

用转炉把土铁炼成洋钢

冶金部河南工作组 郑州机械厂編



鋼鐵冶煉先进技术叢書

河南人民出版社

鋼鐵冶煉先進技術叢書
用轉爐把土鐵煉成洋鋼

冶金部河南工作組 鄭州機械廠編

*

河南人民出版社出版(鄭州市行政區經五路)
河南省書刊出版業營業許可証出字第一號
地方國營鄭州印刷廠印刷 河南省新華書店發行

*

豫總書號: 1825

787×1092 1/32 · 1 $\frac{1}{4}$ 印張 · 28,000字

1959年5月第1版 1959年5月第1次印刷

印數: 1—1,086冊

統一書號: T15105.88

定價: (9)0.16元

在全党全民大办钢铁的运动中，总结出“小、土、群”的方针，使我国的钢铁生产有了显著的增長。但是由于原料、设备以及操作条件等的限制，小、土高爐曾在一定时期内生产了不少数量的土鉄（白口鉄）因而提出了把土鉄煉成好鋼的課題。为了解决这一問題，冶金工業部曾于1958年十月派出工作組在北京、天津、郑州等地进行該項試驗研究工作。在河南省委、郑州市委的帮助和支持下，由于冶金部工作組和郑州机械厂煉鋼車間全体职工的密切配合，奋战一月，經過八次試驗，采取了一系列措施，終于用全部土鉄（白口鉄），在不加砒鉄或鋁提溫的情况下，煉成了合格的鋼。

目前，钢铁生产战綫要上要过好三关：即土鉄質量关、洋爐子吃土鉄关（主要是轉爐）、变鋼成材关。为了共同完成这一迫切的政治任务，过好洋爐子吃土鉄这一技术关，我們將試驗中所遇到的有关問題和一些不成熟的經驗进行了整理，匯集成册，供同志們参考。同时考虑到推广白云石作为制作碱性爐襯材料的需要，我們將曾采用过的“周口店”式煨燒白云石的高温土窯的資料作为附录。我們認為以这种方法来煨燒白云石，簡單易行，可以推广。

目 录

編者的話

把土鉄煉成洋鋼.....(1)

一、政治挂帥保證土鉄煉鋼成功.....(3)

二、轉爐用土鉄煉鋼的兩個關鍵問題.....(7)

三、主要技術措施和基本經驗.....(9)

四、鹼性熱風冲天爐的操作.....(13)

五、半噸側吹鹼性轉爐的操作.....(25)

六、需要進一步研究和解決的問題.....(35)

附錄：介紹“周口店”式煅燒白云石的高溫土窯.....(37)

把土鉄煉成洋鋼

——1958年11月25日河南日報社論——

目前，鋼鐵生產上的任務是要过好三關：一是土鉄質量關；二是洋爐吃土鉄關；三是變鋼成材關。我省鋼鐵生產通過群眾性的技術革新，固定優良爐型等措施，正在猛攻鉄的質量關。而用土鉄煉洋鋼却是擺在鋼生產面前的新問題。

鄭州機械廠的職工，全部以白口土鉄作原料，用轉爐煉出了質量良好的洋鋼。這是轉爐煉鋼技術上的新發展。推廣這一先進經驗，對我省鋼鐵生產的發展，將起着極其重要的推動作用。

我省的鋼鐵生產，經過前一段群眾性的大突擊戰，生產了數百萬噸生鉄，其中有不少是好鉄。為了支援重點鋼鐵企業，這些好鉄必須優先外調，本省不用好鉄煉鋼。因此，如何把千百萬群眾辛勤勞動生產出來的土鉄吃掉，使它變成有用的好鋼，是一個很重要的問題。土鉄含硫高，一向被人認為不能用洋爐子煉出鋼來，而鄭州機械廠職工在冶金部工作組的幫助下，却用土鉄煉出了洋鋼。這個先進經驗，揭開了洋爐吃土鉄的祕密。這個經驗如同一把鑰匙，有了它，就會使全省所有的轉爐都能用土鉄煉出洋鋼。

鄭州機械廠試驗土鉄煉洋鋼的經驗告訴我們：推廣這一經驗，須要突破兩道關：一是思想關；一是在解決技術問題中，必須充分發動群眾，走群眾路線。

有保守思想的人，他們對洋鋼生產總是抱着教條主義態

度。書本上所沒有的，不敢大胆地去試驗，甚至當別人已經試驗成功時，他們還不相信土鐵能煉出洋鋼。這種人的錯誤，在於不相信群眾的力量和智慧。鄭州機械廠的黨組織則相反，他們堅定地依靠了群眾，不但用土鐵煉出了洋鋼，而且還創造了煉洋鋼不加矽鐵提高爐溫的奇蹟。這個事實說明：只要充分發揮群眾的智慧，沒有克服不了的困難。

突破轉爐吃土鐵煉洋鋼技術關，關鍵是政治挂帥，解放思想；放手發動群眾。鄭州機械廠煉鋼車間參加試驗的二百多名職工中，具有一般化鐵知識的也只有十多人，絕大多數是剛放下鋤頭的農民。試驗初期，只有幾個人搞，結果一再失敗；當把全體職工發動起來後，技術關就被突破了。

目前，轉爐用土鐵煉洋鋼在我省還剛開始，能夠掌握這個生產規律的單位還很少。因此，迅速地組織學習、推廣這一先進經驗，使已建成的近六百座轉爐全部投入生產，已成為迫不及待的任務。

一、政治挂帅保証土鉄煉鋼成功

中共郑州机械厂委员会

党中央提出了今年生产1070万吨鋼的偉大号召以后，全国各地掀起了風起云湧的群众性的大办鋼鉄高潮；貫徹了“小土群”的方針。小土高爐象雨后春笋，遍地林立。由于群众大搞鋼鉄的初期受到技术条件的限制，所煉出的生鉄絕大部分为白口鉄，要把这些土鉄煉成合格的鋼来用于工業建設，这就是当前必需解决的一个关键問題，也是摆在我們面前的一个政治任务；我厂在省、市委的正确领导下，由于冶金部工作組的直接帮助和煉鋼車間全体职工的努力，先后用本省信陽、郑州、許昌等地的土鉄，經過八次試驗，采取了一系列措施，終于全部用土鉄煉成了合格的炭素鋼。以下是我們在試驗工作中党的政治思想工作方面的一些体会。

一、認清形势解放思想，使試驗工作与生产紧密结合

党的“以鋼为綱”的方針促进了国民經济各部門全面大躍进，各方面都向机械工業提出需要大量机器設備的要求，同时，机械業本身也还担負着巨大的煉鋼任务，这都需要大量的生鉄和鋼材，今年下半年以来，机械業感到最缺少的就是灰生鉄和鋼材。我厂八月份就感到生鉄不夠用，到九月份厂里一点灰口鉄也沒有了。而当时冶煉設備和正常机械制造产品与煉鋼的任务又必須完成。当确定了要进行土鉄煉鋼的試驗任务以后，由于一部分技术人員和部分工作人員認識不到把土鉄煉成洋鋼

的重大意义，因而信心不高，并錯誤的認為搞試驗影响放衛星（当时市委正布置放鋼鐵衛星）。而宁肯滿厂寻找碎鉄，砸砂箱等待向上級要好鉄也不愿積極試驗。当暂时不用的砂箱砸完了，好鉄也要不来，任务却压在头上；在这种形势逼人的情況下，經過党的一再教育，使职工提高了覺悟，逐漸的認識到必須用白口鉄煉成好鋼才能完成今年艰巨而光荣的任务。在这种情况下，党委又决定由煉鋼車間党支部書記、車間主任为首配合冶金部工作組組織成了試驗小組。并且把試驗工作当成車間一項政治任务。从而發动了群众，解放了职工的思想，正式开始了大胆的試驗工作。

二、發动群众坚决走群众路綫。加强宣傳鼓动工作。

注意培养新生力量

党的群众路綫是作好一切工作的根本方法，脱离了群众任何工作都作不好，搞試驗工作也是这样。我厂煉鋼車間是最近才成立的。在250名职工中只有19名是原来的老职工。他們搞了一个多月的煉鋼工作，已成为我厂煉鋼的骨干力量。其余的230余名都是才从农村来的学工。开始搞試驗时，总是少数人討論，少数人定方案。大多数人不知道，結果制定的方案多数人不能貫徹执行。試驗失败了則埋怨焦炭不好，灰分太高，設備不行，而不去發动群众。即是發动群众也就是十几个人，对才进厂的新学工則不去發动，認為他們不能解決問題。沒有認識到通过試驗的过程就是訓練新兵，學習与掌握技术培养与扩大技术队伍的过程。因此，一上戰場，調度不灵，操作混乱，影响試驗效果。第二次試驗时，冲天爐爐襯是碱性的，而出鉄过道却作成了酸性的，結果三爐就把过道冲坏了。第六次試驗时，規定用石灰石和石灰造碱性渣，因未向工人說明它的作

用，結果石灰用完了也就不加了，沒有達到應有的脫硫效果。六次試驗都是中途發生事故而被迫停止。黨委根據這些情況，認為必須全面發動群眾，讓所有的工人都明確目的和方法。講形勢，講意義，並針對存在的問題，在車間內到處貼滿了既有鼓動性而又有技術指導性的標語。如在解決提高鐵水溫度時即寫出：

要把土鐵煉成鋼，	鐵水溫度是條綱；
溫度提到一千四，	轉爐吹煉不費事。

這時全體職工都開動了腦筋，千方百計設法為把鐵水溫度提高到一千四百度而奮鬥。為了讓大家認識到調度工作和快速操作的重要性，群眾又在大字報上提出：

指揮調度必作好，	鐵水溫度才能保。
鐵水包子要烘好，	吊車鉤子提前到。
鐵水入爐盡量早，	不超二分最為妙。
轉爐去硫很重要，	造好渣子莫忘掉。
扒渣必須快又淨，	保溫去硫才能行。

當幾個關鍵問題已基本解決，試驗工作快接近成功時，為了進一步鼓足干劲，又提出：

土鐵砂低硫很高，	英雄好漢看今朝；
不加砂鐵不加鋁，	土鐵煉鋼質量高。

通過以上方法，群眾發動起來了。實現了大家定方案，任勞交底；分工明確，人人負責；個個把關，爐上爐下，互相結合。結果兩次試驗都很順利。

三、政治挂帥，大鬧技術革命， 破除迷信，實現三結合

政治工作是一切工作的靈魂和統帥。在任何情況下放棄或

忽視了政治工作都会脫离群众，迷失方向。試驗工作也是如此，搞試驗的目的就是要把土鉄煉成洋鋼，要达到这个目的，关键就在于脫硫和提高鉄水温度，我們研究了这一特点后，向职工提出：坚决与土鉄中的右派——高硫斗争到底。一定要反掉这个“右派”。要除硫就必须造碱性渣和提高温度。如果在土鉄中加砂鉄也可以提高鉄水温度，把土鉄煉成鋼。这样作不但会增加成本，而且当前的砂鉄来源缺乏是个很大問題。为了使鉄水温度达到1450度，当时工人提出：

国家砂鉄本来少， 不加砂鉄为最好，

土鉄煉成合格鋼， 英雄立功放光芒。

口号提出以后，出現了怀疑派，我們叫他爐前摇头派。他們的論点是：土鉄含砂、炭太低，而硫又太高，焦炭又不好（这是事实）。如一点好鉄也不用，又不加砂鉄不可能試成。因此，在为提高鉄水温度和决定料批大小时就出現了两种意見：一种是迷信書本知識和經驗主义的人，他們主張用洋法大改現有設備，来增加風温，提高鉄水温度。这样势必造成時間長、来的慢、花錢多；另一种是利用現有設備，稍加改善。經過辯論，我們采用了后一种主張，結果把風温提高到180°C。在决定料批問題上，他們主張焦鉄比大，热量高才能下鉄快。我們則教育了群众，支持了群众，大胆的推广了小高爐的先进經驗，采用少吃多餐的办法。實踐証明：批料小，預热快，上料匀，熔化時間短，使鉄水温度得到了提高。

整个試驗过程中，車間領導干部和冶金部工作組的同志都日以繼夜的和工人一起熬滌青、修爐、想办法、找原因。貫徹了領導、技術人員、工人三結合。这样作的結果是鼓舞了群众的干劲，教育和鍛煉了迷信書本的人；进一步坚定了領導干部的決心，密切了領導与群众、技術人員和工人的关系。使試驗

工作的成功也有了可靠保證。

四、事前有方案，事後有總結，不斷總結，不斷提高。

開始我們有些輕敵，對試驗工作的艰巨性認識不足，對新兵打頑固的敵人——高硫缺乏思想準備，打算半個月完成試驗任務。結果一次一次失敗了，以至有些人開始泄氣，這才逐步認識到在向科學進軍道路上的艰巨性。

八次試驗，車間黨支部每次都召開大會，座談討論、總結，從中吸取經驗，接受教訓，逐步摸索土鉄煉鋼的規律。如開始兩次試驗均因發生事故而被迫停止。究其原因，是未充分發動群眾，試驗前組織工作做的不好，也未很好總結經驗和認真研究發生事故的原因，因而同一性質的事故重新發生。經煉鋼車間黨支部及時組織了幾次座談討論，總結經驗教訓，扭轉了這一情況。

總之，打一仗，要有一次或幾次的座談、總結，通過實踐提高認識，再實踐，再認識，不斷的實踐，不斷的認識，從這個過程中使我們掌握了土鉄轉爐煉鋼的規律，終於把土鉄煉成了洋鋼。

（1958年11月）

二、轉爐用土鉄煉鋼的兩個

關鍵問題

用轉爐吃土鉄煉鋼並不神秘，也不太困難，只要掌握了土鉄的特點，緊緊的抓住提高鉄水溫度和脫硫、脫磷這兩個關鍵，採取必要的技術措施，就可以煉出合格的鋼。由於土高爐

受到原料及其操作条件的限制，所生产的生鉄有一部分为白口鉄，其化学成份一般的規律是：砂低、錳低而含硫高；成份也極不一致，波动很大。我們在試驗中使用的几种土鉄其成份如下表：

来 源	炭%	砂%	錳%	磷%	硫%	备 注
郑州自来水公司	2.57	0.95	0.22	—	0.45	白口鉄
”	2.54	1.09	0.12	—	0.64	”
”	2.60	0.78	0.09	0.10	0.66	”
”	2.22	2.44	0.09	0.14	0.96	”
”	—	—	—	—	0.77	”
”	—	—	—	—	0.78	”
許 昌 土 鉄	3.06	1.11	0.08	0.41	0.80	”
”	2.95	1.42	0.07	0.23	0.28	”
”	—	—	—	—	0.49	”
”	—	—	—	—	2.20	”
信 陽 土 鉄	3.3	0.20	0.03	0.24	0.034	”
”	3.51	0.52	0.06	0.35	0.03	”
”	—	—	—	—	0.37	”
”	—	—	—	—	0.025	”
商 城 土 鉄	2.75	0.86	0.02	0.19	0.26	”
郑州鋼鉄厂	2.52	1.63	0.15	0.10	0.35	”
郑州紅旗鋼鉄厂	2.57	1.19	0.05	0.05	0.99	”

登封土鉄	2.22	1.08	0.08	0.24	0.91	”
”	1.85	0.54	0.03	0.37	1.71	”
”	2.03	1.61	0.09	0.21	1.59	”

轉爐煉鋼的特点之一是不需加入燃料，而是依靠鉄水的物理热和生鉄中矽、錳、炭、磷等元素被氧化而产生的大量化学热，使鉄水温度在吹煉过程中提高，达到高温精煉，除去杂质，成为合用的鋼。因而，一般碱性轉爐煉鋼要求生鉄中含矽量达到0.9—1.2%；含錳为0.6—1.5%；含炭为3.5—3.8%。如果达不到一定的要求，过去习惯的方法就是加入大量的矽鉄、錳鉄或純鋁等貴重金屬，以增加化学热提高温度。显然，在国家生产和供应矽鉄、錳鉄極端困难的条件下这样是極不合理的，也是非常不經濟的。如何能保証鉄水在吹煉初期达到炭被氧化的温度，就成为利用土鉄在轉爐中吹煉的第一个关键問題。

硫在鋼中是有害的元素，它能使鋼变脆，使鋼不易鍛打或压延成材。所以一般轉爐煉鋼要求生鉄含硫要在0.06%以下，而土鉄一般含硫在0.4%以上，甚至有的高达1%以上。因此，如何去掉鋼中的硫就成为土鉄煉鋼的第二个关键問題。

三、主要技术措施和基本經驗

我們进行轉爐土鉄煉鋼的試驗工作，从10月1日开始到29日結束；整个过程大致可分为三个阶段：

第一阶段，主要是摸清土鉄的特点；將酸性冲天爐改为碱性証实碱性冲天爐脫硫效果良好，并可以进一步提高。第二階

，主要是改酸性轉爐為鹼性爐襯；改善冲天爐的熱風裝置，在此基礎上進行脫硫、脫磷和增炭，以及配料等試驗。掌握鹼性爐襯的配制與烘烤制度和鹼性轉爐的生產操作。第三階段，主要是在前兩階段的基礎上全部使用白口鐵在不加矽鐵和鋁提溫的情況下，進行煉鋼試驗，獲得成功。第八次試驗中吹煉11爐，其中有7爐達到合格標準，其化學成分如下表：

爐次	化 學 成 份 %					備 注
	碳	矽	硫	磷	錳	
4	0.14	—	0.18	0.04	—	
5	0.22	0.15	0.28	0.17	0.25	
6	0.19	0.23	0.14	0.18	0.21	鐵水爐外脫硫
7	0.20	0.30	0.08	—	0.79	”
8	0.14	0.33	0.08	0.06	0.54	”
9	0.09	0.13	0.10	0.03	0.09	”
10	0.09	0.13	0.12	0.05	0.30	”
11	0.26	0.16	0.11	0.03	0.04	”
12	0.17	0.05	0.13	0.02	0.12	”
13	0.06	0.11	0.11	0.05	0.10	”
14	0.18	0.22	0.12	0.06	0.61	”

用土鐵在轉爐中煉鋼，我們採取的主要技術措施和基本經驗是：

(一) 采用碱性热风冲天爐和碱性轉爐

为了在爐內造成碱度較高的爐渣，使碱性渣中的氧化鈣和硫化合为硫化鈣；使磷与渣中的氧化鉄發生作用，再与渣中的氧化鈣化合成为稳定的磷酸鈣。这些硫化鈣、磷酸鈣就可以随着爐渣流出，以大量的脫掉硫和磷。同时，又要免除爐襯被碱性爐渣所浸蝕，所以冲天爐和轉爐都必須采用碱性爐襯。

(二) 加强原料管理，掌握原材料成份，

正确地計算配料。

由于土鉄、土焦等原材料多为小批生产，其生产操作条件各不相同，所以化学成份極不一致。因而我們对于各个地区的土鉄、土焦和石灰石等原材料按照不同的来源采用分別堆放的方法。認真地多次地化驗分析所含化学成分。作到心中有数，然后再取其平均計算配料。同时，为了取得出爐鉄水成份的穩定，在脫硫效率能够达到的情况下，采用不同来源或不同成份的土鉄搭配在一起使用，控制其含硫成份在0.4%左右。

(三) 造高碱度爐渣，采用爐外脫硫

为了得到良好的脫硫效果，配料計算时应提高配料碱度，增多石灰石的用量。这样不但可以提高爐渣碱度，而且可以多造渣，使鉄水和渣的接触机会增多，便于脫硫；我們加入冲天爐的石灰石的数量约为焦炭重量的80—90%。同时由于采用了爐外脫硫，收到較好的脫硫效果，使裝入轉爐的鉄水含硫量可降至0.1%以下，最低含硫量达到0.04%。包括爐外脫硫，脫硫效率一般在80%以上。

(四) 在小型轉爐操作中采用單渣法

一般碱性轉爐在操作時，應采用雙渣法及留渣操作，即在砂、錳氧化的末期扒一次渣，扒渣后再加新熔劑造渣。但由于轉爐較小，恐怕停風扒渣會降低爐溫。我們采用了單渣法，即在鐵水入爐前加一次熔劑一直吹煉到終點，这样就免除了降低爐溫，而又在轉爐中獲得了較好的脫磷效果。脫磷效率一般在80%左右，最高達到90%。

(五) 千方百計提高和保持鐵水溫度

土鐵中含砂錳低，發熱量小，就有可能使轉爐吹煉不起來，即使吹成也澆不出好鋼錠。為此需要千方百計的提高和保持鐵水溫度。我們在提高鐵水溫度方面採取的措施是：(1) 采用熱風裝置，利用沖天爐爐頂廢氣提高風溫。最高風溫達到160°C；(2) 適當提高焦比，并盡量使用一些質量較好的土焦；(3) 使鐵水包、鋼水包等容器，以及加入轉爐的熔劑，烘烤到一定的溫度，防止溫度的損失。鐵水包、鋼水包的烘烤溫度達到600—800°C；(4) 組織分秒不誤的有節奏的生產。采用快速操作法，盡量縮短鐵水、鋼水在空氣中停留時間，保證鐵水出沖天爐至加入轉爐的時間不超過二分鐘；(5) 轉爐吹煉初期采用面吹，以增加氧化鐵，產生化學熱。

(六) 修好鐵水過道和出鐵口

對容易出事故的沖天爐鐵水過道和出鐵口必須注意修好，使生產順利進行。

四、碱性热風冲天爐的操作

要在轉爐內不加矽鉄提溫，把土鉄煉成合格的鋼，必須首先保證冲天爐能供給轉爐高溫、低硫的鉄水。要这样，除了冲天爐要有合理的結構外，還必須善于正确地掌握配料和操作。

(一) 爐子的結構及附屬設備

冲天爐的爐體、前爐等都是原有的生產設備，並有水套冷卻和熱風裝置。原有爐襯為酸性耐火材料。生產能力為每小時化鉄4噸。爐缸及熔化帶、預熱帶的內徑均為830公厘。改為鹼性爐襯後，將爐缸與熔化帶的內徑縮小為600公厘，預熱帶仍為830公厘。其化鉄能力為每小時1.8噸。鹼性熱風冲天爐的示意圖如圖一。

爐體有三排風眼，每排六個。主風眼的尺寸為 60×150 公厘²。二排風眼為 50×70 公厘²，均係外小內大的扁長風眼。三排風眼為圓形，直徑為60公厘。所有風眼的傾斜角度為5度。鉄水過道原寬為60公厘，高為115公厘。為了提高前爐溫度和延長鉄水過道的使用壽命，改為寬80公厘，高115公厘。前爐內徑為700公厘，高為1,000公厘。

熱風裝置系利用冲天爐的爐頂廢氣預熱空氣。熱風房是由4根4公尺長的乙形管組成空氣管道，外殼用鋼板焊接而成，內部砌一層厚65公厘的耐火粘土磚，其下部設有清灰口。冲天爐的廢氣經由加料口下的吸氣口進入熱風房。在廢氣的進口處裝有三個直徑為30公厘的風管送風。這樣就使廢氣中的煤氣得