

年

卷

3

第

期

1-24

第

# 礦冶半月刊

## 文獻

第一卷 第三期  
第一一二期合刊

### 目 要

西康榮經之銅鑛  
本裏之行 (續) 完  
大森火磚廠調查報告  
砂鐵  
本刊第一卷及第二卷總目  
本所消息

王恆源  
劉樹人  
張振凱

中華民國廿九年四月出版

## 西康榮經之銅鑛

第一節 榮經前聚壩後聚壩班銅鑛黃銅鑛  
一、位置及交通：

前聚壩後聚壩均爲平緩之山谷，兩相毗連，中隔小梁山一道，後聚壩在榮經縣城之北約十公里，其面積東西長約三公里，南北寬約二公里，前聚壩在後聚壩之北，東西長約三公里，南北寬約一公里；均在榮經河之左岸，沿榮經河北行至大全壩內川康公路所經之飛仙關，約五〇里，水路至雅安約爲八〇里，惟榮經河所經榮經天全兩縣交界之峽口，及天全境內之飛仙關，均爲險灘，必須開整方可通航，據前雅安行政督查專員王錫主所著「開發榮經大全資源補助後方國防建議書」所估計；開整峽口一段需工料洋八四〇〇元，開整飛仙關一段需工料洋七七〇〇元，修理其他各處石灘需工料洋一〇〇〇元，再加一切雜費九〇〇元，總共需洋一八〇〇〇元，疏浚完畢後，由榮經至雅安即可通航無阻，由雅安至

樂山則向可通航無須修濬，由榮經至雅安水路運輸共約一二〇里，每百斤運費約爲〇、〇二元，由榮經至雅安陸路人力負荷約九〇里，每百斤運費約一、五〇元。

二、地質及鑛床：

前聚壩後聚壩一帶地層岩石自上至下略列如左：

- (1) 黃土，(2) 赭紅紅黃頁岩，(3) 棕紅色粗砂岩，(4) 紅色細砂岩，(5) 灰色細砂岩，(6) 黑灰色頁岩，(含銅鑛)，(7) 赭紅棕色頁岩，(8) 軟麗棕色頁岩，(9) 白灰色頁岩，(10) 玄武岩(含銅鑛)

銅鑛爲班銅鑛及黃銅鑛兩種，與銅鑛共生者有黃鐵鑛白鐵鑛及銅鑛燻劑，鑛床之成因有兩種：有水成者產於黑色頁岩內，有火成者產於噴出之玄武岩內；產於頁岩者成結核狀及樹根狀，成結核狀者十人名之曰馬豆子，其直徑自半公分至三四公分；成樹根狀者十人名之曰根根鑛，長者可至二三

十公分，直徑自一公分至四公分；每頁若干斤可選出銅鐵四  
五斤至六七斤，平均約為三〇斤；銅鐵之產於玄武岩者均成  
狀且多為粉狀，脈寬數公分至一公尺有奇，在水成鐵床內

班銅鐵與黃銅鐵互有多寡，在水成鐵床內黃銅鐵多於班銅鐵

三，鐵床：

本所化驗組所分析各銅鐵之成份如左表：

| 名稱  | 產地  | 銅     | 鐵     | 鉛    | 鈣    | 錳    | 硫     | 不溶解物  |
|-----|-----|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| 黃銅鐵 | 後心嘴 | 三三·六〇 | 一九·五七 | 八·九三 | 痕跡   | 〇·九七 | 一二·四八 | 一八·二九 |
| 黃銅鐵 | 後心嘴 | 三〇·二六 | 一五·四三 |      | 〇·二〇 | 一·二五 | 九·三五  | 二一·四四 |
| 黃銅鐵 | 後水岩 | 二一·四五 | 三〇·四〇 | 四·八〇 | 〇·五九 | 〇·八四 | 一八·四四 | 二五·二八 |
| 黃銅鐵 | 後家溝 | 四一·〇〇 | 一五·九四 | 九·〇〇 | 〇·三九 | 〇·七九 | 一〇·二六 | 一二·〇三 |
| 黃銅鐵 | 前聚壩 | 一四·三〇 | 三六·二九 | 九·一三 | 一·〇七 | 痕跡   | 一三·九〇 | 二二·九二 |
| 生銅  | 前聚壩 | 九六·五九 | 二·五三  |      |      |      |       | 砂     |
| 爐滓  | 前聚壩 | 一·三四  | 四二·二〇 | 二·八六 | 一·〇三 | 痕跡   | 〇·二二  | 三三·二〇 |
| 班銅鐵 | 稻地壩 | 二七·一三 | 二〇·七三 | 六·一七 | 痕跡   | 〇·五〇 | 一七·三三 | 一二·八〇 |
| 謝家灣 |     |       |       |      |      |      |       |       |

本所化驗組分析之油荒鎔劑成份如左表；

R  
467.05  
93711

| 鑽洞深度(丈) | 鑽層形狀 | 鑽主姓名                     | 銅鑛地點          |
|---------|------|--------------------------|---------------|
| 7       | 平    | 杜全義                      | 鷄心嘴湯灣王三和新廠黃家廠 |
| 2       | 平    | 杜家瑞<br>杜紹祿               | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 20      | 平    | 朱和軒                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 20      | 平    | 杜子雲                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 30      | 平    | 黃炳周                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 30      | 平    | 陶千祿                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 5       | 平    | 石玉泉                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 10      | 平    | 張國祿                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 10      | 平    | 朱明九                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 7       | 平    | 周伯登                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 20      | 平    | 朱益臣                      | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 14      | 立    | 杜仲良<br>杜紹章<br>熊大文        | 湯灣王三和新廠黃家廠    |
| 10      | 斜    | 設明臣<br>秦炳和<br>秦寶山<br>秦寶雲 | 湯灣王三和新廠黃家廠    |

後聚瑞銅鑛一覽表；

四、開採情形；  
前聚瑞及後聚瑞開採銅鑛之歷史最爲悠久，業經縣志載稱漢文帝命鄧通鑄錢，即在聚瑞之間銅山頂今名寶子山者是也，此處應名鑄瑞，聚瑞者疑係鑄瑞之訛也，土法開採之鑛

洞隨處皆有，兩三年前以銷路不暢多已停工，近因川康銅鑛管理處屢向鑛商接洽採購生銅，各鑛洞近又逐漸復工，其已復工各家列表如左；

| 名稱  | 產地  | 鐵     | 硫     | 銅    | 鈣    | 鉛    | 鎂    | 鉍    | 不熔解物  |
|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| 白鐵鑛 | 後聚瑞 | 三七·八七 | 三九·六六 | 〇·七二 | 一·四九 | 〇·五五 | 〇·四〇 | 〇·一〇 | 一八·八四 |
| 大鐵鑛 | 後聚瑞 | 三三·八七 | 三九·六六 | 〇·七二 | 一·四九 | 〇·五五 | 〇·四〇 | 〇·一〇 | 一八·八四 |

本所化驗組分析銅鑛共生之白鐵鑛成份如左表

| 名稱 | 產地  | 鐵     | 銅    | 硫    | 鈣    | 鉛    | 鎂    | 鉍    | 不熔解物  |
|----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 油荒 | 青杠坡 | 六九·四〇 | 六·九九 | 六·五八 | 二·九七 | 一·二七 | 〇·七四 | 〇·一〇 | 一一·三二 |



|    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 附註 | 已否遇鑽 | 尙未 | 未向 | 尙未 | 尙未 | 已遇 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 | 尙未 |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

高家壩銅鑽一覽表；

| 鑽洞地點 | 鑽主姓名   | 鑽層形狀 | 鑽洞深度(丈) | 已否遇鑽 | 鑽床成因 | 銅鑛母岩 |
|------|--------|------|---------|------|------|------|
| 青杠坡  | 秦和興秦玉驛 | 立    | 50      | 已遇   | 火成   | 玄武岩  |
| 青杠坡  | 秦子興秦伯恆 | 立    | 20      | 未遇   | 火成   | 玄武岩  |
| 青杠坡  | 胡連貴    | 立    | 30      | 已遇   | 火成   | 玄武岩  |
| 高家壩  | 秦玉驛譚明昌 | 立    | 40      | 已遇   | 火成   | 玄武岩  |

稻田壩(毗連後梁壩)銅鑽一覽表；

| 鑽洞地點   | 鑽主姓名 | 鑽層形狀  | 鑽洞寬厚(丈) | 已否遇鑽 | 鑽床成因 | 銅鑛母岩 |
|--------|------|-------|---------|------|------|------|
| 謝家灣羊叉地 | 信    | 平槽馬豆子 | 4       | 已遇   | 水成   | 黑灰頁岩 |
| 謝家灣桑樹田 | 信    | 平     | 3       | 未遇   | 水成   | 黑紅頁岩 |
| 馮家溝    | 方小泉  | 斜槽    | 10      | 已遇   | 水成   | 黑灰頁岩 |
| 馮家溝    | 石心斗  | 斜槽    | 10      | 已遇   | 水成   | 黑灰頁岩 |
| 馮家溝流沙坡 | 方某斜  | 槽     | 10      | 已遇   | 水成   | 黑灰頁岩 |

每鑽門工人每班四五名至十名上下，每日分晝夜兩班，每班工作十二小時，工人工作爲洞內挖掘，由洞內向洞外運搬，及山

後聚煙 煙溝以前曾經盛探，繼因澆水而停，被開水量不大，復工極易云。

### 五、冶煉情形；

前聚煙後聚煙一帶之開採銅鑛者多屬自己冶鍊，鑛砂採出後，先在聚煙內烘煨五次或六次，第一次需十日，第二次需五六日，其餘每次均需四日，共需卅月方可煨畢，煨煙爲不規則之砂質塊所築，前面底部留有小門一個，高寬各約○·三○公尺，以備燃火之用，爲便於看火計，煨煙均爲數個列成一排，塘內橫徑一·二○公尺，豎徑一·五○公尺，高約一·五○公尺，煨煙時底部平鋪木柴一層，厚約○·二○公尺，木柴之上再鋪煙煤一層，厚約○·二五公尺，烟煤以上則堆積鑛砂，厚約一·○○公尺，鑛砂之上鋪蓋鐵末一層，以俾閉氣而免燃燒過速，烘煨銅鑛每千斤需木柴五百斤烟煤八百斤，鑛砂經烘煨後即裝煉爐，煉爐形狀外方內圓，高約二·五○公尺，爐心橫徑○·七○公尺，豎徑○·八○公尺，後方底部砌有砂石管一根，以備裝安風箱；前方有門，寬○·三○公尺，高○·五○公尺，以備煉畢時取出爐渣；頂上蓋有砂石板一塊，底爲圓錐形，深約○·五○公尺，爐心四周及爐底，均塗以黃土及焦炭末之混合漿，厚約○·一○公尺，風箱前置爐後，由砂石管通於爐心，風箱圓形長二公尺，直徑○·四○公尺，煉煙時爐底先置木柴六○斤，厚約○·四○公尺，上鋪烟煤一五○斤，厚約○·一五公尺，

再上即爲爐砂，厚約○·三○公尺，再上又爲烟煤，如此煤砂相間，共厚約一·五○公尺，每煨後鑛砂一千斤，約需烟煤八○斤，熔劑（七名油荒）四○斤，爐裝妥後即可燃爐，爐以前前門封閉，僅留小孔一眼，先將爐底木柴，風箱同時鼓風，鑛砂及熔劑融化後，純銅即墜流爐底之圓錐內，渣滓即由前面小孔流出，一俟圓錐銅滿即行停爐，煉畢打開前門，取出爐渣，銅上灑以冷水，令其冷卻，然後取出，每次煉畢查看爐心有無損壞，如有損壞即加修理，每爐約需十二小時，每小時添爐一次，每次添鑛砂一○○斤，每爐可產生銅二○○斤至三○○斤，每一個銅廠共有工人八十八名，煨煙共需十二人，運搬鑛砂及煤柴者十名，看煙者兩名，煉爐共需工人六名，拉風箱者四名，分爲兩班，每班兩人輪流工作，裝鑛裝煤工人一名，看火工人一名，看火工人工資每日二·○○元，看煙及添爐工人每日○·四○元，拉風箱及運搬工人每日○·三○元，購食均由廠方供給。

### 六、開採提議；

蒙經銅鑛以前聚煙後聚煙交通最爲便利，兩處地勢均甚平坦，水成鑛床岩石鬆脆易於施工，火成鑛床礦砂集中費工較少，惟各處均開採甚早，舊洞星羅棋佈，欲覓一集中鑛區甚屬不易，故開採時不宜採用較大之機件，應就未採各處散置小件機器，採取運輸，集中蒙經河岸，而煉爐則設於蒙經岔邊，需水既便裝運亦易，待蒙經河疏濬完竣，所產生銅即可由水路直運長江沿岸矣。

### 第二節 蒙經其他銅鑛

一、大黃溝山溪林班銅鑛黃銅鑛

銅鑛位於蒙縣城西北約一〇四里之大黃溝山樸林之山腹，距新廟場十餘里，距山麓之寶興廠五里，由縣城至新廟場路尚平坦，新廟場至寶興廠路甚崎嶇狹隘，寶興廠至銅鑛則轉為山坡矣。班銅鑛及黃銅鑛生於變質岩中之石基脈內，間有藍銅鑛，孔雀石及赤銅鑛等；其生者有黃鐵鑛，鐵砂佳者含銅在百分之三十以上，儲量約為一二〇〇噸，土人常採集售與寶興二元兩廠，今均停辦，附近之金珠嶺，乾溝車等處與此處情形大略相同。

一、段家溝班銅鑛市銅鑛；  
 段家溝在蒙縣城西北約四十里，由蒙縣城至新廟場所經大梁頭之北約十里，後聚壩之南約十五里，係水成鐵床，鐵砂產含煤頁岩內，與後聚壩大路相似，現有兩廠，一係後聚壩社退安社紹章社漢光社子華等所辦，由溝內向北開平洞，尚未遇鐵，一係後聚壩社子會社子雲社雲雲等所辦，業已遇鐵，鐵砂運後聚壩冶煉。

本所化驗組所分析銅鑛成分如左表；

| 名   | 稱   | 產     | 地     | 銅    | 鐵  | 鉛    | 錳     | 鈣     | 鎂 | 不熔解物 |
|-----|-----|-------|-------|------|----|------|-------|-------|---|------|
| 班銅鑛 | 段家溝 | 二七·八四 | 三四·八〇 | 六·一六 | 痕跡 | 〇·七一 | 二五·八九 | 二八·六〇 |   |      |

## 木 裏 之 行

(續完)

王恆源

由西貢運洋蔥原來有兩條道路，一條是經過暹羅源縣城和

的漸漸快些，立刻把我跌下馬來，行不數武把當地引路的人也跌了下來，其路之崎嶇可想而知。

白邊岸，就是我們睡走的了，一條是經西貢的禮湖直達洋蔥，這一條路雖是比較的近些，但因山高路小，沿途人烟稀少，少有人走，在我們由西貢出發的時候，有十幾個商人背負着貨物從這條路也到洋蔥去，等我們到洋蔥以後，聽說內中有三人凍死在山上了，因為山上風大雪厚，晚上無有人家可以借宿，必須在雪裏露宿的緣故，有一天我們去到洋蔥附近的柯柯梁子。

在十二月的中旬我們接到木裏士司的通知並派人接我們進木裏了，動身的第一夜是住在木裏極東部的三角嶺。這個地方和瓜別士司的轄境相毗連，有一座經堂，有木裏士司派駐的一個官人，一個總官，和幾十個喇嘛。當我們到了的時候有好些喇嘛和官人出來迎接，就讓我們住在一個喇嘛的家裏了。他們招待的很是週到，給我們送了些酥油，鹽茶，糌粑，毛牛肉，豬肉，雞蛋，稻米，柑子，白菜，一類的食品；不過我們吃着有許多不慣就是了。房主喇嘛的漢名叫唐際

引路乘馬，切着金河邊登山嶺，刺棘遍野，每走一步都有墜入危險，不過那個地方的馬走慣山嶺，前進的很緩慢，落蹄也極穩當，豈知方經離開河邊馬廄放大了，走

青，據說會隨班禪到過南京。三角嶺的經官喇嘛叫漢比，是

這一帶的宗教首領，官人叫南康金沁，是政治的首領。經堂建築的倒也金碧輝煌，外面地上插着很多的高竿，竿上飛揚着布條，布條上寫着藏文經咒，至於屋頂上的鉄叉和村外的經堆是各處都相同的。三角坵位在大金河左岸的一座高山上附近山石嶙峋，江流曲折，風景很是優美。我們過三角坵是在陰曆的十月，木裏各經堂在每年陰曆正月，七月和十月都有幾天跳神的集會，尤以十月的集會為最隆重。三角坵雖是個小些的經堂，我們到那裏的那一天好些喇嘛也在跳神，跳神的情形大略是許多喇嘛穿上繡花的龍衣蟒袍一類的古裝，頭上戴着假面具，有的像神，有的像鬼，也有像各種獸類；如牛，馬，虎，豹，獅，熊，等等的；手，拿着各種的法寶武器一類的東西，在經堂的廣大庭院裏面作各種式樣的舞蹈，同時有人鳴鑼擊鼓的作着音樂，還有些喇嘛披着袈裟用極粗老的聲音在一旁誦着經咒。

我們離開三角坵向西行四五里，就到了金河邊，這一段路是由三角坵派夫馬相送，同時另由金河以西的夫馬到金河的對岸來接。在木裏境內的交通向來是這樣的，每行數里或十數里就必須替換夫馬一次，每次替換的時候，由木裏土司所派的土差臨時吹海螺召集人民，預備夫馬，亦或者到各家去呼喚，所以一天的工夫一大半費在預備夫馬了。木裏土司這次給我們派的這位土差姓楊當然是西番人，漢語會說的很少，而且最喜歡飲酒，每次替換夫馬的時候他就藏在一家去飲酒作樂，我們地理不熟，言語不通，夫馬來到遲緩了，既不能自己去催，也找不到這位土差藏在那裏，祇有坐候完了，你着急是沒有用的。這次過金河的交通器具和以前就不同

了，在河邊的山上豎立着木架子。架子上細綁着一條大竹索，大竹索的那頭又網在河對岸較低的木架子上，竹索上吊着一塊木板，過河的人網在這塊木板上，用地的吸力從河這邊山上給拉到河的對岸，至於從河那面到這面來是另有一條竹索，當然是那頭高這頭低了。這種交通器具叫做溜索，長約二三百公尺，在水面上高約百餘公尺，人在索上溜來溜去，煞是好弄，比其他交通器具也快的多，不過膽子小的人對於這個妙法實在不敢問津就是了。他們用這溜索的原因是因為水流太急不能行舟。我們這次過江因為是在冬季枯水時期，小船勉強可渡，所以並沒有用這種奇特的交通器具，倒是一樁憾事。但是他們的小舟也有些別緻，並不是用木板釘的，乃是取兩棵大樹幹，每棵樹幹上挖一條槽子，把這兩棵樹幹綁在一起就算個船了。我們過江以後行了十餘里天就很晚了，於是宿在白礪地方一位把總的家裏面。

由白礪西行踏着深雪步步高，走到晚間九點鐘的光景，到了最高的山頂上，寒風呼呼的叫着，我們的夫馬除了一個個跌在山溝裏面還沒有趕到以外，大部人馬都等齊了，這就是我們的下榻之所了。我們在重慶出發以前並不知道有必須野宿的地方，所以沒有預備帳棚，我們叫方夫們找了些乾的樹木點起火來，一面做飯，一面烤火。夜間就在篝火近的地上打開行李，躺下睡眠；不過雖是有火，而寒風仍是很大，總向身上吹，又怕柴火吹在身上連衣服被褥也做了烤火用的柴，晚間不敢熟睡，起來看了幾次火，天就亮了，於是又起身向前進發，每行到山的陰面偏山背是滑冰，好看極了，不是人跌倒了，就是馬爬下了。走到陡的山坡上馬就以下



不起，牠也有些怕走，我們不得已，祇有步行爬上。不過到了這些地方海拔已在四千公尺以上，空氣漸漸稀薄，坐在地邊還覺氣喘，走起路來更是喘息不定，有些不舒服的感覺。在這一天本預備趕到木裏土司衙門所在的枯魯，無奈路途過於艱險，行走過於遲緩，到晚間沒有趕到，而又在山上野宿了。這一天的行路緩慢，不能歸咎於夫馬替換的雷時，因為這兩天的路上並沒有一家人戶，夫馬無處可換了，到了這個地方仍照尋常天的辦法，如法泡製；燃起柴火，烤火飯，打開行李預備睡眠，當然還是暮宿風餐。那裏曉得直到半夜裏還有一個方夫沒有趕到，據其他的方夫說：他是因為雪山不能行動，恐怕今晚到了這裏了。量山的意思，就是因為空氣稀薄而致嘔吐的病狀。我想一個病人睡在山頂上既不能烤火，又不能飲食，就不被凍斃，夜間說不定要被野獸作了牠的食物，打算叫其他的方夫去接他並送些藥品，始終沒有一個人敢去。還算幸運，到第二天叫一個方夫去接，居委接

到了。我們宿的地方雖是雪山冰雪連我們睡眠的身子底下也是厚冰，冰雪自然就是固體的水，但是到了第二天早晨洗面找不到一滴液體的水，後來用火烤烤水溝的冰纔得了些水洗一洗臉；洗完臉就向枯魯出發。到了枯魯那裏的喇嘛讓我們住在一間極小木板釘房子裏面。枯魯地勢很高，風吹的仍然很大，由木板縫子向屋裏面吹的使我們無法生火無法點燭。

木裏土司原來有三個衙門，一個在木裏，一個在枯魯，一個在挖耳寨。因為土司是個大喇嘛，每個衙門的附近就有一個大經堂。土司在這三個衙門每處住一年，輪流居住，在每年十月間遷徙，今年應該輪到住木裏，在我們到枯魯的前

幾天他纔由枯魯遷到木裏。枯魯這座衙門是用石頭建築的一座四層高樓，由外看去很是偉壯，但是裏面多半是黑黢黢陰森污穢不堪。大經堂的裏面也同三角塚一樣正在誦神過會，鑼鼓喧闐。

過了枯魯以後仍是照例每行十數里就替換夫馬一次，每次替換夫馬招待我們的那位土差，就臨時召集人民，有時夫馬供應的太慢了，他就用木棒打，各個人民見了土差無不奉命唯謹，百般侍奉，還是嚇得驚慌失措。他就夜郎自大擅作威福的說，「這都是我們的百姓，他們應當要無代價的供應我的，供應的不好了，自然要打他們，如果大喇嘛知道了，要了他們的命也不敢定」。大喇嘛就是指的土司。到了晚上住在一位西番人家裏了，土差和我們連主人的全家，都睡在一間屋裏。土差就食用品都由主人供給，晚間晨起衣服被褥蓋由主婦代為整理。這位土差無論到了那個百姓家裏，那一家百姓就看得看比自己的家長還要尊重的多。他們西番人晚間睡覺脫了衣服，蓋着擦耳瓦，不論男女老幼都圍着一個鍋莊睡下，家長應當睡在鍋莊的裏面，如果土差到了，家長的位就趕快讓給土差。

由枯魯到木裏的路上，因為土司在不久以前曾經走過，所以到處可以看出他的遺跡來。不但所走的道路在土司經過以前完全重修一次，路的兩旁都用小石子排成路的邊沿，路旁插上臨時的假松樹，遇有大塊的石頭，就以松枝掩蓋住。每隔一段路，就有他用茶的地點，吃飯的地點，住宿的地點。凡是他休息的地點，都用松枝鋪滿了地面，用木杆扎起大門牌樓，用石塊簾子搭起臨時的房屋，我們自從洋裏動身，

曉打夜宿，柳風沐雨，如此走了七天，到了谷底裏地方，木裏已是遠遠望見了，我們心裏雖是非常歡喜，然而還隔着一道木裏河。由谷底降到木裏橋，再由木裏橋，登到木裏所在的高山上，至少尚有四五十里路。我們這一夜就住在木裏河的左岸一家漢人的家裏了。據說這位漢人是在木裏三家漢人之一，我們已經有七八天沒有聽到漢人講話了，到了這一家不但聽到漢人講話，而且屋子裏面的陳設，也仍然保存着漢人的習慣，我們到了以後，頓覺精神上有一種說不出的痛快，但是我們問到他們木裏種種情形，他們便都啞着寒蟬。第二天過了木裏橋，連上陡峻山坡幾道，就聽到頭兵鼓號聲音，到了木裏衙門的大門口，就有土司派的一位漢文秘書，一位西番副官和一位西番姑棧出來迎接我們，把我們安頓在一家姑棧叫答和昌聚的家裏面住下了。

木裏土司在九所土司中所管轄的地面最爲寬廣，出產也最爲豐富，所以這位土司是最爲富有而勢力是最大的，他總攬木裏全境的政軍教三種大權。土司並不婚娶，稱爲大喇嘛，因爲政府曾經委過他爲木裏宣慰司，所以又稱爲司令。每逢土司死亡以後就以他的弟任繼承，他的俗家住在白碉的巴耳衙門，俗稱爲人種衙門。他的行政組織土司以下是門公，輔佐看土司管理一切內政外交，現在土司項扎巴松典的門公漢名叫韓海丞，也是西番人，門公以下是姑棧，專管交際；蘇班專管錢糧倉庫；蒼譜專管土署的供俸；藏英專管藏文翻譯。此外還有一位藏文秘書，一位漢文秘書。在外面的有十八個官人，分位十八寨，和各處的把總並個村火頭。這些官吏除了極低的把總和伙頭可以婚娶以外，全部都是喇嘛。至

於軍事的組織司令以下有邊防團長。宗教首領還有一位活佛，相傳是靈魂不滅而轉世的，在木裏境內設有三座大經堂，各設大經官一人，又有小經官十八處，各設小經官一人，專管督導一切喇嘛誦經。木裏境內除產金爲大宗外，尚產麝香、鹿茸、虫草、紅花、豆蔻、高蒲等藥材；豹、熊、鹿、狼、狐、牛、羊、等獸皮；蕎麥、蕎麥、玉蜀黍等食糧；松脂、松木、柏木、杉木等林產。但木裏土司不准人民任意採辦打獵或砍伐林木必經土司派人監視採取，抽收糧稅。木裏人民除繳納土司錢糧以外，還須供給猪羊牛鷄等牲畜；至其居住大道附近的人民，更須供應驢馬壯丁以作傳達公文，迎送員差的役使。外面的商人到木裏境內營商的也必須繳納入境稅捐。常住在木裏衙門附近的有幾家商號，有的是康定人，有的是雲南麗江人，有的是雲南鶴慶人，他們大半是販鹽布疋，鹽、茶、糖、針綫之類；運回赤金、麝香、藥材，獸皮一些貨物。木裏衙門附近共有喇嘛八九百人，木裏，枯魯，挖耳寨三處的喇嘛以木裏爲最多。三處的築建也以木裏爲最偉大雄壯，木裏衙門也是一座很大的四層樓，經堂是一座很大的二層樓，佛像都很精緻美觀。衙門的門外掛着許多刑具，養着很多如狼似虎的大藏犬；經堂外面有許多豎立着的木墩子，上面寫着經典，叫作轉經，據說喇嘛推轉一週，就等於唸經百遍。我們到了木裏以後，項扎巴松典招待我們到他們的衙門樓上吃過幾次飯。我們每次到他樓上去的時候，見他的比較位低的官吏，每逢走到樓的附近，就必須低下頭鞠躬如也的向前走，決不敢仰視；至於吃飯的時候，侍侍着進菜盛飯的小喇嘛更是必須如此了。我們在他衙門裏面覺的

有一種最好的感想：是在他的會客廳裏面，滿壁懸掛着些總理，主席，總裁，蒙藏委員會委員等中央偉人的像，可見他對中央政府有些念念不忘了。

我們在木裏衙門住了五天，將附近的鹽產調查完了，就在十二月底回白鹽井。在路上走了一個星期，越過滿山冰雪海拔大約四千公尺的扎拉山，又到了白鳥脚的舒把總家裏。這次由木裏回白鳥脚的路和由白鳥脚走木裏的路，沒有一些重複的。這次到的白鳥脚和上次到的白鳥脚，有些景象不同了；上次到的時候，白鳥脚是太平世界，這次成了恐怖世界了。因為夷匪近來是變本加厲，不但進了木裏境內來擄掠，並且已經到舒把總的家裏搶了幾次了，還擄了幾個人去，附近的人民全都是一夕數驚。因此這一次由白鳥脚回白鹽井的路上，就更加熱鬧了。近來凡由木裏出來的商人馬馱聽到這樣情形觀望不前，都停留在白鳥脚的附近，不敢回白鹽井。多少天以來聚積了有二百多匹馬，二百多個人，他們聽說我們到了，以為我們一定有好的槍械，所以都隨同我們一路出發了。其實我們是赤手空拳，每人除了帶的有削鉛筆用的小刀以外，其他的武器一樣都沒有。沿路上遇到幾次夷匪而沒有敢搶，大約還是我們占了商人的便宜，他們助了我們的

聲勢威風，而叫夷匪有些畏懼了。過了險地到了白鹽井，我們無不歡天喜地稱手稱慶。由白鹽井回重慶的路，大半都是重複，沒有什麼可述說的，關於行路情形暫且在此截止吧。

我們這次到木裏去覺得有三種感想：第一是我們中國真可稱為地大物博，前方戰事緊張到如此情形，後方沒有開發，儲藏未動的處女地，還很多很多的。第二是古人所說的「言忠信行篤敬雖蠻貊之邦行矣」的話。真正不是騙人。因難我們這次觀察野夷的情形，如果漢人能夠推誠相與，他們雖是獠猴狂狃，也決不至不能更改他們的野性。第三是我們總裁的德聲可謂無遠弗屆。我們每到野夷的區域裏面，就向他們宣揚中央政府的德意，他們確實敬佩到五體投地。我們帶了許多總裁的像送給他們，叫他們好好掛起來，永誌不忘，他們每次接過像去，都是敬重到極點。且說他們每每聽到說是由中央政府來的調查人員，他們就有此畏懼，不敢搶劫。我們曾經聽說以前有政府派去調查人員，遇到野夷以後，就由譯員翻譯告訴他們說：這是由中央來的人，他們就馬上掉頭竄去，可見我們這次深入夷匪區域幾次轉危為安，而不遇意外，當然也是全賴總裁的聲威了。

## 大鑫火磚廠調查報告

劉樹人

### 一 引言

四川耐火土之分佈甚廣，品質之佳者亦不少；然火磚之製造廠，則不多見，嘗觀嘉陵江有土法煉鐵者，取附近之砂岩，鑿之成形，用以建造鍊鐵爐，惟察其性質，實難為現代

之煉鐵工業所採用，查鋼鐵為一切工業之本，鋼之來源百分之九十九產自生鐵，目前因輸入困難，市場上鐵礦，與日俱增，故興辦煉鐵廠已為刻不容緩之急務，而火磚乃為建廠時之主要材料；品質之良否，影響煉爐者甚巨，是從事於此項

設計時，不可不慎於選擇者，近聞大鑫鋼鐵廠設火磚廠於黃橋鎮，與本所之所在地，相毗為隣，因乃利用工作餘暇，略事調查，謹將所得彙集成文，以供關心者之參攷焉。

## 二 概述

(一) 籌辦經過 自抗戰軍興，濱海各地之工廠，西遷者甚多，大鑫鋼鐵廠亦係於此次由滬遷渝者，抵渝之初，因廠址各項問題，週折頗多，牽延不決，而火磚須在鋼鐵廠復工之先提前製造方不致有誤應用，經廠長謝詩篔氏數次查勘，認為嘉陵江上游之黃橋鎮，距重慶水程百餘里，木船一日可達，將來製品之運輸不成問題，同時原料取給方面，亦頗方便，故乃擇定空地一方以為廠址，於本年四月間着手建廠，八月間完工後，即能正式出品，計籌備至今約用一萬餘元，廠中廠長以下，有職員五人分負採掘耐火原料及廠中事務之責，工人約二十餘名；除小工外均係自滬上帶出者，技術熟諳，工資亦高，每人每日可得一元二角之譜。

(二) 原料 廠方因基於營業立場，對於所用耐火原料之產地，尚在保守秘密中，據長表示：目前採用之原料種類甚繁，多係取自黃橋鎮附近處，因其儲量尚未有精確之估計，故來源并無十分把握，至於製造火磚時摻和之種類，亦無一定，蓋仍未脫試驗時期耳，平時視需用之多寡，自行招僱工人採掘，亦屬一種臨時性質，記者觀察所及，所用之原料似不外左列三種：

(1) 觀音土 乃一種之次生黏土，在四川各地分佈極廣，耐火度不高，黏性極強，後易生裂隙，本所前曾在北川龍歸後老岩附近取樣化驗，成分見第一表。

(2) 砂岩 在四川侏羅紀地層中常產一種之耐火砂岩，俗名泡砂石，蓋以其質地疏松遇熱不致破裂也，各地之士法煉鐵者，即取此作煉爐之敷裏，耐火度尚佳，嘉陵江流經後紫岩及士沱場一帶皆有經營此種岩石之採掘者，該廠所用者諒係取自士沱場一帶，其成份見第一表。

(3) 礫石 礫石為較砂為粗大之岩石碎塊，因經水力搬運，棱角概多殘缺，凡河道彎曲之處均有發現，其含物以石英為主，惟成份不甚一致，色白而有光澤者含氧化矽之量可達百分之九十八，至若灰色者則僅百分之九十左右。

第一表 耐火原料

| 成<br>類 | SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaO MgO K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O 灼燒 |                                |                                |      |      |                                      |      |
|--------|--|--------------------------------|--------------------------------|------|------|--------------------------------------|------|
|        | SiO <sub>2</sub>   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O | 灼燒   |
| 觀音土    | 75.09  | 16.84                          | 1.59                           | 0.30 | 0.19 |                                      | 2.57 |
| 砂岩     | 69.44  | 22.20                          | 5.38                           | 0.08 | 0.71 |                                      | 2.94 |
| 礫石     | 56.90  | 16.25                          | 1.82                           | 2.71 | 2.58 |                                      | 7.21 |

(三) 營業情形 該廠現時每月可燒製火磚一萬五千塊，除供給大鑫鋼鐵廠之需用外，尙向各方出售，用戶方面計有重要鋼鐵廠，各兵工廠及遷川之各工廠，所製之磚形隨用戶之需用目的而異，目前因火磚在市場上銷路甚廣，廠方又限於既有設備，難於增加生產，故有供不應求之勢，關於成本一節因廠屬初創，原料來源不一，且數量零星，暫時計算不易，據開  $3 \times 4 \times 3$  之火磚每塊售價約四角左右，其

廠址距江邊碼頭約半里，磚製成之後由人力挑裝木船，順流而下，一日可達重慶，水脚每百斤二角，每磚約合三分。

### 三、製磚技術

(一) 原料之處理 各種原料自採掘起，運廠以後，先經手選一次，俾可使其鐵質降低，因觀音土所含之水份甚高，在捶碎之前且須堆置於磚窰，側焙烘之，各種原料之捶碎，均係利用石臼，現共有石臼四具，捶碎後過篩，其粗大留篩上者仍歸入臼中，至顆粒之粗細程度隨原料之不同而異，禮香泥及砂岩等均碎至 1.8 吋以下。

(二) 和泥及製壞 各種原料經壓碎過篩而後，依相當比例配合，再調以水，至配合之比例，并無一定規律，視原料之成分及性質為轉移，在一般耐火器之製作廠中，原料之壓碎粗細及混合比例，須經多次之試驗與改良，其製品方可適用，因係技術上之一種成功，故多不願以之示人，各處皆然，無足為怪也，當和泥時，水與土皆少量相間加入，然後踐踏使勻堆置一處，至加水之多寡無一定，視欲製之磚形為轉移，製壞採用之方法亦隨磚形而異，凡  $3 \times 4 \frac{1}{2}$  之磚用軟泥

法，成形之後外敷以細砂一層，以防堆置時互相黏連，俟乾燥至相當程度時再放入整形機 (Moulding Machine)，使其形狀正確，廠中現有槓桿式整形機一具，每日可整壞三千塊以上，至特形之磚則用半硬泥法製壞，因廠中無機器設備，操作全賴手工，製壞時加泥於木模中，工人高舉一木板力擊之，使之成形。

(三) 燥與灼燒 該廠所採之壞方法屬自然乾燥法

，通常置於濕場於空場上藉日光晒之，陰雨時則堆置廠棚中使之陰乾，亦有時置於磚窰之側，利用其餘熱而烘乾之，俟製壞完全乾燥後，即可入窰灼燒，目前廠中有個焙窰 (Dardist Kiln) 一具，外觀為一正方柱體，每底邊之長約十尺，前後各有一入磚之門，高五六尺，每一門之兩側皆有燒火處，共計有入磚門二，火室四，其構造情形約如左圖所示：

窰可容普通形磚壞五千塊，俟入窰完畢後，將前後二門關閉，其外再塗泥一層，此時即可發火，所用燃料為真鹽江烟煤，取給極為方便，當初燒時，火須極小，灰坑之門亦均設法堵塞，俾爐火不致驟然昇高，如此慢火燒過三日，即可增高溫度，在高溫下約再灼燒三日，及認為火力已足時，即可停止，使之漸漸冷卻，二三日後方可將磚取出，合計入窰，燒火，及冷卻日數，每燒窰一次，最少當需十日，是窰每月可燒三次，共約需煤四十噸，每噸價十六元，每磚之燃料成本約合四分有奇。

### 四 結語

該廠在此雖創辦未久，然昔者在上海已具相當歷史，加以員工均係舊有，故在製造之技術方面，可無問題，今能於短期內復工出品，證實精神至足欽佩，惟因受原料之限制，製品尚未盡善，不無遺憾，此次調查時，承廠長謝君賜予寶樣二種，經本所化驗成分見第二表：

|   |                  |                                |                                |      |      |                  |                   |      |
|---|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|-------------------|------|
| 份 | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | 總    |
| 大 | 86.40            | 12.70                          | 1.02                           | 0.63 | 0.18 |                  |                   | 1.74 |
| 小 | 81.40            | 15.20                          | 0.84                           | 0.54 | 0.02 |                  |                   | 1.79 |

按一般火磚所含之氧化鋁，通常均在百分之三十左右，用以建造鼓風爐爐腹(Bag)以下高溫部份之火磚，其含氧化鋁之量且須高至百分之三十五至百分之四十之間，方為適宜，在新式鼓風爐之建造上，高鋁火磚，概已成一一致之要求，其原因不外乎磚內之氧化鋁愈多，其耐火度亦愈高；且其在高溫下抵抗液液侵蝕之能力，及耐壓強度亦俱因氧化鋁之加多而提高，今若比大龔火磚之成份，立覺其所含氧化鋁之量實失之太低，用於普通面，因磚內雜質不多，固屬無礙；然若在鼓風爐內引用時，則似有未宜處，試觀該廠採用之原料及混合情形，即可發現癥結之所在，蓋三種原料中，以觀音泥所含氧化鋁之量為最高，尚且未及百分之廿三，而觀音泥之黏性太強，含鉀鈉亦過多，不能單純應用，勢須與他種原料摻用方可，砂岩固無黏性，惟質極易脆，一經壓碎即成粉末，若欲保持相當大小之顆粒，極不經濟，摻用礫石既可減低黏性，壓碎時日不致成粉末，該廠之欲採用者或係因此，孰不知礫石中主要成份乃氧化矽，摻用之結果是使原來之氧化鋁含量更降低一層，據知通常在製作上等耐火材料時，係用熟料石類之原料，所以以減低火泥之黏性者，係經均燒然後壓碎之粗粒火泥，俾俗稱曰「燒料」，如此，製品成份方無變通之虞也，據該廠所測驗，此種火磚在平常溫度之受壓

強度，可達每平方公分一百二十公斤，約合每平方英尺一百噸，強度一節堪稱滿意，他若耐火度，膨脹率，導熱率，多孔率各項因數；該廠尚未從事測定，本所亦限於設備，不能試驗後以鑒國人，至覺歉仄，綜觀前述，該廠尚欲製造上等材料，亟有更換原料之必要，據知江津，威遠，永寧各處所產之火泥，品質甚佳，至於運此製造時，對成本之影響何如？因記者對各地情形不詳，難於估計。

### 附錄

因此項調查工作係於二十七年十二月間完成，報告亦係於當時具擬，及今已歷半載，其間受環境影響，變異之多，不難想見，茲就作者所知，補誌於次：

(一)增加帶備 廠方為謀產量之增加，於本年二年間加建磚密一座，其形體大小與舊密完全相同，此外并加添壓碎之石臼四具，職員及工人數亦隨之增多，現時若製造普通火磚，每日可出三萬塊；若製造製高鋁火磚時，因燒熟料關係，每月約可出兩萬餘塊。

(二)改善火磚品質 該廠以往因採用原料不適宜，以致磚質欠佳，茲為謀補救起見，廠方利用淘洗池砂石法，藉以沖去其中所含之砂石，由此摻得之精泥，含氧化鋁之量可增百分之三十以上，惟淘洗之前，須將池砂石完全壓碎，又所備精泥之量尚不及原有池砂石五分之一，成本實失之過高，該廠曾試以不同量之精泥及池砂石等其他原料配合，製成火磚四種，經本所之分析其成份如左表所示：

| 標號 | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | 灼減   |
|----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
| A  | 65.92            | 39.31                          | 1.89                           | 0.62 | 0.58 | 0.42 |
| B  | 71.52            | 34.07                          | 1.63                           | 0.56 | 0.63 | 0.34 |
| G  | 64.96            | 27.15                          | 2.71                           | 0.63 | 1.16 | 0.27 |
| S  | 64.92            | 30.37                          | 1.49                           | 0.62 | 0.34 | 0.38 |

(3) 採用原料 廠方鑒於採用淘洗池砂石法，成本失之太高，同時 化鋁之含量仍未提高至百分之三十五以上，故知希欲改善火磚品質非更換原料不能解也，前者已向江津某商購得該廠火磚數十噸，聞在重慶土灣交貨每噸價三十元，現已開始製造火磚，配料包括熟料三四十份，及生泥六七十份，熟料係由江津火泥燒成，生泥係江津泥及淘洗池砂石所得之精泥，此外并混以次等之原料若干，以期成本減

## 砂鐵 (Ferrosilicon)

在各種合金鐵中，用途最大用量最多者為砂鐵，關於砂鐵之性質製法用途，詳作一概略介紹，或不為無益之舉

| 名稱 | FeSi | FeSi <sub>2</sub> | FeSi <sub>3</sub> | FeSi <sub>4</sub> | FeSi <sub>5</sub> | FeSi <sub>6</sub> | FeSi <sub>7</sub> | FeSi <sub>8</sub> | FeSi <sub>9</sub> | FeSi <sub>10</sub> |
|----|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 鐵% | 66.6 | 49.9              | 40.0              | 25.0              | 22.2              | 80.0              | 44.5              | 85.7              | 74.9              | 80.0               |
| 砂% | 33.4 | 50.1              | 60.0              | 75.0              | 77.8              | 20.0              | 55.5              | 14.3              | 25.1              | 20.0               |

此種化合物之生成，與溫度及砂鐵中之雜質，頗有關係，一部砂質與鐵生成上述之化合物，一部砂質與鐵及其他雜

低，茲將該廠所製之高鋁火磚成分列表於次：

| 標號 | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O | MnO  | 灼減   |
|----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|--------------------------------------|------|------|
| 1  | 66.79            | 24.54                          | 1.58                           | 0.45 | 0.51 | 5.19                                 | 0.70 | —    |
| 2  | 54.93            | 39.57                          | 3.67                           | 0.65 | 0.82 | —                                    | 1.58 | —    |
| 3  | 58.23            | 33.90                          | 2.03                           | 0.50 | 0.62 | 7.9                                  | —    | 0.34 |

(4) 意見 該廠換用江津火泥以後，氧化鋁僅能達煉鐵爐之規格，惟含鐵及錳仍嫌太高，足以影響火磚之耐火度，不可不加以注意，此外，由江津泥製成之磚表面每現裂紋太多，亦為煉鐵爐所忌者，亟應予以改善，至增加熟料成份雖可減少裂隙，然因江津泥之黏性不足，熟料太多時勢必不能手工成形而為事實上所不允許，故為今之計該廠亟應採用一部他地火泥，使之互相配合，或竟設法提高江津泥之黏性；總之非經確實研究，磚質仍非上品也。

張振凱

A. 性質 在砂鐵中，砂與鐵成分之結合，除砂與鐵之固體溶液外，尚有數種化合物，二者成分之比例，頗不一致，已確定者有下例數種鐵砂化合物 (Iron Silicide)...

質如矽鐵等生成固體溶液。因砂之比重較鐵為低，故砂鐵內含砂量之高低不同，砂

鐵之比重亦不同。

| Si%   | 比重   | Si%   | 比重    | Si%   | 比重    | Si%   | 比重    | Si%   | 比重    | Si% | 比重 |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| 11.58 | 6.46 | 32.05 | 6.18  | 59.7  | 4.101 | 70.32 | 3.260 | 75.90 | 3.051 |     |    |
| 15.81 | 6.88 | 47.25 | 4.55  | 61.40 | 3.857 | 71.25 | 3.222 | 76.00 | 3.050 |     |    |
| 22.83 | 6.51 | 49.10 | 4.630 | 61.94 | 3.782 | 72.00 | 3.220 | 76.28 | 3.010 |     |    |
| 23.47 | 6.51 | 50.90 | 4.342 | 64.10 | 3.602 | 72.55 | 3.205 | 77.50 | 2.944 |     |    |
| 24.26 | 6.48 | 52.30 | 4.200 | 65.70 | 3.560 | 72.90 | 3.162 | 78.41 | 2.842 |     |    |
| 29.04 | 6.40 | 56.01 | 4.260 | 66.25 | 3.463 | 74.82 | 3.060 |       |       |     |    |

砂鐵成分規格(美國標準)。

成分等級

| 元素 | Si 15%    | Si 50%    | Si 75%    | Si 90%    | Metal     |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Si | 14-17     | 47-52     | 75-79     | 90-94     | 96-98     |
| Al | 0.2-0.4   | 1.0-2.0   | 1.0-3.0   | 0.7-2.0   | 0.3-1.0   |
| Ca | Trace     | Trace-0.1 | 0.2-0.7   | 0.2-0.7   | 0.2-0.5   |
| Ti | 0.03-0.05 | 0.05-0.15 | 0.05-0.2  | 0.1-0.2   | 0.1-0.2   |
| C  | 0.5-1.0   | 0.03-0.2  | 0.03-0.2  | 0.03-0.2  | 0.03-0.2  |
| P  | 0.03-0.04 | 0.02-0.05 | 0.01-0.05 | 0.01-0.05 | 0.01-0.05 |

在煉鋼用之劑(Deoxidizer)中，矽鐵較其他去劑之還元時損失較大，(矽鐵普通為30-35%錳鐵為10-15%)，但上表後三種之化合物，有入於鋼中之缺點，而二種化合物溶於鋼中，故目前仍以矽鐵為第一。

矽鐵雜質中之鈣，鋁，鎢等多半由礫石或砂石而來，礫則大半由製砂鐵時所用之還元劑(如焦炭)而來；此雜質在精鍊鋼時，一部入於鋼中，一部入於鋼之熔渣中。雜質中最有害之元素為磷，尤以含少量之鈣時為甚；如含磷較多，矽鐵與濕空氣中接觸，生成有害之三氧化磷(Phosphine)氣體，

| 矽量60%                          | 矽量71% | 矽量83.4% |
|--------------------------------|-------|---------|
| SiO <sub>2</sub>               | 71    | 53.4    |
| MnO                            | 79.9  | 22.5    |
| TiO <sub>2</sub>               | 109.2 | 40.0    |
| 2-CO                           | 102   | 14.9    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |       | 47.1    |

由上表可知矽鐵還元性之強，雖矽鐵還元時，較用錳鐵



此氣體易生爆炸，在輪船運輸時，曾發生致命之事件。雜質若多，或高砂成分而含多量之氣孔，則即極易粉碎，并易引火，故製造時須用較純之原料。

B. 製法 砂鐵之製法有二：(1) 用炭還元砂石 (Sinter)

與鐵礦，(2) 在鋼屑中還元砂石。普通低砂成分之砂鐵，多用普通之鍊鐵爐 (Heat Furnace) 製作，與鍊普通生鐵相同，因鐵熔滓 (Slag) 須含高度之矽化物，且因溫度之限制，故普通含砂之成分，多為 10—15%。製砂鐵之電爐為開頂潛弧式 (Open roof submerged arc type) 爐與普通鍊鋼用之電爐相似，無爐頂，以便進料，鉄壳內用磚砌，爐底多用炭質 (Amorphous carbon) 或石墨加焦油 (Tar) 搗成，電極距離較近，料加入後有冷卻與保護爐壁之作用，電流可用單相或三相，大容量之爐，可用三相式，電流多為一二、〇〇〇安培，電壓用七〇弗左右之低壓，電極與普通鍊鋼所用者相同，出料與進料為連續式與鍊鐵爐相同。製鍊砂鐵之原料為砂石，炭，鐵（或礫石銀屑）三種，砂石用含氯化矽百分之九十五以上之石英石，搗碎配合普通約為四與二與一之比例，因矽鈣二物生成熔滓，故在所採用之砂石中除鐵之雜質外，其他雜質，須儘量使低，使生成之熔滓減少，即可提高爐之效率，使砂鐵易而生成之砂鐵純粹。炭質之加入多用木炭，焦炭或無烟煤，木炭為最佳之炭質，成分最純而耐熱，但料下蓋上較不經濟，焦炭較無煙煤為佳。鉄之加入為鋼屑或較小之生鉄廢品，生鉄含硫及磷較高，不適於用，原料未加入前須配合均勻，先加一部原料，使生帶弧，然後將炭徐徐降下，將原料用手或煤鐵加於炭棒周圍，掩蓋所生之弧，約二

呎高，原料之導通性太大，則加多量之砂石，少加焦炭與鋼屑。

在操作時，因砂石之還元，生成一氧化炭，在料上部燃燒，發生白熱之鉄，并帶出砂素之蒸氣，因料疏鬆之關係，氣體容易放出，發生吹風 (Blowing) 之現象，如用鉄棒推攪爐料，使壓力減低，可制止吹風現象之發生。生成之砂鉄，聚集於爐底，約隔二小時放出一批，出鉄時用鋼棒推入出鉄孔中，如爐之溫度較低，鉄不易流出，出鉄孔須另用一炭極燒之，或氧氣亦可，出鉄以後，出鉄孔用火泥或焦油與石墨之混合物填塞，每噸砂鉄所需之電力，約在七、〇〇〇瓦時，炭極消耗量，亦較鍊鋼時消耗量為大。

爐之溫度，與電流之大小，炭極位置之高低，原料加入之情形，均有重大關係，炭極高者溫度低，低者溫度大，焦炭加入過量時，將炭極提高，加入少量時，將炭極降低，故調節炭極之高低，可以調節爐之溫度，故調制電流之用意，即為調節焦炭加入量之多少，砂約在一、四九〇度還元，由爐流出砂鉄之溫度約在一、五〇〇—一、七〇〇度，澆鑄之方法，多為傾鑄之砂模中，有時則盛於盤鉄筒內，低溫時傾鑄於鉄模中；鑄於砂模中者因冷卻較快，生成結晶，冷後之鐵塊，除去附着之熔滓或砂，碎至一定之大小，然後包裝。

C. 用途——一切炭鋼及合金鋼在最後精鍊還元時期，均加入砂鉄，使因高溫溶解於鋼之養氣，與矽化合成二養化矽，而將氣化矽之鐵，還元入於鋼中，同時將鍊砂鋼及高砂鐵所不可少之原料，含矽百分之十五之砂鉄，常加於碱性平爐

及碱性相素黃渣內，以促進灰之急速風化，酸性平爐鋼內加入矽鐵，使矽至規定之成分，酸性相素黃渣加入矽鐵，以提  
高氧化之溫度，上述各種情形，多直接加於爐中，如爐內之  
熔滓過厚，用水將矽鐵潤濕加入爐中，使易通過厚層之熔滓  
而入於鋼中，在酸性平爐及電爐，亦可將矽鐵搗碎，加入於  
盛鋼筒中，如鑄鐵時因鉄中含矽過少，或在爐中溶化時，矽  
損失過大，欲使白口鑄鐵變為灰口鑄鐵，以改進其性質時，  
可將矽鐵另行溶化加入於盛鐵筒內，或將搗碎之矽鐵，放於  
盛鐵筒中，或將矽鐵於出鐵槽中隨鐵水沖入於盛鐵筒內，用  
於還元時，多用百分之五十之矽鐵，加入量之多寡，則視還  
元之程度而定，在低炭鋼因一部還元即可，故加入少量之矽  
鐵，在鐵軌，工具等之高炭鋼，須完全還元，故須加入大量  
之矽鐵，製高矽成分之鋼或鐵時，多用百分之七十五至九十

## 附 錄

### 經濟部礦冶研究所目製鹽酸成色價格及優待辦法

#### 一、鹽酸成色如左：

|           |               |
|-----------|---------------|
| 顏色.....   | 無色            |
| 比重.....   | 一·一九一—一·二〇    |
| 不發揮質總量%   | 〇·〇〇〇—〇·〇〇〇八  |
| 硫質總量%     | 〇·〇〇〇七—〇·〇〇〇一 |
| 游離氯%      | 〇·〇〇〇二以下      |
| 重金屬物(如鉛)% | 〇·〇〇〇〇        |
| 鐵%        | 〇·〇〇〇一以下      |
| 砷%        | 〇·〇〇〇六        |

#### 二、鹽酸價格暫定如左：

|                            |
|----------------------------|
| 發烟酸(一·一九五—一·二〇)每磅十元(瓶費另加)  |
| 濃 酸(一·一八一—一·一九) 每磅九元(瓶費另加) |
| 稀 酸(一·一六) 每磅六元(瓶費另加)       |

#### 三、優待辦法如左：

1. 一次訂購量在五百磅以上者按定價八折
2. 如能預付全年貨款按月取貨按定價雙八折
3. 如能預付半年貨款按月取貨按定價八折九扣
4. 有關研究機關除上項優待辦法外其定購量在二百磅以

之矽鐵，金屬矽多用於矽青銅(Silicon Bronze)或矽鉛熔  
合金，少量用於試驗矽鐵合金之用，在最近各國飛機炸彈之  
燃燒彈中，亦加含矽百分之五十至七十五之矽鐵，以增加燃  
燒之溫度。  
參攷書籍：

1. Herby: Physical chemistry of steel making.
2. Water Lister: Practical steel making.
3. Earls: Greiner: The alloys of Iron and silicon.
4. Geiger: Handbuch der Eisen- und stahlgesserei.
5. Treuhett: Verwendung Von Ferrosilizium.
6. Lange: Herstellung von Ferrosilizium.
7. Stahleisen, 1922, S. 667; 1924, S. 979.

上者每二百磅贈稀酸一磅。

### 經濟部鑛冶研究所接受委託洗煤煉焦試驗辦法

一、委託本所作洗煤煉焦試驗者應具聲請書連同試驗費依照下列辦法將煤樣送至四川江北縣文鎮後峯岩本所。

(1) 採樣 煤樣之採取務求正確如在井下取樣須自頂板至底板取出一煤槽如在井上取樣須擇新鮮煤堆上平均取出(詳細說明請參閱鑛冶半月刊第一卷第六期)

(2) 樣重 備作煤之洗選性質試驗者樣重至少須有五百公斤如尚須作洗煤煉焦試驗樣重至少二噸。

(3) 裝運 包裝箱裝運均可為保持原來品質起見在路應力避卸水沖並減縮搬運日期

二、本所於接到樣品後即指派專人進行試驗並將試驗結果擬具報告送委託者煤之洗選性質試驗約須時一月正式洗煤試驗須時約二月

三、試驗方法分下列四種個別試驗或整個試驗委託者應詳為註明：  
1. 煤質分析——水份，灰份，揮發物固定碳，硫份。

2. 篩析試驗——將煤樣分成大小數種篩分二十五公厘，十五公厘，五公厘，三公厘及六十篩目各種塊粒分析其水份，灰份，硫份。

3. 浮沉試驗——大塊用四氯化錳重液，小塊用四氯化銨重液比重分為一·三三，一·四〇，一·五〇，一·六〇四種。

4. 洗煉試驗——洗煤用本所設置之木製洗槽(但限定為煤末)煉焦用改良土法焦爐

四、試驗費用 委託試驗者應依照下列辦法事前交納試驗費

- (1) 煤質分析依照本所化驗辦法每樣五元
- (2) 篩析試驗 三十元
- (3) 浮沉試驗 一百元
- (4) 洗煤試驗 五十元
- (5) 煉焦試驗 五十元
- (6) 完全試驗 二百元
- (7) 與本所定有合作辦法者得免費或減價

## 本刊第一卷及第一二卷總目

創刊號：

發刊詞

抗戰期中四川煤礦問題

寶源公司調查簡報

朱玉書  
張伯平

南川圓形煉爐之檢討

鑛冶新聞三則

本所消息

王恆源

第一卷第二期

四川冶金焦炭供給問題之檢討  
改良黔東水銀礦冶煉之意見  
礦冶新聞六則

朱玉滂  
王子祐

洗煤試驗標準方法  
觀音峽二疊紀煤田調查報告  
礦冶新聞一則  
本所消息

朱玉滂，俞再麟  
張伯平，馬澹之

本所消息  
章則

第一卷第三期

開發四川資源方案  
軍政部重慶煉鋼廠調查簡報  
礦冶新聞二則  
重慶鋼鐵市價

張國芝，鄧夢庄  
安朝俊

勸察安康行政區砂金礦簡報  
天府礦業公司煤煙洗選試驗簡報  
礦冶新聞三則  
本所消息二則

魏壽峴，雷作震，張遠駱  
俞再麟，任廷江

第一卷第四期

開發四川資源方案  
重慶煤焦運銷概況  
礦冶新聞二則

張國芝  
馬澹之

雲南箇舊錫礦區地質說明  
湖南土法煉鎊之研究簡報  
礦冶新聞三則  
本所消息二則  
非常時期工礦業獎勵暫行條例

孟憲民  
趙天從，劉樹人

第一卷第五期

開發四川資源方案  
銻之單蒸餾試驗簡報  
礦冶新聞二則  
四川省鋼鐵資料(一)

張國芝  
王世登，劉樹人

小規模煉鐵廠計劃  
江北縣龍王洞株羅紀煤田調查報告  
(第一卷終)

李公燾  
張伯平，馬澹之

第一卷第六期

雲南箇舊錫礦調查簡報

朱玉滂，王子祐

試驗川煤煉焦之計劃

礦冶新聞

本所消息

化驗報告：四川耐火材料之分析

第二卷第二期

湘西金礦視察報告

天府鐵業公司烟煤洗選試驗簡報(二)

礦冶新聞

本所消息

第二卷三四期合刊

湘西金礦視察報告

南川縣南部煤礦調查報告

市場上普通鉛合金之成分及其品質介紹反砂中汞分之檢定法

礦冶新聞

本所消息

化驗報告：黔東湘西水銀礦之分析

第二卷第五六期

雲南東川巧家銅鉛鋅礦調查簡報

桐梓縣北部煤礦調查報告

礦冶新聞

本所消息

蕭之謙

第二卷第七期

開發寶鼎礦產先決問題

糖爲沫溪煉焦廠致察報告

礦冶新聞

本所消息

第二卷八九期合刊

改進綦江土法煉鐵之擬議

四川砂岩磚溫度急變破裂抵抗方

酸性耐火材料之探討

礦冶新聞

本所消息

附載：工業技師開業規則

第二卷第十期

江西鎢礦概觀

四川硫磺業之概況

礦冶新聞

本所消息

第二卷十一十二期合刊

本所調查及研究報告摘要

第二卷十三四期合刊

王恆源

李樂元

王子祐

安朝俊

郁國城

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

張文奇

劉樹人

鳳縣地質鑛產初勘報告

張遜駿，魏壽峴

第二卷十九二十期合刊

四川省主要產煤區域煤礦生產運輸銷場概況  
西康礦產調查行程記要

馬濬之  
王恆源

提煉硫磺試驗  
南桐煤礦焦煉洗煉試驗報告  
本所洗煤煉焦廠籌備經過  
本所試驗煉鐵廠籌備經過

李公達，劉樹人  
俞再麟，任廷江

第二卷十五六期合刊

解決中國石油自給之先決問題  
西康寧雅兩屬之地理概況

王徽  
王恆源

第二卷二十一至二十四合刊

附旅行西康最應注意之點  
礦冶新聞  
本所消息

各省耐火材料簡論

郝國城  
李公達，劉樹人

第二卷第十七八期合刊

錫砂去砒試驗報告  
鐵路煤運與煤運運費

趙天從  
李嘉善  
王恆源

提煉硫磺試驗（續完）  
本所試驗洗煤煉焦進行概況  
木裏之行（續）  
論英倫三島石油之希望  
石油與戰時的德意志

王恆源  
谷泓禪  
谷泓禪

本所消息

## 本所消息

（第二卷終）

一、礦業技術之指導：

技士馬濬之現仍在威遠指導各鎮增加產量改良運輸事宜。

三、川北鑛產之調查及技術指導：

本所現應各方之請，已派技佐張卯均赴川北一帶調查鑛產，並作技術之指導，為速爭功起見，現又加派技佐周同黨

二、耐火材料之調查：

技佐周同黨自去歲十月間偕同技佐劉樹人赴古蔘一帶調查鐵鑛完畢之後即隻身赴永寧江安江津一帶調查耐火材料刻已工畢返所現正從事整理報告。

耐火材料刻已工畢返所現正從事整理報告。

前往，不久當有資料提供給各方參攷。

#### 四、燃料彙報已出版：

本所編印之燃料彙報，屢擬於去歲十一月間出版，唯因印刷廠方，發生事故，以致延期二三月之久，現該報第一號業已裝訂完竣，日內即可由本所按每冊貳元之定價發售云

#### 附燃料彙報第一號之內容：

四川煤焦供求問題之研究

嘉陵江下游煤田調查報告

朱玉崙

張伯平，馬濬之

## 投稿簡章

一、本刊歡迎左列各項之外來投稿，

1. 鑛冶調查及研究之報告。

2. 關於鑛冶之統計資料。

3. 鑛冶新聞及通信。

二、來稿除預先聲明並附足郵票外，無論登載與否都不退還

三、來稿務須繕寫清楚，並加標點符號。

四、譯稿請附寄原文，或寫明原書出版年月及地址。

五、來稿請註明姓名及通信詳細地址，筆名由投稿者自定。

六、來稿本刊有增刪之權，其不願修改者請預先聲明。

七、來稿經刊登後，著作權即屬於本刊，如欲保留者請預先聲明。

八、來稿刊登後，當酌贈本刊。

九、來稿請寄東川白廟子天府路二號經濟部鑛冶研究所編輯組。

#### 五、本所新屋已完成：

重慶市煤焦運銷概況

南桐煤洗煉試驗報告

四川二壩紀煤洗選性質試驗報告

岷江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

綽江沱江流域煤田調查報告

## 礦冶半月刊

編輯兼

發行者

印刷所

代售處

實價

經濟部鑛冶研究所

東川白廟子天府路二號

重慶國民公報社

各國各大書店

各期一角全年二十四期連郵費二元

### 廣告價目

| 地位     | 全   | 面    | 半   | 面 | 四分之一 |
|--------|-----|------|-----|---|------|
| 應封面之正面 | 五十元 | 三十元  | 十八元 |   |      |
| 應封面之裏面 | 四十元 | 二十五元 | 十五元 |   |      |
| 正文前後   | 三十元 | 二十元  | 十二元 |   |      |

王復源

馬濬之

朱玉崙

俞再麟

任廷江

馬濬之

本所前在川北鐵路厚風岩修造之辦公室，現已全部落成，各組工作人員，除化驗組外，均可於下月初由白廟子遷入辦公。