

炼铁炼钢经验汇编



土转炉炼钢

科技卫生出版社

TF-747.1

內 容 提 要

在党的正确领导下，全民大办钢铁，創造了許多經驗，这些經驗在各地煉鉄、煉鋼时，都是很有参考价值的。为了这个目的，我們將全国各地报刊杂志上发表的有关文章，分类选輯，这套丛书定名“煉鉄煉鋼經驗匯編”。

“土轉炉煉鋼”收集了五篇土轉炉煉鋼的經驗，对土轉炉煉鋼需要的設備、土轉炉的結構、用料和制造方法，以及冶煉时的用料、土轉炉吹煉的操作方法等，作了比較全面詳細的說明。其中四种都是酸性轉炉，一种是碱性轉炉，本書可供全国各地从事土轉炉煉鋼的工作人員参考。

15-11-7612
58/11
C-1

土 轉 炉 煉 鋼

本 社 編

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

1747.1
4

編者的話

生鐵与鋼都是鐵和炭的合金；含炭量大于1.7%的是生鐵，小于1.7%的是鋼，因此脫炭是煉鋼的主要任务。但是在生鐵中还含有磷、硫等杂质，这些杂质在鋼中的含量較多时，会严重地降低鋼的质量，所以除去这些杂质也是煉鋼的重要任务。

轉炉煉鋼是煉鋼方法的一种。在冶煉过程中，不需要直接使用任何燃料，它是利用鼓风設備把空气或氧气送入轉炉中紅热的鐵水內，使其中的杂质象碳、磷、硫等被氧化而除去的。杂质在氧化的时候放出的热量，使鐵水的温度不断提高，当杂质因氧化而减少到一定程度时，鐵水就成为鋼液，这时温度也由原来的1300°C左右提高到1600°C左右。这样鋼就煉成了。

轉炉煉鋼具有下列几个优点：一、在煉鋼时直接通入空气或氧气，使鐵水內的杂质氧化得非常剧烈，所以轉炉煉鋼的速度最快；二、构造簡單，投資少。因此适合我国目前积极发展中小型鋼鉄企业与全民煉鋼的需要。

随着炉衬的不同，轉炉又可以分为碱性轉炉与酸性轉炉两种：碱性轉炉就是指炉衬用碱性耐火材料，如燒結白云石（主要含氧化鈣和氧化鎂）或鎂砂、鎂磚（主要含氧化鎂）砌成的；而酸性轉炉是指炉衬用酸性耐火材料，如矽磚或矽砂（主要含二氧化矽）砌成的。用酸性轉炉煉鋼有一个很大的缺点，就是

不能去除磷和硫，而磷和硫是对鋼的质量有害的，利用碱性轉炉煉鋼就可以克服这个缺点。但碱性轉炉的炉衬白云石需要燒結后才能应用，在造渣时炉温降低又需要更多的热量，操作也比较复杂。因此酸性轉炉虽然对生鉄的磷、硫含量要求較高，不能超过一定的含量，但是对于条件具备的地方來說，例如生鉄中的硫、磷含量較低，或者事先用化鉄炉去硫，还是有推广价值的。

在全民办鋼鉄工业的高潮中，全国各地創造了許多經驗，都是很有参考价值的。本書收集了五篇酸性土轉炉，和碱性土轉炉的煉鋼的經驗，可供从事土轉炉煉鋼的工作人員参考。

目 录

土轉炉煉鋼法.....	2
簡易土轉炉煉鋼的經驗.....	8
附：汽油桶制成的簡易化鉄炉.....	16
合肥鋼鉄厂土轉炉煉鋼的經驗.....	18
怎样用酸性土轉炉煉鋼.....	26
小型碱性土轉炉.....	30

土轉爐煉鋼法

土轉爐的特点

一、爐子容量小，一般為50~200公斤，適用於進行少量煉鋼的地方。

二、製造簡單，可用廢油桶、廢的小鍋爐及小塊厚度4公厘左右的鋼板做成。建造一個爐子，只要用一、二百元，一天就可建成。

三、吹煉時間短，一般只要20~30分鐘就能煉一爐，一般情況下，一晝夜就能生產三、四噸鋼。

四、無須用很高風壓和大風量的大鼓風設備。

五、無須用機械來轉動爐體。

六、可以在任何地點建立，不用廠房、煙囪等。

七、操作靈活，可以隨時開爐和停爐。

爐形和結構

土轉爐和洋轉爐差不多，只是個兒小，也是由支架、爐身、爐帽和風箱四個部分組成的(圖1)。遠遠看去，就

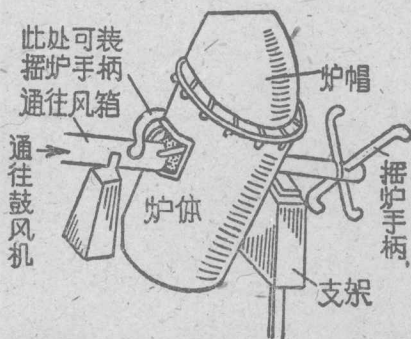


圖1 土轉爐外形

象单杠上拦腰绑了个歪嘴瓶子一样。它的支架部分就和单杠两边的木椿一样，只是没有那么高，只有一公尺多些。单杠铁梁中间绑的那个筒子，就是炼钢炉。铁杠的一头只是为了架起炼钢炉；铁杠的另一头是直径 70~100 公厘的空管子，除了能架住炼钢炉外，又是吹风到风箱的通道。风箱焊接在炉子上，

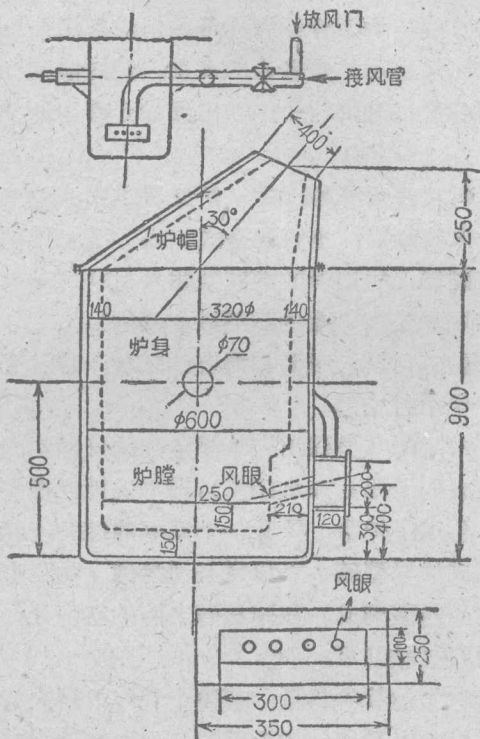


图2 土转炉结构图

有四个风眼通到炉里，把管子里的冷风吹到风箱，再从风箱的四个风眼吹进煉鋼炉是为了施风均匀。炉頂端卸有一个歪嘴的炉帽，帽上留口，能注入鉄水，倒出鋼液(图2)。

用料和建炉

建造这种炉子，用的都是极普通的材料，支架部分用鉄柱当然更好，沒有鉄柱的話青磚台也可以，炉身用个汽油桶就能代替，炉帽和风箱也用的是普通的鉄皮。炉內墙壁的耐火材料，也可以用各处都有的坩子土和白銀沙(有的地方叫白沙石)。

土轉炉的炉衬是这样砌造的：炉底可以用气錘或用人工打結，也可用耐火磚砌成，也有混合式炉底(下面用粘土磚砌到一定厚度，在砌磚上面用酸性或碱性耐火材料打結到規定厚度——这种方法可以节省貴重的石英砂或鎂砂)。

炉身、炉帽也有打結、衬磚和混合的三种。若沒有現成的砂磚或鎂磚，多半用打結的。

将炉胎(木制的)放到炉內；炉胎和鉄皮的空間装入耐火材料粉末攪拌成的干泥(加水10%)，用木棍把泥搗实，越坚实越好，搗好后再拔出炉胎，就是一个完好的煉鋼土轉炉了。

假如有現成的异型磚，可以完全用衬磚；如只有标准磚，則可以用磚按炉內型砌成。在磚与磚之間的空隙处，填入相同性質的耐火材料打結即可。

为了减少炉体的散失热量，在整个炉体的耐火材料与金屬外壳之間，必須放入厚15~20公厘的石棉材料的絕热层(也可使用其他絕热材料)。

冶煉中所用各種原材料

生鐵——要求鐵水有尽可能高的溫度（最好大於1350°C）和适宜的化學成分。

石灰——是主要的造渣材料。它必須貯存在乾燥地方。盡量要避免冶煉中使用吸收了水分而粉化的石灰粉。

螢石——用來稀釋鹼性爐渣，但不會降低爐渣鹼度（也可用鐵矾土來代替使用）。

鐵合金——矽鐵、鋁、錳鐵等。主要用來做脫氧劑。前兩者也可以在冶煉中加入轉爐內，以提高熔池溫度。由於土轉爐每次出鋼量不大（熱量有限），所以要求採用高錳鐵及高矽生鐵。

焦炭、木炭——用來熔化生鐵，烘烤轉爐、鋼水包、鐵水包、鐵合金等。

氧氣——用來提高爐溫，防止土轉爐熔池凍結（若在鄉鎮及縣內沒有氧氣，也可以不使用，只是在操作時要用鐵水燙爐襯2~3次）。

蘇打——在煉低硫鋼時，用做鐵水預先脫硫或鋼水爐後脫硫劑。

鐵皮——亦稱為鐵鱗，氧化鐵皮軋鋼屑，用來促使石灰熔化，增強鹼性渣的脫磷能力。

烘 爐

砌好爐襯、檢修好鼓風系統以後，首先把木柴裝入爐內點火燃燒，送入少量空氣（如無閘門裝置，可不开鼓風機，而用洋鐵片做2~3公尺的圓筒，放在爐口做抽風的煙囪，同時把

风箱上的小孔打开),烘烤約40~60分鐘,向炉內加入焦炭或煤,以及鼓入稍大一些的风量,烘烤約2~3小时。在装鉄水之前約1.5小时,向炉內加入木炭及焦炭,鼓入风进行烘烤,使炉衬烘得发出耀眼的光亮。炉温达1300°C以上,扒出炉內燃料后,即可向轉炉装入鉄水进行吹煉。共烤炉5~6小时,焦炭块度以20~30公厘为宜。

轉炉吹煉过程

土轉炉的特点在于炉子小,散失热量快,不容易保持炉衬的高温。特别是在新开炉时,炉温是不够高的,所以往往吹煉过程不正常。解决这个問題的方法有两种:

一、北京鋼鉄学院采用的方法:

向炉內装入足够数量的鉄水后,立即开风搖炉进行吹煉,当从炉口噴濺出来的多炸花、羽状花逐渐减少时,应立即用4分鉄管从炉口向熔池內吹入氧气(这时仍須照常鼓风,轉炉位置不动),当火花再一次大量噴出时,停止吹氧(应先从炉內提出吹氧管,再关闭氧气),一般吹30~70秒即可。如此操作2~3炉,把炉温提到所需温度后,就可不用氧吹煉。

二、故县鋼鉄厂采用的方法:

加入鉄水稍为吹煉后,看温度低到再吹鉄水就要粘炉时,即行搖炉倒出鉄水,装入第二第三炉鉄水,再行吹煉,这叫做“用鉄水燙炉(洗炉)”。一般正常情况,有两三炉即可将炉温提高到煉鋼需要的温度,就可进行吹煉。

土轉炉操作要点

一、鼓风情况是土轉炉应当密切注意的事,必須有足够风

压和风量的鼓风设备，才能保证炼出合格的钢来。因为风压风量低将形成土轉炉冶炼时间的延長，会导致热量損失的增加，最后使炉内鉄大量氧化，造成鋼水收得率极低；风压过低可能使炉内沒有强烈的攪动，造成鉄水的冻结现象。

二、鉄水温度必須高，一般应大于 1450°C 。

三、烘炉温度必須高，炉衬温度应烘到 1400°C 以上。

四、要装入足够数量的鉄水，否則在炉内形成長時間的吊吹，使鉄大量氧化，結果会煉出整整一炉氧化鉄渣来。

五、注入鉄水时不能吹风，注入的鉄水一般只能和风眼下沿齐平，千万注意不要把风眼堵住。

六、因为这种炉子不能看到炉内吹煉情况，所以吹煉时一定要仔細观察从炉口噴出的火焰和炭火花(俗称火屋子)，来辨别炉温是否正常和是否可以出鋼。炉温正常时噴出的火焰是乳白色而且不透明。炉内噴出的炭火花如果不爆炸，則說明鋼水内已含碳不高，就可以出鋼了。

七、操作要快，加入材料应合适，切勿过多。

八、鉄水包、鋼水包、鉄合金等等必須烘烤到紅热。

九、搖炉要穩，不可使炉突然向风眼方向傾倒，防止鉄水灌入风眼中。

十、轉炉四周，避免有水，特別是炉前一定要干燥，防止鋼水爆炸事故。

十一、出鋼注錠时还应在盛鋼包上面撒一层鋸末面或稻草，以保持鋼水的温度。

(58.10.16.中国青年报)

簡易土轉爐煉鋼的經驗

在“以鋼為綱，為鋼而戰”的口號下，我校師生以沖天的干勁，僅僅在三、四天的時間內，就建成大小轉爐十座，其中有八座0.1噸的簡易小轉爐（實際上是土轉爐——編者）。小轉爐自九月五日煉出了第一爐鋼水以後，生產情況一直比較正常，冶煉時間已由四十分鐘縮短到八分鐘，爐子壽命也由二次增加到三十二次；同一時間內能有三、四個爐子吹煉。

小轉爐煉鋼需要哪些設備

主要的設備是小鼓風機、化鐵爐和轉爐爐殼。

（1）小鼓風機的能力，我們用的是17.5馬力帶動的離心式鼓風機。它是用原來壓力只有50公厘水柱的鼓風機改裝成的，已達每分鐘3500轉，風壓已達800公厘水柱。效果良好。吹煉時間只十分鐘左右，我們用的另外一台舊的羅式鼓風機吹煉，效果也很好。它是用15匹馬力帶動的，吹煉時間在20分鐘以內。我們的動力用得大了些，主要是因為將就原有設備，小型鼓風機一般的鐵工廠都可以生產，尤其是離心式鼓風機更比較容易得到，也較經濟。

（2）小轉爐用的鐵水，由化鐵爐供給，我們用的化鐵爐有三種：一種是比較大的（原鑄造車間鑄型用的），它每小時可化鐵一千公斤（每公斤焦炭可化鐵八公斤），可供三個小轉

炉同时吹煉；第二种是用两个汽油桶做成的中型化鉄炉，它每小时化鉄五百公斤，一公斤焦炭化五公斤鉄，供两个小轉炉連續同时吹煉；第三种小型化鉄炉是一个比較土的炉子，每小时化鉄三百公斤，每一公斤焦炭可化鉄三公斤，可供一个炉生产。

(3) 小轉炉的炉壳：主要是由現成的大汽油桶經過簡單加工做成的。

(4) 除以上主要設備以外，还需以下附屬設備。

盛鉄桶：容鉄水一百三十公斤，用薄鉄板做成，里面塗上30公厘厚的耐火泥和焦炭粉的混合物，烘干即可使用。

盛鋼桶：可容鋼水一百公斤，里面用耐火泥与泡砂石粉塗上30公厘厚，烘干并加热至发紅即可使用（盛鉄桶同盛鋼桶可以通用）。每个盛鉄或盛鋼桶都需用直徑一寸鉄管两根，長3公尺左右，以便抬鉄水或鋼水。

鋼錠模：我們用的有两种：大的一种可鑄七十公斤的鋼錠，小的一种可鑄十四公斤的鋼錠。它們都是用灰口鉄翻砂制成。翻出来两端要磨平，如果鋼錠模不易得到，用翻砂用的砂型也可以。操作用的工具多为8~20公厘圓鋼做成，其形状与所需尺寸见图1。

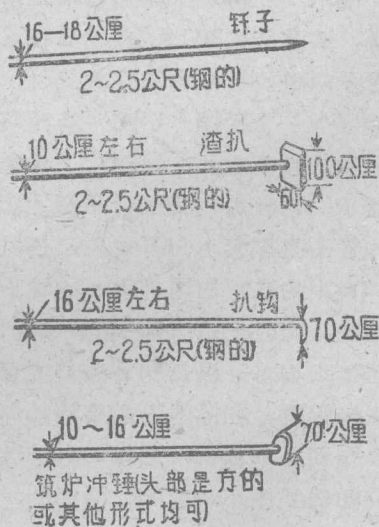


图 1

如何做小轉炉炉壳

做小轉炉炉壳所需的材料：大汽油桶一个半(一个做炉身，半个做炉帽)，三寸半到四寸半的鋼管(或白鉄管)約3~4公尺，厚3公厘左右的0.5平方公尺大的薄鋼板一块，20公厘圓鋼7公斤。

制造时先把汽油桶的一个底打掉(图3左)，然后在桶壁 $\frac{1}{2}$ 高度的地方开一个 150×250 公厘的方孔(可以稍加調整)，在这个方孔上面用2~3公厘鋼板焊上或鉚上一个 $250 \times 150 \times 150$ 公厘(可以稍为变动)的鉄箱作为风箱(图2)，內壁开了3个孔，与炉內相通风箱口面有可以抽出的盖子并注意保証严密，不漏风。在轉炉上距离风箱直角的位置上焊上或鉚上两块厚鋼板，其直徑約300公厘，然后在这块厚鋼板上焊上3.5~4.5寸鋼管子两根，每根約長0.8公尺，要对正汽油桶中心綫，并在一端焊上一个手輪(用20~25公厘圓鋼做成)，做轉动炉子之用，手輪的直徑愈大，轉动炉子时愈省力，一般有800公厘直徑就够了。再在另一端的管子靠近炉壁的地方、朝风箱方向开一个与管子直徑大小一样的孔，在风箱相应的位置上，也开一个同样大小的孔。用同样大小的管子弯一个弧形管，把两个孔連接起来，同时把这个管子的一头，用活接头与另一根長約2公尺的管子連接起来。在桶的上端周圍，焊上6个到8个耳子，这样炉壳炉身部分即告完成。炉壳的炉帽部分，用半个汽油桶做成。同时在与桶身相

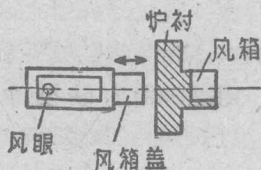


图2

应的位置上焊上几个耳子，并钻上同样大的孔以便用螺钉把炉身与炉帽连接起来，这样整个的小轉炉壳，即算全部完成（总构造见图3，选自8个轉炉中操作較好的尺寸）。

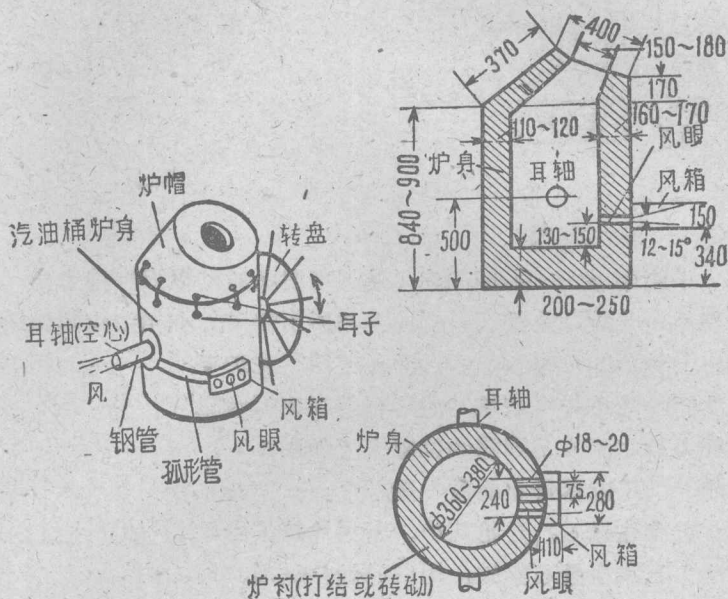


图 3

如何建設小轉炉煉鋼車間

任何一块十五公尺見方的地面都可以做厂址，最好在現有翻砂車間的化鉄炉附近修建。修建时，轉炉應該尽量靠近化鉄炉，同时炉前应有足够的面积，以便操作和澆鑄鋼錠。如系全部新建，可按下列方案布置（图4）。

小轉爐的爐座是用磚砌成的（圖5）。

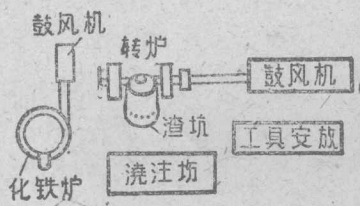


圖 4

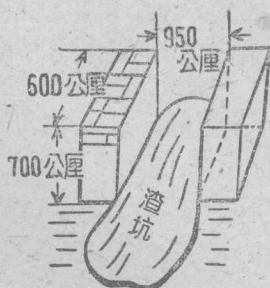


圖 5

爐座砌成一块半磚厚（最好用旧条石砌以保証穩定），砌好后上面放一块鉄板，再放上与所用管子大小相适应的軸承两块，然后即可安放爐子，准备使用。在爐子的前面，要挖一个渣坑，爐子要放在使鋼水能全部由爐中流入盛鋼桶的位置上（如图6），因此，爐子应尽量向前放一些。

爐壳建好后，开始筑爐。所用的筑爐材料是泡砂石和少量石英砂，用白泥做粘結剂。用量是四分泡砂石三分石英砂、一分白泥，混合起来加水至用手抓能成型为止。

将这种材料平鋪在爐壳的底部，用冲錘冲打致密，一直到用小錘輕敲发出金屬声为止。然后在面上用鉄釘画毛，加入第二批材料，繼續捶打。每次加入的量以鋪厚五十公厘，捶打后之厚度以不超过二十五公厘为佳。当爐底打結至規定厚度时，即将爐缸模型放入。模型必須放正，四周用木楔頂紧模型（圖7）。然后在模型与鉄板間放入以上



圖 6

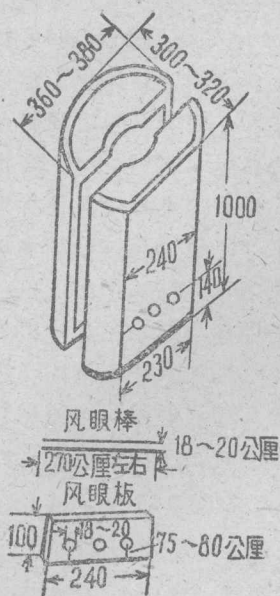


图 7

材料继续捶打，方法同前。木模分两部分，一部分是圆形，一部分接近梯形；放入木模后，两部分当中留一空隙。由于木模的形状一边是半圆形，一边是接近梯形，因此，炉衬在有风眼这一边比较厚。在将要打至风眼时应特别注意打紧，并逐渐形成和风眼斜度相同的斜坡。在达到风眼底部之位置时将风眼棒插入，其角度控制在 12° 左右。然后在上用七分石英砂和一分白泥打结。这一部分炉衬内有3个风眼，因此最容易坏，所以要用好材料，打结得更紧密。风眼部分一定要用榔头打紧。当炉身打完后，将炉身放倒，从外向内打结风眼部分（图8），同样用冲头以榔头打紧。这一部分打完后即可取出模型和风眼棒。炉帽打结要求与材料和打结炉身一样。

炉帽打完以后，即可把炉帽放上炉身。放时，先在炉身上涂比例为泡砂石四、白泥一的泥浆，将炉帽放上以后摇动使其紧密，然后将内部抹平。将炉帽与炉身之连接螺钉上紧，即可开始烘炉。

炉衬烘烤的时间有六至十小时即可，开始用木柴自然送风

材料继续捶打，方法同前。木模分两部分，一部分是圆形，一部分接近梯形；放入木模后，两部分当中留一空隙。由于木模的形状一边是半圆形，一边是接近梯形，因此，炉衬在有风眼这一边比较厚。在将要打至风眼时应特别注意打紧，并逐渐形成和风眼斜度相同的斜坡。在达到风眼底部之位置时将风眼棒插入，其角度控制在 12° 左右。然后在上用七分石英砂和一分白泥打结。这一部分炉衬内有3个风眼，因此最容易坏，所以要用好材料，打结得更紧密。风眼部分一定要用榔头打紧。当炉身打完后，将炉身放倒，从外向内打结风眼部分



图 8