

經濟部中央地質調查所

地質專報

甲種第十九號

甘肅中南部地質誌

(附圖版十二)

葉連俊 關士聰

中華民國三十三年十二月

重慶北碚本所印行

甘肅中南部地質誌目錄

第一章 緒 言

- 一 調查緣起及工作之路線
- 二 調查區域地理簡說
- 三 前人之調查
- 四 工作方法與報告之編製

第二章 地 層

甲 變質地層——大地槽沉積

- 一 震旦前紀
皋蘭系
- 二 震旦志留紀
碧口系
- 三 志留紀
白龍江系
- 四 泥盆紀
中泥盆紀
子 古道陵石灰岩
丑 西漢水系
上泥盆紀

鐵山層

- 五 下古生代
南山系
- 六 豐寧紀
關岩羣
子 大河店系
丑 魯班橋石英岩
大塘羣

略陽石灰岩

- 上 石炭紀
子 黃龍石灰岩
丑 鎮安系

八 豐寧石炭紀

巴都系

九 石炭二疊紀

亮池寺煤系

十 二疊紀

子 馬平石灰岩

丑 十里墩系

寅 茅口石灰岩

卯 龍家溝煤系

辰 大關山石灰岩

十一 上古生代

上古生代石灰岩層及砂岩層

乙 未變質地層——盆地堆積

十二 侏羅紀或三疊侏羅紀

沔縣煤系

十三 上侏羅紀或侏羅白堊紀

鑿街系

十四 白堊紀

青土井系

東河系

十五 第三紀（上中新統至上上新統）

甘肅系

十六 第四紀

子 上更新統 安寧系

丑 風成堆積黃土

十七 近代

子 石灰華

丑 沖積層

丙 隴南地層分區之比較

一 黃土及甘肅系之分佈

二 中生代地層之分佈

三 古生代地層之分佈及變相

四 蘭州古陸大巴山古陸南山大地槽及秦嶺大地槽

五 上古生代地層之海侵

六 秦嶺大地槽之死亡與秦嶺山之誕生

第三章 構 造

甲 構造史

- 一 克勒東運動
- 二 海西運動
 - 子 海西運動早期
 - 丑 海西運動中期
 - 寅 海西運動晚期
- 三 燕山運動
 - 子 燕山運動第一期
 - 丑 燕山運動第二期
- 四 隴山運動
- 五 隴山運動以後之地殼昇降

乙 地殼之構造

- 一 褶皺
 - 子 大巴山背斜軸
 - 丑 白龍江鐵山背斜(南秦嶺背斜)
 - 寅 徽成露骨山向斜及徽成兩當背斜
 - 卯 鳴嶺複式背斜
 - 辰 蓮花八山盤山複式向斜
 - 己 享堂阿千鎮背斜
 - 午 天馬山向斜
 - 未 褶皺性質之橫的比數
- 二 斷層
 - 子 大河店兩水鎮逆掩斷層
 - 丑 徽縣西固逆掩斷層
 - 寅 青黃羊鄧鄧鋪逆掩斷層
 - 卯 巴都逆掩斷層
 - 辰 峽城逆掩斷層
 - 己 古城多不旦山逆掩斷層
 - 午 古城剪力斷層
 - 未 三角城剪力斷層
 - 申 永登蓮城剪力斷層
 - 酉 享堂逆掩斷層
 - 戌 紅盆地邊緣斷層

- 亥 斷層之特質及其橫的比較
- 三 甘肅中南部地殼之解剖
- 四 秦嶺山發育史及其與秦嶺大地槽之關係
- 五 秦嶺山構造是否爲阿爾普司式

第四章 火成岩

甲 侵入岩

一 侵入體之橫的分佈及其與圍岩之關係

子 小壩子侵入岩

丑 陽山上花崗岩

寅 鯉魚灘花崗岩

卯 紅土溝侵入岩

辰 竹林溝花崗閃長岩

己 八盤山岩基

午 天水後郎廟侵入岩

未 享堂峽侵入岩

申 阿虎狼溝花崗閃長岩

酉 蓮城蒲哥山花崗閃長岩

二 淺成岩岩脈及石英脈

三 岩性之變異

四 侵入岩之時代

乙 噴出岩

第五章 變質地質

一 變質岩之種類及等級

二 變質岩之縱的變異

三 變質岩之橫的變異

子 變質岩與褶皺及逆掩斷層之關係

丑 變質岩與火成岩之關係

第六章 地形及地文

甲 侵蝕面

一 三隴侵蝕面

二 秦巴複疊侵蝕面

乙 河流

一 河階地形

- 子 鑿街剖面
- 丑 享堂峽剖面
- 寅 享堂剖面
- 卯 徽縣永寧鋪剖面
- 辰 徽縣大河店剖面
- 巳 岷河河谷之河階地形
- 午 白龍江河谷之河階地形
- 未 天水籍河河谷河階地形

二 不對稱水系

三 洮河岷河白龍江間之襲奪關係

四 嘉陵江上源的樹枝狀水系

五 冰川地形

六 黃土地形

第七章 經濟地質

甲 金屬

一 鐵鑛

- 1 成縣雙棋溝鐵鑛
- 2 成縣寺兒溝鐵鑛
- 3 成縣清水溝鐵鑛
- 4 西固之鐵鑛
 - (甲) 蕭家廠
 - (乙) 楊家廠
 - (丙) 馮家廠
- 5 永登蓮城牛站阿虎狼溝鐵鑛
- 6 永登卜洞溝鐵鑛
- 7 永登古城菱鐵鑛

二 鉿鑛

三 銅鑛

四 沙金

- 1 永登炭山嶺沙金溝沙金鑛
- 2 永登鑿街盆地之沙金
- 3 岷河上游沙金

乙 非金屬

一 煤

- 1 武都志留紀煤田
- 2 兩當亮池寺煤田
- 3 臨洮海店峽煤田
- 4 武都龍家溝煤田
- 5 皋蘭阿干鎮煤田
- 6 兩當縣馬廠胡家窰煤田
- 7 永登窰街煤田
- 8 永登炭山嶺煤田
- 9 天水後郎廟煤田
- 10 成縣鷄山花牙里煤田
- 11 成縣姬家壩煤田
- 12 徽縣江洛縣馬鞍山煤田
- 13 岷縣二陽溝賈家背後煤田

二 油頁岩 永登炭山嶺油頁岩

三 鹽及硝

- 1 西和鹽官鎮之水鹽
- 2 禮縣西漢水流域之土鹽及硝礦
- 2 永登古城之硝礦

四 鋁石頁岩 永登縣窰街鋁石頁岩

五 耐火材料

- 1 耐火土
 - (甲) 永登縣窰耐火土
 - (乙) 皋蘭阿干鎮耐火土
 - (丙) 岷縣二陽溝賈家背後耐火土
- 2 白雲石
- 3 石英岩

六 水泥

附：英文節要

重要參考書目錄

附圖目錄：

- 圖版一、路線地質圖第一幅
 圖版二、路線地質圖第二幅
 圖版三、路線地質圖第三幅
 圖版四、甘肅中部及南部地質構造圖

圖 版 五、地質剖面圖

圖 版 六、地質剖面圖

圖 版 七、地質剖面圖

圖 版 八、甘肅中部及南部地層分區比較表

圖 版 九、皋蘭阿干鎮煤田地質圖

圖 版 十、永登鑿街煤田地質圖

圖版十一、地質剖面圖

圖版十二、地質剖面圖

甘肅中南部地質誌

葉連俊 關士聰

附圖版十二

第一章 緒言

一、調查緣起及工作路線

開發西北，爲當前要政，調查鑛產，本所責無旁貸，著者等奉本所命派往甘肅永登及蘭州以南三十縣考察，工作目的注重煤鐵之發現，爰於二十九年九月十一日自渝啓程，二十九日至甘肅兩當縣之亮池寺煤礦正式開始工作。其後即以徽縣成縣一帶爲工作中心，十二月四日離徽成縣區，九日到達天水，在水天小住編製成縣鐵鑛報告並調查附近地質，十二月十八日去禮縣，在西漢水流域一帶及西和一帶工作，其間並曾至武都縣屬之龍家溝煤田工作一日。三十年一月十三日返抵天水，暫時休息整理紀錄。二月四日自天水搭車去蘭州，途中未作詳細觀察。在蘭州各方接洽事竣，於十七日再啓程去永登，調查二十餘日復返蘭州，二十四日由蘭州經阿干鎮南行，順洮河及白龍江經臨洮、岷縣，武都等地於六月二日到達碧口，工作結束。五日離碧口，至三十年六月二十八日返歸北碚本所。

二、調查區域地理簡說

調查區域佔隴中之一部，及隴南之大部，北起永登，南至碧口，最東至兩當，最西至享堂。其間地勢參差，山川縱橫，自西而東地勢漸次趨低，而河流與山脈之分佈漸依地殼結構而顯明。徽成兩當之南，斷壁千尺，山勢突起者爲南秦嶺，其南爲大巴山，但此二山在甘肅境內殊難分辨。徽成兩當一帶，地勢低緩，溝渠縱橫，東西延長，約成一雪茄煙形之小盆地，茲名之爲隴南盆地，農產豐富，可稱天府。隴南盆地與天水甘谷之間，橫亘東西者爲八盤山，其東延入陝西境內是爲北秦嶺，西延過禮縣後則與南秦嶺毗連相混。更西延入青海境而爲西頂山，及至柴達木盆地之南，屬崑崙山系。

北秦嶺而北，自天水臨洮北至皋蘭永登一帶，其間雖地形參差、有六盤屈吳之縱貫，然而南仰秦嶺，西望祁連，其間地勢尚較平緩，爲第三紀紅層分佈之區，東西延佈，是爲隴中盆地。東向延入陝西境內而爲渭河平原，西入青海境分而爲二：其南曰貴德盆地、其北曰西寧盆地。

本區河流，分爲三主要水系，一爲黃河支流，一爲嘉陵江上源，一爲渭河、茲分別略述。

1. 渭水傍八盤山之北坡而蜿蜒，凡北源六盤屈吳，南源八盤之潄水，悉注此河。

2. 白龍江源出羅達以西，始向東流，過西固後改向東南流，至四川昭化縣而入於嘉陵江。

3. 八盤山以南爲嘉陵江上源潄支流綜錯之所，此諸支流造成一樹枝狀之分佈，綜會於陝西略陽縣之北，然後屈折南流，至於四川，諸支流中最大者爲西漢水，或曰犀牛江，源出西和蟠冢山，初向北流，繼則急轉向西，折而南流經禮縣及蟠冢米倉之間，更以九十度折轉東流經康縣之北而入陝西略陽，以綜會其他潄支流。此諸多襲奪灣式之轉向，暨地殼構造之影像，亦地盤昇降之所賜也。

4. 洮河源出西頂山麓，蜿蜒東流，至岷縣以九十度之急轉改而北流，經臨洮洮沙等地在永靖之北入於黃河。總其流域所及，凡主要之支流皆在其西，其以東之支流則流短數鮮也。

5. 大通河及莊浪河皆源出祁連山中，上游皆在青海境內，流向略平行於祁連山麓。大通河至永登蓮城東南流，在享堂會湟水後，復東流，在八盤村之南入於黃河。莊浪河至永登附近亦轉而南流，在八盤村附近入黃河。故黃河自八盤而東水量增大，東流過蘭州後，流向東北，經靖遠景泰而入寧夏境。

本區內之山脈走向大致西北東南向，而水流之方向則因地勢之參差，構造之複雜，而流向不一，與山脈方向並未完全相諧。大率凡八盤山以北之水歸黃河，八盤山以南者注入揚子江。

區內居民漢回藏皆有。約而言之，凡在東經一〇四度以東之地多爲漢人區域，其中自亦有回人雜處，如徽成縣境內回民不下數千，徽縣城內且有建築輝煌之清真寺在焉。凡東經一〇四度以西之地爲回藏區域，其中臨夏臨洮以北爲回人區域，臨夏爲其勝地，臨洮臨夏以南爲藏民區域，以夏河及卓尼爲其勝地，夏河之拉不愣寺爲喇嘛教鼎勝之地，所謂喇嘛教者，乃佛教之一支，其與內地佛教不同之點不過密宗兼傳而已。以生活習慣與夫語言之不同，故往者漢藏之間往來較少，近則藏民除遊牧之外兼事耕稼，最近且議組保甲矣。

三、前人之調查

隴南地質前人調查者甚多，茲約述如次：西歷一八七七——一八八〇年奧人洛采 (Ludwig Von Loczy) 隨斯成義公爵來華調查，對徽、成、天水、蘭州間地質皆曾調查。一八九三年俄人俄布如却夫 (B. A. Obrutschew) 來中國西北部考察，彼曾經渭河流域南越秦嶺，經徽縣白水江而至四川之廣元，更轉而北行調查洮河及白龍江流域之地質。民國十年及十二年謝家榮及袁復禮先後調查甘肅北部及省垣一帶地質，謝家榮並曾由蘭州南行，過狄道東行經華亭，隆德，會寧，定西而返蘭州。安特生 (J. G. Anderson) 於一九二二——一九二三年間在洮河流域調查。一九二九年黃汲清及已故趙亞曾作秦嶺大巴山之普遍調查，曾由陝西略陽北行經白水江大河店馬皇壩而至徽縣，又順原路而返略陽。一九三四年侯德封及孫健初調查甘肅北部及祁連山時亦曾數履及隴南地區，其後孫健初更數次到甘肅調查。一九三五年楊鍾健卞美年調查皋蘭永登一帶。一九三八年美人維樓 (J. M. Weller) 與孫健初及梭騰 (

F. A. Sutton)調查甘肅之石油，曾由蘭州南行順洮河經洮沙西行，過夏河而至青海。前葛利普 (A. W. Grabau) 研究中國之泥盆紀之腕足類，曾將天水—義大利神父慕可森 (Rev. G. McCarthy) 在成縣境內所採得之材料研究，定為王家層及廟兒壩層，俱屬中泥盆紀。一九三九年霍世誠曾調查永登及成縣境內之礦產地質。一九三八年西北大學張遜駿魏壽崐曾至兩當亮池寺調查。一九四一年孟夏，當作者等正在岷縣工作時，丁毅王作賓曾在碧口臨江間調查砂金地質。

四、工作方法與報告之編製

此次調查作者等中一人專司繪製路線圖，另一人則司繪製剖面與採集化石，并注意沿途構造，但未分途調查，故調查面積或較分途為少，而能各種工作兼顧，其進行速度或未較分途遜也。

在野外調查期中蒙尹贊勳，黃汲清，計榮森及孫健初諸先生多方指示工作方法，及重要問題之所在。在報告編製之準備工作中，所採化石蒙黃汲清及計榮森二位先生之指導與匡助，岩石蒙程裕琪先生之指導，構造及地層方面所得於黃汲清先生之指示與啓迪尤多，得以免去許多不正確之推論，關於構造方面之解釋則朱子元先生亦曾與以寶貴之意見。

關於地質圖之繪製多蒙周宗浚先生之指導與協助，所用經緯度控制點皆係借用前人之實例而以曾世英周宗浚所實測者為基本，統此謹致最誠摯之感謝。

報告草成之後，蒙李所長春昱多方指示修改使其得以早日付梓，並此謹致敬意。

第二章 地層

甲、變質地層——大地槽沉積

一、震旦前紀

皋蘭系

此次所見之最老地層出露於蘭州城外黃河北岸之金城觀至安寧堡一帶，下部以層狀片麻岩為主，間夾雲母片岩，上部以雲母片岩為主，與薄層石英岩及砂質石灰岩間互成層。走向北東東，在金城觀附近向北作平緩之傾斜，惟北至安寧堡之北則漸近直立。不整合及分佈於其四圍者為甘肅系紅層，其上更覆以黃土。甘肅系與黃土之間有時有安寧系之出露。

前孫健初名本系地層為皋蘭系，而與趙亞曾黃汲清之秦嶺系相比，定其時代為介乎泰山與五台之間。楊鍾健卞美年則定為太古界，謝家榮袁復禮亦主此說。吾國過去流行之說，每以含正片麻岩 (Orthogneiss) 者歸太古界，而以含副片麻岩 (Paragneiss or Metagneiss) 者歸五台系，迨後楊傑始捨去此說而以含長石甚多結晶比較完全之片麻岩為主之岩系歸之太古界，其下部常俱混合岩組織 (Migmatite)，上部則見眼球狀構造 (Augen-Structure)，至五台系中所含之岩石則以片岩較多於片麻岩，而更以雲母片岩為常見，局部雖有時結晶完全，但非

普通現象，故其所受之變質程度較為低淺，而所受之動力影響表現較為顯著；今皋蘭系中所見岩序以雲母片岩佔最大部，薄層石英岩及砂質石灰岩亦佔相當成份，而片麻岩並不甚多，且整個地層走向傾角皆相當規律明顯，處處表示本系地層與北方所見之五台系比較近似，而與泰山系較難比擬。惟若以其下部岩層如在金城觀附近所見者為準而比之於泰山系自亦不無理由。

二、震旦志留紀

碧口系

本系地層分佈於武都縣臨江鎮以南，直至四川白水街之南，俱為其領域。在冷堡子附近不整合伏於下石炭紀魯班橋石英岩之下。在臨江之南蒿子店附近造成一背斜層。茲自上而下列其岩序約略如次：

5. 暗綠色厚層硬砂岩，間夾片岩千枚岩，上部在碧口以南漸以綠泥石雲母片岩為主，在四川昭化縣白水街附近有數層藍灰色砂質石灰岩層夾於其中。厚度甚大，不易估計。

4. 岩性大體與(2)同 約五十公尺

3. 藍灰色砂質石灰岩 三十公尺

2. 灰黑或暗藍灰色變質泥質岩，內含大小不等之花崗岩或綠色變質岩等角礫。

約五十公尺

1. 暗綠色厚層角礫岩，硬砂岩，間夾暗綠色千枚岩 二十餘公尺

層(1)角礫岩中之礫石大小變化極無規律，直徑由小於一公分至大於一公尺者皆有，較大者為半稜角狀或稜角狀，較小者則皆為稜角狀。其中百分之八十由略具片麻狀之粗粒花崗岩造成，偶含結晶成立方體之黃鐵礦小粒，星星分佈。礫石在其基岩中膠結甚堅，惟風化後則較小之礫石有時可自基岩中崩出。角礫岩雖層次清晰可辨，但大小極為懸殊之礫石散漫雜陳，頗少規律。故知其決非普通環境下之沉積物。非為冰磧層，即為山邊堆積（Piedmont deposits），二者必居其一。但其中礫石強半為片麻狀花崗岩造成，來源似頗單純不似冰磧層沉積，極可能為山邊堆積。果如此，則當其沉積之時，附近必有崇高之山嶺以供給其沉積物質之來源。

本層之上即漸變為灰黑或暗藍灰色變質泥質岩(層2)，無層理可見，惟若含砂質較多時則又層理可辨，內夾散漫雜陳大小不等之稜角狀花崗岩綠色變質岩等礫石。膠結物質為細膩異常之變質泥質岩。在顯微鏡下，此項泥質岩微現動力變質現象，白雲母之發生有時可見，其中可見顆粒，普通直徑約 0.2 公厘最大者在六公厘上下，悉屬稜角狀，散漫雜陳，其長徑之排列方向亦漫無規則，其中百分之八十由石英造成，少數由方解石之集合體造成，各方解石晶體之消光方位各方向皆有，有時具波形消光，更有極少數之火山噴發物質，及極不易保存之Myrmikite在內。故就其組織之方式觀之，似應為冰川沉積物。藍灰色砂質石灰岩(3)之上下皆有黑色砂質板岩或燧石層。其上又為灰黑或暗藍灰色變質泥質岩(4)，其岩性與上述之(2)略同。再往上即為層(5)，其底部之岩性與層(1)略同，漸上則漸以綠色砂岩為主，上部則以千枚岩或千枚狀片岩為主矣。

本系之時代問題以未得化石證據極難直接推斷，惟其老於下石炭紀則無問題。以岩性論其下部頗與趙亞曾黃汲清二氏在陝西寧光一帶所名之滴水舖(一)系(民國三十年盧衍豪在滴水舖附近探得奧陶紀寒武紀及志留紀化石)相似，當時趙黃二氏以之歸入三疊侏羅紀。上部在碧口以南分佈於白水河谷一帶者，趙黃另名之曰白水系，而定其時代為上古生代，並疑其可與鎮安系相等。惟就此次之觀察則認為白水系與滴水舖系當為繼續沉積，其間當無大間斷，而係由下部之角礫岩冰磧層漸變為上部之頁岩相，更以岩性之不同，故上部頁岩變質甚厲而下部砂岩則變質較輕，故白水系之時代自亦不能新於下石炭紀。以岩性而與臨近區域中之地層相較，則碧口系中無可與泥盆紀地層相當之岩石，然其上部之岩相與志留紀之白龍江系新灘頁岩或大巴山頁岩則頗多近似，更就其全部之變質程度言，以與臨近區域中之地層相較，則碧口系之全部屬於古生代又無容置疑，故碧口系之時代應為震旦志留紀，其中並含冰磧層。其中所含冰磧層未必恰與南沱冰磧層相當。其與 Norin 在新疆所見之 Terecken 建造及 Torsugtagh 建造亦有可以相當之可能。

三、志留紀

白龍江系

本系地層不整伏於泥盆紀地層之下，分佈於白龍江上游西固武都一帶。岩石以黑色頁岩為主，以薄層砂質千枚岩副之，上部每間夾黑灰色結晶石灰岩(或白雲岩)，內產鏈子珊瑚等化石，中部有時含劣質烟煤。以變質關係頁岩大部變為千枚岩及綠色片岩，片岩中有時有黃鐵礦晶粒散漫分佈，其中又每夾乳白色石英脈，其寬在十公分左右者最為常見，每與千枚岩或片岩之層面或片理相平行，或作馬尾狀分佈(Horse-tail)。石英脈最多之處，往往其圍岩亦變質較厲，其中有時見暗紅色之礦物小點，可能係風化之黃鐵礦，亦可能為石榴石晶體。石英脈中亦每有黃鐵礦及綠泥石，有時亦夾含鏡體狀之圍岩在內。石英脈每每與其圍岩同時褶曲，其接觸處現磨拭之狀甚為明顯。

在本系上部之石灰岩岩層中含化石甚多。如在西固清水子，兩河口一帶探到：*Halysites* sp., *Orthoceras* sp. (abundant), *Crinoid stem* (abundant) 等。在武都兩水鎮附近月亮石探到：*Favosites* sp. (rich), *Orthoceras* sp. (rich), *Crinoid stem* (rich) 等。餘外五花海百合莖更隨處皆可覓得。在兩水鎮附近所見剖面出露厚度約及五千五百公尺。其上與泥盆紀古道嶺石灰岩或不整合接觸。茲將其岩序自上而下列之如下：

17. 黑色千枚岩。
16. 煙煤層。厚0.5公尺。
15. 黑色千枚岩及片岩。
14. 藍灰色石灰岩夾層。
13. 劣煤層(?)
12. 千枚岩及片岩。
11. 藍灰色石灰岩夾層。
10. 黑色頁岩，千枚岩，及綠色片岩。

9. 藍灰色石灰岩夾層。
8. 砂質及泥質千枚岩。
7. 藍灰色石灰岩夾層。
6. 黑色頁岩，千枚岩，綠色片岩。
5. 灰色薄層砂岩。
4. 煙煤層，厚二公尺上下。
3. 黑色頁岩千枚岩綠色片岩及薄層砂質板岩。
2. 藍灰色石灰岩。厚二十公尺。中產 *Orthoceras* sp., *Favosites* sp., *Crinoid stem* (yk 462, 363)
1. 黑色炭質頁岩千枚岩及綠色千枚狀片岩。

由上列剖面之敘述得知志留紀在此一帶大部以黑色頁岩爲其標準代表，(Huangho type of Grabau)，其中並含煤層，就一般情形而論本系約與碧口系之上部在碧口以南所見者之岩性相若。

四、泥盆紀

泥盆紀地層在甘肅南部分佈至爲廣泛。此次見之於徽縣南四十里之大河店，南三十里之馬皇壩，及徽縣東南九十里之三全寺，鐵山等一帶；西漢水上游西和禮縣一帶；洮河上游岷縣一帶；及白龍江上游西固武都一帶。東西延互，南北變異，乃以岩相屢遷，而南北秦嶺中之岩序不得相擬。所採化石以限於中泥盆紀 Givetian 層者佔百分之八十以上。下泥盆紀之有無以未得化石上之證據只好存疑。至上泥盆紀化石之發現，只一見於徽縣東南九十里之鐵山之頂。

南山系中一部份之岩序有類在北秦嶺中所見之中泥盆紀，但以尚無標準化石以確定其年代，亦只好另備一格而已。茲依次述之如下：

中泥盆紀

(子) 古道嶺石灰岩

斷壁千尺聳峙於隴南盆地之南者爲南秦嶺，其主要之構造爲一向北倒臥之背斜，泥盆紀地層造成其軸部。在背斜之兩翼向北推進之逆掩斷層甚爲習見，致各紀地層出露皆不完整。泥盆紀與其兩翼之豐寧紀間皆爲斷層接觸，故其東西分佈略成楔形，南北厚度殘留不等。背斜之北翼幾乎子無所存，在大河店一帶古道嶺石灰岩與其上之大河店系間有向北之逆斷層，在其北十里之馬皇壩附近亦以向北之逆斷層與豐寧紀或石炭紀地層相接，故泥盆紀之本身實略成一單斜構造也。前趙亞曾黃汲清二氏名大河店以北黑溝門(在馬皇壩南五里)以南之石灰岩爲古道嶺石灰岩，屬泥盆紀；而以其下在照壁岩馬皇壩之間者，歸之於志留紀，另名之曰石甕子石灰岩。惟此次在馬皇壩照壁岩黑溝門上一帶所採得之化石(以腕足類爲主珊瑚類次之)，則俱屬中泥盆紀，因將大河店至馬皇壩間之地層統歸之於中泥盆紀，而以古道嶺石灰岩一名括之。茲將大河店馬皇壩間之剖面由上而下列之如次：

上覆地層 大河店系

逆掩斷層 (Bedding fault)

5. 黑灰色結晶石灰岩，含複體珊瑚 (yk 44, 45)，經計榮森鑑定屬於中泥盆紀，但未與種屬名。
4. 黃綠色頁岩間夾石灰岩薄層及扁豆狀石灰岩，含 *Atrypa desquamata*, *Orthoceras* sp. (yk 54, 56)。
3. 黑灰色結晶石灰岩(或白雲岩?)。
2. 薄層灰色石灰岩及頁岩。含化石 (yk 41)
2. 黑灰色石灰岩。含 *Stringocephalus* sp. (yk 43)
1. 黃綠色砂質頁岩，薄層灰色石灰岩，石英岩，及黑色頁岩之間互層。所含化石如: *Stringocephalus* sp. (familiar), *Emanuella* sp., *Productella* cf. *subaculeta* Murchison, *Indospirifer padaukpinensis* Gowper-Reed, *Hypothyridina cuboides* Grabau (rich), *Atrypa* sp., *Atrypa bodini* Mansuy, *Plectospirifer* sp. (rich), *Atrypa* ? *aspera*, *Plectospirifer unidiferu* cf. var. *takwanensis* (Karder) (abundant), *Atrypa desquamata mut kansuensis* Grabau (abundant), *Schizophoria* sp., *Leptostrophia McCarthyi* Grabau, *Productella* sp., *Spirifer* sp., *Indospirifer* sp., Simple Corals, *Pachypora* sp., *Orthoceras* sp., etc., (yk 32, 31, 34, 35, 36, 37, 42, 23)。

逆掩斷層

下伏地層 豐寧紀或黃龍石灰岩

上列剖面以石灰岩為主，及其下部則漸富於砂岩，共厚九百餘公尺。其中所含化石多與以前葛利普教授所研究之慕可森 (McCarthy) 神父在成縣東南五十里廟兒壩及王家兩地點所採集之材料相同。葛氏當時定名為王家層及廟兒壩層，俱屬中泥盆紀，而以為前者或層位略低。在此次之採集中：層(2)及(5)中俱產 (*Stringocephalus*)，故知其層位實應皆與歐洲之 Givetian 層相當。

在上述剖面之東六十里之三全寺，鐵山，三岔河，高家山一帶泥盆紀地層出露亦甚完好，化石甚富，前慕可森神父採集化石之地點或當在此附近。

白龍江上游西固武都一帶之古道嶺石灰岩——在此一帶所見之泥盆紀俱出露於白龍江之北岸，以石灰岩為主，與在徽縣南所見之古道嶺石灰岩相似，厚約及一千公尺。其上與豐寧紀地層間在武都西固一帶所見俱為斷層接觸，其下與志留紀白龍江系成顯著之不整合。茲將在武都西北高家村野牛寺間所見剖面列下：

上覆地層 豐寧紀

斷層

7. 藍灰色石灰岩
6. 灰色頁狀石灰岩及頁岩
5. 厚層淡灰色或藍灰色石灰岩
4. 藍灰色或黑灰色結晶薄層石灰岩(白雲岩?)

3. 黑灰色薄層石灰岩，含單體珊瑚甚多如：*Cystiphyllum* (Very abundant), *Productella* (familiar), *Atrypa desquamata* cf. var. *magnum* Grabau, (yk 367, 368)
2. 黃灰色砂質及鈣質頁岩，夾薄層扁豆狀灰岩。
1. 黑灰色石灰岩及扁豆狀石灰岩。含單體珊瑚甚多。(yk 365)

-----不整合-----

下伏地層 白龍江系

由西固縣城西行沿白龍江之河谷兩旁均為古道陵石灰岩所分佈，其底部有黃色石英質砂岩層，厚在五十公尺以上，其下與白龍江系黑色千枚岩成顯著之不整合。此項底砂岩之上即為藍灰色石灰岩層矣，其中富產珊瑚化石以 *pachypora* 為最多，幾於成礁，在沙川壩及瓜咱城附近俯拾即是 (yk 341, 342)。

丑·西漢水系

1. 禮縣西漢水流域剖面——禮縣在成縣之西北，位八盤山(即北秦嶺)中。自禮縣西南行順西漢水直至嶓冢山西南坡之蕭家壩間，以及西和縣境一帶，俱為中泥盆紀地層所分佈。茲以西漢水系名之。總厚在六千公尺上下。其間造成兩個背斜及兩個向斜。

其北在禮縣之北與豐寧紀巴都系相接觸，其南在蕭家壩則與二疊紀石灰岩成斷層接觸。茲將禮縣蕭家壩間之剖面自上而下列之如下：

3. 綠色或土黃色千枚岩，片岩，中夾藍灰色砂質石灰岩層。厚三千公尺以上。重要化石如：yk 155: *Stringocephalus* sp., *Leptaena* sp., *Atrypa* sp., yk 145: *Productella* sp., yk 145: *Productella* sp., yk 181: *Atrypa* sp., *Pelecypods*, *Cystiphyllum* sp., etc.
2. 藍灰色石灰岩，中部夾綠色千枚狀片岩。(及噴出岩系)厚約一千公尺。其中重要化石如：*Pachypora* sp (familiar), *Spirifer* sp., *Atrypa* sp. (abundant) etc.
1. 黃灰色千枚岩及綠色千枚狀片岩，薄層石灰岩，細砂岩，厚四千公尺以上，其中所含化石以腕足類為主，珊瑚類次之。其重要者如：Yk 212: *Hypothyridina* cf. *cuboides* Grabau (abundant), *Atrypa desquamata* Sow, *Atrypa* sp.; yk 193: *Productella* sp. (abundant); yk 209: *Productella* sp. (abundant); yk 218: *Atrypa desquamata* sowerby; yk 170: *Emanuella* sp., *Atrypa desquamata* cf. *mut kansuensis* Grabau, (familiar), *Atrypa* sp. etc.

由上列之剖面觀之可知西漢水系以頁岩為主，底部則有以砂岩為主之勢，石灰岩多見於中部，但為量頗微，故西漢水系雖與南秦嶺中之古道嶺石灰岩時代相同，但岩相之變異有古地理之意義，故有另立新名之必要，岩層(一)中所含化石大部與葛利普氏所列廟兒壩層中之化石羣相似，層(三)中含 *Stringocephalus*，故西漢水系之時代大部亦應相當於歐洲之 Givetian，而與古道陵石灰岩為同時異相。

2. 岷縣茶埠嶺至乾將頭間剖面——岷縣在禮縣之西，濱洮河之東岸。由此南行順岷河而至西固縣鄧鄧鋪北五里之乾將頭之間，俱為西漢水系所分佈。其間為一複式背斜構造，西漢水系造成其軸部。背斜之軸位乾將頭附近。在茶埠嶺之東史家台子附近，西漢水系與其上之

豐寧石炭紀巴都系間爲不連續沉積或假整合。在乾將頭附近，本系地層與其上之略陽石灰岩走向傾角皆不相同，且附近之地層扭曲特厲，其間似有斷層關係之存在。茲自上而下列其岩序如次：

上覆地層 豐寧紀或豐寧石炭紀

……假整合(或不整合?)……

3. 黑色千枚岩，綠色片岩，黃灰色薄層細砂岩，夾藍灰色石灰岩數層。其中含 *Atrypa desquamata* Sowerby (abundant), *Ambocoelia* sp. (abundant), *Pachypora* sp., *Stromatopora*, *Amphipora* sp. (abundant), (yk 319, 320, 321, 329, 327)
2. 黑色千枚岩，薄層石灰岩，細砂岩及綠色千枚狀片層。厚約一千公尺。
1. 灰色薄層石灰岩，竹葉狀石灰岩，細砂岩，及綠色千枚狀片岩，約厚三千公尺。

上泥盆紀

鐵山層——鐵山在徽縣東南九十里，海拔一八六零公尺，爲徽縣成縣一帶之最高山峯，爰由泥盆紀石灰岩造成之。其自下而上之岩序大致如次：(圖版五，圖三)

1. 藍灰色石灰岩
2. 藍灰色砂岩或灰質頁岩，夾薄層石灰岩。厚二百二十公尺。(yk 58)
3. 灰白色或淡灰色石灰岩。厚一百二十公尺以上。(yk 57)

層1. 中未得化石，但在鐵山之東數里之三全寺附近於岩性相似層位應相同之地層中得珊瑚數枚，經計榮森先生之鑑定認爲屬於中泥盆紀，其中包有最常見之 *Pachypora*。在層(2)中探到 *Atrypa* sp. *Sinospirifer* sp. (yk 57) 一枚，故層(3)應屬於上泥盆紀。層(2)之時代一時尚難確定，但若與西南一帶之上泥盆紀地層之層序較之，則層(2)亦有屬於上泥盆紀之可能。

五、下中古生代

南山系

南山系一名源於匈牙利人洛采 (L. Loczy)，惟洛氏原來之命名爲南山砂岩 (Nanshan sandstone)，後謝家榮氏始將其演繹爲南山系，而後人多宗之。惟孫健初氏則又別名之爲祁連山系定其時代爲志留泥盆紀，後又概括其時代爲下中古生代。在永登縣之東北白崖子一帶，及沿大通河之兩岸，鑒街，享堂一帶，不整合而出露於甘肅系紅層之下者，皆爲南山系地層。在白崖子一帶所見岩性以暗銅綠色片岩及砂岩爲主，間夾灰白或黑灰色砂質石灰岩，灰黑色燧石層，及白色石英質砂岩。在顯微鏡下此項燧石層每破碎甚烈，略具平行之條紋構造，但極少新礦物產生。燧石層，含氫質頗富，經風化作用後每成鐵鏽。石英質砂岩經風化作用後有時成爲鐵鏽。其上部之暗銅綠色砂岩中每間夾礫石層，其中礫石及基岩之性質頗爲相同，礫石極圓滑，大小頗均勻，以直徑在四五公分者最多見。在大通河之沿岸所見者則以綠色片岩或千枚狀片岩爲主，中間夾白色細粒大理岩一層，見於鑒街附近之下鑒村。本系地層中含化石似不豐，此次僅在白崖子附近探到海百合莖及類似 *Stromatopora* 等化石。

又在皋蘭新城附近，及洮沙縣中堡之北，亦見有南山系出露於甘肅系之下，以片岩爲主