

土法冶炼经验丛书

# 土法炼钢

0.25吨小轉爐側吹法煉鋼介紹

(二)

江苏人民出版社

土法冶炼經驗丛书

# 土 法 炼 鋼

0.25吨小轉爐側吹法炼鋼介紹

(二)

江苏省冶金工业局南京某厂編

\*

江苏省书刊出版营业許可証出〇〇一號

江苏人民出版社出版

南京湖南路十一号

新华书店江苏分店发行 江苏新华印刷厂

\*

开本 787×1092 耗1/36 印張 8/9 字数 10,000

一九五八年八月第一版

一九五八年八月南京第一次印刷

印数 1—40,000

統一書号：T 15100·81

定 价：(5) 八 分

00038

51A  
A006  
2

## 前 言

要加速实现工业化和农业机械化，必须要抓钢铁生产，要以钢为纲。因为工、农业建设各个方面都需要用钢铁，钢铁的产量如果不能飞跃地提高，就会影响到工业、农业建设的高速度发展。所以大量地炼钢炼铁，是我们今天头等重要的任务。

解放几年来，我国现代化的大型钢铁企业建设，已经取得了巨大的成绩，建设速度远远地超过了资本主义国家。这是由于党中央的正确领导和全国人民的努力所获得的成果。这不仅使我们感到光荣和兴奋，同时也鼓舞了我们坚决地实现总路线、奋勇前进的信心。但是我国是一个六亿人民的大国，虽然现代化的大型钢铁厂的产量很大，却仍然不能满足今天工、农业建设飞跃发展的需要。为了迅速增加钢的产量，中央提出大、中、小结合的方针，就是说，除了国家继续兴建大型的现代化钢铁联合企业以外，还要在全国兴建上百万个中、小型钢铁企业，和采取土法炼钢的办法来增加钢铁的产量。这样既能有效地利用国家投资，又能加快建设速度，满足工、农业建设对钢铁的需要。小型转炉炼钢的好处很多，如投资

少，建設快，設備簡單，技術操作比較容易等。所以說，小型土法煉鋼的道路，是目前多快好省地增加鋼鐵生產量的重要辦法。發展小型煉鋼，也必然為大、中型煉鋼企業的建設創造了資源條件，並且能夠遍地開花，又多又快地培訓一批技術力量。

為了適應國家需要，中共南京市委指示我廠建築兩台三噸轉爐，我廠接受這個光榮任務以後，全體職工歡欣鼓舞地支持煉鋼車間的建設。同時，根據市委擴大會議的決議，要使鋼鐵工業迅速遍地開花，就要“先土後洋，以土為主，土中出洋”。在這個指示之下，我廠在學習了兄弟廠坩鍋煉鋼成功的基礎上，於六月二十八日決定建立一個0.25噸小型轉爐，並要求在“七一”前開爐煉鋼，作為向“七一”黨的生日獻禮。這是一個光榮而又艱巨的任務。時間是那樣緊迫，圖紙、設備都沒有，而且是毫無經驗。但是職工同志們沒有在困難面前低頭，通過整風，破除迷信，解放了思想，以苦幹，苦鑽，大膽創造的精神，堅決響應黨的號召，終於在“七一”前夕建成了小轉爐，煉出鋼來了。

我們在第一次試驗時，因為沒有經驗，技術操作不當，通風掌握不好，因此，試驗失敗了。職工們並不灰心，認真地分析、研究了失敗的原因，並且去浦鎮機車修理工廠學習了他們的經驗。在兄弟廠幫助之下，解決了存在的技術問題，隨即又進行了第二次試驗。這一次又因為沒有

碱性爐衬(爐衬是采用硅砖砌成的),結果又失敗了。第三次,我們仍然以同样条件进行操作,但改进了操作技术,延长了吹炼時間,并且增加了风量和掌握了吹炼技术要求,这一爐获得了成功,炼出了質量較好的鋼。經過化学分析,合乎低碳鋼的标准。以后繼續生产,質量又逐步有了提高。

为了与兄弟单位互相学习,取长补短,提高小轉爐土法炼鋼經驗,我們把由試炼到获得成功过程中的作法和遇到的問題,作一个概要的介紹,写成了这本小冊子。希望各炼鋼兄弟单位提出批評和帮助。

在这次土法炼鋼过程中,我們的体会是:要坚决認真地貫徹执行党的指示,毫不动摇;要大胆破除迷信,解放思想,树立起敢想、敢作的共产主义精神,这就可以克服任何困难。我們职工过去未曾見過炼鋼,真是一窍不通,但是由于对貫徹执行党的指示、响应党的号召的信心坚强,敢于向科学技术进军,终于在兄弟单位的帮助下,依靠群众智慧,攻破了炼鋼技术神秘的迷信。我們相信,在党的正确领导与支持之下,全省各兄弟单位一齐苦干、苦鑽,在炼鋼生产上,一定会取得更大的成績。希望兄弟单位都来在技术上交流經驗,共同跃进。

江苏省冶金工业局南京某厂党总支書記 赵千生

一九五八年七月

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 一、轉爐煉鋼原理及其簡單生產過程·····     | 1  |
| 二、轉爐煉鋼的設備·····            | 5  |
| 三、配料及熔化·····              | 11 |
| 四、吹煉與澆注過程·····            | 12 |
| 五、轉爐煉鋼生產過程示意圖·····        | 15 |
| 六、成型鋼的質量鑑定·····           | 16 |
| 七、0.25噸轉爐側吹法煉鋼應注意的事項····· | 16 |
| 八、0.25噸轉爐煉鋼之生產能力·····     | 18 |
| 附：0.5噸化鐵沖天爐構造圖            |    |

## 0.25吨小轉爐側吹法炼鋼

我厂0.25吨小型轉爐是运用側吹法貝氏爐原理而設計的。这只轉爐的特点，是省去了工业轉爐复杂的传动装置和动力装置，而用人力传动的，但是在爐子結構上又采用了工业轉爐的合理型式，因此它是“土洋結合”，“既土又洋”的小轉爐。这种小轉爐建設快、投資少、收效大，符合多快好省的要求。現將这种轉爐的炼鋼方法詳述如下：

### 一、轉爐炼鋼原理及其簡單生产过程

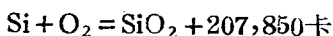
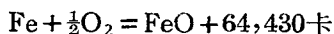
要切实掌握轉爐炼鋼的技术，懂得轉爐炼鋼过程的一些基本知識和簡單的生产过程是很重要的。只有这样，才能在炼鋼操作中随机应变，根据爐內反应情况决定应采取的措施。所以在介紹这种炼鋼方法之前，先簡單地說明一下轉爐炼鋼的基本原理和簡單的生产过程。

轉爐根据爐衬材料的不同，可分为酸性和碱性的两种。一般用鎂砂、鎂砖、鉻砖或焙烧白云石作爐衬的爐子是碱性爐；用硅耐火砖、石英砂粘土合剂作爐衬材料的則

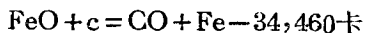
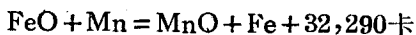
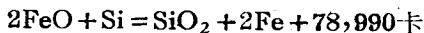
为酸性爐。

用酸性爐吹煉是不能降低鋼中的磷、硫含量的，因為在這種爐子內不能加入石灰，及其他鹼性材料，否則石灰將與酸性爐壁作用而使爐子受到損壞。

轉爐煉鋼在理論上都是由兩種化學反應過程所組成，即氧化過程和還原過程。在吹煉過程中，即是一個氧化過程。這個時期的化學反應如下：

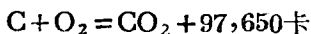


這時鐵水中的各種基本元素被氧化而成為氧化物，同時放出熱量，促使鐵水溫度迅速升高，相應地使氧化作用更加劇烈。氧化物生成熔渣浮於鐵水表面，當溫度升高至 $1450^{\circ}\text{C}$ 以上時，鐵水中的碳開始激烈氧化，並生成一氧化碳，而造成鐵水之沸騰。在氧化的同時，生成的氧化鐵又與碳、硅、錳起作用，造成二次氧化反應：



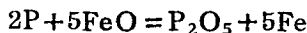
當第二期碳開始氧化時，主要發熱作用是依靠碳的氧化，其反應如下：



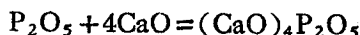


这时温度急剧上升，脱碳也非常迅速。

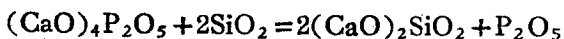
当吹炼至最后阶段，铁水中之碳、硅、锰降低到一定程度时，即可停止吹炼，加入去磷剂，但只有在碱性炉内方可加入。去磷剂的加入量是4%，配合比例是：铁屑（氧化铁）50%，石灰30%，氟石20%。去磷作用之反应如下：



由于五氧化二磷，不安定，很容易被碳、硅所还原，必须同时加入石灰（CaO），使它生成安定的磷酸钙，浮在熔渣上。其反应如下：



这种含有磷酸钙的碱性熔渣可以作肥料。若炉子为酸性炉衬，它将严重侵蚀炉壁。其反应如下：



所以熔渣中必须保有足够作用成硅酸钙和磷酸钙的氧化钙，并且还须有多余的氧化钙来化合其他氧化物，才合去磷的条件，所以在去磷操作中，金属里的含硅量必须在0.5%以下，含碳必须在2%以下才能起良好的去磷作用。因此在贝氏炉炼钢操作中必须炉后去磷。

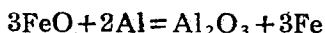
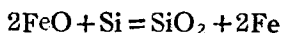
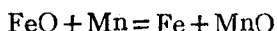
吹炼停止后，因钢水在吹炼过程生成一部分过剩氧

化鐵，必須設法除去，所以要加入脫氧劑。一般是先加入錳鐵，再加硅鐵，最后加鋁。錳鐵、硅鐵的加入量為0.4%，鋁為0.1%。

鋼水中氧化鐵的含量隨溫度不同而變更，一般變化情況如下：

| 溫度C    | FeO% |
|--------|------|
| 1,600  | 0.33 |
| 1,519  | 0.22 |
| 715    | 0.11 |
| 20(常溫) | 0.05 |

加入脫氧劑是使金屬起還原的作用。反應如下：



脫氧操作完成后，即可澆注鋼錠或鑄鋼件。

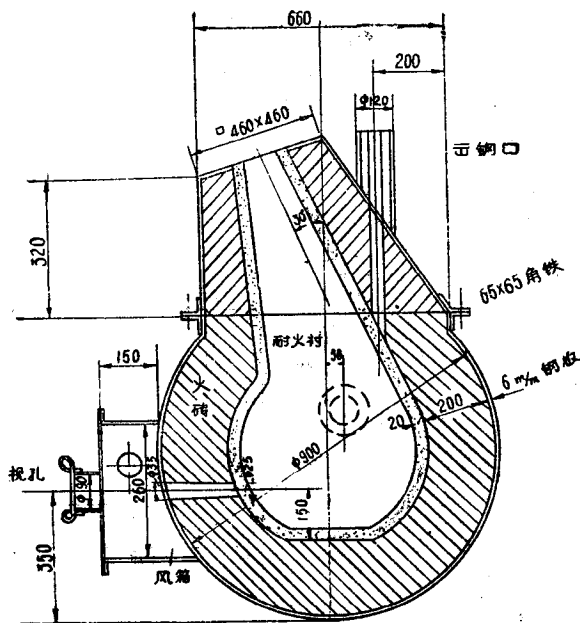
合格的鋼錠，除了要使含碳、磷、硅等雜質降低到鋼的標準以外，硫也必須使其降低到合格標準。但是脫硫必須在含碳量3%以上才有顯著作用，所以脫硫操作必須在吹煉之前進行。一般去硫方法有兩種，一種是沖天爐去硫，即在每噸生鐵中加入石灰石110公斤，氟石55公斤，磁鐵礦35公斤，在沖天爐內熔化。另一種方法是在鐵水包內加入1.5—2%的碳酸鈉(純鹼)，除硫效果很好，而且簡

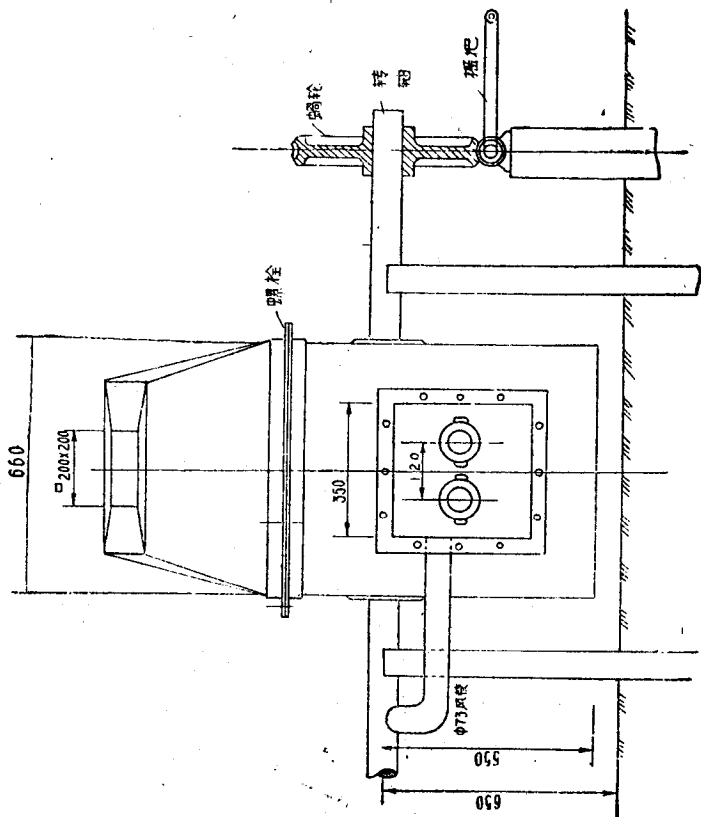
便，这样可以防止焦炭中的硫繼續进入鉄水中。这种去硫方法对于轉爐炼鋼来說叫作爐前去硫。

## 二、轉爐炼鋼的設備

(一)轉爐：(見下图)

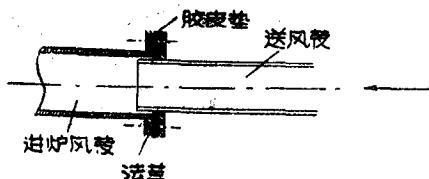
0.25吨小轉炉构造图





我厂轉爐爐壳是用  $6^m/m$  鋼板 ( $4^m/m$  也可) 电焊焊成的。为便于修爐, 故分上下两节, 用角鉄加固接口, 以螺栓連接。爐口有两个, 一是喉口一是出鋼口。出鋼口比喉口有一个偏心, 这样爐子轉动不太大的角度即可出鋼。爐子側面为风箱, 用两个风口供风, 风口外部有两个視孔, 可以观看爐内情况, 并可穿錘偶而被堵塞的风口, 进风管是通过爐子的轉軸通入风箱的; 当爐子轉动时风管跟随爐子一起轉动。

送风管与进爐风管的連接如下图:



在爐子中心焊有轉軸, 將爐子支承在一个有 V 形槽的鑄鉄支架上, 轉动是依靠一副手搖蝸輪传动系統传动的, 若沒有这样設備, 也可以鋼繩吊架用手搖卷揚轉动。

爐内风口以下熔池部分之容量为 0.035 立方公尺左右, 爐腔容积与鉄水容积之比率約为 1:6 左右, 我們的小轉爐是采用基本計算公式之近似值, 現把几个基本計算公式介紹如下, 供大家在設計时参考:

1. 爐腔直徑:  $D = K\sqrt{Q}$

Q是裝入鐵水之重量。

K是係數,酸性爐可用0.67

2. 熔池面上之面積:  $F = 0.69 D^2$  平方公尺

3. 熔池直徑:  $d = 0.45 \sqrt{\frac{Q}{h}}$

Q是鐵液噸數。

h是鐵液深度可採用100—150<sup>m</sup>/<sub>m</sub>

4. 喉口內徑:  $d_1 = 0.4D$

5. 風咀管總面積: 熔池面積每平方公尺配合風咀面積120—160平方公分。

爐子鐵壳內部砌硅耐火磚(因為沒有鹼性耐火材料),再在耐火磚上塗以石英砂耐火泥一層。塗料的成份是:石英砂50%,耐火泥50%,加水調均。

(二)化鐵爐:(構造見最後一頁的附圖)

我廠化鐵爐是每小時0.5噸的沖天爐。在連續生產時應再建一0.5噸小爐,以便循環使用,不致因修爐而停止生產。

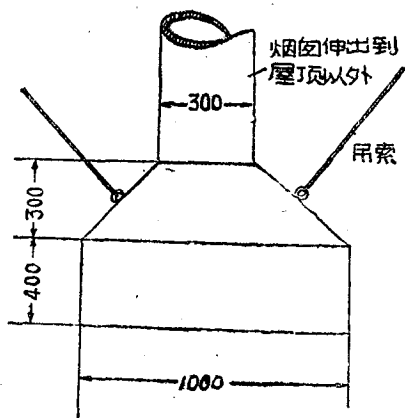
(三)鼓風機:

化鐵爐用的鼓風機規格是功率4.8 KW,風量2,100 M<sup>3</sup>/時,風壓380<sup>m</sup>/<sub>m</sub>水柱。

我廠小轉爐吹煉是用壓縮空氣機送風的(可用10 KW羅氏鼓風機代替)。

#### (四) 爐罩：

轉爐在吹煉過程中會噴射熔渣和強烈的火焰，它會妨礙建築物和人身的安全，必須在轉爐頂部加一爐罩。其形狀如下圖：



若是在露天操作，爐罩可以免去。

#### (五) 送風管：

為保證空氣有足夠的流量，0.25噸轉爐的送風管直徑應不小於60<sup>mm</sup>。

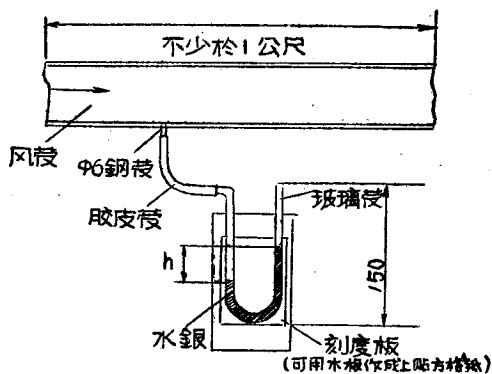
#### (六) 風壓計：

為了掌握風壓，應在送風管中段裝一U形管靜壓計。正常供風時水銀柱壓差應保持在100—150公厘左右，即0.14—0.2大氣壓。其裝置如下右圖：

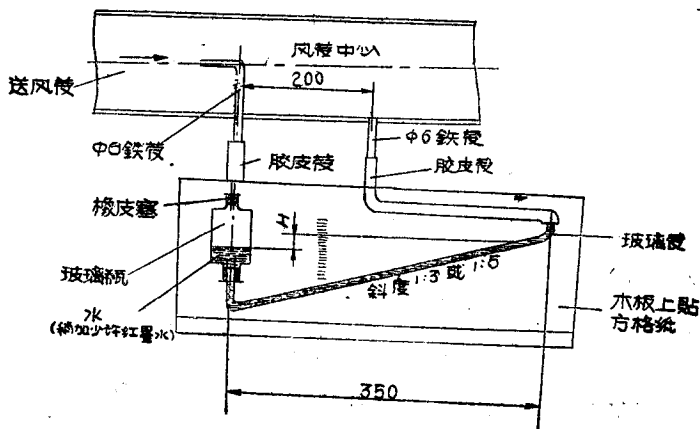
(七)風速計:

0.25噸轉爐所須之風量約為每小時 $450M^3$ 。為了測定所需的風量，可在送風管中段安裝風

速計。風速計的種類很多，為了不降低風壓，可採用差壓流速計。其裝置如下圖：



注：h即水銀柱壓差





关于流量计算方法,可在有关资料上查到公式。为了使用方便,现将送风管直径为2½吋,及3吋的流量列成下表,供用时参考。

差压流速计流量表 流体为空气 压差为水柱高

| 水柱压差<br>公分 | 送风管直径2½吋 | 送风管直径3吋 |
|------------|----------|---------|
|            | 立方公尺/小时  | 立方公尺/小时 |
| 0.1        | 223      | 320     |
| 0.15       | 273      | 393     |
| 0.2        | 315      | 453     |
| 0.25       | 353      | 507     |
| 0.5        | 500      | 717     |
| 0.75       | 610      | 880     |
| 1          | 705      | 1,015   |
| 1.25       | 785      | 1,135   |
| 1.50       | 865      | 1,250   |
| 1.75       | 933      | 1,345   |
| 2          | 1,000    | 1,435   |

### 三、配料及熔化

#### (一)原材料成分分析: