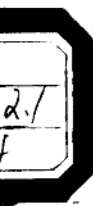


优质钢 快速熔炼法

捷馬科夫著



机械工业出版社



優質鋼快速熔煉法

捷馬科夫著

傅師曾譯



機械工業出版社

目 次

緒言	3
快速煉鋼 是有科学根据的方法	8
快速煉鋼工高生产率的工作法	12
补爐	14
裝料	17
熔化	26
精煉	32
平爐的热制度	38
結論	41

原
书
缺
页

原
书
缺
页

緒 言

我們工業技術的進步，不可能沒有用來製造各種設備、機器、精密儀器及機械所必需的高級優質鋼產量的不斷增長。

約·維·斯大林在擬定戰後發展蘇聯經濟的宏偉的計劃時，曾經提出這樣的任務：要使我國每年達到六千萬噸鋼。

大家知道，在1940年蘇聯的煉鋼工們曾經給國家生產了一千八百三十萬噸鋼。在1950年我們的國家已經熔煉了二千七百三十萬噸鋼，即比戰後五年計劃所規定的多百分之十點三。而烏拉爾在1950年的鋼產量，則比戰前提高了二倍半以上。

重要的鋼種從前是在電爐內熔煉的，而在衛國戰爭以前不久，它們才開始少量地在平爐內冶煉。在戰爭時期，我們的煉鋼工們學會了在平爐內冶煉高級優質鋼。現在這種在平爐內冶煉優質鋼已經是平常的現象了。先進的蘇聯煉鋼工們已經用快速的方法，在平爐內冶煉高級優質鋼。遠在1947年，僅我國工廠中的平爐高級優質鋼的年產量，就已達到了14~15萬噸。

蘇聯的煉鋼工，用每小時高於20噸的速度在平爐內冶煉高級優質鋼，並且推翻了在世界冶金工業中佔統治地位的、所謂高級優質鋼僅僅只能在小的與平靜的爐子內熔煉的見解。

在烏拉爾機器製造廠，曾出現了一羣光榮的快速煉鋼工。這些光榮的快速煉鋼工們就是葉佐夫（В. В. Ежов），阿伏沙尼科夫（И. С. Афонников），庫茲米（А. Ф. Кузьмин），阿列什金（М. В. Орешкин），契斯諾夫（Д. И. Чеснов），依列米耶夫（С. А. Еремеев）。全國都知道的著名快速煉鋼工捷米特里·傑明吉耶維奇·希多洛夫斯基（Дмитрий Дементьевич Сидоровский），還在衛國戰

爭時期就領導了快速煉鋼的運動。

在這個小冊子內，敘述了烏拉爾機器製造廠中一座平爐的煉鋼工希多洛夫斯基，叶佐夫和阿伏沙尼科夫所採用的優質鋼的快速煉鋼法。他們全都在第一號平爐工作。他們勞動的道路如同許多蘇維埃人的勞動道路一樣，熱愛自己的祖國。

在戰前，捷米特里·傑明吉耶維奇·希多洛夫斯基進入到車間還是煉鋼工的助手。他自己在工作中，表現了頑強的精神和細心，在短時間內他被提升為煉鋼工。政府決定授予希多洛夫斯基列寧勳章。

煉鋼工華西里·符拉奇米羅維奇·叶佐夫是在1941年從依佐爾斯基工廠撤退以後，才到這個車間工作的。他具有很多的平爐車間的生產經驗。他二十三年都獻身於平爐煉鋼的事業。

伊萬·斯吉伯諾維奇·阿伏沙尼科夫做煉鋼工的工作並不久——即在1945年，雖然如此，他却成功地掌握了平爐的生產，學習了工廠先進煉鋼工的經驗，而現在，在快速煉鋼的社會主義競賽中並不亞於他們。

煉鋼工希多洛夫斯基，叶佐夫和阿伏沙尼科夫，許多年來一直表現出是快速煉鋼的榜樣。因此他們的爐子的每平方公尺爐底面積的產鋼量得到提高，而平均熔煉時間被減少（圖1與圖2）。

平爐爐頂壽命的提高，可以減少耐火材料的消耗，增加全部爐體的壽命。煉鋼工們在相互之間開展了為提高爐頂壽命的競賽。

競賽產生了一定的效果。如果在1948年爐頂的平均壽命為193爐，那末到1949年為231爐，而在1950年則為237爐。

煉鋼工希多洛夫斯基，叶佐夫和阿伏沙尼科夫是為完成節約燃料及原材料計劃運動的一個首先響應者。他們的小組就是成績卓越的小組。在1950年和1951年，他們每個人屢次被授予

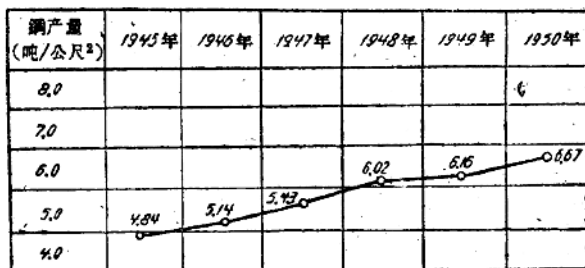


圖 1 1号平爐每年每平方公尺爐底面积的鋼产量。

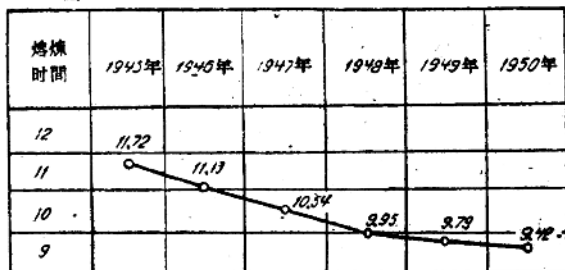


圖 2 1号平爐每年平均熔煉時間。

市和工厂的优秀煉鋼工的称号，以及工厂成績卓越的优秀小組。

煉鋼工希多洛夫斯基和叶佐夫与烏拉尔車輛厂的煉鋼工哈尔納斯 (Д. И. Харнас) 和沙拉符特金諾夫 (М. С. Шарафутдинов) 进行了竞赛。在 1951 年他們承担着以下的义务：

- 1) 1951 年 12 月 5 日完成全年的煉鋼計劃；
- 2) 平爐每平方公尺爐底面积产鋼量达到 7 吨；
- 3) 熔煉質量优等的鋼；
- 4) 出 130 爐快速煉鋼；
- 5) 提高爐頂寿命到 250 爐；
- 6) 使鋼的产量超計劃 1200 吨；
- 7) 節約燃料 3 %。

煉鋼工們言行一致。在1951年的上半年，他們均超額完成了煉鋼的計劃，其中煉鋼工希多洛夫斯基超額959噸鋼，叶佐夫超額884噸；快速煉鋼的爐數——希多洛夫斯基是78爐，叶佐夫為76爐，節約燃料1.62%，所熔煉的鋼中，優良的質量達到94~95%，並達到平爐壽命的增加。

煉鋼工之間社會主義競賽的廣泛開展，新的、進步的工作方法的推廣與運用，乃是煉鋼工們技術提高和他們達到高生產率的重要條件。

快速煉鋼，是有科學根據的方法

快速煉鋼不是偶然的現象，而是有着科學根據的方法，這種方法，是在減低生鐵與原材料的消耗、延長設備的使用期限、所生產的鋼的質量較高的情況下，達到高生產率的煉鋼法。

科學工作者：技術科學博士烏姆利希（П.В.Умрихин）和耶禾斯基（В.И.Явойский），技術科學副博士布達科夫（Д.К.Бутаков）和柯卡列夫（Н.И.Кокарев）給予了快速煉鋼工的援助。他們幫助斯達哈諾夫工作者解決了一系列的技術問題。直接領導推行有經驗的工長易羅森柯（Е.С.Ерошенко），維古洛夫（П.П.Висупов），柯爾洛哥洛夫（Н. М. Колногоров）和卡爾達霍夫（А.А. Картазов）的斯達哈諾夫式工作法。

服務於平爐的全體人員，為快速煉鋼工們的順利操作創造了必需的條件。在車間內，曾實行了技術組織措施：進行了平爐的大修理，同時對爐子實行部分的改造；運用了由砂磚及鉻鎂磚聯合砌築的爐頂（圖3）；安裝了柯卡列夫所創造的 УПИ³ 式的噴

油器；改变了格子磚的砌筑法；运用了以压缩空气吹洗格子磚（圖4）；扩大了爐子的控制測量裝置；掌握了鎂鋁渣的煉鋼法和烏姆利希教授提出的在熔化期造渣的煉鋼法；实行了从沉渣室清除整塊的鋼渣；整頓了爐料的紀錄和增加了料槽总数。

銘鎂磚要比砂磚能耐更高的溫度，因此，用

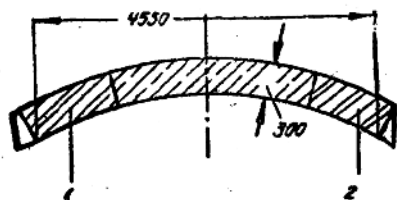


圖3 爐頂的联合砌磚圖：

- 1—爐子的肩部（砌20行銘鎂磚）；
2—爐子的前部（砌15行銘鎂磚）。

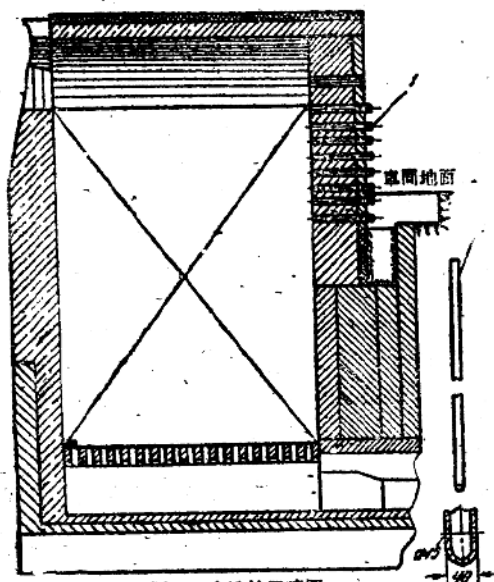


圖4 吹洗格子磚圖：

- 1—鼓風口；2—風管。

它来砌筑的爐頂的寿命比較高。烏拉尔机器制造厂的平爐採用鑄鐵磚爐頂，寿命提高約40爐，並縮短了爐子热修的停爐時間(圖3)。

УПИ式的噴油器(圖5)，安裝成可用來調整的傾斜角，以保證在高溫火焰下燃料很好的噴霧：这样，就能够節約燃料和壓縮空氣，但主要的是能够縮短熔煉時間。

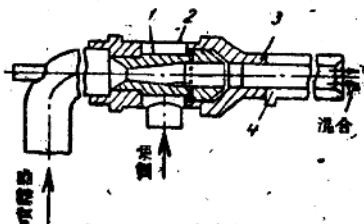


圖5 УПИ式的噴油器：

- 1—噴嘴；2—丁字接头；
3—保護管；4—冷卻管。

由於以上改進的結果而產生以下的變化：提高了蓄熱室空氣的加熱溫度；改善了鋼的質量；依靠清除鋼渣的機械化縮短了爐子的冷修時間(圖6)。並改善了爐子設備，裝料吊車及原料間的吊車工作。

煉鋼工們所操作的爐子是傾動式的平爐。平爐原來主要是用來冶煉成型鑄造用鋼的。目前爐子的裝入量比原設計增加到2.5倍。爐子的主要尺寸如下：

到裝料門坎水平的爐子長度	7300公厘
到裝料門坎水平的爐子寬度	3200公厘
爐床深度	800公厘
爐床面積	23.36公尺 ²
蓄熱室格子磚容積	77公尺 ³

平爐使用重油操作，或者用在3.5~5個大氣壓下預熱到60~80°的焦油操作。燃料的噴散是用5~6個大氣壓的壓縮空氣來進行的。重油的預熱特別是焦油的預熱具有重要的意義，因為使用冷的油不能很好地使它通過噴油器，並且不能使它噴散成霧。正因為這樣，所以當壓縮空氣的壓力低於4個大氣壓時，爐

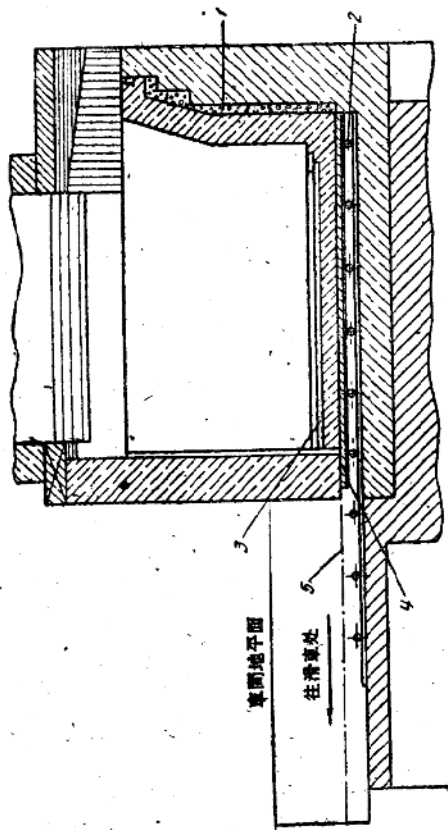


圖6 从沉渣室鑄塊鋼渣中挖掘爐渣圖：

1—用鑄皮鑄塊充填；2—液道；3—脫水的焦油上砌軟皮鑄磚；4—42公厘的鋼板；5—鋼繩。

子的生产率就会因为液体燃料噴散不良而被显著的降低。

第1号平爐不是自动化的。

爐料从备料車間裝入車皮。用料槽的磁石吊車將爐料裝进料槽內。再用滚动式裝料机进行裝料。

半燒石灰在車間的配料間准备（粉碎），然后裝入操作平台的料槽內。鉄合金存放在各个貯槽內，而鉄矿、鋁矾土、白云石和鎂砂放在距爐子不远的地方，並保持足够的数量。

平爐使用壓鋼法操作。所煉煉的主要是低碳鋼、中碳鋼、高碳鋼和用来鑄成鋼錠与鑄件的各种含碳量的合金鋼以及供酸性平爐用的半成品。

出鋼是用兩個和三个澆包进行，而上注鋼錠採用中間漏斗和漏箱。鋼錠的重量是多种多样的（从1.25吨到几十吨）。

爐子具有一系列的結構上的缺陷。主要的缺陷是：爐子長与寬的比太小，与所推荐的爐長寬之比為2.78比較，只等於2.25。这就說明我們的蓄热室格子磚寿命不够。18年来在爐子的操作过程中採用了一切可能的措施来对付爐子的这一缺陷，即使是使用其他的改良方法局部地来弥补爐子結構的缺陷。甚至將平爐完全改建，也不能除去这种已有的缺陷，因为要增加一个爐子的長度，不可避免地也要引起其他爐子的改建，这样，就会影响到全車間。

快速煉鋼工高生产率的工作法

我們車間的煉鋼工們及工長是严格地按照操作規程进行操作的。但是無論如何完善地、詳盡地規定着操作規程，但它並不能够对煉鋼过程中所發生的所有問題予以回答。当煉鋼工們及工長进行熔煉时，找到提高爐子生产率，改善鋼的質量的新办法。每

年进行修改煉鋼生产的主要操作規程。同时考慮着在一年中煉鋼工、工長、技術人員与研究工作者所积累的全体先进經驗。

正确地組織工作地是有着特殊意义的。工作地應該始終保持清潔。操作用的工具須放置得有条不紊和有足够的数量，並使便於使用而不致在操作期間花費非生产的动作。在工作面积內不要有任何足以妨碍煉鋼工操作的物件。

交班与接班具有不小的意义。严格的接班能帮助及时地改善爐子及其設備在操作中的小缺陷。煉鋼工必須使用交接班册，在这个册子內記載着關於爐頂、爐底、堤坡、格子磚情况的資料。煉鋼工每日作工作总结並將工作指标記錄在專用牌上。在表1中記載有關於煉鋼工希多洛夫斯基，叶佐夫及阿伏沙尼科夫的操作資料。

从这个專用牌上可以看出，烏拉尔机器制造厂的先进煉鋼工們所採用的方法进行快速熔煉

表1 第一号平爐煉鋼工的工作指标

序 号	煉 鋼 工	完成计划的(%)				每一平方公尺爐底面积的产鋼量				鋼的超计划数量(吨)			
		1950年	1951年			計 划	1950年	1951年			1951年		
			1月	2月	3月			1月	2月	3月	1月	2月	3月
1	希多洛夫斯基	110.1	108.8	100.3	104.6	6.06	7.11	6.96	6.72	7.0	78	2	25
2	叶佐夫	108.2	105.0	110.5	93.7	6.06	6.97	6.8	6.68	5.94	41	92	52
3	阿伏沙尼科夫	407.6	111.0	108.0	187.2	6.06	6.87	7.11	5.53	6.8	99	66	43

时，可以分別出它的操作情况。

补 爐

在平爐的煉鋼过程中，由於鋼水及爐渣与爐襯的互相作用而引起爐襯的磨損。特別容易損傷的地方是爐子的堤坡鋼渣殘處以及爐底，因为在出鋼后在爐底上积存有鋼渣。燒結爐底被損坏的主要原因就是鋼渣的侵蝕。每爐出鋼后必須进行补爐，爐子修理的完整与寿命取決於补爐的速度与补爐的質量。在补爐的时候，煉鋼工有可能去仔細地观察爐底和堤坡，而这种操作是不可能在其它熔煉期間所能做到的。

我們的补爐条件是使用白云石、鎂砂与白云石的混合物。当按計劃补爐时，使用鎂砂。白云石是在粉碎車間破碎成 15~20 公厘的粒度，然后將它送入平爐車間。

在足够的高溫下进行迅速地、仔細的补爐。由於开始裝料而引起的补爐耽誤或停滯补爐，將使爐子变冷並減低爐子的生产率。在补爐时停滯 40~60 分，会增加全爐熔煉時間 30 分鐘，且不計算补爐時間在內。

斯达哈諾夫式的煉鋼工希多洛夫斯基，叶佐夫的补爐時間为 20 分鐘，煉鋼工阿伏沙尼科夫为 25 分鐘。

若干年来，我們的先进煉鋼工們結合着补爐与裝料期和精煉期的同时操作。他們掌握了新的补爐方法，並同时結合着其他的操作。在裝料期間要修补爐子的前堤坡与后牆。前堤坡不是随时修补，而是尽可能的必須修补，通常是在裝完石灰石以后补前堤坡。在爐料加热期間进行修补后牆。由於爐子能够前后兩面轉动，就便於补爐。

在精煉期間，进行修补兩旁的堤坡和部分的爐門坎。

7. 煉鋼工希多洛夫斯基所採用的補爐法

在出完鋼以後，立刻把爐子轉向前面的操作平台。煉鋼工通過打開的中間爐門觀察爐子的情況，並同時試探爐底和堤坡的損壞情況。証實爐子情況良好時，煉鋼工及三個助手（其中後兩個助手可幫助其他的爐子）立刻開始補爐。第一煉鋼助手這時候在出鋼口處，用鉻鉄礦堵塞出鋼口並烘烤它。補爐通常是从与廢氣流出方向相同的一个旁边的堤坡开始的。然後依次序地修補全部后堤坡和另一个旁堤坡，並在这个时期进行修補變更閥的某些地方。

然後进行修補爐子的前堤坡。这时，第一助手封完出鋼口，並参加補爐操作。前堤坡的修補是煉鋼工亲自通过裝料門用托勺修補。煉鋼助手用鉄鍬鏟白云石到補爐鏈上。然後用白云石擲補前堤坡的窟窿。補爐过程就到此为止。

煉鋼工阿伏沙尼科夫採用其他的補爐法。他開始補爐時，同樣是从一个旁堤坡補起，但隨後却不是補后堤坡，而是修補前堤坡。他修補后堤坡是在修畢前堤坡之後进行的。煉鋼工阿伏沙尼科夫認為，因为前堤坡遭受冷空气而会迅速的变冷，所以應該首先趁爐子較熱的時候修補前堤坡。

目前，煉鋼工們都有效地掌握着補爐机进行補爐。这样可使繁重的劳动得到机械化，尤其是能縮短補爐过程和改善補爐質量。

補爐机是在烏拉尔机器制造厂設計与制造的。補爐机的操作原理是在於，補爐材料（白云石或鎂砂）从漏斗送往拋擲鼓輪，並利用这种鼓輪的运输帶迅速地旋轉，將補爐材料通过裝料門拋往爐子的任何地方。从漏斗內放出的補爐材料的数量用槓桿調整。補爐机在操作時是用橋式吊車移動的（圖7）。

这种補爐机可以有效地进行修補帶有角度的后堤坡和后壩。修補前堤坡在我們的平爐車間內是用手工来进行的，因为这种結

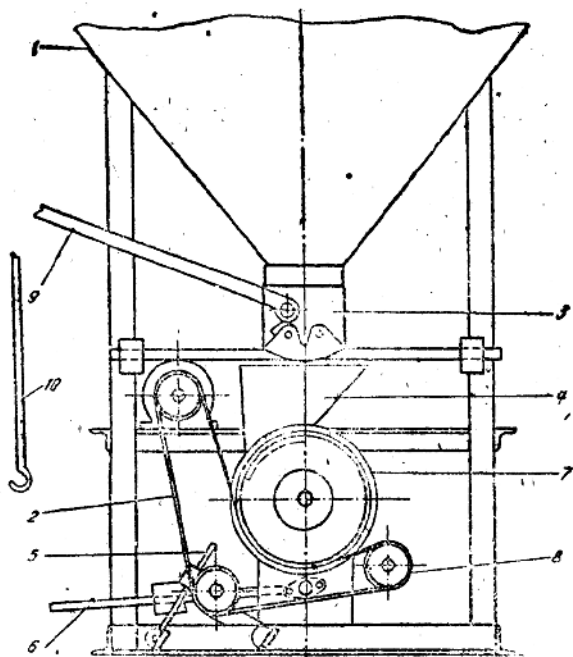


圖 7. 补爐机:

- 1—漏斗; 2—运输带; 3—漏斗塞; 4—漏斗; 5—电动机; 6—把手;
7—鼓轮; 8—皮带轮; 9—横杆; 10—横杆把手。

構的补爐机，不能进行修补前堤坡的操作。

随着补爐机的运用，使补爐的程序發生变化。在出鋼以后，立刻用手修补全部前堤坡，然后再利用补爐机修补后堤坡和后牆。

当使用补爐机用混有水玻璃浸过的鎂砂修补爐子的后牆时，可以获得良好的效果。在后牆上的所有不均匀的小孔和露出表面的缺陷，可用补爐机抛掷补爐材料坚固地填补。

补爐机修补后牆是 3 ~ 5 分鐘，而过去使用手补法就需要