山縣北，有一狹小之範圍，以泥沙田土為主，作淺灰色。

三、地質構造

本調查區域，在四川盆地之東南部，構造大致簡單，背斜層及其間之向斜層均作東北西南方向，另有若干小斷層，亦均不顯著；茲分別敘述。至於造山時期，則在區內自最古地層飛仙關層(T1)，以至其上之嘉定層(K3)，其間未見有顯著之不整合，岩層傾斜俱係一致，雖背斜層中部之岩層有時近於豎立，而距中心愈遠，傾角愈小，以至近於水平，然其間之變化俱甚和緩，殆為褶綫所致，而非不整合也。褶綫之造成，當在紅色岩層生成之後，其時間約在白堊紀後期，或達第三紀之初期，或與亞爾卑斯期中之拉弱米期Laramide相當也。

一 褶 綫

本區內褶綫，可分為九個背斜層，由西向東，列舉如次：

(1)黃葛壩背斜層 此背斜層作北十五度至廿五度東之走向，近軸部露出嘉陵江石灰岩，東西兩翼為侏羅紀砂岩，傾斜大不相同，在東翼者以四十度傾角傾向東南為最常見，西翼則至豎立，構成一向西倒頭(德文 Vergenz)之不對稱背斜層。

(2)冷水壩背斜層 冷水壩背斜層與前者俱為傾斜褶綫，而方向相反，彼則西北翼近於豎立，此則東南翼甚陡，即向東南倒頭。由長壽以至墊江梁山，岩層走向均在北廿度至三十五度東之間，東翼傾斜常為六十度八十度以至豎立，西翼却甚平緩，以廿至三十度為最常見。沿背斜層中部，嘉陵江灰岩露頭不多，而兩翼之侏羅紀砂岩所成高山，有時高逾千公尺，峯頂山及壩角山一帶所見是也。及達東北端連珠峽而入開江境，侏羅紀地層漸次低落，乃至不見，此為本區內最長之背斜層，長約二百公里。(雲台舖至復盛場，往西南至冷水壩中間一段未調查)

(3)豐盛場背斜層 此背斜層作南北至北十五度東之走向，及抵長江南

岸，反略向西，東西兩翼侏羅紀砂岩之傾向大致相同，常在六十至七十度之間，惟西翼略較陡耳。往北行在三和場與麻柳場之間，東翼侏羅紀層之傾角為四十五度，西翼者達七十度，東緩西陡之現象頗顯，居於中心部份之石灰岩，其傾角亦西陡東緩，與侏羅紀砂岩相應(第一圖)，以與冷水壩背斜層相較，則倒頭方向又彼此相反。背斜層之北端漸次低落，至長江南岸，侏羅紀砂岩已不復見矣。

(4)黃草峽背斜層 黃草峽在長壽縣之東南，與涪陵縣交界，長江穿此背斜層成峽。背斜層西南端過江至千佛寺南，侏羅紀砂岩已低落不見，只見自流井層上部之黃色頁岩砂岩等，順此背斜東北行，經韓龍場至中興場與南自苟家場來之背斜層會合，其在黃草峽附近所見者，近軸部略有起伏，江邊曾見嘉陵江石灰岩(T2)，亦具不規則之構造，惟覆於其上之侏羅紀砂岩，東西兩翼大體相等，傾角常在三十度左右，走向為北六十五度至七十五度東，與其他各背斜層之走向均相差甚多，除峽谷外，無三疊紀岩石露頭，大體言之，東南翼傾斜較陡。

(5)苟家場背斜層 此背斜層南起長江之南，向北延伸至中興場與黃草峽背斜層相會，更向東北經荒田壩箐口而沒於青杠壩。岩層走向，在長江兩岸，約近南北，向北則至北五度至三十度偏西之方向，其傾斜則在長江北岸如灰窰附近，西翼之傾角略大，約五十度左右，東翼較小，只三十餘度。在苟家場一帶，東翼亦約三十度，西翼則至四十度，往北至中興場，兩翼傾斜亦大致相同。再北至荒田壩，而西翼之傾角，在近軸部份者，常為七八十度，且有時近於豎立(第二圖)，及至箐口附近，西翼傾斜又略減緩，沿軸部份或為嘉陵江石灰岩，或為飛仙關頁岩，俱因受侵蝕之故，構成槽谷，惟低於兩翼之侏羅紀砂岩不甚多耳。

(6)黃泥堂至和興街間背斜層 此背斜層在苟家場背斜之東北，西南端起自墊江之黃泥堂，東北行，經大壩口鄭家壩，和興街，傅家槽，丁家槽諸

地，更向西北以至於調查區域之外，軸向大致為北四十度至六十度東方向，在黃泥堂只見自流井層上部之黃色頁岩及砂岩，略具背斜規模，而地貌則與一般邱陵無別。往東北至大壩口，現呈褶褶綫狀，中部兩翼之嘉陵江石灰岩，均傾斜角向西北廿五度至三十度，覆於其上之侏羅紀及自流井層，傾角約在三四十度之間，惟東翼則大不同，自嘉陵江灰岩以至自流井層之底部，傾角俱向西北，六十度至八十度，時有豎立者，其間或尚有一斷層在焉。向北至鄭家壩及和興街，大體構造，仍與南段相同，岩層走向為北偏東三十餘度，西翼傾斜緩而東翼甚陡，且有時背斜層中部之嘉陵江石灰岩亦向西北傾斜也。順此背斜東北行，經傅家槽至丁家槽，西北翼漸成陡絕之高山，東南翼則頗低小，其走向為北偏東五十至六十度，傾角亦如前述數處，西翼緩而東翼陡，西翼傾斜廿五度，而東翼則為六十五度。夾於兩翼間之三疊紀石灰岩 (T2) 所成槽形，至丁家槽以西為止。在丁家槽北，自流井層與侏羅紀相接，其間顯有一斷層。

(7) 大池溝背斜層 此背斜層西南端起於鄧都西北大池，東北達忠縣城北之溝井，以伸至本區範圍之外。在大池附近，沿背斜層軸露有自流井層上部之黃色頁岩，走向為北偏東十五至廿度，東西兩翼之傾角俱不大，在一二十度之間，惟地貌與附近之小丘無甚區別，在一羣邱陵起伏之赭色山中，略顯其隆起耳。東北行經李家場，鐵山寺，普照寺岩口而達溝井等地，山嶺之方向，亦與岩層走向一致，大體作北廿五至三十度東之走向，惟傾角則東西兩翼各異，在李家場者，東翼之傾角約六十五至七十五度，西翼僅二三十度，在鐵山寺附近，東翼之傾斜有時竟達八十餘度，嘉陵江石灰岩中有一斷層，在普照寺附近，東西兩翼之傾角亦西緩而東陡，中以岩口所見者為最甚，西翼之傾角只廿度許，東翼則至八九十度，至使其間發生斷層。統觀整個背斜層，以普照寺隆起最高，露出三疊紀下部 (T1) 紫色岩層達三百公尺，而在其他各處，沿軸部分大體皆侏羅紀砂岩，或僅少許之嘉陵江石灰岩耳。即

以地形而論，情形亦復相同，普照寺附近之山，高逾一千公尺，而兩端如大池及淪井等處，則均逐漸低落也。

(8) 鋼廠壩背斜層 此背斜層在鄆都東境，其東南翼未曾涉足，只見其西北翼作三十餘度向西北之傾斜，走向爲北偏東廿餘度，高山爲侏羅紀之砂岩，高達七八百公尺，其中部之石灰岩(T1)，則成槽而低落。

(9) 高都鋪背斜層 梁山城北高都鋪附近，有背斜層出露，僅見自流井層上部之黃色岩層，作背斜之構造，漸往東北，較古岩層出露，至三復興場，有侏羅紀之煤層出露。

〔附〕梁山虎成寨之西北，約十二公里，有一背斜層，僅遠望見之，未曾一覽，約相當於李春昱氏(註五)之蒲包山背斜層。

區內向斜層之地貌俱甚低緩，所占之面積頗廣，除去背斜層所組成之高山外，其他邱陵起伏之處，紅山滿眼，堪稱紅色盆地者，皆爲向斜層之範圍。茲自南至北略述如下：

(1) 迎長向斜層 巴縣迎龍場與長生橋之間有一向斜層，居黃葛壩及冷水壩兩背斜層之間，向斜層之中心，略有嘉定層之磚紅色細砂岩出露，範圍不大，傾斜甚平緩。

(2) 五布向斜層 巴縣五布場附近，有一向斜層，居豐盛場及冷水壩兩背斜層之間，距豐盛場略近，向斜層之中心，在五布場附近，東翼之傾斜略陡，西翼較平，小溪橫穿此向斜層而西北流，造成若干之小瀑布。

(3) 墊江向斜層 墊江往東經大壩口而至黃泥堂，小邱疊疊，全爲向斜層之範圍，墊江長壽梁山位於其中，距壩角山背斜較黃泥堂爲近，東翼之傾斜不如西翼之陡。在大壩口附近，有嘉定層出露，此向斜層往東北經周嘉場而達梁山境，俱有嘉定層之露頭。經燈臺溪高安鎮而入長江之龍溪，乃沿此向斜層之走向而西南流，實後成河之一種也，間與岩層相截時，造成瀑布，如上下清淵洞及獅子灘等，皆有名之瀑布，近已從事建設水力發電廠矣。

(4) 拔山寺向斜層 此向斜層西南端起自墊江趙家鎮之西南，東北經新立鋪(拔山寺附近)而達興隆場一帶，作北三十餘度東之走向，距其西方之黃泥堂背斜層較近，故西翼之傾斜頗陡，向斜層東北於三元場與黑炭橋之間，地層與溪流斜交，構成若干小瀑布，高度一二公尺許，與五布溪所見者相同。在向斜層之中心，有嘉定層出露，頗為發育，調查區內所見，以此為最，岩層既厚，分佈亦廣。拔山寺高山乃向斜層東翼，重慶層中粗厚砂岩之一部也。依山築寨，多取此層砂岩，拔山寺乃寨中之一也。

(5) 大石壩向斜層 鄂都之西經大池至箐口，有向斜層出露於大石壩附近，作北四十五度東之走向，其西南端出調查區外，東北端經忠縣之西，與前向斜層(4)之分界不明。

(6) 金銀場向斜層 涪陵李渡與黃草峽之間，於金銀場附近有向斜層構造，其範圍甚小，東北達石龍場，東西兩翼漸次會合，西南端踰長江出本區之外。

(7) 赤溪向斜層 鄂都東北復興場與樹人場間，有一向斜層，距生基埡口不遠，其中心在埡口之東，為赤溪所橫截，往東北穿長江而達忠縣以東，其方向略與長江之方向一致；西南端約在鄂都附近過江而出本區之外，此與漠謨之記載略有不同(註八)。

二 斷 層

區內斷層不顯，只散見於背斜層之近軸部，茲略述如下：

(1) 墊江以西背斜層中之斷層 在此背斜層中，斷層可數者，以太平鋪以西之樊家槽斷層為顯，距壩溝及九倒拐不遠，斷層在石灰岩(T2)之中部，石灰岩褶皺之後，再向下降，此斷層往東北，經壩角山青龍洞時，俱有明顯之痕跡。在壩角山以東者，斷層兩側之錯距不大，在青龍洞附近者，似為東側先受橫壓力後，而向下陷落，局部方面，反有西側向下者，實則兩側之岩層，一覽便知孰升孰降，惟錯距亦不甚大耳。

(2) 黃泥堂至和興街背斜層中之斷層 墊江與忠縣間大垭口及鄭家壩兩地之東，俱有輕微之斷層，在侏羅紀砂岩附近出露，因此項砂岩在背斜層之東翼，傾角八九十度，東側略有下落之象，惟差距亦不大。

和興街之東，於三角丘及丁家槽北兩地，亦有斷層現象。在三角丘者，斷層不明顯，因侏羅紀高山之下，為碎石所掩。其在丁家槽以北者，斷層線恰當侏羅紀砂岩與自流井岩層之間，侏羅紀岩層向北傾斜五度至十度，走向為北六十至八十度東，造成壁立高山，山南自流井岩層則向南傾斜三十五至四十度，其走向亦在北六十至八十度東左右，兩種岩層之時代不同，而傾斜又相反，新者反居於老者之下，構成顯著之斷層，北為仰側，丁家槽一帶成俯側。

(3) 大池至滄井背斜層中之斷層 在忠縣之西，於鐵山寺附近，有斷層出露於三疊紀石灰岩(T2)中，西側上升，錯距甚小(參閱第三圖)。

順此背斜層而東北走，在忠縣西之岩口附近，侏羅紀砂岩成背斜構造，作北五十至六十度東之走向，傾角則北緩而南急，於中心處有一斷層，東南翼為俯側，兩側皆為侏羅紀砂岩，錯距約在一二百公尺之間。

滄井附近侏羅紀砂岩內，亦有斷層，係與前者相連，其情形略同岩口，而程度較淺。

總觀各背斜層之現象，兩翼之陡緩時有不同；在區之東北端者其東南翼較陡，西南端者兩翼陡緩略相對稱，固難以此而遽定其造山力之來源也。

四、地 形

調查區內各背斜層俱成高山，向斜層俱成邱陵地帶，此為最顯著之現象，此種現象不僅本區為然，四川盆地內地形大抵如此。本區內各山嶺，多相平行，成東北西南之走向，最高者海拔一千一百餘公尺，低者九百餘公尺，往往在背斜層軸部，因露出石灰岩，常侵蝕成槽谷，而兩側侏羅紀砂岩則成

高山，相差常達數十公尺至百餘公尺。在兩山之間，即向斜層所在，溪流縱橫，本區內各主要小河，均在其中，構成邱陵地形，城市鎮，於焉繁佈，其平均高度約二百至五百公尺之間，而山嶺則大都在九百公尺以上。茲將各流域中所有地址之高度，自西至東分別按流域列之於下：(根據氣壓表記錄)

1. 墊江以西各流域(包有渠河及程水兩者之支流)

(甲)涼風壩(長壽鄰水間) 920m 九倒拐(墊鄰間) 940m

(乙)鷺鷥場 480m 任市舖 470m 葫蘆壩 400m

新盛場 470m 袁壩驛 440m 七星場 480m

上列數處雖水流入渠河，而地貌與梁墊二縣間者無別。

石滓灘(下) 380m 復盛場 400m

2. 梁墊間龍溪河流域(包大河流域在內)

(甲)涼風壩(梁山東南) 900m

(乙)大河壩 490m 梁山城 400m 鹽井口 470m

屏錦舖 460m 迴龍場 450m 武安鎮 440m

新場 440m 墊江城 440m 雲台舖 450m

石堰場 420m 鱗潛山 410m 長壽城 400m

中興場 480m 玉龍場 300m 飛龍場 360m

管口 490m 石龍場 420m (在黃草峽苟家場兩背斜

層之間)

3. 渠溪流域(包忠縣北之黃金灘河流域)

永興場 360m 大石壩 250m 林家廟 260m

大梨樹 580m 大池 500m 張家壩口 390m

4. 長江流域(包有長江以西及大池滄井間以東諸水之流域)

黑炭橋 470m 任家場 430m 十字路 380m

大柏樹 420m 懶板凳 380m

5. 長江近岸諸地

鎮安場	220m	涪陵城	215m	珍溪	200m
鄆都城	180m	復興場	180m	忠縣	180m

五、 鑛產及鑛業

本區鑛產，只煤，鐵，石膏，高嶺土，及食鹽數種而已，言其儲產量，俱不足稱。煤鑛共有數處均屬小窰，石膏現已停採，製鹽及造陶器尙有數家，食鹽俱集中於忠縣一帶。茲分述其大要如下：

(甲) 煤 鑛

所查大小煤鑛不下二十處，皆產於侏羅紀中，煤層自一層以至六七層不等，厚度甚薄，常在數公分以至六七十公分之間。茲自北至南，分述之如下：

(1) 達縣菜子溝植福公煤廠

位置交通 達縣東南七十餘公里葫蘆場之菜子溝內，自鑛順菜子溝往西北約二公里餘即出山嶺。向東北三十餘里而至開江縣城。

煤層狀況 煤層在侏羅紀砂岩內，自上至下，岩層及煤之次第如下：

一、砂岩	厚度未計
二、底層炭	0.3—0.4公尺
三、灰色砂岩及黑色頁岩	108.0公尺
四、正連炭	0.06—0.32公尺
五、灰色砂岩及黑色頁岩	厚度不詳

正連炭之厚薄不一，但厚者約占三分之二，岩層傾角向西北四十至五十二度，其走向約北偏東五十度。

開採情形 自洞口垂直岩層走向往東南方平推，其起點為底層炭，經一百五十公尺至正連炭。現有挖工六人，每日工資，一角五分，由廠上供給伙食，拖工六人，打路一人，通風及排水，均任自然（幾乎全山潛水俱由此

洞口流出，因此洞口甚低故也）。洞內照明用桐油燈，日可出煤五千斤，若遇煤窄時，只出二千斤左右，在廠上之廠本，每噸約一元二角餘，銷於附近各處。

經營狀況 植福公煤廠，係股份公司，集資十股，每股二百元，於民國廿年開始穿洞，中因資本缺乏，工作停止數年，去年二月始打穿正運，再行經營。

(2) 達縣麻柳鎮朝天鋪九福公煤廠

此廠地權係自天主堂租得，其地質及煤層厚薄，與乎開採情形等項，概與植福公相同。

(3) 梁山安輯鄉會水河河口廠及五和廠

兩廠俱在安輯鄉之西，亦在梁山之西北，距鄉約二公里左右，在小溪之南，煤層之位置在連珠峽背斜層之西北翼，傾角約四五十度向西北。茲述其煤層次第，自上而下，列之如下表：

一、灰色砂岩	厚度未計
二、三連炭	0.15公尺
三、灰色砂岩及黑色頁岩	150.00公尺
四、獨連炭	0.15公尺
五、灰色砂岩及黑色頁岩	150.00公尺
六、雙連炭	0.70公尺
七、砂岩及頁岩	未計厚度

(4) 梁山大竹間七星場附近各小礦

七星場碗廠溝有煤廠二家，現開硬炭(只能燒石灰及焙烘紙)，層厚0.15—0.18公尺，具塊狀，帶白色，每元可買八百五十斤至一千斤。

大黑槽楊四云煤廠，現開沙炭(末狀)，煤層厚約0.18公尺，亦只能供燒石灰及焙紙之用，每元可買八百斤。

燕子岩亦有兩家開採硬炭。

獅子頭月亮廠煤廠，開採薄連(泡炭)，厚約0.15公尺，日出煤千餘斤，每圓可買煤六百斤至七百斤。

六合廠由蔣某經營，現初着手。

(5) 梁山胡鷓子三復興廠

位置及交通 胡鷓子在梁山之東北約十六公里，三復興廠在胡鷓子之西北，彎曲路線約十公里許，由鑛山至胡鷓子，俱係下坡山路，交通尚為不難，惟只能用人力挑運，目前尚未有車道之建設。

煤層狀況 煤層附近之岩層，居侏羅紀之頂部，作北五十度東之走向，傾角向東南六十五度，在馬門口岩層，顯有受壓力起變化之象，煤層厚約30—45公分。

開採情形 自鑛洞向岩層走向作垂直平入，往西南約深二百公尺，即達煤層，遂分向東北及西南西端開採，各方延伸約達三公里，鑛內之水，俱自洞口流出。

經營狀況 該廠為劉姓六房人所共有，輪次分日管理一切，所出之煤亦分六倉儲之，各有司事，各有人手。廠上有工人五六十人至七八十人，每日產煤在六噸以上，多可至廿噸左右，為梁山附近最有希望之鑛，所出之煤售價在廠上約五元一噸，煤質頗佳，銷梁山一帶，當地多以西山煤重視之，以別於東山煤也。

聞之工人云，其他產煤各地，如閻王壩，藍廠溝，棠子堂等處，其規模俱小。

(6) 梁山涼亭舖西煤廠

涼亭舖在梁山縣之東微南，距城十餘公里，煤廠在涼亭舖之西，距城約十公里左右，煤廠所在地居路南溪邊，附近有文劉二姓合開之廠，其附近之岩石作北五十度東之走向，傾角四十度向西北。此廠之西北約半公里許，於

茶亭子之南，有高陳二姓合開之廠，其情形與文劉廠相同。兩廠煤層厚均只一二十公分，煤質欠佳。每廠日產煤不一，多時亦只一二噸，售價在廠每噸約五元左右，其銷路多往梁山城，城中稱之爲東山煤，其品質價格略次於西山所產者。

(7) 忠縣普照寺老溝平安廠

位置及交通 平安廠在普照寺西南約一二公里，在忠縣之西南約廿公里，自廠南行，穿過背斜層，道路時有起伏。由廠北行，全是上坡路，廠之高度爲五百公尺，至普照寺僅一公里，已高出三百公尺，頗爲崎嶇不便，惟順小溪下，出長江邊之新場，交通略佳。

煤層狀況 煤層在背斜層之西北翼，居侏羅紀之下部，砂岩之走向爲北三十度東，傾角向西北廿二度，據廠方云有煤共七層，除鐵炭可採外，則均厚一指許(2—3公分)。鐵炭厚約六公分，小塊及末子占多數，中夾頁岩之碎片亦甚多，因煤層太薄，全廠多數拖挖工均係童工。

開採情形 由洞口沿岩層之走向向西南掘約一千二百公尺，滾子路有起伏之坡度，有風車一，無水，照明用桐油燈。

經營狀況 老溝煤廠(平安廠)廠主爲王姓，忠縣人，廠上現有挖工二三人，拖工每班四人，均由廠方供食，每日工資挖工二角五分，拖工二角。每日可出煤四石，一石四百斤至五百斤，合計每日產量約一噸左右，廠上售價爲每石二元，折合一噸，可售八元，一部供本地附近民家之用，其餘大部則運至長江北岸，距廠約十餘公里之新場出售，每百斤之運費爲二元五角，因層薄量少，無法大量生產，此處只有廠一家。

(8) 墊江大沙河王家廠

王家廠在墊江之東，在大沙河之西北約三四公里，由大沙河至廠，係沿小溪進行，全路俱甚平坦。

廠居黃泥堂背斜層之東南翼，走向爲北三〇至三五度東，傾角向東南六

十五度，由峒口向西北平掘約一百八十公尺至八字口，即折西南行，亦行約數百丈，煤層厚約廿至三十公分，質係糠煤。水由峒口流出。

此廠之煤，俱已罄老山空，現正在修理間。自此往東北為董家溝王家溝，往西為鹿角林，吊脚樓，碗廠溝等，俱為小廠，出產甚微。

(9) 墊江三岔溝廠

墊江新場之西北約十公里左右，三岔溝附近，有小煤廠三家，即河場廠中廠老廠是也。三廠相距在數百公尺之間。自廠至墊江新場全係下坡路，交通不難，惟不能用車運。

煤廠居背斜層之西翼，在侏羅紀層之近底部從事開掘，附近岩層之走向為北廿度東，傾角向西北廿五度。三廠俱順傾角而向下掘，煤層厚約十餘公分，質為烟煤，每廠有三數工人，規模甚小，每日產量只數拖，一拖不及百斤，合之每日產煤半噸不足。

(10) 大竹吉星場沈家廠

沈家廠為墊江大竹間最大之煤廠，未經調查，聞諸附近人云，日產煤最多時曾達二十噸左右，銷售於墊江城一帶。

大竹轄境尚有若干煤廠，其煤質略近半無烟煤，出售於石滓灘者，俱屬厚塊，故其煤層之厚度，至少在三十分左右，聞沈家廠之煤質亦略近此。

(11) 鄂都泥巴溪鋼廠場

位置及交通 泥巴溪在鄂都東南約十餘公里，在長江之東南岸，煤鑛所在地之龍灘場，與鋼廠場相距甚近，自廠至泥巴溪(復興場)，大體沿木屑溪而下抵長江，皆屬下坡路，約長十公里，交通尚便。

煤層狀況 煤鑛居背斜層之西翼，附近岩層之走向約北廿度西，傾角向西北由廿五度至三十八度，煤層厚約五至十一公分，中夾黑色頁岩。

民國十八年由黃蘭亭發見，集資開採，未得煤而止，近由曹沛霖曹成之呈請開採。

(12) 酆都硝鹽井煤廠

硝鹽井在縣城之東北，鑛居牟家場之東南約二三公里，在大池背斜層之東南翼，走向三十餘度，傾角向東南六十四度至豎立，有薄煤二層，居侏羅紀岩層之底部，各厚約五至八公分，土法開採，日可出煤五百至六百斤，多爲末煤，供本地打鐵之用。

(13) 涪陵荒田壩望水壩煤鑛

望水壩在涪陵之東北，煤鑛在望水壩之西北約一公里許，居背斜層之東南翼，馬門恰當侏羅紀砂岩與自流井層之交界，由馬門向西北平推。日產煤不足一噸，而遠道來運煤者，日有數起，大有供不應求之勢，煤以烟煤爲多，塊末俱有，遠可至珍溪及長江沿岸家用。由此鑛往西北約一公里許，有舊鑛出現於路南，約當侏羅紀層之底部，與前者是否同屬一層，尙未確知。

(14) 涪陵涼礮磴茂盛廠

茂盛廠在涪陵之東北，已至邊境，背斜層至此向東北已逐漸低落，至青杠壩，卽不見侏羅紀矣。煤層不厚，所出之煤俱爲細塊，日產煤半噸許。有工人三四名，因鑛居高山，交通頗爲不便。

(15) 長壽瓦罐窰兩和廠

位置及交通 在長壽縣城之東南約十公里許，門臨長江，由鑛廠出水最便。

煤層狀況 鑛居黃草峽背斜層之西北翼，走向爲北六十至七十度西，傾角向東南廿度許，其間地層小有起伏。正連炭厚約廿至三十公分。

開採情形 由洞口沿岩層走向，向南七十五度東進行，現已深達三公里左右，現採取昔人所遺下之煤柱子，因此鑛面臨長江，若在水位下開採，必須有良好之排水設備。煤質爲烟煤，每日產量五至六噸。

經營狀況 此鑛自明朝開始，現剝廠主爲曹漢雲，煤之售價每萬斤粉末七十元，子子(塊末各半)一百二十元，塊子一百五十元，銷路以長壽爲主，

在次之。

(16) 長壽黃葛岩同源廠

位置及交通 在長壽之東南約十六七公里，鑛屬但渡鄉黃葛岩，由鑛山至長江邊之瓦罐壩約十公里許，俱是山路，全賴人力牲畜運輸。

煤層狀況 鑛居黃草峽背斜層之西北翼，馬門口之岩層走向為北三十至四十度東，傾角向西北廿二至廿三度，有煤二層，底炭太薄未採，現採正連，厚約廿四公分。由馬門垂直走向平進，初時之傾角稍大，漸次不足廿度，越過背斜層中軸後又往東南傾矣。煤層至侏羅紀之頂部約七十公尺。

開採情形 由馬門平進約一百八十公尺，分向南北，現向北二千四百公尺，由馬門至八字口為平路，由八字口至挖煤之處，因上部之煤俱已採去，現向下掘，有抽水之竹籠七根，每根長約十公尺，七根連接同時抽水，水由馬門流出。通風任其自然，調查時適值悶亮減工，照明用桐油燈，平常狀態則有挖手二十把，一晝夜可出煤七百至八百拖（每拖六十斤大秤，合天平八十斤），即一日夜可出三十至四十噸。此鑛東北約三公里，西南約一公里餘，過此界限，俱已變薄，且為頁岩所阻，故其長度約三千公尺，寬度可至一千公尺，煤厚約廿公分，則此處之儲量約為下數，即

$$3000\text{m} \times 1000\text{m} \times 0,2\text{m} \times 1,3 = 780,000\text{噸}$$

再除去歷年開採，現尚儲量六十餘萬噸。

經營狀況 此廠自前清宣統元年開掘洞口，集資十一股，共約五千元，至民國元年打穿見煤，煤在馬門之售價為每百斤二角餘至三角不等，視煤之好劣而定，合之每噸約值洋四元至五元不等，由鑛上至長江邊之運費為每百斤（合一百廿五斤）三角，即每噸之運費為五元，故在江邊之煤價，約在九元至十元左右，較之瓦罐壩兩和廠煤之售價，（每噸由十元左右至廿餘元）則便宜多矣。

此廠現取分租性質，今日租與甲，明日亦租與乙，抽水等項由廠方辦理

，照明由租者自辦，所出之煤售價按三七或分配，車廠方占三成，租方占七成，煤質亦佳，銷路近日亦旺，為本區大有希望之鑛。若將來將由鑛廠至江邊之道路改善，甚至路鋪鐵軌，採用新式設備，則尚大可發展也。

(17) 洛長間榮華場各鑛

榮華場附近有煤鑛數家，其煤田係與黃葛岩者一脈相連，自東北至西南排列之次序有如下述，徐家院子，滴水岩，和尚窰子，吊洞，黃葛岩，大鴛溝，白沙灣，瓦罐窰等。其中除黃葛岩及瓦罐窰較大外，餘俱小窰，據當地人云，在此黃草峽背斜層西北翼之煤，共分三層，自上至下次第如下表。

1. 灰色及淡黃色粗砂岩	100.00公尺
2. 上連(泡炭)	0.04—0.05公尺
3. 灰色砂岩及頁岩	0.85—1.00公尺
4. 二連(泡炭)	0.35—0.18公尺
5. 灰色砂岩及頁岩	1.00—1.10公尺
6. 正連炭(硬鐵炭)	0.21—0.30公尺

吊洞及其東北諸鑛，因距江較遠，交通不便，復有同源兩和兩廠在其前，目前自不能與之競爭，惟將來仍有希望，因距江究不如其他各縣諸煤鑛之遠，且質地亦均不劣也。

(乙) 鐵 鑛

(1.) 達縣萬家壩鼎新冶鐵廠

鼎新廠在達縣東南萬家壩之老鴉溝附近，由李姓合股，資本共計二千四百元(入股)，現採侏羅紀中之菱鐵鑛，鑛層呈扁豆狀，厚薄不一，自五公分至八公分，鑛石百斤，可煉生板廿四斤。現有高爐一座，日出生板二千二百斤左右。全用土法，冶煉以木柴為主，柴山盡時，乃遷爐以就另一柴山，售價在本地為每千斤(十六兩)五十至六十元，約合每噸之售價在八十元以上至百元不等；若生板再加煅煉後之毛鐵，每千斤約七十元，每噸約值一百二十

元。

鄧都西北鄉涼礫礫附近之鐵廠，昔年開採菱鐵礦，現已停工。

(丙) 陶 土

侏羅紀之上部，時有含陶土成分甚高之砂岩，色灰白，有時微灰黃，風化後白色顯著，廠家多於此取之，加以舂磨，洗取泥漿，以之製造陶器型杯，入窯燒之，即得陶器。其有風化程度不足者，亦用土法處理，惟舂時多費時間耳。大竹東部上石滓灘之碗廠溝，及達縣東，萬家壩東之碗廠溝俱能製粗碗等器皿，銷行本鄉。

(丁) 石 膏

梁山之西北，土門子西之鄭家漕上游，有石膏，產於三疊紀石灰岩中之上部，其生成原因與大竹渠縣所產者相同，均為硬石膏之一種，色灰白，具細粒之晶體，集聚而成塊狀，因鑛洞已被水淹，年久未掘，詳細情形不知。

(戊) 食 鹽

忠縣滄井

位置及交通 滄(讀幹)井在忠縣之北約十公里許，地因鹽井得名。由滄井至忠縣有兩路，一沿溪水至長江，再沿江至忠縣，一則越小山直至縣城，前者較平路遠，後者稍近但隔小山，交通尚稱便利。

鹽井狀況 滄井位於背斜層之東南翼，溪水自西北來，橫穿此背斜層，切成峽谷。鹽井俱在溪之東北岸，分佈地長約三百公尺，皆在背斜層東南翼侏羅紀砂岩內，岩層走向為北廿五度西，傾角十度向北。

此處之井，開始於漢代。昔年有井七十餘口，灶戶十七家，現有鹽井十三口。井之深度不一，平均以十至廿公尺為常見，溪水落時，灘內又可增加鹽井若干，若至夏秋漲水時，則各井多被淹沒，惟為時不久，水退後再從事淘修，故鹽井之數目及每井之深淺，時有變更。井之直徑為一至二公尺，井作圓形，其四壁為木製者，有如套管然，用以隔絕外來水之侵入；井口較井

底爲大，木製之套管，共有八至十六節。鹽水自井底之侏羅紀砂岩中溢出，用水桶汲上，傾於池中，再由工人挑之上灶。每井日產水多時可至二百八十擔，（每擔重五十斤）以官井爲最多，其最少者，日僅出水二擔許，平均以三十至五十擔爲常見。水之鹹度以官井爲最濃，據該場人云，每斤水可熬鹽七錢，其他小井只一錢五分而已。

製鹽方法 此處製鹽法，先將鹽水（自井內挑出者）傾於木桶中，然後取之潑於鹽灶四周之土上，隨熬隨潑，使水份蒸發，鹽質留於土中，至六日之久，乃取此土入桶中泡之，溶取其鹽質，澄清後再入鹽鍋熬之，此種水之鹹度較大，二十擔熬六天，可得鹽二百斤，鹽作小晶體，爲花鹽之一種。

每灶每月可熬鹽三次至五次，鹹水可出鹽千斤，淡水八百斤，現滇井總計每月約出鹽六萬斤，銷售於附近各村場。

（註一）龍溪河下游，可參觀熊永先之龍溪河水力發電廠地址勘查報告書。

（註二）謝家榮 趙亞曾 湖北宜昌等縣地質鑛產 地質彙報第七號英文53—58頁

（註三）李春昱 四川地質調查報告 18及32頁

四川中生代地層 地質會誌十三卷一期

（註四）李陶 任續 四川地質叢刊第一號4—8頁

（註五）李春昱 萬縣綏寧縣間地質圖 四川地質調查報告書

（註六）譚錫嘯 李春昱 地質彙報第二十二號第五頁

（註七）趙亞曾 黃汲清 秦嶺山地質161—162頁

（註八）漢漢 楊子江上游地質構造誌略 第一版 兩廣地質調查所特刊第十四號

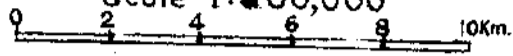
長壽梁山間一帶地質圖

GEOLOGICAL MAP OF THE DISTRICTS BETWEEN CHANGSHOU AND LIANGSHAN, EASTERN SZECHUAN

調查人 李陶 羅正遠
Surveyed by T. Lee & C. Y. Lo

民國二十八年四月
April, 1939

比例尺 二十萬分之一
Scale 1:200,000



圖例 LEGEND

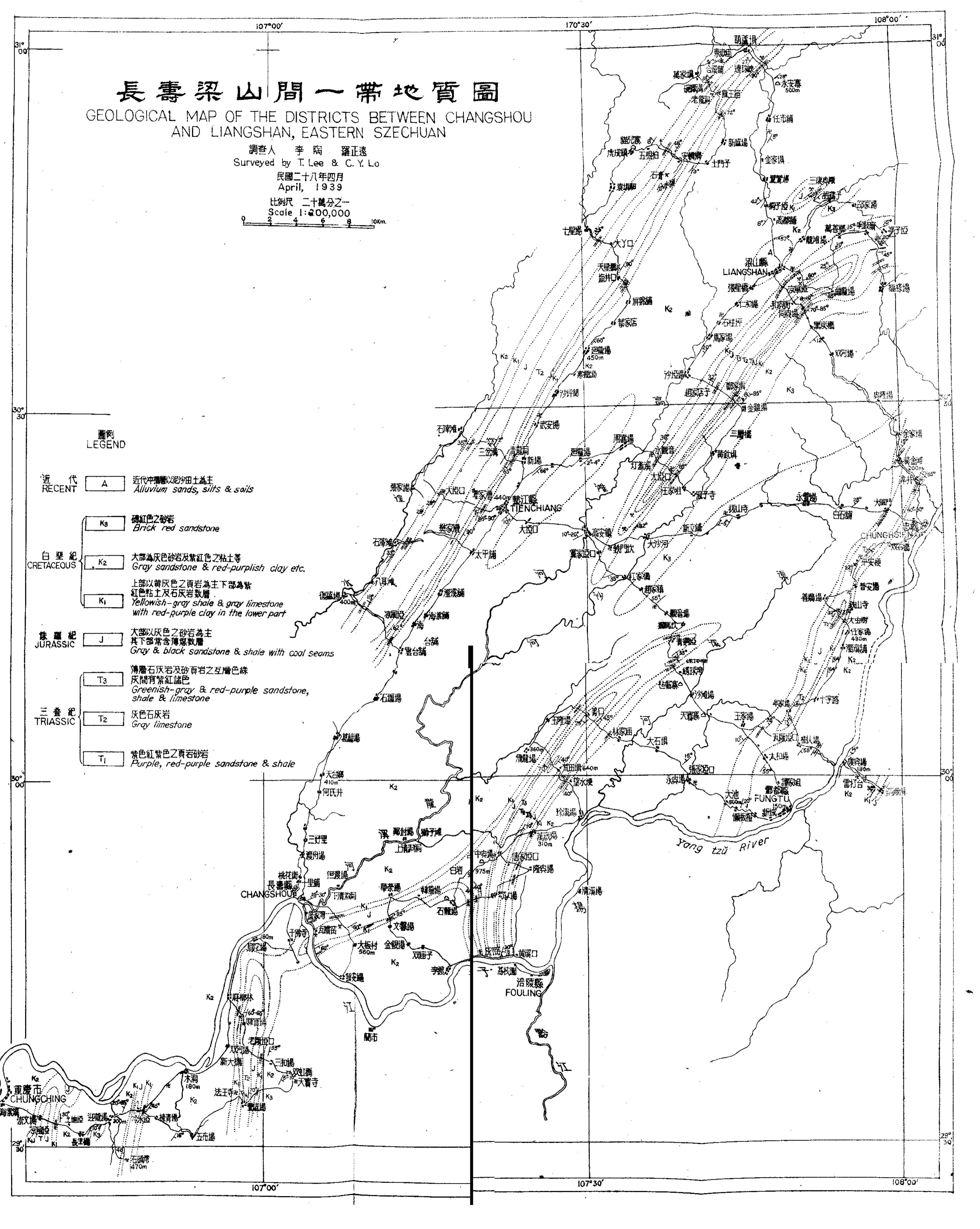
近代 RECENT A 近代沖積物以泥沙土為主
Alluvium sands, silts & soils

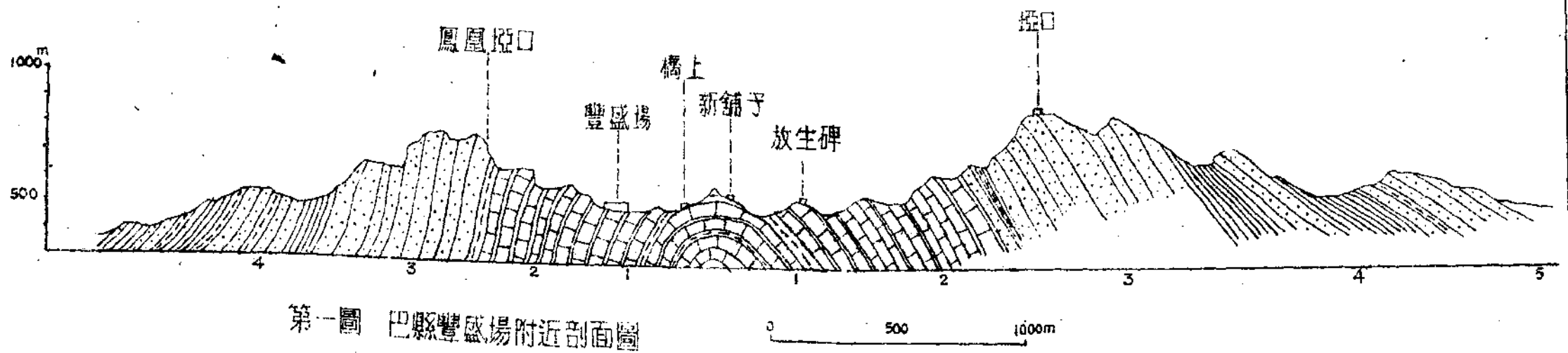
白堊紀 CRETACEOUS K₃ 磚紅色之砂岩
Brick red sandstone
K₂ 大部為灰色砂岩及紫紅色之粘土等
Gray sandstone & red-purple clay etc.
K₁ 上部以黃灰色之頁岩為主下部為紫紅色粘土及石灰岩數層
Yellowish-gray shale & gray limestone with red-purple clay in the lower part

侏羅紀 JURASSIC J 大部以灰色之砂岩為主其下部常有薄煤層
Gray & black sandstone & shale with coal seams

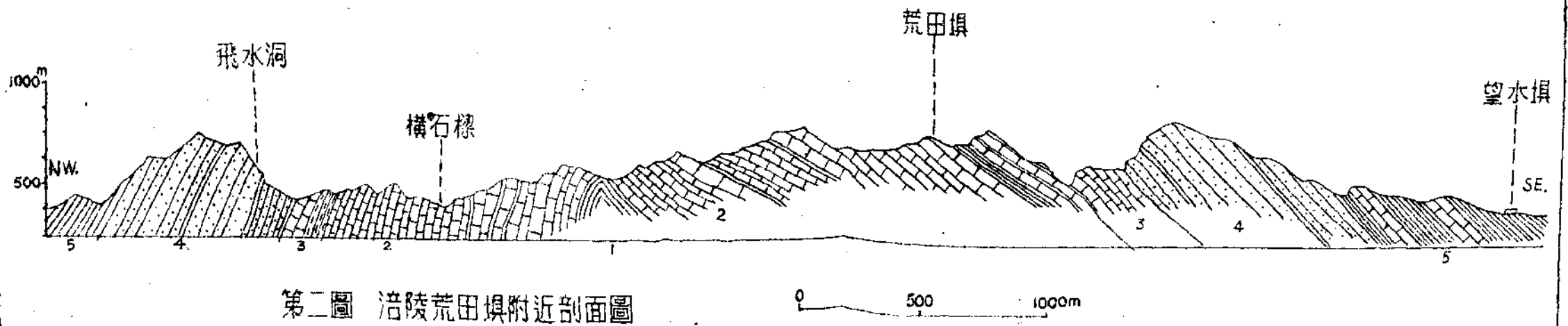
三疊紀 TRIASSIC T₃ 薄層石灰岩及砂頁岩之互層色綠灰間有紫紅諸色
Greenish-gray & red-purple sandstone, shale & limestone
T₂ 灰色石灰岩
Gray limestone

T₁ 紫色紅紫色之頁岩砂岩
Purple, red-purple sandstone & shale

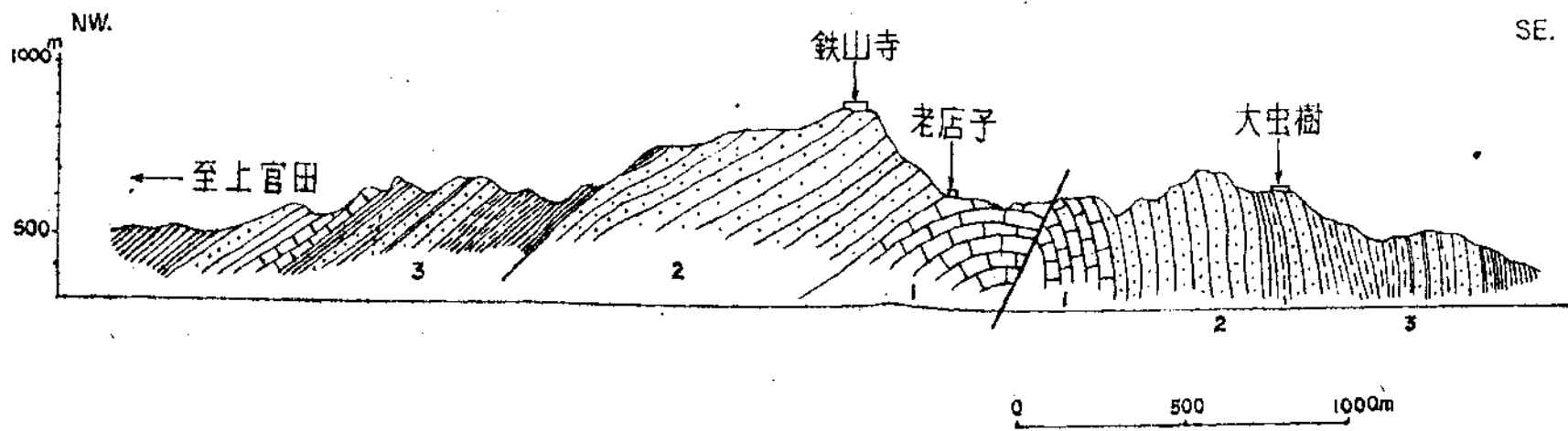




5. 灰色砂岩及紫色粘土等, 4. 灰黃色頁岩及紫紅色粘土等, 3. 灰色粗砂岩,
2. 灰色薄層石灰岩中夾頁岩, 1. 紫紅色頁岩及灰色石灰岩.



5. 灰黃色頁岩, 紫紅色粘土及薄層石灰岩, 4. 灰色粗砂岩中含煤層, 3. 灰色砂頁岩, 及泥質石灰岩,
2. 灰色石灰岩上部為頁岩及灰岩之互層, 下部為灰岩層理較厚中夾紫色頁岩一層, 1. 紫色砂頁岩露頭甚小.



3. 灰黃色頁岩紫紅色粘土及薄層石灰岩, 2. 灰色粗砂岩, 1. 灰色石灰岩.