

TF7-102C₁

68064



土法煉鋼鉄

山西省手工业生产合作社联合社編
山西人民出版社出版

土 法 煉 鋼 鐵

山西省手工业生产合作社联合社編

山西人民出版社

一九五八年•太原

土法煉鋼鐵

山西省手工業生產合作社聯合社編

*

山西人民出版社出版（太原并州路七號）

山西省書刊出版業營業許可證晉出字第2號

山西省新華書店發行 大同報社印刷廠印刷

*

開本：787×1092 $\frac{1}{32}$ ·2 $\frac{3}{4}$ 印張·60,000字

一九五八年十月第一版 一九五八年十月第一次印刷

印 數：1—150,096冊

統一書號：15088·19

定 價：二角六分

目 錄

山底鉄厂自造設備自建高炉的經驗.....	(1)
山底鉄厂的八立方米小高炉.....	(5)
山底鉄厂的十五立方米高炉.....	(22)
平定鉄厂日产四吨灰生鉄的土高炉.....	(40)
土法煉鉄的一面旗帜.....	(54)
蔭营鉄厂的三立方米土高炉.....	(69)
日产二十四吨的貝氏煉鋼炉.....	(79)

山底鉄厂自造設備自建高炉的經驗

山底是有二千五百余人的一个村子，位于阳泉市的西北部約五十余华里。地形是：山坡套着山坡，层层是山，处处有宝。据初步考察，山底的东、西、北部蘊藏着雄厚的鉄矿（窩子矿），經化驗含鉄量平均达到40——47%左右。山底的南部是蘊藏着丰富的煤矿，煤的质量也很好，一般的能达到阳泉“丈八煤”的标准。从水源方面来看，也有着較好的自然条件，靠着一条小河道，水是晝夜不停地奔流着，这就給发展冶煉工业創造了有利的自然条件。全村人民生活收入中，工业生产收入占有很大的比重。

山底的土鉄生产历史悠久，鉄貨大部是民用品，行銷全国各地。但在旧社会里这些宝藏完全掌握在地主資本家手里，成为对劳动人民进行剝削的工具。由于旧社会的生产方式落后和地主資本家对劳动人民的殘酷剝削，因而給广大的群众帶來了很大的疾苦，多少年来土鉄的生产工具是：“黄土炉”和“牛屎拜”。产量低，劳动量大，使工人的身体健康受到很大的損害。如当地的老工人，年到四、五十岁，腰不能伸直，腿不能行路，使之成为殘廢。

解放后，在党的正确领导下，于1951年成立了鉄业生产社。当时生产技术还很落后，仍然是生产白生鉄，鉄質脆硬，不适于鑄造机件、水管使用。因此銷路不广。特別是在1953年，全国处理廢鉄之后，白生鉄曾經有一度陷于滯銷的状态，对阳泉市的鉄业生产社影响很大，很多鉄业都因沒銷

路而停止生产。经过市联社組織到全国各地进行調查研究，出路只有一条，即“改白生鉄为灰生鉄”。

用高炉煉灰生鉄是从1954年开始的。根据当时情况，如果不改白生鉄为灰生鉄，想进一步发展鉄业生产是很困难的。于是該厂就根据上級社的指示，积极的进行煉鉄技术革命，試图用高炉煉灰生鉄。可是，高炉究竟是个什么样的东西呢？当时誰也不能解答这个問題。为了寻找高炉煉鉄的生产方法，他們奔走了上海、天津、北京等地，也沒有个什么着落。后来在太原才打听到建兴鉄厂有一座再造炉，就馬上派人去訪問，经过訪問試驗，再造炉能够煉出灰生鉄来。这样他們就决定回来根据再造炉的結構形狀試建一座八立方米、半土半洋的高炉。在試建时，問題很多，一无工程师，不会設計；二无建炉技术；三无鋼材；四无設備等。事事都要依靠从外边解决，否則炉就无从建立。即便依靠外边这些問題是不是能够全解决呢？这还是一个問題，特别是依靠外边，需要的資金很多，約需十几万元資金，当时全部家当只不过有五、六万元。在这种情况下，山底的領導同志开会研究討論，認為走依靠外边的道路行不通。因为这条路会遭致事倍功半的結果，于是决定了走自力更生的道路，依靠群众，发动群众，来想办法解决建炉的一系列問題。由于走了这条路，使一系列的問題得到了解决，在建炉过程中，群众完全采取以鉄代鋼，以旧代新，以簡代繁，勤儉建炉的办法。对于高炉的各种設備以及动力設備，除了个别自己实在不能解决需要从外边購買和加工以外，其余的都是群众自己解决的。如动力設備，除了电动机、鼓风机、鍋駝机是从外边購買的，至于所需要的五个臥形鍋炉，是从外边买回的別人已經当廢鉄而破烂不堪的一个旧鍋炉，經群众連明搭夜加工修理成的。

炉的魚口，是从买回的破旧鍋炉身上拆下来的旧鋼板自己做成半成品，拿到兄弟社电焊成的；炉身鋼箍，是生鉄鑄成大型鉄圈代替的；冷风管、热风管、水管、料斗、料钟、除尘器等都是用生鉄鑄成代替鋼板的；料桥是用旧木料做代替鋼架的；整个炉身完全没有用一点高級耐火磚，而是用当地普通耐火材料，跟农业社搞协作做成的普通耐火磚砌筑的。整个建炉的施工計劃，全由群众根据炉的容积，凭着腦子想，兩眼看，心里記，双手做来代替工程师設計的。所以第一座八立方米、半土半洋的高炉就这样誕生了。全部过程只用了一个月的時間，只花了八万余元的資金（包括动力），如果根据別人的經驗，建立这样一座炉，就得需用好多鋼板，好多高級耐火材料来做。高炉所需要的整个設備全要从外边購買，就得花費十几万元資金，就得消耗兩個月的時間。經過实践的檢驗，用群众路綫的自力更生的办法，建起的这第一座高炉，在質量上并不亞于用从外边購回的各种設備，用工程师設計建起的炉子的質量。这个炉从1954年建立到現在沒有发生过什么故障，始終是按照要求出鉄水，而且質量很好。第一座半土半洋高炉的誕生，在山底來說，是煉鉄技术上的一次大革命。在这个革命中，大大地鍛煉了領導，鍛煉了群众。領導从这个革命中取得了一条重要經驗是：認為建立小高炉是没有什么神秘的，只要敢想、敢干，坚决地相信群众，依靠群众，走群众路綫，自力更生，千难万难都是可以克服的；不依靠国家，不依靠別人，不要工程师，不要什么圖紙，自己造設備，自己建高炉是完全可以的。群众通过建立第一座小高炉，不仅相信了自己力量的偉大，而且对高炉的全部設備，建炉的全部操作过程，在技术上已經很熟練的掌握了。現在山底要想建立一座八立方米或者十立方米甚至再

大些的半土半洋的高炉，可以说已经成为輕車熟路了，不用花許多資金，不用多长时间，就能很快的建起一座土洋結合的煉鉄小高炉。如1958年6月份，建起一座九立方米、半土半洋的煉鉄小高炉，全是发动社員用义务劳动建成的，除了动力以外，从对高炉的設計，炉身所需要的各种設備，除了魚口需要外边加工外，其余的如炉箍、煤气管、冷风管、热风管、水管、除尘器、料斗、料钟、热风炉、料桥等以及建炉施工，技术操作，全是依靠群众自己解决的。全部过程只用了半个月時間花了一万元資金(不包括动力)，即使包括动力，至多也不过是需用3万余元資金。全国各地到山底参观学习的老同志們，对于用这种办法建立起的半土半洋的小高炉很感兴趣，一致認為用这种办法建炉是一个多快好省的办法。

目前山底鉄厂不仅在建立高炉方面走向了自力更生的道路，而且在解决动力設備上，也正在依靠群众逐漸的實現自力更生。目前除了鍋駝机、鼓风机、电动机不能制造外，其余的如蒸汽机、煤气机、柴油机、大小气泵、大小电动、水泵都能仿照国营翻砂鑄造，在各种动力零件配备上，已經完全能够自己解决。如加工車間和动力車間，三年来沒有向外边配备过零件，在总路綫鼓舞下，該厂准备在一个短的时间內，爭取完全走向自己武裝自己。

在大跃进的日子里，山底鉄厂一方面为了自己更好的跃进，另一方面为了帮助别人更好的跃进，还跟許多單位，如矿务局、阳泉鉄厂、河西机械厂等搞协作，协作的具体形式是：一方面从別人那里取得部分成套的高炉設備或者自己拿材料讓別人加工些魚口、除尘器、支架、炉壳等。如跟河西机械厂就是这样搞协作的。另一方面是用自己的技术工人和自己做出的成套的高炉設備，去帮助别人建高炉。据統計，

1958年一共帮助七个地区，如阳泉矿务局、工业局、大同、阳泉蔭营、甘河、太原市等，建立起十一个半土半洋的小高炉，供应的各种设备有十五套。

山底鉄厂的八立方米小高炉

一 建炉所需要的材料及投資

(一) 建炉所需材料：生鉄36吨，水泥4吨，青磚2万块，石头40立方米。材料备齐后，約需一个月左右的时间即可建成。

(二) 建炉所需投資：建炉总投資为80,224元。其中高炉水塔、热风炉等建筑投資为28,110元，动力设备为26,577元。

二 怎样选择炉址

- (一) 靠近矿石、焦炭、石灰石、白云石等原料产地；
- (二) 要有充足的水源；
- (三) 交通方便；
- (四) 靠近电源；
- (五) 炉址最好靠近山崖，以便于建筑，节约投資；
- (六) 高炉应建在居民区的下风，以利居民的卫生；
- (七) 全厂占地面积約需40,000平方米。

三 八立方米土高炉的形狀及組成部分

从高炉的外形来看，是用鉄箍垒起来的，其形狀为粗圓

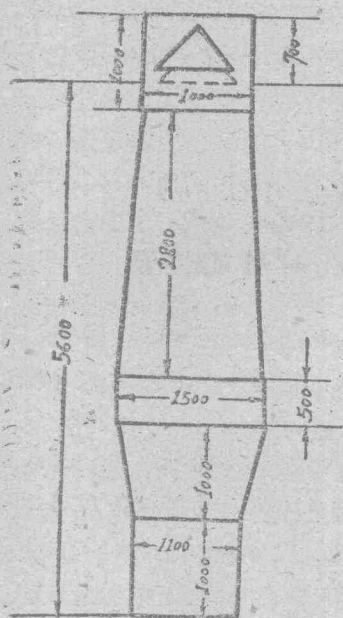


图 1

柱形，从内型来看，是用耐火磚砌成的，其形状为两头細，炉腰較粗的长圆筒形。高炉全粗为3米，高为7米，它由五大系統組成（图1）。即：炉体、炉頂、送风、煤气、冷却。

炉体分为：炉缸、炉腹、炉腰、炉胸、炉喉、外壳、保險盤、支柱。

炉頂分为：料桥、平台、支架、料钟、料斗、拉杆、鏈条、吊钟支架、重锤、探料鉄棍。

送风分为：魚口、热风管、热风炉、热风閥、換热

器、冷风管、冷风閥。

煤气系統分为：煤气下降管、烟道、烟道閘板、烟筒。

冷却系統分为：水塔、水桶、进水管、出水管。

四 八立方米土高炉各个組成部分的建造

（一）打 炉 基

所謂炉基，就是从炉底下部至地基的最下部这一块范围就叫炉基。炉基分为基礎、基座兩部分。决定炉基的深度和面积的大小，应按照建炉地点、土质的情况来决定。从山底

的情况来看，土质是岩石层，这种地层的承压力相当大。基础是个圆柱体，其厚为1千毫米，粗为4米。完全用耐火磚砌起。基座也是个圆柱体，它的最下部厚度为300毫米，上部的厚度为1千毫米，下部全用三合土（沙、石灰、黄土）夯实，上部全用混凝土灌筑。

（图2）

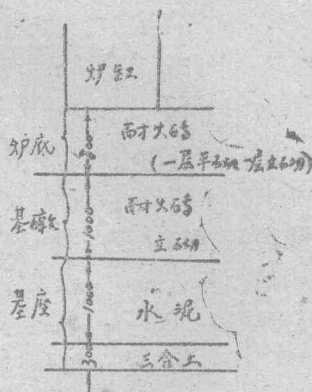


图 2

（二）安置支柱和保險盤

支柱和保險盤全安在十九节 鉄箍的下部，共安六根支柱。支柱的作用，主要是把整个炉子的重量，均匀的傳給地基。支柱全用生鉄鑄成，形狀为工字形，每根支柱高1.8米，六根支柱全設在炉基中間，相互角度为60度。为了便于炉前操作，支柱应与渣鉄口錯开，支柱安置好以后，就安裝保險盤，保險盤的作用，主要是承托整个炉子的重量。其形狀为圓环形，全用生鉄鑄成。其外徑为3,000毫米，內徑为2,300毫米，厚为70毫米。保險盤安裝在六根支柱的上端，保險盤和每根支柱，用兩個一寸的螺絲連接起来。

（三）建 炉 底

炉底是个圆柱体，它的直径为4米，厚度为800毫米，全用耐火磚砌成，为了防止炉身的渣和鉄水对炉底的侵蝕，必須將磚縫錯开，錯开的方法是：一层立砌、一层平砌。

(四) 建 炉 体

整个炉体，有效高为5,600毫米，完全使用耐火磚建筑，耐火磚可用当地的普通耐火材料。通过和农业社搞协作来制做，不需要什么样的高級異形耐火磚。在砌炉体时，应先砌炉缸，炉缸高为1,000毫米，直径1,100毫米，用普通耐火磚砌筑。其方法：沿着支柱，用耐火磚横着立砌三层，三层砌好以后，再沿着第三层的外边边缘用磚横着立砌一圈（如图3所示），使炉缸外部磚壁和支柱一样平，砌炉缸时，要注意

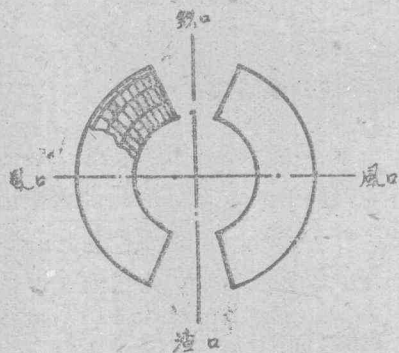


图3 炉缸砌磚和渣鉄口位置示意图

設置两个进风口和一个出鉄口，一个出渣口。出鉄口和出渣口里外都是长方形的，断面为馬蹄形。其高为700毫米，內口寬350毫米，外口寬900毫米，出鉄口和出渣口相距180度。两个进风口分別設在炉缸上部的兩边，其形狀为正方形，每边为500毫米。每个风口和渣鉄口相

距90度，风口中心綫距炉底900毫米。

当炉缸砌至保險盤部，就开始安裝鉄箍，这时鉄箍的安裝和炉缸的砌筑同时进行，就是先安一圈或二圈鉄箍，再进行砌缸壁，用研土泥填塞鉄箍和缸壁之間的縫隙。

整个炉缸砌好以后，就进行砌炉腹、炉腰、炉胸、炉喉。这些都是用普通的耐火磚砌。炉腹高1千毫米，炉腰直径1,500毫米，高为500毫米，炉胸2,800毫米，炉喉高1千毫米，

直徑1千毫米。在砌爐腹、爐腰、爐胸、爐喉時，必須同安裝鐵箍緊密結合起來，步驟方法上採取先安裝鐵箍，後砌壁，安裝一節，砌一節，砌了以後，用矸土泥填塞鐵箍和磚壁之間的縫隙。在砌爐喉時，注意留一個煤氣管眼，其直徑為250毫米。

鐵箍均為圓環形（圖4）每個鐵箍的直徑為2,500毫米，寬為300毫米，厚為30毫米。整個爐身共安裝19節鐵箍。安裝的方法

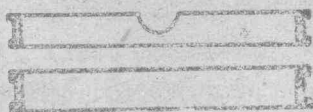


圖 4

很簡單，一節節對放起來就行。在安裝鐵箍時，靠爐缸風口部分的兩節鐵箍，事先要根據風口的規格各鑄成一個半圓形的口，半徑為250毫米，以便安置風管。靠爐喉安置煤氣管地方的兩個鐵箍，同樣要事先根據煤氣管眼的規格各鑄成一個半圓形的口，以便安裝煤氣管。

（五）建 爐 頂

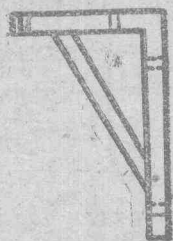


圖 5

1. 料橋是用堅固的支柱和木板制成，制做時，兩邊和中間各豎攔粗木柱一根，在木柱上邊用木板橫鋪起，料橋一頭固定在爐頂平台，一頭固定在土崖上，為了爐頂操作安全，料橋兩邊最好安置木攔杆。

2. 平台：平台是由事先鑄成的兩個半圓環，圍着爐口對接起來的。安置於十九節鐵箍之上，由八個支架承托（支架如圖5）支架與爐頂平台和鐵箍都是用螺絲連接的。

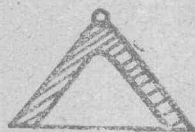


圖 6

3. 料鐘：料鐘是個空心的圓錐（圖6），

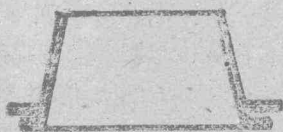


图 7

其下圓直徑为700毫米，高450毫米，壁厚为10毫米。全是用生鉄鑄成的。料鍾的主要作用，是使布料均匀。

4. 料斗：用生鉄鑄做，下圓直徑为600毫米，上圓直徑为820毫米，边沿寬120毫米，高450毫米，厚为20毫米（图7）。在鑄做时，注意在料斗的边沿上相距120度的角度鑄三个探料眼。料眼为椭圆形，每个料眼的长边为6——7厘米，短边为5厘米。在每个料眼上边安置一个小盖，安置小盖的作用是为了防止探料以后煤气跑出。

5. 拉杆：拉杆用生鉄鑄造，长度根据平台大小来确定，一般的較长些好，因为长些操作省勁，鏈条用鋼制做，长度根据拉杆的需要而定。吊鍾支架用生鉄鑄做，重鍾全用生鉄鑄成，重量为300公斤。探料棍用鋼棍做，粗度根据探料眼来确定。

6. 炉頂各种设备的安裝：先安裝料鍾，料鍾主要是用鏈条通过料鍾頂端的小环用拉杆吊起（图8），为了平衡重量，拉杆的一头吊起重鍾，拉杆安設在中間的支架上，支架的高約1.5米。在料斗边沿下边，安置一个用生鉄鑄成的圓环，圓环距离料斗的边沿为150毫米。安圓环的主要作用，是把料斗固定在炉頂平台上，使料鍾上升时，料斗設備不受震动。

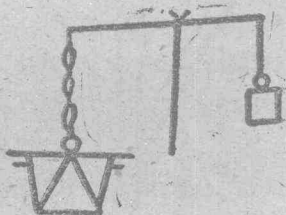


图 8

（六）建送风設備

1. 魚口：風口魚口是用鋼板焊制而成（图9）。共安兩

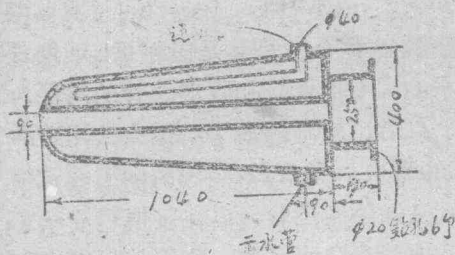


图 9

个鱼口，每个鱼口长度为1,130毫米，分为两层，中间是空的，也就是安装进水管和出水管的地方，每层钢壁厚为8毫米。进风口直径为90毫米。

整个鱼口的粗端直径为400毫米，在粗端直径上边有连接热风管的管道，其直径为250毫米，长为170毫米。鱼口内部分别安有进水管和出水管，进水管和出水管的直径为40毫米。进水管和出水管的主要作用是保证鱼口的冷却。在安置鱼口时，进风口朝向炉缸里要向下倾斜，两个鱼口必须对正炉缸的正中心线，否则炉壁容易被吹坏，影响高炉的寿命。

2. 热风管：全用生铁铸做的。热风管的内径为200毫米。不过这不是固定的，它的长度和形状主要根据热风炉位置和风口位置相互距离的需要而定，热风管主要是将热风炉的热风通过鱼口送进炉内。热风管大部分设在地下边，一小节设在地上边，作为连接鱼口，其形状为弯钩形，在弯曲的地方注意铸一个小眼，小眼上边安上云母片，用以观察炉内的情况。

3. 热风炉：热风炉是个窑洞式的，内部设有挡火墙，换热器。热风的形成，是冷风通过冷风管进到换热器内，由煤气下降管输送到热风炉内的煤气和空气混合燃烧而成的炽热的气流加热，就变成热风进到高炉内。一般的一个高炉需要建筑两个热风炉。因为有了两个热风炉，可以防止由于一个热风炉坏了检修而停止生产。热风炉的顶壁、墙壁、挡火墙都是用普通质量的耐火砖和异形耐火砖砌成的，长度为5

米，寬为3.5米，高为3.5米。在砌筑时，先砌炉的周圍牆壁和頂壁，然后再安裝換热器，整个換热器是由24根U形鉄管和24根直形鉄管穿連起来的。U形鉄管和直形鉄管的內徑为1市尺。換热器安置好了以后，就砌擋火牆。擋火牆用普通耐火磚砌筑，其厚度为500毫米，筑在換热器的前面。筑擋火牆的目的是不讓气流直接燃燒換热管，以保証換热管一定的寿命。在擋火牆上边砌出若干个十字孔，使气流能够均匀的通过若干个十字孔去加热換热管，以延長管的寿命。擋火牆砌好以后，就用普通耐火磚砌筑炉的外牆，在外牆上边挖几个十字小孔，以調节空气量和炉內的溫度。

4. 热风閥：是个閘板式的，用生鉄鑄成，热风閥主要是起截斷热风的作用，热风閥安置在热风炉外牆外边不远的热风管上。

5. 冷风管：是用生鉄鑄成的，內徑为1市尺，冷风管的長度根据风机和热风炉的距离需要来确定，冷风管主要是將鼓风机和热风炉里边的換热管連接起来，將冷风送进換热器內，冷风管大都設在地下边。

6. 冷风閥：冷风閥安置在离风机不远的冷风管上，主要是起截斷冷风的作用，形狀和热风閥相同。用生鉄做成。

(七) 煤 气 設 备

1. 煤气下降管：煤气下降管全用生鉄做成，內徑为250毫米，長度根据高炉和热风炉的距离需要而定。

2. 烟道：烟道从热风炉后边的底部砌起，一直砌到跟烟筒連接起来，烟道的形狀可以是圓形，也可以是方形，直徑为500毫米，用普通耐火磚砌起。

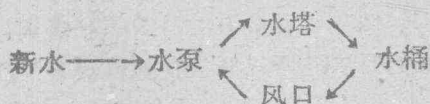
3. 烟筒：山底鉄厂二个高炉共用一个烟筒，高約20米，

上口內徑750毫米，下口內徑1,500毫米，內砌耐火磚，外砌青磚，共砌兩層，兩層中間用水渣填起。

(八) 冷却系統

整个土高炉的炉壁很厚，炉体全部不需要冷却，只有两个进风口用水冷却，現山底鉄厂的冷却設備也很簡單，冷却水在夏天是完全使用河水，因为夏天雨水很多，河水充足不需要用循环水，在冬天由于水流很小，可使用循环水，但在使用循环水时也需要补充一部分新水。

水的循环过程如下：



1. 水塔：水塔是个圓筒形，整个高約10米，上面高約5米，直徑約2.5米做儲水用。砌法是外部用青磚砌，內部用水泥抹平。

2. 水桶：就是利用普通的大煤油桶，其直徑在一米以上。

3. 冷却系統的組成，首先用水泵把河水抽到水塔上边儲存起来。水塔和水桶是用弯形生鉄管連接起来，水桶和魚口的进水管也是用弯形生鉄管連起来。水桶高出魚口二米左右，魚口的出水管和小水池是用鉄管相連，每小时需用的冷却水約八吨。

五 土高炉所需动力設備

这座土高炉除了炉本身和鉄管換热式热风炉、烟囱、水塔外，还需五节臥形鍋炉一口，四十五馬力蒸汽机一部，42立