

工資雜費	3.00 元
	共 23.00 元

生產：——

土鋼 120 斤

即土鋼 120 斤 = 23 元

故每斤土鋼之成本約 1 角 9 仙，每担（通常 96 斤）合 18 元 4 角，每噸約合 310 元。

3. 土鋼用途 因製造全無科學標準，故其成品之化學與物理性質，均不適於大用。通常僅用於製造刀剪或器具，但此種刀剪或器具皆非上品，祇能供鄉間粗陋之需用而已。

### 戊 滲碳鋼

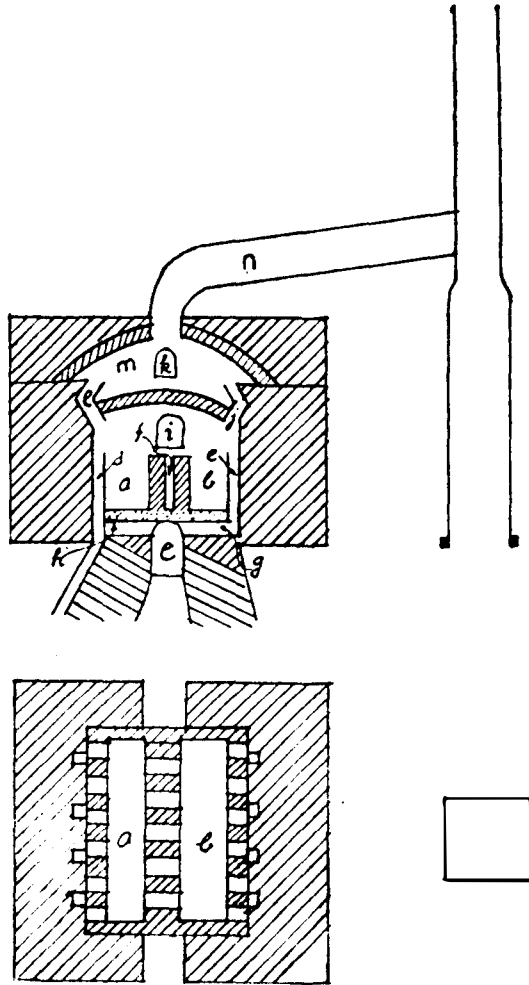
1. 滲碳鋼製法 四川製造滲碳鋼之原因，已於威遠鋼鐵業中略述梗概，本章專叙製法成本及用途製法中之原料，爐子，與作業等，以四川交通不便之故，其設備多因地致宜，方法則新舊相兼，雖不能謂盡美盡善，而處處完成適用，亦足見當時計劃之苦心也。茲將其所用之原料，爐子，與作業等，分述如次。

原料 鐵之來源，即由連界場土法製出之銕版。燃料為烟煤，與木柴，木炭。煤屬附近曹家溝之長焰烟煤，與萬家溝之少硫烟煤。柴炭則購自附近仁壽，及榮縣等地。耐火料產於曹家溝，取用極便也。

爐子 計分 6 種，即炒鐵爐，煉鐵爐，滲碳爐，坩堝爐，煉鋼爐，及回熱爐是也。炒鐵爐與製熟鐵炒毛鐵之爐，及煉土鋼製造鋼團之爐相同，已述於前。煉鐵煉鋼，與回熱三爐，均與普通打鐵爐相似，無敘述必要。坩堝爐雖已修好，而因坩堝未製成，始終未用。茲僅將滲碳爐簡述如後。

滲碳爐 爐之形式，如第 3 圖為斷立面，第 4 圖為斷平面。a b 為滲碳箱，能裝鐵料 12 噸。c 為烟煤燃燒處，或稱火室長與爐等。煤從兩端裝，火焰由 c 分 g, h, f 三道而出，兩邊經過 d, e 上昇達弓形頂

蓋蓋邊有多數烟道 j'e 等,烟出至爐頂 m,再由烟筒 n 而出。i 為裝鐵料之門, k 清潔烟道之門。



圖十二 滲碳爐之斷立面——斷平面

爐面多屬白炒石建造,滲碳箱及近火之處則為耐火磚砌成。磚石之價不廉,全爐修成約五六千元。

滲碳鋼作業 全作業分 3 段,即第一煉鐵段,第 2 粗煉段,第 3 煉鋼段。在第 1 段完全與煉熟鐵相同,第 2 段滲碳手續尚煩,第 3 段則近似製造蘇鐵與土鋼最末之工作。茲將各段程序分述如下。

煉鐵段 碎銻版成塊狀，置於炒鐵爐之石塢內，燃柴鼓風，照炒熟鐵之法，氧化銻版中之雜質，礮砂，錳等，嗣將如此膠質之鐵團挾出，用大錘捶擊，做成需要之形，復入煉鐵爐內（此爐與普通打鐵爐相似）以威遠連界場萬家溝極少之烟煤燒成半熔狀態，挾出，復用大錘迅速猛烈捶擊，將其中所含之渣滓及其他雜質除去。至暗紅色，再如法燒錘，如是反覆工作二三次，製成約 $\frac{1}{2}$ "厚，3"寬之板鐵，或 $1\frac{1}{2}$ "見方之方條，板鐵送至粗煉段滲礮，方條則送至煉鋼段燒煉，製成圓條，然後始送滲礮爐中工作。

粗煉段（即滲礮） 在滲礮爐（參看第3第4圖）a, b箱中底上先鋪以細砂及火段，過粘土之末，然後鋪以杠炭，炭上置煉鐵段製成之板鐵，或煉鋼段打好之圓條，板鐵，或圓條上又鋪以杠炭，如是透層積上，至箱頂下約 $3\frac{1}{2}$ "之處，再裝杠炭，復以磚粒及細沙填充密閉之，以防空氣透入。箱之上部開有小孔，以便裝置試驗條，檢查鋼滲礮之程度。裝完竣後，將各孔封閉，始由火室c發火，火焰從g, h, f三隧道經過滲礮室及兩側之多數孔道j, l等，總由mn烟道而出。

火室燃料用曹家溝所產之長焰煤，約燒至 $1\frac{1}{2}$ 日，即達赤熱。以後爐中須常保持此赤熱，切忌時高時低，視需要鋼之種類，以定工作之日數，通常至發火之日起，至7日時即取出試驗條考察，是否合格，如適合則熄火，否則再繼續工作，每隔 $\frac{1}{2}$ 日或1日再查看，至適用為止。

閉火時先塞火焰之道，及火室諸孔，使爐內漸次冷卻，降到不現赤熱時，始開放各孔，入冷空氣。約一週後，人即可入內取出滲礮之鋼，惟鋼內各部所受之熱不同，滲礮之處自異，且鋼內含渣滓甚多，應完全除去。照通常之法，滲礮後之鋼入坩埚熔融一次，即可得優良之鋼，稱為坩埚鋼，抑或滲礮後再燒熱錘擊，至所含之礮均勻為止，如此製出之鋼，亦適於用，稱為鍛鍊鋼。威遠鋼廠雖設有坩埚爐，但因製造坩埚之原料難覓，此爐尚未工作，故滲礮後之鋼，祇能用燒熱錘鍊之法製造。

煉鋼段 將滲碳後之板鐵,或他種鐵料置入煉鋼爐(與通常之打鐵爐相似)內,用萬家溝含硫甚微之烟煤,燒至白熱,然後挾出,以錘迅速均勻錘擊之,到暗紅色時,復入爐內燒之錘之如是反覆數次,使其全部分子均勻製成所需之形。於是冷却,再入回熱爐緩緩灼熱,約至 800°C。一日後,又緩緩冷却,即成所需要之鋼矣。

2. 滲碳鋼成本 成本之高低,與原料消耗之多寡有絕大關係。故欲知滲碳鋼之成本,須先計算其工作時各階段之消耗。銑版製成板鐵或方條每 100 斤約得 70 斤,消耗約 30%。再由板鐵製成鍛鍊鋼或稱高碳鋼,約得 85 斤,消耗約 15%。方條製圓條,每百斤可得 92 斤。又由圓條製成槍筒鋼或稱低碳鋼,可得 93 斤。即由銑版用滲碳法造成鍛鍊鋼或滲碳鋼,每 100 斤約得 60 斤有奇,其消耗約在 40%。茲將其成本計算如下。

子 高碳鋼 (即板鐵製成)

開支 : —

銑版	100 斤	5.20 元
燃料		3.12 元
工費		4.50 元
運費(由紅豆坡至連界場往來)		0.50 元
雜支		1.00 元
		<hr/> 共 14.62 元

生產 : —

高碳鋼 60 斤  
即高碳鋼 60 斤 = 14.62 元

故每斤高碳鋼之成本約為 2 角 4 仙 4 厘每噸約合 410 元

丑 低碳鋼 (即方條製成當滲碳後)  
(即送去製造步槍筒料)

開支 : —

銑版	100 斤	5.20 元
----	-------	--------

燃料	3.42 元
工貨	3.67 元
運費	0.50 元
雜支	1.00 元

---

共 13.79 元

生產 : —

低碳鋼(步槍筒料)60 斤

即低碳鋼60 斤 = 13.79 元

故每斤步槍筒料一斤之成本為 2 角 3 仙每噸約合 368 元 4 角

3. 滲碳鋼用途 由滲碳法經 2 月餘製成高碳鋼與低碳鋼料計 60 餘噸低碳鋼曾用為製造步槍之材料經試驗繼續快放子彈 100 餘發槍口無絲毫變更嗣後此種鋼即作步槍及其附件之用。高碳鋼則用於製造車刀及刀剪等用途頗廣。曾試驗與外國舶來品之高碳鋼相比全無差異。惜乎戰事影響該廠未久即停辦。

## 四、鋼鐵輸入之現狀

四川舊法出產鋼鐵質料雜劣不適用於用故凡遇此種金屬之需要多仰給外國或外省輸入種類甚夥名目繁多難以一一枚舉。茲根據民國 21 年之用量就其極普通而重要者分為(甲)外國鋼鐵(乙)本國鋼鐵及丙外國鋼鐵曾經本國施工者 3 類簡述如下。

### 甲 外國鋼鐵

1. 建築鋼鐵 建築需用之鋼鐵其最普通而重要者莫如竹節鋼釘子三角鐵及扁鐵等。此種物料多由普通軟鋼或熟鐵製成。由英美德日運來。每年輸入數量約 14—500 噸。其現在價格及各種之數量均統計列表於後。