



煉鋼手冊

· 二分冊 ·

煉鋼爐

南京市冶金工業辦公室編



南京人民出版社

炼 鋼 手 册

二 分 册

炼 鋼 爐

南京市冶金工业办公室

(南京人民出版社

· 1958 ·

煉鋼手冊

• 二分冊 •

煉鋼爐

南京市冶金工業辦公室編

南京人民出版社出版

南京太平路揚公井一號

南京市新華書店發行 建設印刷廠印刷

開本787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張3 $\frac{1}{8}$ 字數71,000

1958年10月第一版

1958年10月南京第一次印刷

印數1—5,000

統一書號 15100(52)·4

定價：(7) 二角八分

目 录

全国地方炼鋼現場促進会上关于轉爐土鉄炼鋼的技术报告土鉄炼鋼組余景生.....	1
碱性轉爐炼鋼冶金工业部鋼鐵研究院.....	25
用碱性渣进行鋼水爐外脫硫土鉄炼鋼組.....	52
100公斤酸性轉爐用无烟煤化鉄炼鋼廣西僮族自治区地方国营柳州制造厂.....	58
100公斤土轉爐炼鋼江西省船塢修理工厂.....	70
不加砂鉄土鉄炼鋼消息报导土鉄炼鋼組.....	74
土鉄管理的初步意見土鉄炼鋼組.....	77
怎样炒鉄和燜鋼河南省魯山县庙坡炼鉄厂的經驗介紹.....	80
怎样用臭油桶炼鋼石世德等.....	82
用石灰混合剂代替苏打粉对生鉄水进行爐外脫硫試驗.....	90

全国地方炼鋼現場促進會上 关于轉爐土鉄炼鋼的技术报告

土鉄炼鋼組 余景生

一、土鉄炼鋼問題

試 驗 經 过

在各地开展了小、土、羣的全民办鋼鉄工业的羣众性运动后，土鉄产量比重越来越大，因而用土鉄炼鋼的比例愈来愈大。从今年下半年起，在炼鋼生产中便开始逐步采用部分土鉄。土鉄砂低硫高，因而轉爐土鉄炼鋼遇到一个新的过去国内外都未遇到过的除硫和提温如此困难的問題。随着土鉄比例的增加，在炼鋼生产中大部分用土鉄后這個問題将更严重。很显然，在这种情况下，炼鋼生产既不能按过去的生鉄技术标准来要求供应生鉄，也不能按过去常规来进行技术操作。摆在炼鋼工作者面前的一个急待解決的問題和新的战斗任务就是必須用土鉄炼鋼，而且只能用土洋結合的适于普遍推广采用的办法来炼出好鋼来。預見到这个情况，冶金工业部在9月上旬組織了一个土鉄炼鋼工作組在天津新兴鋼厂进行試驗研究来解决這個問題，同时也組織各个地方来进行土鉄炼鋼的試驗。

冶金工业部土鉄炼鋼工作組在河北省委和天津市委的支持下，以冶金部鋼鉄研究院的技术力量为主，包括冶金部鋼鉄司、黑色冶金設計院、河北省冶金局、天津市重工业局、新兴鋼厂等单位共計37人(其中技术人員32人)組成。

試驗系在天津新兴鋼厂第一車間及正昌車間进行，鋼錠軋

制則在天津軋鋼一及天津鋼廠第四分廠進行。

新興鋼廠第一車間有1.5噸鹼性直筒型轉爐兩座(吹一座)；羅茨式鼓風機一台，風量為70立方公尺/分鐘；3噸/小時化鐵爐兩座(均無前膛)。轉爐吹煉時間一般為20分鐘，由於化鐵爐容量較小，經常有等待鐵水的情況。

新興鋼廠的正昌車間原系一鑄鐵車間，有1.5噸/小時化鐵爐一座(無前膛)，半噸鹼性轉爐一座，羅茨式25立方公尺/分鐘鼓風機一台。

在9月4日冶金部和省委作了有關試驗工作布置後，8日工作組基本組成並即開始進行工作。由於我興鋼廠生產和基建任務均很緊張，試驗所需材料、工具和人力(特別是鉚焊工)均有困難。因此試驗系在省、市及新興鋼廠大力支持下擠出材料、設備和人力進行的。

工作組根據中央土洋結合的方針，考慮到試驗結果能較普遍推廣，大致分三個戰役進行了如下工作。

第一個戰役為9月8日到9月15日。在這個階段，主要為進行一些不增加設備以及主要是為解決脫硫問題的試驗，共計有：鹼性化鐵爐及酸性化鐵爐提高爐渣鹼度，三排風眼，鐵水包中吹石灰和加石灰，鹼性鐵水包，轉爐吹石灰及石灰、炭粉等八項。

第二個戰役是從9月16日至30日，在這個階段中進行了一些添加設備以及以解決溫度為主的一些試驗，主要項目有：鐵水包中加石灰；螢石粉及炭粉；焦油粘土磚做化鐵爐爐襯；炭磚化鐵爐爐襯；化鐵爐加磷灰石；化鐵爐用熱風；回轉爐；小型沸騰鋼錠；減少石灰加入量；留渣法；鋼水包中脫硫。

考慮到正昌車間未有煉鋼任務，試驗較為方便，而且全國各地許多半噸鹼性轉爐也有不少問題急待解決，從10月1日起進行以正昌車間為試驗重點的第三戰役，主要項目有：小熱風爐

(化鉄爐用),化鉄爐加前臚,小轉爐三排風眼,爐中吹石灰,无包澆注,低温快速澆注,半鎮靜鋼等。

試驗結果——土鉄能夠煉成鋼

矽低硫高的土鉄能否煉成鋼,从新兴鋼厂及全国其他厂的經驗来看,答复是肯定的,土鉄一定能煉成鋼。轉爐煉鋼有着无穷潜力,我們能夠通过各种各样的方法把土鉄煉成鋼。

新兴鋼厂的經驗得出了下列五个結論:

(1)土鉄能煉成鋼:80%以上的土鉄摻用部分洋鉄,可以煉成合格的鋼($S < 0.1\%$);

(2)土鉄煉鋼可以不用矽鉄提温;

(3)土鉄煉鋼可以不用苏打去硫;

(4)土鉄煉鋼可以煉成温度要求較高的沸騰鋼与半鎮靜鋼,不用矽鉄脫氧;

(5)鋼的含硫量尚可进一步降低,硫高至0.12%的鋼可以做一般用途使用。

土鉄如何煉成鋼

土鉄煉鋼不是沒有困难的,土鉄的特点給我們冶金工作者带来了困难,我們要解决世界冶金史上从未遭遇过的問題,沒有一个国家曾經把如此大量的高硫生鉄煉成鋼。

土鉄的特点是:(1)矽低,(2)硫高,(3)錳低,(4)炭低,(5)成分波动大,因此轉爐土鉄煉鋼最主要的問題是提温与脫硫两大問題。矽低,錳低,炭低,发热量便低,会吹冻,会吹成氧化鉄或鋼錠澆不起来。

硫高的生鉄用常規的方法去煉会煉出硫高的鋼,軋制的鋼材发裂,不能应用,人民日报一日社論說:“不过好土鉄煉鋼这一关,鋼产翻一番的計劃便不能实现”。

一般的轉爐生鉄成分是 $Si 1.2\% - 1.6\%$, $Mn 1\%$, $S <$

新

0.07%，而土鉄的矽有低至0.08%（見表一），因此吹煉時比一般生鉄煉鋼溫度要低得多（1%的矽氧化時，可使鋼增溫170°C，未計算由於生成二氧化矽而需要加入石灰的降溫作用）。表一中土鉄的硫有高至2.8%的，為一般生鉄含硫量的40倍，用常規的方法一般只能把硫從0.15%去到0.1%。表中土鉄含錳只0.1%左右（錳能增加吹煉溫度，並有利於去硫）。一般的生鉄含炭4%左右，土鉄只2%。土鉄的成分波動極大，不要說不同產地的土鉄成分差別大，即同一爐子也因爐況冷熱不同，原材料不同而波動很大。同是涿縣的鉄，硫從0.408%到1.53%，矽從0.458%到1.12%。成分波動大給化鉄與煉鋼都增加了很大的困難，鋼的成分難以控制。

土 鉄 成 分 表一

产地	C	Si	Mn	P	S	注
郑州		0.08		0.16	0.637	
郑州		0.13		0.133	1.012	
信阳		0.11		0.022	0.038	碎鉄
望都		0.17		0.099	0.603	白口
許昌		0.40		0.096	0.50	白口
徐水		0.275		0.247	0.459	白色斷口
涿县		0.60		0.283	0.710	麻口
涿县		0.458		1.034	1.530	麻口
涿县		1.120		0.323	0.403	大粗品斷白口
承德	2.1	0.76	0.01	0.466	2.824	

土鉄煉鋼的主要条件

土鉄能否煉出鋼？如何煉成鋼？我們認為創造必要的条件與採取必要的措施，是可以煉成鋼的。

脫硫的主要條件：

脫硫的反應是： $[\text{FeS}] + (\text{CaO}) \rightleftharpoons (\text{CaS}) + (\text{FeO})$

在有焦炭參加反應的情況下，脫硫的反應是：

$(\text{CaO}) + [\text{FeS}] + \text{C} \rightarrow \text{CO} + (\text{CaS}) + \text{Fe} - 35620 \text{ 仟卡}$

由以上的反應來看脫硫需要有如下的條件：

- (1) 渣子鹼度高；
- (2) 渣中氧化鐵低；
- (3) 溫度高；
- (4) 渣子與金屬有良好接觸；
- (5) 充足的渣量。

提溫與保溫的主要條件，分開源與節流兩方面：

(1) 增加熱源：——主要是提高鐵水溫度。此外Si、Mn、C、P是熱的源泉，而土爐煉鐵由於溫度關係，土鐵中Si低、Mn低；P隨礦源而不同均有限制。在化鐵爐中土鐵炭可增至3%炭燃燒發熱時反應如下：

$\text{C} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 26366 \text{ 仟卡}；$

$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 94630 \text{ 仟卡}。$

1%炭燃燒成CO只增溫5°C；

1%炭燃燒成CO₂增溫100°C。

因此要設法使炭盡量燃燒成二氧化碳，增加發熱量，以提高溫度。

(2) 減少熱損失：

用一切方法來減少熱損失，不損失一度溫度，不浪費一點熱量。

新興鋼廠在試驗中的三首詩：

(1) 土鐵砂低硫又高 英雄好漢看今朝
不加砂鐵不加鋁 土鐵煉鋼質量高

- (2) 鐵水溫度盡量高 石灰包子要烤好
吹鋼決不加砂鐵 脫氧矽鋁盡量少
- (3) 化鐵師傅志氣高 不讓煉鋼等分秒
鐵水出爐似閃電 扒渣快迅賽火箭
大家團結一條心 土鐵煉鋼放衛星

轉爐土鐵煉鋼的措施

考慮到措施普遍推廣的可能性，所以採用的措施的原則是
以土為主，簡易可行。在操作中難以實現的方法，不作為重點推
廣，只在有條件的廠採用。如轉爐吹石灰的方法，採用空氣壓縮
機向風管吹入石灰等，在目前設備緊張的情況下，就在天津市也
難找到有餘的空氣壓縮機，在其他大多數地方更不必說，所以現
實意義不大，不作重點推廣。

轉爐土鐵煉鋼的主要措施如下：

(1) 熱風鹼性化鐵爐：

我們要求高的出鐵溫度，所以需要較好的焦炭，而土焦的成
份是波動的，有的灰份很大，還有的焦炭強度低易碎，難以生產
高溫鐵水。煤建公司送新興鋼廠的焦的分析為：灰份24%，硫
1.61%。要求用土法洗煤法把焦煤中灰份大大降低，以提高出
鐵溫度與容易造成鹼性渣。此外，盡量滲用白煤化鐵，滲用白煤
化鐵成本低，溫度好，白煤的灰份低。

唐山鋼廠已有滲用30%白煤的操作經驗。石景山鋼鐵廠有
滲用50%白煤的操作經驗。

新興鋼廠所用生白云石化學成份為 MgO 19.16%， CaO 30.
22%， $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 1.86%， SiO_2 0.33%，灼減46.08%。鍛燒
成熟白云石後以作化鐵爐白云石爐襯。白云石爐襯所用原料配
的比是：7—0.5公厘的白云石30%，<0.50公厘的白云石70%，
3份焦油和1份瀝青的結合劑7—8%。各種料在火坑上加熱

到100°C—200°C。在加热的鉄板上混料时，7—0.5%的白云石先与結合剂混合，再与細粉拌勻，立即在鉄模内用风錘成型，体积密度不小于2.8克/公分³。

新兴鋼厂碱性化鉄爐使用后的結果如下：

①脫硫效果可达50—70%，可以使含硫0.5%的生鉄熔化后达到含硫0.2%（見表二）。

碱性化鉄爐爐渣成分見表三

脫硫效率綜合分析表

表二

爐 号	碱 度 CaO/SiO ₂	生鉄含 S* %	鉄 水 [S] %	爐 渣 (S) %	脫硫率 %	(S) [S]	計算脫硫 效率%
152—3	1.08	0.193	0.052	0.52	73.0	10.0	53
152—7	1.20	0.360	0.192	1.19	47	6.2	46
153—26	1.57	0.360	0.08	0.852	77	10.7	63
152—9	1.50	0.36	0.102	1.428	71	14.0	70
153—29	1.54	0.36	0.099	0.93	72	9.4	62
155—8	1.62	0.40	0.212	1.59	47	7.5	55
153—40	1.22	0.45	0.222	1.368	54	6.2	42
155—17	1.93	0.15	0.08	1.180	58	18.8	70
153—45	1.16	0.45	0.169	1.22	65	7.2	47
155—18	1.84	0.15	0.102	1.70	32	14.8	65
152—35	1.20	0.50	0.245	1.356	51	5.5	58

*生鉄成分波动較大，常常估計过低

脫硫效率頻率如下表：

脫硫效率%	頻率%
40~50	27.2
50~60	31.8
60~70	31.8
70~80	9.2

②白云石爐子寿命并不降低，碱性化鉄爐碱性渣与性酸化鉄爐酸性渣爐衬被蝕情况比較如下：

白云石油磚：3.0—4.3公厘/吨鋼水(共5个爐齡)

粘土磚：3.6—4.1公厘/吨鋼水(共3个爐齡)

碱性化鉄爐爐渣成份表

表三

爐 号	渣中 含硫量 %	計算 脫硫效率 %	爐 渣 成 份					
			CaO SiO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	FeO	Al ₂ O ₃
151—14	2.035	85	1.2	33.2	38.8	1.73	—	
152—6	1.18	61	1.3	31.4	41.5	11.56	—	10.1
152—7	1.19	47	1.2	32.4	38.35	17.39	2.21	11.15
152—8	1.43	71	1.15	33.16	37.64	15.09	—	
152—19	1.13	—	1.6	29.6	47.3	9.02	2.45	10.19
152—34	1.128	57	1.2	34.18	39.0	10.66	—	
153—40	1.368	54	1.5	32.96	47.47	8.08	2.66	
153—44	1.03	75	1.14	32.56	37.09	8.55	3.8	
153—45	1.22	75	1.16	35.6	41.4	9.24	3.36	
153—46	0.76	65	1.0	35.9	35.89	9.74	4.7	

③熔化率降低20—30%，但使用热风后(風温150°C)熔化率比冷風提高20—30%。两者相抵，熔化率沒有改变。

④由于渣碱度提高，焦比有所增加，从1:7.8增至1:6.3。

⑤使用热风后，使鉄水温度提高。風温为50°C时，鉄水温度增加約20°C；風温为150°C时，鉄水温度增加約50°C(風温为300°C时，估計鉄水温度可增加100°C。鉄水温度最高可达1450°C—1500°C)。使出鉄温度得以提高。

⑥提高渣碱度，即使提高至2，爐渣仍能流出，不致发生爐

內粘結和爐况不順現象。

由操作数据,得出以下一些初步意見:

①石灰石加入量大,脫硫效率高,应根据生鉄含硫量調节石灰加入量与碱度。碱度在 1.1 以上去硫效果已較显著,最好为 1.4 以上。

②渣量愈高,脫硫效率愈大。在生鉄含硫过高,渣碱度已达一定限度时(渣子过粘),应用增加渣量的办法脫硫。

③渣中氧化鉄愈低,脫硫效率愈大,最好 FeO 不超过 3%。

④渣子碱度高时砂的熔化損失大,从 19% 到 26% (見表四)。

不同爐熔碱度的砂損記錄 表四

碱 度	1.2	1.15	1.5	1.57	1.63	1.54
砂 損	19	20.3	19.5	22.6	26.6	26.6

提高熔化温度,将使脫硫效率提高。用热风后的脫硫情况,因数据不多,尚不能提出結果。

新兴鋼厂原配料每批为生鉄 350 公斤,焦炭 45 公斤,石灰石 18 公斤。

碱性爐曾用过石灰石每批 35 公斤,45 公斤,55 公斤,70 公斤即高至原来的 4 倍,为生鉄量的 10~20%,渣子仍能流出,爐况順行。

硷性爐焦炭加入量为每批 45~55 公斤,石灰石多时,焦炭加得多;螢石加入量每批一般为石灰石的 4.3~10%,为生鉄的 0.43~1.4%,用螢石来調整渣的流动性,使渣子变稀。石灰石加得多时,螢石加得較多。

渣中含硫量一般是比较高的,以 1.5% 左右較多,最高的曾达 2.035%。这爐渣子的成分是 CaO 38.8%, SiO_2 33.2%。渣子呈白色,在空气中即粉化。

从渣中CaO計算,渣量一般达15%~20%,渣子如含硫量为1.5%,則去硫达3公斤,即生鉄的0.3%。

在該厂現有条件下,不同含硫生鉄应加石灰石量关系如表五:

表五

生鉄含硫%	所需去硫效率	每批料需加入石灰石量
0.2	25%	25公斤
0.3	50%	35公斤
0.4	62.5%	48公斤
0.5	70%	55公斤

碱性化鉄爐是去硫的一項极有效的措施,与热风結合,則去硫效率更高,一定要采用貫徹。这一項措施投資不多,設備简单。有前膛的碱性化鉄爐,过鉄道的寿命可能有些問題,如用水冷則又有冻结的可能,但是这不是不可能克服的困难。

酸性化鉄爐做碱性渣时,新兴厂的經驗是:渣碱度很难提高,去硫效果不显著,而且爐子被侵蝕很快,所以用沒有水箱的酸性化鉄爐来进行高硫生鉄脫硫不是办法,至于有水箱的酸性化鉄爐虽然爐衬被侵蝕情况較好,但据上鋼、唐鋼經驗也不是好的办法,还是碱性化鉄爐好。

新兴鋼厂热风爐使用高爐用的生鉄热风管,管粗110公厘~200公厘,全长100公尺。为了节省耐火材料与鋼材,尽量用土办法。爐子用紅磚砌成,只用了750块火磚砌燃燒室,基本上不用鋼材(只用了一点角鉄与拉鉄)。燃料用煤,未采用爐頂廢气(由于設備限制),温度控制較为方便。設計用煤40公斤/吨鉄水。

热风燒到186°C(設計燒到300°C)。由于爐墙太薄,梁子太小,而且砌爐質量不好,磚縫有达20公厘,热风爐只开了十二

爐，而且曾經塌过一次頂子，为了防止塌頂，可以用生鉄立柱。

为減少热量損失，热風爐管子及化鉄爐風箱用石棉泥包裹。新兴鋼厂20公尺的管道風温降低 30°C 。

唐鋼、鞍鋼及上鋼六厂的化鉄爐都采用热風，鞍鋼已有多年經驗。唐鋼和上鋼六厂是今年正式开始使用的，都用爐頂廢气作主要燃料。鞍鋼用生鉄針狀預热器；唐鋼和上鋼六厂用鋼管热風管。这些爐子用煤少，可以燒較高的温度(400°C — 500°C)，但是需要較好的設備条件，用的鋼板多，火磚多，不便于普遍推广。用何种热風爐較好，各厂可根据本身条件决定。我們在正昌車間砌造了一座不用鉄管或鋼管的蓄热式热風爐，即將試用。

有水箱的化鉄爐，水箱外应包一层石棉泥，以減少冷却水降低热風温度。

用热風后，風管阻力稍有提高，各单位要注意風机的能力。新兴鋼厂原用罗氏鼓風机，經采用热風后，風机馬达負荷有些增加，但仍能胜任。

热風既使碱性化鉄爐鉄水温度提高，又使去硫效率提高，既是提温又是去硫，是土鉄炼鋼的及其重要的措施，各厂应当尽量采用。提高鉄水温度后，轉爐吹炼时空气中氧的利用效率也提高了，吹炼時間可以縮短，也就是相应的增加了产量。

(2) 轉爐方面

①精簡石灰用量：有些厂在操作中对去磷有过多的忧虑，为了“穩妥”，往爐內加入过多的石灰，使爐温降低，于是又加入大量的矽鉄。新兴鋼厂試驗中曾采取加入只将近原来一半石灰量的办法（每噸鉄水42~50公斤）使炼鋼温度高（見表六）。原估計鉄水中含磷不高，为0.15%以下，矽为0.9%，沒有必要加过多的石灰。由于采用留渣法，上爐有三分之二的渣子（約40公斤/

減少石灰用量后的爐渣碱度

表六

爐 号	末期渣石灰用量, 公斤/吨鉄水	出鋼渣碱度
161-3	30	4.13
161-9	30	1.94
161-10	30	2.07

每噸鉄水)留在爐中,扒渣时,鉄水中砂为0.2%, 要求扒出的渣子碱度为1.2, 則在开始吹炼时每噸鉄水需加入石灰12公斤。出鋼渣子碱度要求2.5, 則扒渣后石灰加入量15公斤已足。考虑到渣量及噴出損失, 加入30公斤, 如果鉄水中磷高于0.15, 可以适当的多加石灰去磷。磷的发热量大, 总的来說是增加了温度。

鉄水中砂低, 出鋼温度不足, 因此对热量需要千方百计的开源节流。石灰会使爐内温度降低, 因此, 要精打細算, 不加一点不必要的石灰。

砂低是个不利因素, 但也有有利的一面, 因为砂低时吹炼时间可以縮短, 爐衬寿命可以提高。

②留渣法: 新兴鋼厂曾对留渣法作了試驗, 但次数不多, 数据不足。唐鋼已在生产中贯彻留渣法, 作为主要去硫措施, 可使含硫0.25%的鉄水吹炼成含硫0.1%以下的鋼, 留渣去硫数率可达45—75%。

唐鋼利用出鋼口把出鋼渣尽量留在爐子内, 根据生鉄含砂量, 加入适量的石灰, 扒渣碱度在1.2—1.6之間(过高过低都是不利的)。留渣法要注意:

(一)留渣量愈多, 去硫效率愈大, 尽量把上爐出鋼渣留在爐内。出鋼口不应过大, 1.5吨爐的出鋼口直径不应超过10公厘, 5吨爐不应超过120公厘, 否則, 渣子不易留在爐内。出鋼口如被冲蝕, 即時要用鎂砂泥修补。出鋼口用60%焦炭粉加40%粘

土堵塞。

(二)铁水入爐时,有时发生猛烈噴濺,这是由于上爐有較多量的鋼水遺留在爐內或出鋼渣氧化鉄較高。

③快速操作:

快速操作是为了保温,是不浪費一点热量的問題,應該把各个生产工序很好地組織起来,密切配合。

鉄水的熔化率要稍大于轉爐,有余的鉄水可另作处理,不要使轉爐等待鉄水而降低了爐衬温度。出鋼后轉爐口加鉄板,以防热量損失。新兴鋼厂試驗中作到了从出鋼到入爐只要2—3分鐘的紀錄。

鉄水要尽量晚出爐,不使在包中久待散失热量。沒有前膛的爐子应有足夠一爐鋼的貯鉄量。鉄水分数次放出,散热很大。新兴鋼厂一車間化鉄爐已提高了风眼并增开了一个出渣口,解决了貯量不足的問題。

扒渣時間过长,散热也大,因此,一定要快扒渣。新兴鋼厂試驗中扒渣時間只1—2分鐘。

④預热加入剂,保持鋼水包、鉄水包紅热状态:

新兴鋼厂試驗中,石灰都在鉄板上加热,尽量使石灰有高的温度;錳鉄和矽鉄也在鉄板上加热,要求燒紅,使轉爐內温度降低得少一些。鋼水包和鉄水包在紅热状态中使用,冷包要在焦炭爐上烤紅。要求用鉄板盖上使用后的鋼水包、鉄水包,以減少热量散失。

以上所介紹的是化鉄爐和轉爐中所要采取的一些主要措施,其中有一些是較費事的,如留渣法,快速操作,預热加入剂,保持鋼水包和鉄水包紅热等。为了提温与去硫,不能怕費事,数千万炼鉄大軍辛勤劳动,为我們准备了充足的土鉄,我們也一定能不辞艰苦,不怕費事,把土鉄炼成鋼。