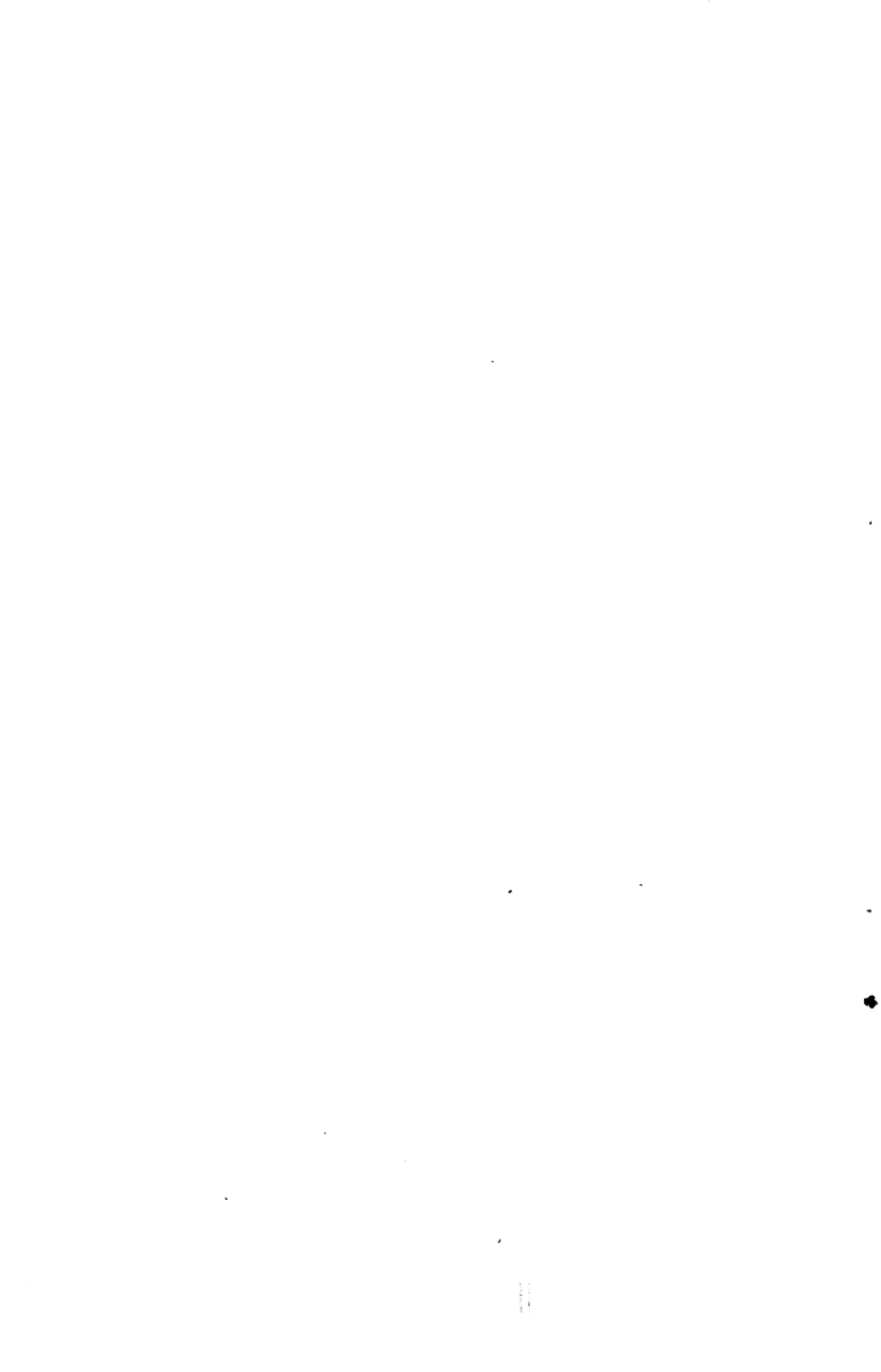


原 书 缺 页

1-2

鋼 鐵 工 業
先 進 經 驗 介 紹

AD 64 11/2



自 熔 性 燒 結 礦

高爐煉鐵時，必須在爐料中加入一定數量的石灰石作為熔劑，促使加入到高爐內的礦石和燃料中的雜質熔融，並與之結合組成爐渣。但是把石灰石直接加入高爐時，石灰石在高爐爐料中分佈不易均勻，高爐造渣過程進行的不好，因此，常會使高爐進程不順或發生故障；同時石灰石分解時要消耗許多熱量，並降低煤氣的還原能力。

高爐中採用自熔性燒結礦，就是不直接把石灰石加入高爐，而將它破碎成粉末和小於 8 公厘的鐵礦粉、小於 3 公厘的焦粉均勻地混合起來，燒結成自熔性燒結礦後，再加入高爐。這樣，石灰石的分解過程在爐外燒結時就完成了，並與鐵礦石中的雜質形成鹼度均勻的化合物，可以縮短高爐造渣過程，減少造渣時所佔用的高爐有效容積，並且增加了爐料的透氣性，因而能增加生鐵的產量，減少焦炭的消耗。

這是蘇聯高爐生產上一個很成功的先進經驗，是進一步提高高爐生產的方向。蘇聯馬格尼托高爾斯克鋼鐵公司高爐，在大量採用鹼度為 1.25 的自熔性燒結礦後，產量增加了 13~16%，焦炭消耗降低了 10~13%。（當然還有其他因素，但使用自熔性燒結礦是主要的原因）。

目前鞍山鋼鐵公司和本溪鋼鐵公司高爐使用燒結礦的鹼度已達 1，初步結果，產量提高 3—5%，如果鹼度

再提高，則將會獲得更好的效果。

高爐加濕鼓風

高爐冶煉時要不斷地從爐外送入熱風，以燃燒加入到高爐內的焦炭。加濕鼓風就是在送入高爐的熱風中，加入水或水蒸氣。高爐採用加濕鼓風後，不僅可以穩定鼓風濕度，避免爐溫波動，而且由於水蒸汽的分解，風中的含氧量比普通鼓風也增加了，因此，焦炭燃燒速度加快，可以提高生鐵的產量。高爐採用加濕鼓風還可以促進高爐內原料順利地下降；可以使用較高的風溫，從而節省焦炭消耗量、降低生鐵成本。

加濕鼓風是蘇聯煉鐵生產中一項重大先進經驗。根據蘇聯經驗，高爐採用加濕鼓風後，高爐生產能力提高5~10%。

高爐採用加濕鼓風，必須先提高送入高爐的熱風溫度，因為每一立方公尺的熱風中，加入一克重的蒸氣，就需要相應的提高 9°C 的風溫，才能補上蒸氣分解時所需要的熱量。目前，鞍山鋼鐵公司、本溪鋼鐵公司和石景山鋼鐵廠高爐已採用加濕鼓風，每立方公尺空氣中加入蒸氣量為25克左右，初步結果，提高高爐生產能力5%左右。

爐 頂 調 劑

高爐所用的礦石和焦炭等原料的性質不是穩定不變的，由於原料條件的變化，常破壞了高爐的穩定性，為了使高爐生產恢復正常，必須採取一些措施進行調劑。

過去我國調劑高爐冶煉情況的方法，都是在高爐冶煉情況發生變化之後，用變更風溫和風量來調劑。這種調劑方法雖然也能恢復高爐正常生產，但已經落在高爐變化之後，同時影響到高爐爐缸的工作。用風溫和風量的調劑方法是在高爐下部開始的，所以通常稱為“下部調劑”。

隨着高爐生產的發展，要求高爐冶煉在發生變化之前能預先予以控制，這就產生了爐頂調劑的方法。爐頂調劑就是根據爐喉煤氣取樣分析，利用改變裝料制度，來調劑高爐進程的最有效的方法，其基本方法是改變料批大小、裝料順序、料線、和旋轉式佈料器。由於採用了正確的裝料制度，就可以使煤氣流恰當地分佈，充分的利用煤氣的熱能和化學能，並使爐料順利下降，因而可以降低焦炭的消耗，增加生鐵的產量。由於它是在上部開始的，所以也叫上部調劑。

爐頂調劑的主要優點是能夠在高爐發生變化之前，預先防止冶煉時可能遇到的一些不利因素，所以它是調劑高爐冶煉情況很及時也很有效的先進方法，也是蘇聯

高爐生產中的一項先進經驗。目前全國所有的高爐都已普遍推行了這一經驗，並獲得了一定的成績，其中尤以太原鋼鐵廠二號高爐最為顯著，1954 年上半年推行爐頂調劑之後，產量提高 32.2%。

高 壓 爐 頂

高爐的冶煉過程，主要是加入到高爐中的焦炭在風口燃燒生成大量的煤氣，煤氣在高爐內上升時，把本身的熱傳給礦石，並和礦石起化學作用，使礦石中的氧化鐵還原為鐵。因此，煤氣能量利用的好壞對高爐生產起着決定性的作用。高壓爐頂操作就是增加高爐爐頂煤氣壓力（目前為 0.8 大氣壓左右），使煤氣在高爐內的密度增大，在高爐內的停留時間延長，並使煤氣沿高爐截面分佈得均勻。這樣的好處是：煤氣能充分的和礦石接觸，煤氣的能源得到充分的利用，因而可以降低焦炭消耗，增加生鐵產量，減少爐料中碎礦吹出量，並能改善其他生產指標。根據蘇聯經驗，高爐在採用高壓爐頂操作後，產量可提高 5~10%。1955 年下半年，我國第一座採用高壓爐頂操作的現代化高爐——鞍鋼九號高爐，將投入生產。

熱風爐快速燃燒

高爐車間都有熱風爐將鼓入高爐的冷風加熱，由於風溫提高，就能提高高爐冶煉強度，降低焦炭消耗。

熱風爐快速燃燒是蘇聯高爐生產中的一項先進經驗。它是採用大量的煤氣，在很短的時間（15~30 分鐘）內，將熱風爐爐頂燒到最高溫度的操作方法。它的主要特點是：加熱快、燃燒均勻、熱量損失少，因此可以大大提高風溫，延長熱風爐的蓄熱時間和壽命。熱風爐在採用快速燃燒後，熱風溫度至少可以提高 100°C ，因而可以節省焦炭 5%，增加產量 5% 以上，並為高爐採用加濕鼓風創造先決條件。

過去我國各煉鐵廠熱風爐的燃燒方法，絕大多數是憑經驗，煤氣的用量少而且不穩，燃燒的時間很長（一般在 4~7 小時，甚至有到 10 小時以上的）。這樣燃燒的結果，熱量損失很大，不但不能維持較高的風溫，而且還容易燒壞熱風爐。1953 年我們開始學習和採用了熱風爐快速燃燒方法，目前鞍山鋼鐵公司、本溪鋼鐵公司、石景山和太原等煉鐵廠基本上掌握了這一先進經驗，取得了很大的成績。鞍山鋼鐵公司熱風爐風溫由過去的 750°C 提高至 $900\sim 950^{\circ}\text{C}$ ；今年石景山煉鐵廠一號熱風爐風溫也提高到 950°C ，因此高爐的焦比降低，產量提高了。但是有些單位，由於熱風爐爐頂沒有安裝燃

燒時測量爐頂溫度用的鉑銻熱電偶和增加空氣助燃用的吹風機等設備，所以推行情況還不好。

快 速 煉 鋼

快速煉鋼是蘇聯先進煉鋼工在斯大哈諾夫運動基礎上，倡議並發展起來的一項羣眾性的改進勞動組織和技術操作過程的經驗，是蘇聯煉鋼工作者創造和總結的強化冶煉過程，提高爐子生產率的先進工作方法。

快速煉鋼的主要內容和特點，是充分地利用爐子的熱能和每分鐘時間、加速各個工序的操作過程，並且在上一爐鋼、上一個工序，就為下一爐鋼、下一個工序創造條件。平爐快速煉鋼工，在上一爐鋼的精煉末期就進行補爐，把補爐與精煉工序交叉起來；在裝料時注意原料的裝入順序和在爐內的合理分佈，實行快速裝料並將料分層燒透，以為加速熔化創造條件；在熔化期注意及時放渣和提前造渣，保持精煉時高溫薄渣、活躍沸騰。電爐快速煉鋼工則特別要正確使用電力，遵守用電制度，貫徹操作規程，以達到高溫薄渣及自動流渣。

要作到快速煉鋼，煉鋼工還必須時刻注視着爐子的情況，合理的組織勞動，緊密協調地不浪費一分鐘地進行操作。原料、運輸、熱工、鑄錠等各個環節和爐子的緊密配合更是快速煉鋼重要條件。

快速煉鋼不僅可以縮短冶煉時間，而且由於冶煉是

在爐子熱能良好和熔渣良好的狀況下進行的，因此還可以降低燃料的消耗和保證鋼的質量良好，並且能夠延長爐體壽命。

重工業部各平爐車間 1952 年就曾開始學習和推廣了快速煉鋼經驗，1955 年第四季度在學習了蘇聯優秀煉鋼工科列斯尼科夫的先進經驗後，快速煉鋼獲得了更為廣泛和深入的開展，各個平爐都創造了優異的快速煉鋼紀錄，使平均熔煉時間縮短了 12—30%。最近，太原鋼鐵廠曾出現三點四十六分煉一爐鋼的新紀錄，鞍鋼一號爐出現六點卅分煉一爐鋼的新紀錄。

羣眾性的快速煉鋼的開展，不但使我們挖掘了現有平爐的巨大潛力，而且先後出現了李紹奎、單長巨、李尚忠、胡連閣（鞍山鋼鐵公司）等快速煉鋼能手和鞍鋼一號、七號平爐，天津鋼廠二號平爐等先進集體，為進一步開展快速煉鋼樹立了榜樣。

氧 氣 煉 鋼

氧氣煉鋼是近幾年冶金工業上的一項重大技術成就。在平爐、轉爐、電爐煉鋼中，採用氧氣強化冶煉過程，能顯著地提高鋼的產量，改善鋼的質量和降低成本。平爐採用氧氣煉鋼，可以大大縮短冶煉時間，提高平爐生產能力 50% 以上；轉爐採用氧氣煉鋼，不僅可以提高生產能力，而且從根本上改善了轉爐鋼的質量，因

此可大量發展基建速度快、投資少、生產率高的轉爐煉法鋼，為轉爐鋼的生產帶來了新的發展前途；電爐採用氧氣煉鋼可以提高產量 25% 以上，顯著的改善鋼的質量，減少合金元素在冶煉中的燒損，並能冶煉含碳很低的不銹鋼。

蘇聯已在鋼鐵工業中廣泛採用氧氣，第六個五年計劃中規定 1960 年達到 40% 的鋼是用氧氣熔煉的。

1953 年在蘇聯專家具體指導下，我國電爐在煉鋼過程中，開始採用小型吹氧試驗，1955 年已組織在電爐和轉爐煉鋼中採用氧氣的全面試驗，效果都很顯著。

採用氧氣煉鋼的先決條件是建立強大的氧氣站與供給高級耐火材料，這些都在組織解決中。在氧氣站未建立前，主要是先在電爐、轉爐和平爐煉鋼中進行系統的氧氣煉鋼試驗研究工作，以掌握技術，培養力量。

採用高級耐火材料

耐火材料質量的好壞，對煉鋼生產過程，和鋼的質量影響很大。近年來，由於煉鋼生產過程不斷地強化，（快速煉鋼，氧氣煉鋼等），大量優質鋼及合金鋼的煉制，熱負荷的增大，質量要求的提高等，因而提出了在平爐、電爐的若干重要部分（爐頂、水套、格子磚等）使用高級耐火材料，代替矽磚和粘土磚的要求。

高級耐火材料是指耐火度和荷重軟化點（在 2 公斤/

平方厘米的压力下，在高温时开始软化的温度）高，并具有高的抗渣性和耐崩裂性的耐火材料制品。目前高级耐火材料主要有铬镁砖、高铝砖、铝镁砖等。苏联已在平炉、电炉等各个重要部分（炉顶、水套、格子砖）广泛地采用了高级耐火材料。平炉、电炉中采用铬镁砖炉顶后，可以大大强化冶炼过程，延长炉体寿命2—3倍，从而提高炉子生产率10—15%。

我国由于拥有十分丰富的高铝粘土资源，因此，根据苏联专家建议，除应采用铬镁砖外，还应研究高铝砖、铝镁砖在平炉、电炉中广泛使用。重工业部各厂由一九五四年开始用高铝砖代替矽砖砌水套内衬成功，使水套寿命提高一倍以上。一九五五年鞍山钢铁公司在三座平炉上采用了铬镁砖炉顶，七座平炉上采用铬镁砖～矽砖混合炉顶，天津钢厂在平炉上试用了高铝砖～矽砖混合炉顶和铬镁砖～矽砖混合炉顶，重庆钢铁公司在平炉上试用了铝镁砖炉顶。初步使用结果，炉顶寿命一般都提高了50—100%，并强化了冶炼过程。各电炉厂一九五五年使用了50个炉次的高铝砖炉顶，寿命提高3—5倍，最高达196炉。上海钢铁公司第三厂等单位还采用了高铝质塞头水口砖和盛钢桶襯砖，减少了漏钢事故和钢锭中的夹杂物。

采用高级耐火材料是炼钢工业技术发展的一个重要方向。除在炼钢生产中应扩大高级耐火材料的使用外，还需要扩大高级耐火材料的生产和原料基地。

平爐厚層燒補爐底

平爐爐底由於經常地受到高溫鋼水的侵蝕和衝擊作用，逐步被損蝕，因而經過一定期間後，便須用鎂砂等耐火材料重新進行燒補。

平爐厚層燒補爐底是蘇聯庫茲涅茨克鋼鐵公司先進的燒補爐底經驗。它的特點之一是將鎂砂厚鋪（每層鎂砂厚度為 50~70 公厘），不摻鋼渣粉，並採用鐵鱗做助熔劑，（舊的方法是將鎂砂與鋼渣粉混合分層薄鋪，每層厚度為 15~20 公厘），由於鐵鱗熔點低，易於滲透，因之爐底燒結迅速、堅實；它的另一特點是爐底燒補後不冷爐，因之爐子熱效率不致降低（舊的方法是爐底燒結後需渣洗，然後再冷爐 10~15 分鐘），可以避免燒補後平爐操作不正常的狀況。

厚層燒補爐底法是平爐燒補爐底工作中的一个重大改進。鞍山鋼鐵公司及鋼鐵局各廠的平爐由於採用厚層燒補爐底方法後，爐底壽命一般都提高 75%，每次燒補爐底的時間縮短 50~60%，因之平爐煉爐率大大的降低。1955 年鋼鐵局各平爐鋼廠爐底使用壽命由過去的 20 次提高到 35 次，最高達 50 次；每次燒補爐底時間，由過去的 8~14 小時降低到 3~5 小時，因而煉爐率由 7% 降低到 4%，產量也相應地提高了 3%，基本上克服了過去平爐爐底損壞和燒補頻繁的情況，保證了生產

的順利進行。

但是目前我國平爐煉爐率和蘇聯庫茨涅茨克鋼鐵公司先進指標——1.6% 比較，還差得很遠，因而仍需要繼續降低平爐煉爐率。

平爐快速冷修

平爐快速冷修是一個綜合性的先進經驗，它包括着修爐的組織工作和技術工作的改進。其主要內容是：

(1) 平行作業，合理組織勞動力，將平爐上下左右的拆砌工作交叉平行進行。

(2) 採用蘸漿、灌漿、擠漿的三步砌磚法。這一方法可大大提高砌磚的質量，並縮短了砌磚時間。

(3) 快速烤爐。這一方法的特點是在 600°C 以下緩慢升溫， 600°C 以上高速升溫，在最短時間內烤爐完畢，改變了過去緩慢提溫的作法。

(4) 做好修爐前的組織和準備工作。

加強平爐的經常維護工作，如格子磚不燒化，沉渣室做到經常扒渣等，對減少冷修工作量，縮短冷修時間也有很大影響。

一九五三年我國鞍山鋼鐵公司、天津鋼廠在蘇聯專家指導下採用了這些經驗，隨後並在全國各平爐車間推廣，取得了很大成績。例如30噸平爐中冷修一次，解放初期需20天以上，而現在一般只要3—6天。

由於平爐冷修時間縮短，鋼鐵局各平爐鋼廠平爐冷修率由解放初期的 20—30% 降低到 1955 年的 7%，其中天津鋼廠平爐車間已降低到 4% 以下，因而提高了平爐產量 15—20% 左右。

但目前各廠修爐的機械化程度較低，組織工作还不够好，平爐冷修率還是比較高，因而快速冷修的進一步發展是在高度組織工作的基礎上，提高砌磚質量，採用機械化，進行預製預裝，進一步縮短冷修時間，使平爐冷修率降低到 3—4% 以下。

平爐汽化冷卻

平爐各個接觸高溫易於損壞的部位，需要冷卻來保護它。冷卻的方法，過去是不断地將冷水通入冷卻水箱，經吸收熱量後，再循環排送出來。而汽化冷卻的方法，則是將水通入冷卻水箱，經吸收熱量，溫度提高到 100°C 並變為蒸汽後，再循環出來。由於水變為蒸汽吸收大量的潛熱，因此採用汽化冷卻的方法比過去可節省冷卻用水 20~50 倍，蒸發出來的蒸汽，還可以利用做化學淨水、取暖等。同時因為汽化冷卻所用的水是軟水，冷卻設備不像用硬水時產生水垢，阻礙熱的傳導，因而使用壽命可延長 2~3 倍。

汽化冷卻是蘇聯平爐上的一項先進經驗。

我國鞍山鋼鐵公司正在試驗並準備 1956 年內全部採用。

不氧化法治煉

在鹼性電爐中冶煉優質鋼時，通常採用氧化法和不氧化法兩種。氧化法是在用表面有銹的廢鋼作為主要原料的情況下，當原料熔化以後加入適量的礦石或者通入氧氣，使鋼中的炭被氧化成為一氧化碳，一氧化碳氣體自鋼水中逸出時，引起了鋼水的激烈沸騰；同時，利用一氧化碳氣體的吸附作用，使鋼液中的氣體和各種不純物排出鋼液以外。不氧化法是用潔淨廢鋼、加工車間切下的切頭以及機械工廠所用剩的餘料、無銹廢料等作為原料來冶煉的。由於這些原料潔淨無銹，在冶煉過程中可以不經過氧化階段。因而採用不氧化法治煉，每爐鋼的冶煉時間可以縮短一小時左右，即提高電爐生產率 20%。採用不氧化法治煉還可以合理地利用合金廢鋼，回收廢鋼中各種合金元素和節約電力消耗 12~15%，從而降低合金鋼的成本 12% 左右。根據蘇聯的經驗，除煉製某些低碳鋼時，由於採用不氧化法需要大量昂貴價格的低炭軟鋼，不能應用以外，其他所有牌號的鋼種，都可採用不氧化法治煉。

自 1954 年起我國各電爐鋼廠學習了蘇聯先進經驗，

開始部分地採用了不氧化法治煉，兩年來增加了鋼的產量約 30,000 噸。1955 年各電爐鋼廠不氧化法治煉的比例已增加到 50% 左右。

採用這種方法的基本條件是：（一）廢鋼要分類管理好，配入爐料成分準確。（二）爐料必須少鏽，無水分，含硫、磷等有害元素及雜質愈少愈好。（三）加入爐內的其他材料必須充分乾燥。（四）嚴格執行技術操作規程，這樣才能保證產品質量。今後隨着我國工業化發展的需要，我們將利用一切條件，儘可能的來提高不氧化法的冶煉比例。

鋼錠冒口加熱

在澆鑄優質鋼錠時，為了得到緻密的鋼錠組織，在鋼錠模上部安設了襯有保溫磚的保溫帽，當鋼液澆鑄完了時，就加入“發熱劑”，使保溫帽部分的鋼液，在鋼錠凝固時，仍然保持熔融狀態，以不斷填充鋼錠內部由於冷凝而產生的“縮孔（洞穴）”。但是採用這種辦法，鋼錠保溫帽本身由於冷凝的還不夠慢，組織不緻密而且“縮孔”也比較深，所以在加工車間必須把這一部分切除（通常稱為切頭）。一般的切頭率是 18~22%，這顯然是極大的損失。為了減少金屬的損失，提高金屬的回收率，在蘇聯及其他國家近幾年來都先後研究採用“冒口加熱”的方法。