



煉 鋼 手 冊

· 三 分 冊 ·

爐 衬 · 澆 注

南京市冶金工业办公室編

南 京 人 民 出 版 社

炼 鋼 手 冊

三 分 冊

爐 衬 · 澆 注

南京市冶金工业办公室編

南 京 人 民 出 版 社

炼 鋼 手 册

• 三分册 •

炉 衬 • 澆 注

南京市冶金工业办公室編

*

南 京 人 民 出 版 社 出 版

南 京 太 平 路 橋 公 井 一 号

南京市新华書店发行 建設印刷厂印刷

*

开本787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張2 $\frac{1}{4}$ 字數51,000

1958年10月第一版

1958年10月南京第一次印刷

印數1—5,000

統一書号 15100(宁)·5

定 价: (7) 二 角 二 分

目 录

吹石灰鉄水爐外去硫試驗

..... 鞍鋼中央試驗室 1

土轉爐低砂煉鋼

..... 廣西僑族自治区地方國營柳州制造厂 10

各种化鉄爐爐衬經驗介紹 22

介紹土法煅燒白云石的經驗 長沙市鋼鐵办公室 34

土法煅燒白云石的經驗

..... 湖南新生机械厂·長沙水泵厂 38

熱补轉爐爐衬操作簡介 39

不燒下鑄用磚試制和試用報告 41

不燒澆鋼磚試制總結 47

連續鑄錠介紹 鋼鐵研究院知水 50

吹石灰鉄水爐外去硫試驗

鞍鋼中央試驗室

前 言

探尋最有效的鉄水去硫方法来配合当前鋼鉄大跃进，为当前迫切工作之一（特别是遍地开花的小高爐所煉的鉄，硫高問題更为突出），傳統的去硫方法是大多用苏打，因不經濟已漸为石灰法代替。我們用專門試驗裝置进行了試驗，效果良好，介紹于下供参考。

用壓縮空气将石灰帶入鉄水中去硫，在我国現在情況下具有现实意义，用少量空气帶多量石灰为去硫效果的关键，一致認為每立方米空气可帶石灰30—40公斤，每次去硫約用5—10分鐘（指間斷去硫法），如何分別控制空气及石灰数量，充分混合后送入鉄水中，为操作中必須注意的問題，我們用的設備如图1。

試 驗 阶 段

試驗11次共分为三个阶段，第一次試驗3回，是在設備不良情況下进行的，效果最差，見表1，第二次試驗5回，是設備修改后摸索阶段，第三次試驗3回，基本正常，效果亦好，分述于下：

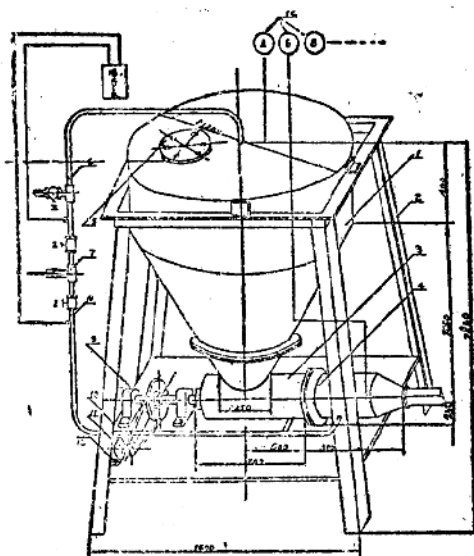


图1 脱硫器

1—石灰罐；2—架子；3—螺旋推进器；4—混合器；5—石灰罐盖；
6—石灰罐进风管；7—三通；8—混合器进风管；9—轴承；10—滑轮；
11—接手；12—马达；13—压力表

第一次試驗：图1为修改后的设备，与修改前不同的地方是：(1)混合器为方形；(2)仅有压力表A（测石灰罐中压力），(3)无开关Ⅲ（放风用）；(4)用单根三角皮带传动，石灰罐铁板厚35公厘，压缩空气自三通管7引来，分别进入混合器及石灰罐中，在流量表中可读出每小时空气流量，装在石灰罐内的石灰，由螺旋推进器进入混合器后端进，经与石灰混合后自前端顺胶皮管送出，经吹灰管（用 $\frac{1}{2}$ "铁管外涂耐火材料）送入铁水中。

經測定推进器每分鐘可送灰6—9公斤，如用6—7分鐘处理1.5吨铁水（本試驗从头到尾完全处理1.5吨铁水），应配空

气10—15立方米。

第 一 次

回	去 硫	化 学 成 分					去硫率 (%)	去硫时间 (分)	石灰用量 (公斤)
		C	Si	Mn	P	S			
1	前后	3.589	1.97	0.66	0.08	0.06	22.5	5	35
		3.589	1.96	0.65	0.08	0.0465			
2	前后	3.552	1.88	0.65	0.076	0.068	30.15	8	22
		3.529	1.8	0.60	0.083	0.0475			
3	前后	3.497	1.76	0.60	0.074	0.0668	17.3	6	12.7
		3.478	1.7	0.58	0.077	0.0553			

第 二 次

1	前后	3.59	1.676	0.54	0.088	0.0855	69.6	6	36.5
		3.575	1.526	0.56	0.09	0.026			
2	前后	3.575	1.676	0.56	0.092	0.075	57.4	4	66.1
		3.53	1.598	0.56	0.093	0.032			
3	前后	3.688	1.752	0.62	0.092	0.0645	82.0	7	42.8
		3.65	1.616	0.62	0.093	0.0116			
4	前后	3.705	1.972	0.56	0.107	0.08	72.5	8	52
		3.628	1.788	0.56	0.106	0.022			
5	前后	3.65	1.756	0.48	0.077	0.0795	46.6	6	27
		3.61	1.648	0.48	0.077	0.0425			

第 三 次

1	前后	3.562	1.66	0.57	0.088	0.0951	87.4	7	66
		3.664	1.536	0.59	0.09	0.0118			
2	前后	3.543	1.656	0.61	0.07	0.0858	94.17	7	67
		3.748	1.572	0.61	0.079	0.005			
3	前后	3.609	1.764	0.68	0.089	0.083	73.49	7	65
		3.610	1.724	0.65	0.089	0.0221			

表 1

試 驗						
压力(公斤/公分 ²)			风 量	換吹灰管	吹灰管插入深度	注
A	B	B	(m ³ /小时)	(次数)	(m/m)	
3				0	100—200	去硫前鉄水溫度 1240°C
				0	200—300	去硫前鉄水溫度 1230°C
				0	100—200	

試 驗						
1	1	0.4	20	1	400	
				2	400	
0.8	0.8	0.35	14—25	3	400	去硫前1270°C 去硫后1260°C
0.35	0.25	0.35		1	400	
				3	400	用除砂器

試驗						
0.9	0.9	$\frac{0.4}{0.5}$	30—40	0	400	
0.9	0.9	0.4	20—30	0	400	
0.9	0.9	0.5	45—55	0	200	

鉄水桶与脱硫器相距10米，用一根15米长3/4"内徑的厚胶皮送灰管相連，安装吹灰管及重錘后，用吊車吊高，使吹灰管出口正对鉄水桶中心見图3

第一次一回試驗

准备妥當預备处理，当时开关ⅠⅡ尙紧閉，打开壓縮空气气源(5个大气压)，按理壓縮空气应被截于开关ⅠⅡ之外，但压力表A指針却上升，当指向3气压时(未开动推进器)，突然吹灰管噴出濃灰，当即将其插进鉄水，一时鉄水四濺处理5分鐘，提出吹灰管，分析去硫情况，見表1。

其原因为Ⅱ开关漏气，部分壓縮空气由此漏进石灰罐，被石灰截住，因而压力上升，終于将石灰順推进器絲道頂出，当即增添开关Ⅲ，以期排出自此漏入的空气(另一用途为試驗末期提出吹灰管时放风用)。

第一次二回試驗

准备工作同一回，操作时先开壓縮空气10—20秒后再送灰，見吹灰管端冒出濃灰，再慢慢插入鉄水。

一分鐘后推进器不复轉动，只好凭风将灰頂出，处理8分鐘，又告失敗，原因为石灰罐鉄板薄(3.5^{mm}/_m)，通入壓縮空气后变形，相应拉扯推进机构使轉动撇勁，加之单根三角皮帶接触面小，皮帶打滑。

为防止变形拉扯推进器，取消石灰罐上部四块三角鉄，使自由落于推进器外壳(同时加固外壳強度)，进行試驗。

第一次三回試驗

給风后推进器根本不轉，靠风将石灰頂出，处理6分鐘，原因为推进器外壳鉄板薄。

修 改 設 备

1. 加厚石灰罐鉄板到7.5米厘，改单根皮帶为双根，同样

于試驗时仍不轉,再改为鏈条。

2. 为了了解去硫时混合器吹灰管处的正常压力,增添压力表B.B. 图3中的細管为自吹灰管引来的測压空气,压力表装于流量表旁。

3. 为避免去硫时鉄水外溅,处理时鉄水桶要盖盖,为求气体便于逃走,盖上留孔(孔上焊管,增长300米厘,否則鉄水自孔中跳出)。

4. 为使吹灰管經久耐用,制造时用粒度3米厘以下耐火熟料50%,0.08厘米以下50%,外加6%水玻璃及适量水,調匀后搗固于 $\frac{3}{4}$ "内徑及60厘米外徑的管間(60米厘管为廢管),烤干之。

5. 因发现方形混合器不理想,改为圓形并使空气呈切綫方向引入。

第二次試驗

吹灰管改进后,可临时自管接头2处卸下,試驗过程中,烤管現象严重,堵塞地方在出灰口頂端,堵塞物为鉄及渣凝于管中,长度50—70米厘不等,有的試驗一回換管数根,操作时都是先开大风,过10—20秒送灰,等濃炭冒出再慢慢将管插进鉄水,堵塞時間1—4分鐘不等。

1—鉄管; 2—管接头; 3—重錘; 4—楔子; 5—吊环; 6—小管; 7—吹灰管

考虑到石灰中可能有較大顆粒,淀集于出口,风力不能将它带走,用除尘器原理企图将粗顆粒沉积下来,試驗結果完全失敗,因将沉积灰过篩并无較大顆粒。

在这次試驗中,效果虽稍好,但因堵管故障,使試驗无法进行,虽然如此,这次試驗有二点重要体会:(一)系閉开关Ⅱ,当推进器轉动时,压缩空气可順推进器道进入石灰罐,并能自动調整压力与混合器内压力相等;(二)正常操作时,吹灰管处的压力为

0.35—0.45气压,混合器及石灰罐同为0.9—1.0气压。

第三次試驗

根据上述要点,在保持压力前提下,使用最小风量,获得良好结果除第三回插入深度不足及风量特大外,余均正常。

討論:

1. 吹灰管在使用中存在的問題:吹灰管用完一回,长度并未减少,除接触鉄水的外管燒掉外,直径仅减少2—4厘米,但出口結有渣鉄,并縮小了出口风量越大,凝結物越多,越长,出灰口縮小也越厉害,以至不能逃走,自旁边突口,突口后則不复向下吹,从旁向上逃走,这对去硫效果,大有影响,凝結物一碰就掉,詳細查看发现它直接与內管粘結,他处只不过附着罢了,曾使用过一支石墨头伸出鉄管外50厘米的吹灰管,几乎无凝結物,究其原因因为出口处因吹风有局部冷却現象,将鉄水吹凝,結于死角处,以后繼續扩大。

2. 石灰:根据資料及試驗,認為石灰过40号篩最經濟,40号篩篩眼长仅0.42厘米,过篩后仅篩除2—3%(指旅大石灰厂所产)如表2、3,第一次二回所用者,为旅大石灰,化学成分如下, $\text{CaO} 59.33\%$ $\text{SiO}_2 24\%$ $\text{MgO} 10.72\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3 0.82\%$ 灼減 25.85%,其他各回都用本公司石灰,成分为 $\text{CaO} 69.82\%$ $\text{SiO}_2 4.64\%$ $\text{MgO} 1.47\%$ 。

表 2

篩 号	6	12	20	30	40	50	70	100	140	200	270
篩眼每边长(公厘) IGCT3584—53	3.3	1.7	0.85	0.60	0.42	0.30	0.21	0.15	0.105	0.075	0.053
篩眼每边长(公厘) A.F.A.	3.36	1.68	0.84	0.59	0.42	0.297	0.21	0.149	0.105	0.074	0.053

表 3

粒 度 分 布 情 况	共 試 五 次 如 下				
	1	2	3	4	5
留于40号筛以上者.....	2 %	25%	21%	2 %	3
留于100号筛以上者.....	20%	18%	19%	6 %	8
留于150号筛以上者.....	76%	79%	45%	80%	82
留于150号筛以下者.....	1.5%	1 %	31%	12%	6
合 計.....	99.5	100.5	97.1	100	99

按分析二者灼減量都很大，象征石灰已吸水这当然对去硫效果及鉄水温度頗为不利，为此，应尽可能用新灰，或加热后使用。

3. 对鉄水温度的影响：去硫前測鉄水温度多次，均在1320°C左右(高温計讀数)，去硫后由于渣滓不易扒淨，測量几次未成功，但根据其流动性，估計降温不多。

4. 經濟意义，用苏打去硫，一般認為苏联資料可靠，見表4，用2%苏打，可去硫50%，每吨苏打价210元，用石灰4.4%，可去硫80—90%，石灰每吨19.31元，則同样处理一吨鉄水，用石灰其价格約等于苏打1/5，但效果又高30/40%。

苏 联 資 料

表 4

原鉄水含硫量%	去 硫 后	去一公斤硫所需 苏打(公斤)	去硫率 %	苏打消耗率 %
1.0	0.2	5—10	80	4—8
0.1	0.06	20—40	40	0.8—1.6
0.08	0.04	40—60	50	1.6—2.4

結 論

如何进一步將試驗用于高爐爐前去硫，或冲天爐与轉爐之間去硫的問題具有重大的意义，根据試驗經驗，20吨以下鉄水桶，用一根吹灰管去硫无問題，这样100吨以下高爐硫高問題当可解决。

土轉爐低矽煉鋼

廣西僑族自治區地方國營柳州製造廠

我廠在黨委正確領導下，打破迷信，解放思想，依靠羣眾利用就地資源，用含矽0.1—0.3%的環江白口生鐵以酸性側吹土轉爐面吹法吹煉成鋼。從這個經驗我們有下列幾點體會：

1. 供轉爐吹煉的鐵水不一定要含矽0.7%以上，在化鐵爐中及轉爐操作過程中可不配用矽鐵和鋁。
2. 面吹法是解決低矽生鐵吹煉的良好經驗。
3. 後期如果溫度適當，可採用深吹以減少吹損。
4. 採用旋風式風嘴可能減少初期吹損。

一、在黨委正確領導下，領導親自動手，政治掛帥

黨委正確領導和大力支持

我們廠過去從沒有煉過鋼，自從黨委提出“以鋼為綱”的奮鬥目標後，我們在市委直接領導和大力支持下，領導親自動手，依靠羣眾，開動腦筋，和有關部門的支援，經過多次失敗，取得經驗教訓，找出失敗原因，不斷解決問題，終於在7月14日用轉爐

炼鋼成功了。到九月二日止总计炼出鋼60,613吨,其中鋼錠43吨。

**发揚敢想敢干实喊实干的共产主义风格,
打破保守思想,破除迷信**

我厂沒有人見過炼鋼,也不懂得实际操作,只在理論書籍下参考了一些,但經過我們不断的努力,在領導亲自下手,党組織的支持下,开始了炼鋼工作,首先我們用坩堝利用廢鋼料炼鋼,虽然成了高速鋼和高碳鉻鋼,但是每爐仅能炼几十斤,并且廢鋼料和配料来源不易,产量上也不能适应目前形势发展的需要。根据这些問題,我們召开了厂务會議,在会上决定自己做一个100公斤的小貝氏爐,我們沒有圖紙,就依照尺寸,經過二十四小时苦战,用鉄皮錘成貝氏爐壳子,随后装上耐火磚,接着就用貝氏爐炼鋼。同时我們在100公斤小貝氏爐吹炼时,所用的是离心式低压鼓风机,按照理論要求,連100公斤也不能吹炼,我們所用的鼓风机风压只有35水銀柱,与理論要求相差四倍以上,风压不夠沒有吓倒我們,相反地在敢想、敢干的思想指导下,利用“鉄水面”吹炼法,吹炼成功了。我厂所有炼鋼的自制設備,同冶炼科学原理和理論要求是相符合的,只不过我們是用土法来制备而已。从此以后,我們对技术的改进和操作的熟練都是从这个一百公斤貝氏爐开始的。經過一段時間后所获得的。

因此可以說,我厂的設備是本着总路綫:多、快、好、省的精神,充分利用現有設備。开始为什么采取100公斤的貝氏爐呢?它的好处是:試炼时即使失敗,但浪費不太大,如果成功就用它来作为提高技术的小課堂,然后逐步轉到使用大爐。假使一开始就做大的,不用說炼出鋼,可能連貝氏爐到現在都赶制不出来,那就不符合多快好省,由小到大的方針。

此外也培养了一批技术力量，由开始懂得炼钢的仅有五人，现在已经三十多人了。

走羣众路綫

依靠羣众的智慧，有問題就开現場會議，大家来解决。上面已經說过，我們厂里是找不出一个人会炼钢的，怎样把炼钢技术学会呢？我們按照党的指示，走羣众路綫，开始炼钢的时候，我們各級领导干部亲自动手，从配料、下料、化鉄、吹炼，每一个步骤都进行了詳細的觀察、記錄、然后大家来分析比較，慢慢总结起經驗。一有問題，就随时随地召开現場會議，大家出主意来解决。因為我們都不是內行各人的意見有时候不一定能說服別人，发生了爭論，这也沒关系，意見不一致就通过試驗看誰正确，比如轉爐的风眼問題，有人說側吹好，有人說面吹好，結果就試驗証明还是面吹好。很多問題就是这样解决的。众人就是諸葛亮，这句话一点不錯。

以总路綫精神来衡量我們工作和思想方法，

給自己施加压力，提出不断革命任务

跟随着一百公斤小貝氏爐吹炼成功，我們做了二百公斤、三百五十公斤貝氏爐吹炼也成功了，在这个基础上，目前正在进行赶建的炼钢車間一吨半的貝氏爐、三吨的冲天熔鉄爐都是我厂自制的。到現在为止，並沒有按照書籍上所要求用罗氏鼓风机等的机械設備。但是我們还是用离心鼓风机和人力来操作吹炼，这就是我厂本着由小到大，由土到洋，土洋結合，多、快、好、省的具体做法。

利用无烟煤化鉄和环江(中渡)生鉄炼鋼

我們虽然用焦炭和本溪生鉄炼鋼成功，但根据总路綫的精神和区、市党委的指示，我們为了解决原料和燃料供应不足的困难，坚决貫徹了自力更生和面向本区資源的方針。过去，我們是

用湖南和貴州的焦炭作燃料，用東北本溪的生鐵來煉鋼的，但是這些物資供應很緊張，不能滿足我們今後大量煉鋼的需要。我們知道，全國都在鬧煉鋼，如果到處都向湖南要焦炭，向東北要生鐵，那怕它們的產量提高幾十倍，也是滿足不了各方面的需要。我們已經用土材料來代替耐火磚，即是用柳州郊區西鵝鄉出的耐火石來裝填煉鋼爐。為什麼不可以試用土燃料和土生鐵呢？於是我們試用羅城縣的無煙煤，環江縣的土生鐵，經過幾次失敗，改進了配方，最後還是成功了。這樣一來，燃料和原料就不成問題了。羅城縣的無煙煤，可以大量供應我們，環江縣也和我們掛上了鉤，現在用的都是環江生鐵。

低矽煉鋼

經過一個多月的煉鋼，打破保守思想，不斷革命。本來按照規定每爐要加40%的廢鋼料才能煉成鋼，但我們一粒廢鋼料也不加，反而用廣西環江縣的土白口鐵在熔煉，獲得成功。同時在加料的份量上也打破了理論上的數據。本來規定加矽鐵1.2—1.5%，錳鐵1.1—1.5%，我們經多次的試驗，打破這個規定。我們化鐵、吹煉鋼水都不加矽，少加錳，我們在出鋼水時只在澆注包內加錳鐵0.8%，矽鐵0.5%。並且吹煉時間由過去18—22分鐘縮短到11—12分鐘。根據我區情況，矽、錳並不多，供應不上，最近我廠針對這情況，我們用不加矽，少加錳的方法煉鋼成功。它的優點是：吹煉時間短，節約原材料。又在看火花吹煉的技術上，按照規定出現黃藍色就可以停止吹煉了，依這個規定所煉的鋼經過化驗，証實它含碳量高達百分之一點幾以上，而且脆不好加工，不耐錘打。現在我們不來用這個公式，利用黃藍色火花縮至爐口停風出鋼，經多次吹煉、化驗，兩者相比，我們的土法所得效果比理論規定好，即是含碳量低，不脆。為了不斷改進和提高技術，還成立了爐前控制組，每爐作下詳細記錄，方便研究和改