

工商部中央地質調查所

地質彙報

第三十七號

(西北分所第一號)

民國三十七年七月

總目

甘肅皋蘭阿干鎮煤田地質.....	王曰倫著	1-21
甘肅靖遠磁窑煤田地質.....	路兆洽 陳夢熊著	23-40
甘肅東部煤田地質.....	何春蓀 劉增乾 張爾道著	41-72
甘肅兩當縣亮池寺煤田地質.....	葉連俊 關士聰著	73-76
甘肅永登炭山嶺及金沙溝菜子灣煤田地質.....	王曰倫 徐鉄良 劉 莊著	77-81
甘肅景泰小蘆塘煤田地質.....	路兆洽 陳夢熊著	83-88
甘肅景泰喜集水及大拉牌一帶煤田地質.....	路兆洽 陳夢熊著	89-96
甘肅岷縣邈陽溝煤田地質.....	路兆洽 李樹勳著	97-100
陝西宜君焦家坪煤田地質.....	何春蓀 張爾道著	101-106
新疆烏恰康蘇煤田地質.....	岳希新 米泰恆著	107-111
新疆吐魯番七昌湖煤田地質.....	關士聰著	113-116
寧夏石炭井大磧口間煤田地質.....	黃劭顯 杜恆儉著	117-120

工商部中央地質調查所印行

總所 南京珠江路九四二號

西北分所 蘭州中山林第二新村十號

北平分所 北平西四兵馬司九號

甘肅皋蘭阿干鎮煤田地質

王 曰 倫

李啟賢 劉 莊 張國政 張進才 胡 敏 喬作斌 張爾道

(附圖版二 插圖七)

緒 言

阿干鎮鑛區爲蘭州附近之唯一煤田。民國三十二年五月甘肅省政府建設廳及中央地質調查所合組阿干鎮煤田測量隊，工作數日因匪警而停工。六月底地方告靖，恢復工作，至八月底將全圖完成。

測量以阿干鎮鑛廠門前基點依氣壓計改正標高爲1,900公尺，用經緯儀測製基線網。再用平板及望遠儀詳繪地形，比例尺1:5000等高線距5公尺。本文附版爲原圖縮小。

測量隊於九月結束，對於地形及地質襄助最多之劉莊先生不幸於十月因事去西安而逝世。彼時圖稿雖已繪成，而地質圖尙未整理清楚，許多已作材料竟隨人而歿。三十三年春復由中央地質調查所派員前往調查，於四月始克完成。

交 通

阿干鎮位於蘭州城南20公里，俗稱阿干縣。地勢高亢，海拔以蘭州1,550公尺爲基準，則阿干鎮即1,900公尺強，在20公里之內上升400公尺。有河名雷壩河（又名水磨溝）經阿干鎮北流至蘭州與黃河相會，但無航利。

蘭州至阿干鎮有火車道相通，路徑多礫石或黃土。過往車馬晝以繼夜，道途坎坷，天晴則風沙飛揚，天雨則泥濘載途，時有覆車之虞。縱使路途平坦，所有驛馬之總運輸量據估計每日僅二百餘噸。故冬日蘭市常發生煤荒，其癥結卽在此。三十二年省政府擬築一輕便鐵路，以解除運輸之困難，惜鋼軌機車俱無法購置，至今未能興工，路線曾測製完畢，擬自蘭州先穿四墩坪之黃土山角以入雷壩河，沿河之東岸，與舊大車道夾流並行。總計路長19.43公里，平均坡度2.2%，沿途寬坦，尙易施工。倘能築成，則礦業可立即發達。

地 形

蘭州附近地形，多為黃河所切成之重疊台地。雖為黃土所覆，而地文期則仍甚清晰可辨。阿干鎮及蘭州間，在峴口子有天都山突峙。巖石為變質岩，高度常在2,500公尺上下，較蘭州約高一千公尺。較最高之黃土台地，高五百餘公尺。蓋天都山為超越黃土高原之山脈，其東南與馬岬山興峰山相連接。亦為秦嶺構造有關之支系。天都之南即為阿干鎮煤田，煤田成南北分佈雷壇河縱穿其間。煤田北部大煤山，小煤山，柳樹灣，沙子溝等處，地勢高亢運輸困難。中部阿干鎮附近小坎溝，高陵溝附近，地勢較平緩，運輸較易。南部鐵冶地勢較高交通稍感困難。南端山寨地勢更高。運輸上亦極不便。馬廠煤田位於阿干鎮東南，高約600公尺之準平原上，煤系為侵蝕後殘餘部份。

煤田分佈情形

煤田南北長約7公里。地層之普通走向為北20°東，阿干鎮約居其中心。北部於大煤山柳樹灣沙子溝等區寬僅600餘公尺中部至劉家溝小坎溝一帶因褶皺關係煤田變狹，寬僅100餘公尺。南經高陵溝至旋風灣，大草灣，鐵冶，陰窪坪一帶，煤田又向東西展開，寬600—1,000公尺。最南端煤系地層為第三紀礫岩所覆，只山寨溝中有煤系露頭，成一東西狹長煤田。小山寨為侵蝕關係煤系微露，而有一小煤田，概此處煤系實與鐵冶者一脈相連也。

大草窪東之馬廠附近有煤田長1,000公尺，寬200餘公尺，與阿干鎮煤田相間以斷層，遂不相連。由阿干鎮沿西溝西去3公里，至和尚鋪之煤洞窪，於紅砂岩下有煤田露出，因局部背斜構造關係而成一孤立小煤田。

地 層

阿干鎮煤田曾歷經地質學家調查，最早者有袁復禮，謝家榮。其後孫健初曾作稍詳之調查，始定煤系屬侏羅紀。民國三十年葉連俊關士聰曾作一星期之調查，對於地層劃分較詳。假定南山系變質岩為石炭二疊紀，認為煤系為侏羅紀，與陝西沔縣系相當，分為上下兩部。作者等此次測量費時較多，茲詳述如次：

一 南山系變質岩★

★南山系變質岩名詞係指祁連山下石炭紀以前之變質岩。中無化石，無法確定其時期。

。阿干鎮之變質岩與之相同，故仍稱原名。

峴口子附近及煤田迤東高山均為變質岩露頭。主要岩石為黑灰色雲母片岩，綠泥片岩，石英岩，板岩，千枚岩及少數片麻狀石灰岩。普遍走向為西西北。褶皺折曲構造紛亂。到處可見石英脈及黑色火成岩之侵入體。有時細脈網穿，使岩石矽化程度甚深，故常有帶狀板岩砂質雜岩等類。在峴口子與阿干鎮之間變質岩本身構造為一背斜層。北翼為斷層下降部份，即皋蘭之黃土台地所掩蓋者是也。南翼則阿干鎮煤田，與煤系成不整合接觸，但有時則為逆掩斷層接觸。（參閱地質圖）

二 阿干鎮煤系（侏羅紀）

阿干鎮煤田產煤之地層統名之曰阿干鎮煤系，以其岩石性質可分四部，自下而上列述如次（參閱柱狀剖面圖及地質圖）

J1. 石英礫岩層；礫石以純白石英岩為主形體圓滑，大者直徑可至二十公分，其膠結物為灰白色細沙，膠結甚堅，故鑿劈甚難。

J2. 礫岩及粗砂岩互層；石英礫岩礫石變小，與粗粒砂岩常變互成層。至上部則以粗砂岩為主，間含局部之薄煤層及少許頁岩。總厚為50—90公尺。

J3. 含煤帶；總厚約30公尺。煤層之數目厚度及夾石，則隨處變化無定。在寨區煤可分5層，最上層俗名浮槽，厚1.5—2.5公尺。次為四槽及三槽厚1及1.3公尺。最下為二槽及底槽，兩層連續，中隔以甚薄之砂岩，共厚可5公尺。所產之煤均為塊狀，煤層間之夾石為砂岩頁岩及黏土。煤田北部及中部可採之煤僅有兩層。上層仍名浮槽，質甚劣。下層甚厚，有時厚在10公尺以上，內夾局部之砂岩及黏土。煤多呈末狀，塊狀較少。

J4. 黃白色粗砂岩；以石英及長石為主。每層之厚度在一公尺上下，內夾頁岩黏土及局部之薄煤層。在阿干鎮附近總厚約60餘公尺。普遍為24—85公尺。

底部礫岩層與南山系變質岩接觸處，為顯著之角度不整合，煤系地層為大陸沉積，礫岩及粗砂岩甚為發達，故知其沉積時水力強大。含煤帶內雖有頁岩及粘土較細勻之岩石，而其變化無常又時與砂岩相間。且煤之厚薄不均，層數不規則。故煤層沉積時水量似仍不穩定。

甘肅煤礦局阿干鎮礦廠附近，岩層露頭清楚，走向北20°西，傾角30°—60°向西，其剖面自上而下如左述：

鐵冶紅砂岩系

假整合

阿干鎮煤系

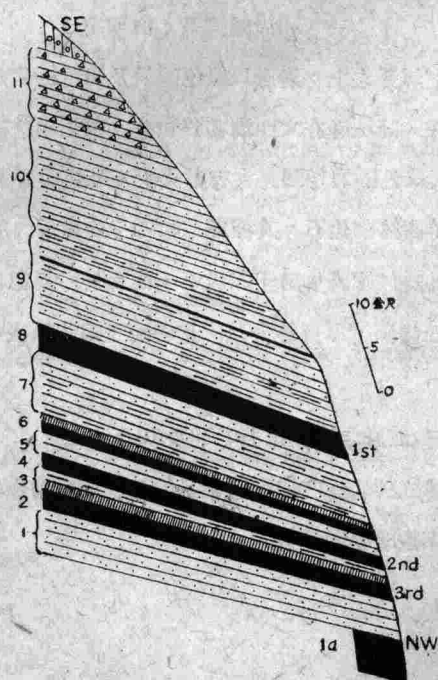
9 黃色及灰白色粗礫砂岩，其雜石以石英及長石為主，夾薄層粘土頁岩及煤層。 62公尺

8. 淺紅至黃白色砂質薄層頁岩	10公尺
含煤帶	
7. 煤層	1.2公尺
6. 灰色頁岩至黃色雲母砂岩及粘土	8公尺
5. 煤層	0.7—2公尺
4. 黃灰色砂岩	10公尺
3. 大煤層夾黑頁岩及粘土	5—10公尺
煤系底部	
2. 黃白色粗砂岩與薄層石英礫岩相間	11—30公尺
1. 石英礫岩	11—30公尺
角差不整合	
變質岩系；千枚岩及片岩	
劉莊先生在鐵冶溝所作煤系剖面如下：	
13. 黃色細砂岩	
12. 灰色及黃色雲母質砂岩上部灰泥質頁岩含羊齒植物化石（NO.A2）	25.0公尺
11. 黑色頁岩厚炭層及耐火土上部含羊齒植物化石（NO.A1）	21.0公尺
10. 淡灰色砂岩夾兩層黑灰色頁岩有處含煤質	3.4公尺
9. 黃白色厚層粗砂岩	25公尺
8. 雲母質土狀薄層砂岩	3.6公尺
7. 粗粒厚層黃砂岩夾數層黑頁岩	10.5公尺
6. 礫狀砂岩與灰色頁岩相間	4.8公尺
5. 灰色砂質頁岩	2.2公尺
4. 橙黃色礫狀砂岩	1.1公尺
3. 石英礫岩	17.2公尺
2. 黃色雲母質砂岩	1.5公尺
1. 石英礫岩卵石直徑自半公分至十公分	28公尺
共厚	143.3公尺

山寨自力公司向陽洞所開新洞含煤帶暴露甚清楚曾記其剖面如下：

11. 甘肅系底部紅色礫岩層（圖一）

不整合	
10. 厚層黃色砂岩	13.0公尺
9. 黑色頁岩砂岩及極薄之煤層	10.0公尺
8. 煤層含黑頁岩(浮槽炭)	1.5—2.5公尺
7. 灰色砂岩夾頁岩	6.5公尺
6. 暗灰色粘土夾劣質煤0.4公尺	1.8公尺
5. 灰白色長石砂岩	2.0公尺
4. 煤層(四槽)	1.0公尺
3. 砂質粘土及黑色頁岩	1.0公尺
2. 煤層(三槽)	1.3公尺
1. 淡黑色雲母砂岩	3.3公尺
1a. 厚煤層(二槽及底槽)未見底	14.0公尺
共計	46.4公尺



第一圖 向陽洞剖面

Fig1. The profile of Hsiangyangtung mine

11. 甘肅系底部礫岩	The conglomerate of Kansu series
10. 厚層黃白色砂岩 (煤帶上部砂岩層)	Yellowish white massive sandstone
9. 黑色頁岩及砂岩含煤層 (0.1公尺)	Black shale and sandstone with a thin coal seam 0.1m thick.
8. 煤層 (1.5-2.5公尺)	Coal seam 1.5-2.5m in thickness
7. 灰色砂岩夾頁岩層	Gray sand stone intercalated with shales
6. 暗灰色粘土及劣質煤層 (0.4)	Blackish gray clay, coal seam 0.4m thick
5. 灰白色長石砂岩	Greyish white arkose sandstone
4. 煤層 (1公尺)	Coal 1.0m thick
3. 粘土及黑色頁岩	Clay and black shale
2. 煤層 (1.3公尺)	Coal 1.3m thick
1. 淺灰色含白雲母砂岩	Muscovite sandstone
1a. 厚煤層	Thick coal seam 5-10m. in thickness

三 和尚鋪煤系 (白堊紀)

和尚鋪煤系位於阿干鎮煤系之上。岩層以綠色礫岩及綠色砂岩為主。與阿干鎮煤系迥異，二者間雖有一不整合面存在。此地層在大西溝甚為發達，礫岩中之礫石多係具稜角之綠色片岩及少數雜色片岩，礫石常與綠色砂岩相間。夾有耐火土及薄煤數層，在大西溝所見者厚僅 3.4 公尺。頁岩及耐火土中含羊齒植物化石，其種屬或較阿干鎮煤系內所見者為新，且礫岩中常見阿干鎮煤系內岩石，故知其時代應新於阿干鎮煤系，而屬於白堊紀也。

大西溝一帶岩層皆向西傾斜，厚百餘公尺，東與阿干鎮煤系底部礫岩成斷層接觸，茲述劉莊所記剖面如下：

8. 淡綠色頁岩夾薄煤三、四層含植物化石 (NO. A6)	3—4公尺
7. 綠色礫岩卵石為石英紅砂岩綠色變質岩等呈半角礫狀膠結物為綠色砂	5—6公尺
6. 灰色泥質頁岩夾薄煤數層厚者僅數公尺	4公尺
5. 黃色石英礫岩	5公尺
4. 耐火土夾薄煤層含植物化石	0.8公尺
3. 綠色含雲母薄層細砂岩	10公尺
2. 斷層	
1. 石英礫岩 (阿干鎮煤系之底部)	

在大水子村北之河西岸，該系亦有露頭，與阿干鎮煤系之底部成不整合接觸，惟僅係和尚鋪系之一小部，不能視為全豹。劉莊氏亦曾記述如下：

10. 甘肅系紅色礫岩層

9. 不整合接觸面

8. 半角稜狀綠色礫岩

7. 淡綠色礫岩下部多白色礫岩

6. 薄煤層

5. 綠色粗砂岩

4. 白色礫岩

3. 雲母質白色薄層砂岩

2. 不整合面

1. 石英礫岩及粗砂岩（阿干鎮煤系底部）

和尚鋪煤系於阿干鎮煤田內不甚發達，僅有約十公尺之綠色礫岩，砂岩，綠色頁岩及黏土等。如沙子溝在紅砂岩系與煤系之間，即曾見之，阿干鎮燒陶器之原料，即取自該層之耐火土。在大草窪，鐵冶等處，亦均見其露頭，除綠紅黃等色之礫岩砂岩外，尚夾有頁岩及薄煤層，與大西溝所見之岩性頗為相似不過厚度變薄耳。

和尚鋪煤洞窪附近為一小煤田，煤系之岩石為黑色頁岩，耐火土，黃綠色砂岩等。並夾有層數不定之薄煤及結核狀之菱鐵鑛。煤層厚僅數公分，且常呈袋狀或扁豆狀，故可以作局部之開採。煤之性質與阿干鎮煤系者迥異，其優點為可以煉焦，近由甘肅煉鐵廠設廠燒煉，頗著成效。菱鐵鑛及頁岩內含有保存佳美之羊齒科植物化石，與在大西溝所產者完全相同。據各種觀察，和尚鋪煤系似與大西溝產煤地層相當，與蘭州西之饒溝，三條峴等處之煤亦可相比較，與永登營街煤系之上菱鐵鑛層或亦相當。

煤洞窪產煤區域露頭頗顯零亂，無良好剖面。劉莊氏曾將數個煤洞及零亂露頭之岩層綜合為一剖面：

煤洞窪煤田內岩層大致之次序

7. 紅砂岩

6. 綠色及紫色砂岩及礫岩

5. 黃色細砂岩

4. 褐色頁岩夾多層結核狀菱鐵鑛每層厚約二公寸（A8）

3.黃灰綠綫等色砂岩及頁岩夾煤十餘層厚者可十餘公分成凸鏡體狀(A7)

2.灰砂岩

1.煤層多成袋狀及凸鏡體厚者可至一公尺

四 鐵冶溝紅色岩層(白堊紀)

紫色頁岩，紅土層，粗砂岩及少數礫岩，見於煤田向斜層之軸部，如煤山沙子溝及鐵冶溝之北山，陽窪關及南山之陰窪坪等處，厚度自50—240公尺。煤田以西分佈面積尤為廣闊。其下與和尚鋪煤系為假整合接觸。但有時直接覆於阿干鎮煤系之上。

劉莊曾在鐵冶馬王廟向斜軸部之東面作一剖面，所記載之岩石大部屬於此系，其底部或屬和尚鋪煤系：

17.紅土層夾紅砂岩	50—100公尺
16.紅色礫岩夾紅土層	4公尺
15.紅砂土層紅頁岩及礫岩層	5—22公尺
14.紅色砂土層夾礫岩	3.6公尺
13.紫色至黑色礫砂岩與頁岩相間層	7.3公尺

和尚鋪煤系(?)

12.淡綠色礫岩	0.5公尺
11.灰綠帶紅色之黏土層	4.5公尺
10.紫紅色頁岩	0.5公尺
9.紅褐色砂質粘土層	7.0公尺
8.灰綠色硬頁岩	0.4公尺
7.紅褐色砂性粘土	2.0公尺
6.白灰色中粒砂岩含綠色角礫塊	1.0公尺
5.綠色光面之砂質頁岩	0.6公尺
4.紫色粘土	0.5公尺
3.厚層紫色鐵質頁岩	2.5公尺
2.灰綠色薄片狀頁岩	3.2公尺
1.龜裂紋狀紅色黏土層	5.3公尺
共厚	55.4公尺

上述剖面底部適位阿干鎮煤系之上，頂部則因黃土淹覆未能窺其全豹。下部厚18公尺部份

以灰綠色礫岩砂岩及紅褐色粘土為主。與上部紅色岩層性質不同，而與前述之和尙鋪煤系岩石相似，不過此處未見煤層。以實際觀之，此處下部灰綠色部份，應為紅層之底礫岩。如此，以和尙鋪系為鐵冶溝紅色層之底部亦無不可，但以其過厚，又岩性龐雜，故有另成系統之必要。

和尙鋪煤系岩相代表溫溼氣候，鐵冶溝紅層則為乾燥之氣候，不同之處固甚顯然，紅層之內未見化石，時代姑假定為白堊紀。

五 甘肅系（第三紀）

大部為紅色厚層礫岩。石塊大小不甚均勻，而排列尚齊整。礫石以石英石灰岩及南山系之變質岩為主。形體圓滑者固多，具角菱者亦不少。足見當時侵蝕力相當強烈，且來源當不甚遠。膠結物多係沙質紅土，似多取材於侏羅紀白堊紀之紅層（K2）。此層在煤田南部分佈頗廣，如大水子，鐵冶，山寨，狼峪溝等處，皆向西傾斜，角度自十餘度至三十餘度，紅山奇崛，羅列兩岸，形勢為之險峻。

山寨及小山寨煤系為甘肅系礫岩所掩蓋，但因溝谷被侵蝕頗深，遂有煤系岩層露出，可以開洞。山寨以西及以南則掩蓋頗厚，無復煤系露頭。又甘肅系礫岩與其下各較老地層皆呈角差不整合接觸。

六 黃土（洪積統）

阿干鎮地勢高峻，河谷兩旁造成之台地規模甚小。高處黃土多係原生，雖亦具台地之形，但無黃河兩岸之顯著。其底部亦無良好之礫石層。本身雖有時夾雜礫石，概多為後生者。黃土多為微塵組成，山坡溝谷均有堆積，厚自數公尺至三十餘公尺，分佈彌漫，掩蓋石層，致使地質不易追尋。

七 沖積層及山麓堆積（現代）

分佈于阿干鎮河及山寨一帶之溝谷中及山麓。

煤層之性質

煤樣分粉末及塊狀兩種，俗呼粉末狀者為「煤」，塊狀者為「炭」。南部如山寨，鐵冶則炭較多，煤較少，北部煤多而炭少。煤及炭之成因大概與地質構造有關。如構造複雜區域，受擠壓之力大者，則變碎，反之，構造簡單區域，可保存完整，而成塊狀。

煤層之數目無定，凡煤系之砂岩及頁岩內常夾有劣煤，但可採之層則均限於含煤帶（J3），厚約30公尺上下。含煤帶亦隨地而變，有時可分為數層，有時則祇一層。

煤田北部及中部煤帶可分為三層：上二層似嫌薄而劣。可採者限於下層，厚度自五公尺至十餘公尺，而所產者多為煤末，塊狀者甚少。南部鐵冶及山寨煤帶漸次劃分清楚，如前所述可有四五層矣。

最厚之煤層為底部（俗名底槽）。煤之主要產量均取自此層，其性質烟長而礮高，含硫低，無焦性。其塊狀者尚微有粘性，但僅能燒嵐炭。（用炭成堆燒煉以去其揮發物可作家用取暖耐久少烟）

前經中央地質調查所分析煤山及山寨之底槽煤炭結果列表如下：

地 名	水 份	揮 發 物	固 定 炭	灰 份	硫	熱 量
煤 山	4.58	28.65	58.76	7.99	0.62	7563
山 寨	3.19	35.81	54.16	6.84	0.74	7328

現經甘肅科學教育館分析者列表如下：

地 名	水 份	揮 發 物	固 定 炭	灰 份	B.T.U.	加 水 燃 率	記 號	焦 性
小 坎 溝 裕 民 煤 礦	2.36	26.25	67.17	4.22	14660	2.4	Bm	
甘 肅 煤 礦 局 阿 干 鎮 鐵 廠	4.57	27.78	65.13	2.52	14541	2.013	Bm	微 粘
山 寨 蘭 山 煤 礦 底 槽	4.95	23.21	57.71	14.13	11710	1.84	Bm	粘
蘭 山 煤 礦 上 層	3.74	39.71	50.55	6.00	12650	1.16	Bc	粘而微膨
阿 干 鎮 溝 底	4.88	24.65	67.14	3.23	14440	2.77	Bm	不粘不膨
山 寨 酸 李 樹 根	2.9	27.3	60.88	9.00	13788	2.0		粘微膨

由上表可知阿干鎮之煤所含揮發物皆超過23%，粘性甚小，膨力極微，故不適煉焦。在煤田內調查時，曾以坩鍋加高溫燒驗，可以勉強燒成焦炭。但築爐試驗則均遭失敗。

底槽（最下層）炭有時因黏土或砂岩之間隔，分為上下二層，煤田中部即有此情形。在小坎溝礦洞內，上部煤質稍好，間有炭塊出產，下部則全係煤末。

山寨區更因砂岩間隔上部呼為二槽，均為炭塊。底槽石質稍多灰份較高（參閱分析表蘭山煤礦底槽）

在山寨礦區上部又有二層相連，上部厚1公尺，下部厚1.3公尺，中夾以砂質黏土及頁岩，俗呼三槽及四槽，亦為塊狀炭，為焦性。

最上層可採之煤為浮槽，即第五槽，在山寨厚可至2.5公尺，但極不規則，薄至不足一公尺者頗多。煤質硫份較高，灰份不均。有時煤質甚佳，微有焦性，俗名鐵炭。可供鐵匠燃用。有時則石質頗重，採此層煤者有鐵冶興華公司，旋風灣侯永材礦洞等。其成份亦經科學教育館

分析如下：

地 名	水份	揮發物	灰份	固定炭	B.T.U.	加水燃率	記號
鐵冶興華公司	4.19	23.27	3.74	68.30	14390	2.44	Bm

鐵冶附近煤系最上部之薄煤層厚約半公尺，亦不規則。煤之焦性稍強而含硫重。經科學教育館分析如下：

號 數	地 名	水份	揮發物	灰 份	固定炭	硫	焦性	B.T.U.
K168	鐵冶北山	3.86	28.75	15.07	52.32	22.55	粘	12720

和尙鋪煤洞窪有較新之煤系，煤層雖薄而數目頗多。集中部份則可超越一公尺。焦性頗強，煤樣經科學教育館分析如下表：

水份	揮發物	灰 份	固定炭	B.T.U.	焦性
2.29	35.13	10.30	52.28	10891	粘膠

燒成之炭含硫0.88%，現由甘肅煉焦廠設爐試驗。所出之焦炭顏色光澤，均甚美觀。惟孔性及硬度稍差。

地質構造

一 煤田構造總述

(甲) 褶皺

煤田構造為一南北狹長之向斜層，其最北部之普通走向為正西北，稍南為北 20° 西，南部為正南北，最南端山寨一帶則變為近於東西之走向，內斜之東西翼出露之岩石俱屬煤系底部之堅硬石英礫岩(J1)。東翼向西傾斜甚急，常達 50° — 60° ，亦有向西倒摺或矗立之處。西翼礫岩傾斜更急，如煤田中部小南溝，高陵溝等處因向斜褶曲偏急之故，而礫岩本身又復褶自成一背斜構造，近於背斜軸部之處，復為南部斷層所切，故不但因褶曲使礫岩層顯厚，又因斷層使之呈現紊亂狀態。阿干鎮以南大水子以至鐵冶莊玄都觀一帶向斜西翼石英礫岩分佈特別廣泛，即此之故。

向斜中部為白堊紀紅砂岩（鐵冶構紅砂岩系）及綠色砂礫岩（和尙鋪煤系底部）層。軸部呈平鋪緩斜之狀，如在煤山沙子溝鐵山等處，皆見向斜構造，具極為顯明。

含煤帶(J3)亦隨向斜構造而成南北延長之二帶。煤田北部西翼為斷層所割，致煤帶不能完全連續。阿干鎮以南構造較為完整，故東西翼二含煤帶之佈露對映如畫。

煤田之長度，亦即向斜層之長。北自煤山起向南延長至山寨長 7,200 公尺。東西寬度各段

互異，煤山及匡干鎮一段寬可 600 公尺，南至劉家溝，小坎溝一帶則忽緊束，形如蜂腰，以含煤帶之東西兩翼露頭量之，寬僅 120 公尺，再向南至旋風灣，大草窪鐵冶莊一帶，向斜層突展開，東西寬可千餘公尺，面積甚廣，蘊藏煤量甚富。（參閱地質圖）

煤田最南端山寨礦區，煤系地層變為近於東西之走向，斜角向北 10° — 20° 其構造實與鐵冶莊為一個向斜層，山寨佔其南翼。兩區之間為第三紀（甘肅系）紅色礫岩層所覆蓋，兩區煤系構造則完全相連。蓋煤系地層先經變動生有褶皺與斷層，然後始有第三紀紅砂岩之掩蓋，山寨礦區僅於溝中有煤系露出。

阿干鎮煤田以東及以北為山系造成之羣山。但馬廠冰草窪則有露出煤田，位於海拔近 2,600 公尺之準平原上。煤系地層多被侵蝕以去，所剩者僅係殘餘者。地層雖平緩整齊，而儲煤無多。

煤田之西為白堊紀及第三紀所成之邱陵。地層大致平緩，構造應為範圍寬廣之向斜層。在和尙鋪煤洞窪因局部背斜使紅色岩層下之和尙鋪煤系露出，成一小煤田。

（乙）斷層

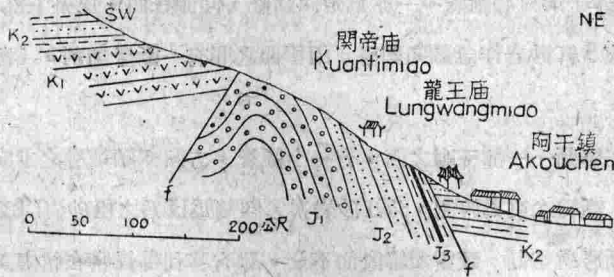
煤田內斷層頗多，其發生大多與褶皺有連帶關係茲舉述如下：

A. 煤田東緣逆掩斷層——煤田東緣與南山系變質岩有時為角度不整合接觸。但有時則為逆掩斷層接觸，此斷層似與煤系之主要褶皺相伴而生，並將南山系岩層由東向西之擠壓，使煤系向斜層之東翼一部被掩遮而成一高角度之逆掩斷層（傾角 50° — 60° ）北起煤山，南迄鐵冶，均可見及之。惟中間採花坪甘肅煤礦局一段，及大草窪怪石溝一段，因斷層線位於南山系岩層本身，故不易尋見。（地質圖）

B. 煤田西緣大斷層——煤田向斜層之西翼亦發生一斷層，與東緣之逆掩斷層遙相對稱。其性質為逆斷層，其俯則在西，斷面向東，傾角頗大。北起煤山之柳樹灣，南經沙子溝阿干鎮之西及大水子而被甘肅礫岩所掩蓋。蓋斷層及煤系之褶皺均發生於甘肅系以前也。在鐵冶溝玄都觀之兩傍，其蹤跡復露。再南至小山寨亦有一段與煤系同露。此斷層為南北間之錯斷，但因甘肅系岩層黃土及堆積物之掩蓋，致有數段不能察見。煤田北段因此斷層之影響，使仰側之煤系上部及底部與和尙鋪煤系接觸，南段則僅煤系底部礫岩（J1）與煤系下部（J2）相錯接。故斷距北段大，南段小，至山寨區則似有終了之勢。（地質圖及插圖二）

C. 煤田內之小斷層——局部斷層頗多，地面上不易察見，其稍大而有蹤跡可尋者可述記如次：

（1.）煤田最北部，白馬廟及菩薩廟之東，杏樹灣之北有一走向斷層，其仰側在西。煤系



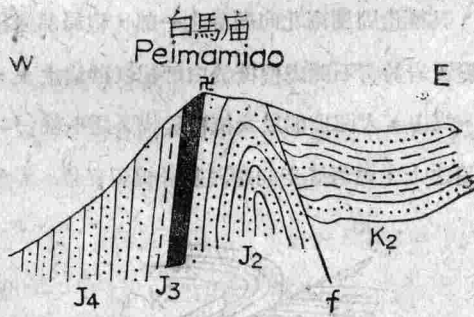
第二圖 阿干鎮

Fig2

Akanchen

K2紅砂岩及頁岩	Red sandstone and shale
K1綠色溝岩及砂岩	Green conglomerate and sandstone
J3含煤帶	Coal bearing series
J2粗砂岩	Coarse sandstone
J1石英礫岩	Quartz conglomerate
f 斷層	Fault

下部 (J2) 與鐵冶紅砂系 (K2) 相接觸。仰側為半個背斜層俯側為半個向斜層，故斷層之發生與褶皺仍有連帶關係。(參閱剖面圖A—A及插圖三)



第三圖 白馬廟剖面圖

Fig3

A section at Paimamiao

K2黃砂岩及頁岩	Yellow sandstone and shale
J4黃白色粗砂岩	Yellowish white coarse sandstone
J3含煤帶	Coal bearing series
J2白色粗粒砂岩與礫岩	White coarse sandstone and conglomerate
f 斷層	Fault

(2) 小山頂至砂子溝村間斷層——亦為走向斷層，仰側在西，煤系上部地層(J4) 自成一背斜構造。俯側在東，紅砂岩作急劇向斜層。兩褶曲之間有一斷層切割。(參閱地質圖及剖面B—B)

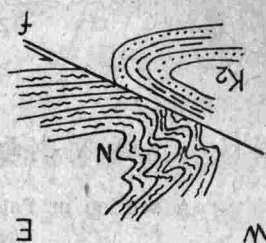
(3) 阿干鎮龍王廟斷——龍王廟之西，有一小斷層，方向亦順地層之走向延長，斷線位於向斜層軸部之西緣。斷線之東為俯側，乃紅砂岩系。仰側為煤系之粗砂岩(J2)及含煤帶(J3.) 但含煤帶已大部被斷層所切割，致露頭零亂而不全。雖有勝利等煤窖在該處工作，終難有多量之開採。煤田整個向斜層西翼含煤帶露頭自此迤北則漸失蹤跡，蓋受龍王廟小斷層所切故也。此斷層向南追蹤似止於小坎溝一帶，向北至砂子溝似與煤田西邊之大斷層相接。

(4) 山寨鑛區之南邊緣斷層——上述之斷層俱屬近於南北方向者，惟山寨南之斷層其方向為西西北——東東南。山寨煤系岩層亦變為近東西之走向，故仍係走向斷層。自蘭山煤礦之一號礦硯(最南之平硯)起即向西延長，至山寨溝口仍有蹤跡。斷線北為俯側，其性質為正斷層，斷層距在蘭山鑛所見者僅30餘公尺。斷線兩側俱有煤硯，故有人誤會為兩層煤炭。斷層之發生時期係在甘肅系礫岩以前，故一部仍為後者所覆，而不易察見。

二 構造分論

(1) 煤山杏樹灣小山頂一區構造

此區位於煤田最北部，其構造固屬南北向斜層之一部，但局部變化頗多。其東邊與南山系變質岩成逆掩斷層接觸，變質岩於青石灣處覆掩於白堊紀紅砂岩之上，(圖四及剖面A—A)。沿斷層線而南至頭市硯，煤山，大凹頂則以次掩覆於煤系之上部(J4)含煤帶(J3.) 下部砂岩(J2) 及石英礫岩(J1) 等層之上，蓋岩層走向適與斷層線斜交也。(參閱地質圖)



第四圖

青石灣剖面圖

Fig4

A section of Chingshiwan

N 南山系片岩

Schist of Nanshan series

K2 侏羅白堊紀紅砂岩

Jnra-Cretaceous red sandstone

f 逆掩斷層

Overthrust

向斜之西翼，在杏樹灣之北爲斷層所切。煤系岩層直立，復向東倒置構成半個背斜層。（剖面圖B——B）

杏樹灣南快活嶺，白馬泉一區，煤系上部岩層構成一平圓之背斜，而東邊亦爲斷層所切。杏樹灣一帶之小煤窖頗多，皆依此背斜構造中部或邊緣而施工。

此區之西爲白堊紀（和尚鋪煤系及鐵冶紅砂岩）所掩覆，其接觸處或爲不整合，或爲斷層，因露頭不清尚未決定。

（2）沙子溝至阿干鎮一段煤田構造

此區與上述（1）區構造相接，稍變簡單，北端快活嶺之背斜層至沙子溝村西即行傾沒。煤田向斜構造之東翼即探花坪至甘肅煤礦局鑛廠一段，煤系露頭一般走向爲北 20° 西，傾角指西 05° —— 70° ，煤系礫岩（J1）與南山系變質岩接觸處爲角差不整合，（剖面B——B及C——C）西翼爲南北向斷層所切，致使阿干鎮西及南之礫岩（J1）斜覆於和尚鋪煤系之上，地層近於直立。向斜軸部位於阿干鎮及沙子溝之間，岩層露頭爲紅砂岩系（K2），傾角頗小。鎮之北傾角指西西南 10° —— 15° ，鎮西南橋下則指向東東北，鎮之東南河邊煤系上部露頭則指西北。故阿干鎮附近煤田之構造略有盆地之形狀。盆地之西邊即爲南北之大斷層所截。內部紅砂岩與煤系岩層接觸處又爲龍王廟附近之小斷層所斷割，使含煤層大部損毀，無法開採，所幸東翼及中部尚完整，仍備有相當煤量。

（3）阿干鎮南至旋風灣一帶構造

此區包括夏家溝，劉家溝，小坎溝，高嶺溝至旋風灣一段。北端及南端稍爲寬展，中段極爲狹窄，煤系地層構成一蜂腰形之向斜構造，中軸爲煤系上部砂岩（J4）。以兩翼含煤帶相距之寬度量之，向斜層軸部之寬不及百公尺。煤田之東部無南山系變質岩向西逆掩，致使一部煤系地層被其掩覆。（剖面圖D——D）煤田之西亦爲南北向之大斷層，將煤系底部之石英礫岩（J1）錯斷，同時礫岩又自成一倒置背斜層。煤系地層因受東西兩面之推擠，遂造成中軸倒斜之袋形構造。（圖五）煤層在此一段遂局部變厚，而未煤亦因之加多。

（4）大干溝大草窪陽窪灣區域構造

此區包括旋風灣以南鐵冶溝以北之鑛區，東西寬約千公尺，南北長千二百公尺。其構造形勢略似盆狀。其北旋風灣之蜂腰構造至本區則忽然展寬，煤田倍增。東北及東面皆以逆掩斷層所限，西邊在玄都觀附近亦有一南北斷層，煤田整個構造爲一向斜層，軸部爲白堊紀紅砂岩層（K1——K2）。東翼在鐵冶莊之北怪石溝沙子溝間，煤系上部自成一個局部倒置背斜層，呈東北之走向，但延長不遠即行傾沒。背斜層向東南歪斜而有一逆襲斷層（Underthrust）相隨。西