

下薩尔達冶金廠快速煉鋼經驗

B. H. 里特維什科 著

蔣惠明 ~~魏毅芳~~ 譯

001691

重工業出版社

~~008932~~

本書敘述下薩爾達冶金工廠平爐車間在改善冶煉操作過程，改進平爐構造及其熱力工作方面的操作經驗，並說明科學工作者與生產工作者密切合作的經驗。

研討了快速煉鋼的操作方式和方法的特點，綜合研究並總結他們的操作經驗的組織工作。

本書供冶金工廠工人與工長閱讀，也可能有助於高等工業學校和中等專業學校的學生。

В. Н. ЛИТВИШКО
ОПЫТ СТАЛЕВАРОВ-СКОРОСТНИКОВ
Н-САЛДИНСКОГО
ЗАВОДА
МЕТАЛЛУРГИЗАТ (Москва 1954)

* * *

下薩爾達冶金廠快速煉鋼經驗

蔣惠明 魏毅蒼 譯

錢 堯 校

重工業出版社（北京市燈市口甲45號）出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇一五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年一月第一版

一九五六年一月北京第一次印刷（1—1,038）

787×1092 • $\frac{1}{25}$ • 39,000字 • 印張1 $\frac{23}{25}$ • 定價（8）0.33元

書號 0377

* * *

發行者 新華書店

目 錄

緒 論	(4)
一、平爐車間的特點	(5)
二、社會主義競賽。先進工作者經驗的總合	(11)
三、科學工作者與生產工作者的合作	(20)
四、改進平爐車間工作的措施	(25)
五、鋼產量的增長情況	(38)
六、快速煉鋼	(42)

緒 論

蘇聯共產黨第十九次代表大會在總結了第四個五年計劃已勝利完成之後，在第五個五年計劃的指示中規定鋼的產量較之 1950 年提高百分之六十二。

爲了完成第五個五年計劃所提出的任務，冶金工作者應當保證使繁重工作機械化，改進冶金企業現有能力的利用，加快冶煉過程，特別是利用氧氣來加快冶煉過程。在加快冶煉過程的同時，必須使生產過程的控制自動化，採用檢測裝置，擴大高級耐火材料生產，如供平爐爐襯用的急熱穩定性鉻鎂磚，高級密性矽磚，鎂橄欖石磚等。

在增加鋼產量的同時，必須提高質量指標，減少廢品損失。而這些任務之是否能夠完成決定於工作人員的熟練程度，以及他們的技術水平的提高。

爲了完成第五個五年計劃所規定的任務，對於積極參加改進生產技術並使用着新的、具有高度生產率的勞動方法的工人們的先進經驗，必須着重的加以利用。

學習最好的勞動方法和技術操作，以及舉辦廠際煉鋼工學校，可以改善設備的利用，製定出更完善的操作法，保證鋼產量大大增加，改善鋼的質量，減少燃料消耗，並提高其他指標。

研究下薩爾達冶金工廠快速煉鋼工：H. A. 果洛瓦諾夫、A. П. 薩姆柯夫、П. И. 高爾巴契夫等同志的操作經驗時，該廠發現了大量未被利用的潛在力量，由於在車間的其他煉鋼工小組內推廣並改進了先進經驗，使車間提前完成了1952年的年度計劃，並出色地完成了已提高的1953年年度計劃。

工廠的煉鋼工們與科學工作者緊密聯系、蘇維埃先進科學與技術工作者和生產工作者創造性的合作，促使工廠的煉鋼工們能順利的進行工作。

本書就是敘述下薩爾達工廠平爐車間全體工作人員如何與科學工作者交流經驗，在生產上運用先進的勞動方法，改善生產，終於達到了鋼產量巨大增長的情況。

一、平爐車間的特點

下薩爾達冶金廠平爐車間設有中噸位的鹼性平爐。

圖 1 和圖 2 作為爐子設備的例子，圖上適應地表示出爐子的熔煉室和具有蓄熱室的沉渣室。

爐子使用焦油摻碳的高爐煤氣加熱。

雖然平爐具有的熱能並不多，但過去在煤氣道上却設有長 4200 公厘的冷卻水箱，流經水箱的水被加熱而需要大量的熱能，遂使平爐需要的熱能顯得不夠。在上升道牆傾斜時（傾斜角度達 45° ），爐子的冷卻過程常常不可避免地會引起大量爐渣的沉積，縮減原來就不大的上升道斷面，引起停爐熱修。爐子的熔池過深，因此妨礙了金屬加熱，延長了熔煉時間。

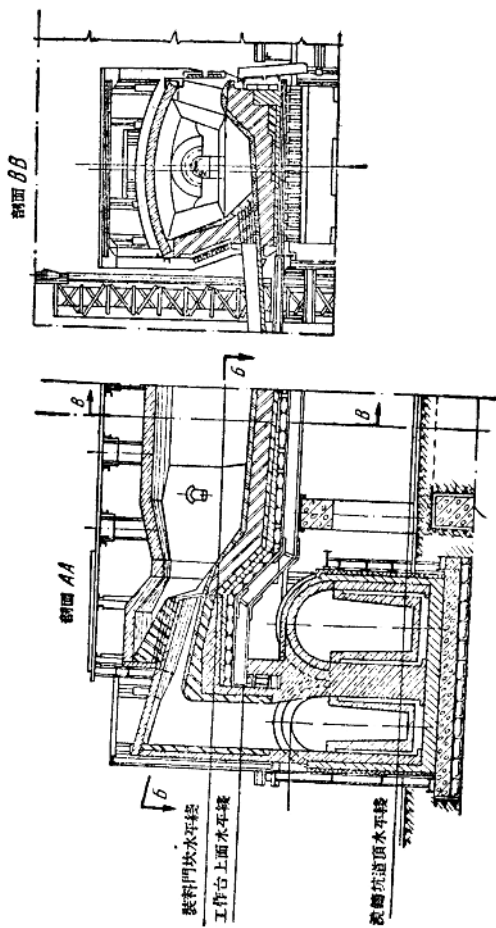
雖然熔煉室長寬之比有一定標準限度（2.7），但熔煉室長度仍應該大些，這對於在爐子熔煉室內保證燃料很好地燃燒，以及熱能的利用，甚至對於保護爐子上部各部分和保護因火焰剩餘物燃燒而常燒損的蓄熱室格子磚的各部分都是很重要的。前牆因有裝料口的拱頂，常引起前牆柱子迅速損壞。

全部沉渣室的總體積為 88 立方公尺，用以代替 140—145 立方公尺的所需要的體積，這顯然是不夠，是不能保證爐子長期操作，因為在此情況下，很快地使原來就很小的格子磚蒙上烟灰，而使爐子提前停爐進行冷修。

蓄熱室的空氣由 9.5 號中壓通風機供給。它可以保證充分地供給平爐所需要的空氣。

沉渣室的除渣工作在設計時沒有準備機械化，沉渣室位於地面一公尺以下。因此修爐時期最繁重的除渣工作不得不用人工來做，這樣就延長了修爐期限。此外對格子磚的清洗工作也無法預先規定。

工廠擁有大量高爐煤氣，從 1945 年起平爐開始改用焦油摻碳的高爐煤氣來加熱。最初幾次用噴嘴將摻碳劑直接送入熔煉室的試驗，沒有成功。當時在 8—10 個大氣壓力之下壓入的焦油，將煤氣流分成



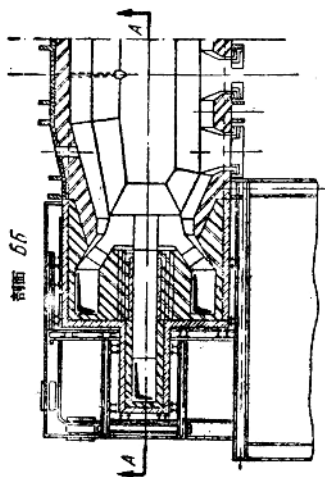
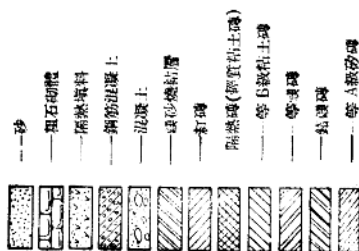


圖 1 平爐的熔煉室

圖例



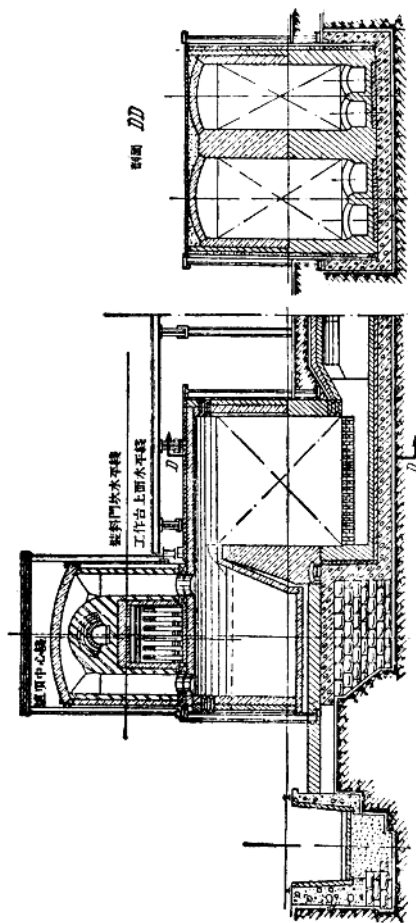


圖 2 沉渣室與平爐蓄熱室

二部分，一部分流經後牆及後牆附近的爐頂，另一部分則流經前牆。這時劇烈地損壞爐頂與爐牆。因此使爐的上部每經過 80—100 爐之後，不得不進行修理。

把雪洛夫斯基廠工人所建議的用噴嘴將焦油通過煤氣沉渣室送入爐內的經驗，加以研究和採用後，才逐漸地將計劃規定為 90—100 公斤/噸鋼的增碳劑消耗量降低至 60—65 公斤/噸鋼。

現在，廠內已完全掌握了這個操作。爐齡延長到 180—220 爐，並降低了每噸鋼的單位燃料消耗量。

爐頭已不用冷卻水箱。爐頭用砂磚砌築，而空氣道的底部，則用鉻鎂磚砌築。爐頭煤氣道的出口斷面積也改為 0.32 平方公尺。

過去平爐沒有安裝自動化設備，祇有當其他各廠對該問題獲得解決後，自動化設備才開始應用於烏拉爾的企業中。

廠內工人們在爐子自動化裝備方面的努力和堅強的信心幫助解決了爐子熔煉室內壓力控制自動化轉向自動化和調節高爐煤氣消耗的自動化。

直到 1952 年爐子的裝料才採用了起重機式裝料機（裝料桿載重量 2.5 噸）。

以前車間的每次加料操作時間為 5 小時或更多的時間。

現在，注鋼是使用裝置在電車型小車上的盛鋼桶來進行，把鋼水注入設在深度超過二公尺的鑄坑內的鋼錠模中。鋼錠的重量為 2.2—2.4 噸。

澆鑄坑的保養，以及鐵水注入平爐，盛鋼桶的移置等的全部操作，以及其他的工作，都是依靠裝在同一層上的低速澆鑄用的即原來鑄鋼用的 30/10 噸行車來進行工作。澆鑄車間沒有其他的行車。

爐料是順着二個裝料台，用料車（每個料車有三個料槽）送入爐內。裝料台的爐料是靠設在標準軌道上的小車供給，在該處有二個裝着爐料一起移動的 10 噸行車式捲揚機卸料。空料車的裝卸工作也使用上述捲揚機。

1946 年鋼的單位產量為 2.98 噸，標準燃料消耗量為 353 公斤/噸鋼，合格產量為 84.7%，每個工人的月產量為 21 噸，停爐佔

操作時間的四分之一，相當於 23.1%，其中熱體佔 10%。

熔煉時間很長（13—14 小時），爐齡未曾超過 80—100 爐，這時壽命最短的爐頂、前牆和上升道已熱修過 1—2 次。

過去在工廠內，廢鋼的處理組織得不好。沒有進行廢渣處理，因此渣堆中的廢鐵沒有被利用。

平爐車間的全體職工已開始尋找進一步改進工作的方法。

社會主義勞動競賽、保證快速煉鋼的技術組織措施，以及科學與生產的密切結合——這就是幫助下薩爾達廠消除了過去存在的缺點，在操作方面獲得巨大成就的方法。

二、社會主義競賽。先進工作者經驗的總合

社會主義競賽是使平爐車間的全體職工能够克服在工作中存在的困難和缺點，獲得巨大成就的一種方法。

由於在社會主義競賽中獲得了成就，因此一九五一年第三季度該廠平爐車間的全體職工在全蘇黑色冶金工人社會主義競賽中榮獲了第三名。

車間煉鋼工依靠縮短各工序時間的方法，使 1946 年每一爐所需的總時間 13 小時 24 分縮短至 1952 年的 9 小時 40 分（見表 1）

表 1

每個時期的冶煉時間

一爐所需的總時間 (小時一分)	各工序的時間 (小時一分)										
	補 爐		裝 料		兌入鐵水 及 熔 化		精 煉				
年 份											
1946	1952	1946	1952	1946	1952	1946	1952	1946	1952	1946	1952
13—24	9—40	0—50	0—20	4—26	3—10	4—38	3—50	3—30	2—20		

根據上表可以看出各工序所節省的時間：

補爐方面節省了 30 分；裝料方面 1 小時 16 分；兌入鐵水及熔 化方面 48 分，精煉方面 1 小時 10 分鐘。

所以在冶煉過程中總共節省 3 小時 44 分鐘。

同時在廠裡因為推廣了快速煉鋼法，平爐車間的一切工作指標也因之都提高了（見表 2）。

廠內平爐車間為了進一步開展快速煉鋼，曾有組織地綜合與運用了社會主義競賽中的先進工作者的經驗。

爲了研究煉鋼工的工作，在該廠總工程師出席的技術會議上，研究了和批准了研究工作的計劃。計劃指定了研究平爐操作班的勞動組

表 2

下薩爾達冶金工廠平爐車間的工作指標

指 標	年 份				
	1948	1949	1950	1951	1952
一晝夜中爐底面積上鋼的單位產量 (噸/平方公尺)	3.89	4.53	4.77	5.37	5.66
一噸鋼的標準燃料的消耗 (公斤)	300	281	275	233	221
冶煉時間 (小時)	12.9	12.2	10.8	9.9	9.7
冷休%	8.1	11.8	8.9	7.4	7.6
產品合格率%	87.6	88.3	88.7	89.0	89.0

織，找出煉鋼時最好的工作方法，以及把它們歸納成統一的操作規程，然後把進行研究該工作的先進方法教給該職業的工人。

在一個工作日的2—3個工作班中，對平爐操作班——其中包括煉鋼工，一等、二等、三等助手，流槽工，裝料機司機手等等的操作，以及裝料時的裝料機的操作，用時間測定法來進行研究。除了測定時間觀察以外，研究者還特別注意煉鋼時的熱工制度和操作規程。

在技術組織措施方面，對各冶煉時期或整個冶煉時期中保證完成冶煉計劃的操作工序的執行，甚至在正常冶煉中車間所需要的一切材料的供應問題，都應該給予注意。

同時也曾在煉鋼工果洛瓦諾夫，高爾巴契夫和薩姆柯夫等同志的小組內對其整個冶煉過程不斷地進行觀察。

根據所獲得的資料加以分析及適當地處理與研究結果，編製了綜合方法的統一圖表，表中記錄了煉鋼工人的各種先進方法，然後把這些資料在平爐車間的技術會議上加以討論，最後送至總工程師處。在肯定這些材料以後，通過由煉鋼工果洛瓦諾夫同志領導的煉鋼工人學校，在所有平爐操作班內擬定和作出了採用該方法的計劃。

研究煉鋼工的工作中，說明在研究期間，值班班長索洛甫亦夫同志領導的果洛瓦諾夫同志的平爐操作班獲得良好的結果。

所研究各爐的主要指標見表 3。

因為在製定綜合圖表時，以果洛瓦諾夫同志的工作方法為基礎，所以應當較詳細地談到在他班上保證縮短每一冶煉時期的辦法。

1951 年的實際補爐時間是 33 分鐘，按 1952 年計劃是 30 分鐘，由於果洛瓦諾夫同志很好的支配工作：如精煉最後階段的補爐與出鋼同時進行；及時的準備補爐材料，並將這些材料放在靠近補爐的地方；在爐內保持高溫，使補爐材料的熔接質量提高；出鋼口的快速修補，並在最後補爐工作由全體平爐操作班定期進行，因此使補爐時間只有 17 分鐘。

在 1951 年實際得到的裝料時間是 3 小時 10 分鐘，而現在僅化了 1 小時 53 分鐘來代替計劃所定的 3 小時。

這樣大大縮短了裝料時間，是由於在出鋼前，保證了全部原材料的供應，並加以順次堆放，規定裝料次序，料槽內儘量緊密堆放，減少加料次數與每次料槽進爐的加料時間；裝料機不停歇地工作；使裝料小車及為其運轉之捲揚機保持正確的經過路綫；注意主要的操作規程——爐底上鋼料的均勻分佈，避免堆積加料。同樣為了在熔煉期間，使爐內得到必要的高溫，必須向爐內供給足夠的燃料和空氣，同時全部時間，要考慮到裝入冷的爐料，及經常打開裝料門對爐膛的冷卻作用。

熔料，放渣，和熔化結束前的造渣共計 3 小時 35 分鐘——按計劃提前 35 分鐘。

不論在裝料期間或者熔化的開始，爐內始終保持最大熱能。 $(14 \times 10^6 - 15 \times 10^6 \text{ 千卡/小時})$ 。

在爐料很好地加熱後再隔 40 分鐘，用三只盛桶於 30~45 分鐘內將鐵水注入爐內。鐵水裝入後，再經過 30 分鐘，開始第一次放渣，而在熔化的末期，採用附有氧化鐵皮的新煅燒的熟石灰製造新渣。

曾採用氧氣筒通過管子供給氧氣的方法，以及把木柴投入熔化的地方使金屬沸騰的方法來加速熔化的。

由於熔煉時配料正確；遵守熱工制度；按金屬含炭成分（超過規定分析 0.7—0.8%）合理的熔煉；在精煉期與石灰石一起加入氧化

1951年7月29日至1952年1月2日研究期中各煉鋼小組工作指標

煉鋼工姓名	冶煉期時間						冶煉主要結果			
冶煉爐號	補爐(分)	裝料(小時-分)	熔料(小時-分)	精煉(小時-分)	煉時(小時-分)	總冶煉時間(小時-分)	一重夜爐底面積的鋼的單位產量(噸/平方公尺)	一噸鋼燃料的消耗(公斤)	焦油的消耗(公斤/噸)	平均熱負10千卡/小時
果洛瓦諾夫.....	2695	20	2-10	3-25	2-00	7-55	8.6	156	70.3	12.9
	2697	15	1-35	3-30	2-23	7-43	8.85	156	69.5	13.5
	2700	15	1-55	1-35	1-35	7-35	9.15	164	77.0	14.3
高爾巴契夫小組平均數.....	—	17	1-53	3-35	1-59	7-44	8.85	158	72.1	13.6
	2698	22	2-25	3-45	1-52	8-24	8.05	176	82.0	13.7
	2001	11	2-14	3-55	1-52	8-12	8.65	161	60.0	13.4
	2705	40	2-10	3-45	2-20	8-55	7.35	191	98.0	14.1
薩姆柯夫小組平均數.....	—	24	2-16	3-48	2-02	8-30	8.01	176	79.5	13.5
	2699	13	2-00	3-35	2-45	8-33	8.15	178	82	13.9
	2006	20	2-15	3-55	2-20	9-10	7.8	184	87.2	13.8
小組平均數研究的平均數.....	—	17	2-08	3-46	2-42	8-53	7.97	181	84.6	13.85
	—	19	2-06	3-43	2-14	8-22	8.29	173	78.8	13.7

鐵皮（這樣保證了在渣中含有很高的一氧化鐵，有效的除磷，並且在精煉的第一個階段，炭很快的燃燒）；並且嚴格地遵照操作規程，進行鋼的脫氧等等工作的結果，使原有計劃規定精煉和出鋼時間 2 小時 30 分縮短至 1 小時 59 分。

做好交接班工作對小組工作具有重大的意義。

工作開始以前的三十分鐘至四十分鐘的時間，煉鋼工帶領小組去上班，仔細地檢查所有工段，找出上一班在工作上的缺點，向他們提出並要求今後在下班前克服這些缺點。

接班前，由值班長掌握的簡短碰頭會議上，小組工人將嚴格遵守操作規程，保證快速煉鋼的細則加以討論。

煉鋼工果洛瓦諾夫同志就因為這些交接班上的主要特點，使他的小組在工作中獲得了優良的成績。

把研究所得之資料加以整理，才有可能訂出快速煉鋼的圖表，使熔煉時期以 7 小時 25 分的時間，代替了試驗時的 7 小時 35 分及計劃所規定的 10 小時。並製定了熔煉的熱工制度（參閱表 4）。

煉鋼工的工作經驗研究完畢時，編製了一張進行快速煉鋼的綜合指示圖表。

編製指示圖表時，考慮到所有冶煉工序的順序，並且要注意到爐子的熱工操作，必須與操作規程中之主要情況一致。

表 4

快速冶煉的熱工制度

冶 煉 期	每一冶煉 期的時間 (小時—分)	煤 氣 消 耗 量 (立方公尺 /小時)	焦油消 耗 量 (公斤/小 時)	空 氣 消 耗 量 (立方公尺 /小時)	空氣通 剩係數	熱 負 荷 (百萬千卡 /小時)
補爐.....	0—15	8000	600	16500	1.25	12.8
裝料.....	1—55	8000	750	18000	1.3	14.0
熔化.....	3—25	8000	700	17500	1.3	13.6
精煉.....	1—50	8000	650	17000	1.3	13.2
每爐的平均數	7—25	8000	700	17500	1.29	13.6

指示圖表「補爐」欄內說明：

1) 爲了保證最有效的縮短補爐時間，因此補爐之前，必須將一切準備好的必要的工具與補爐材料（鎂砂，白雲石）置於工作台上。同時要及時地檢查補爐機及軟管的情況，檢查吹除銅水和餘渣用導管的鼓風情況。

2) 補爐的順序應該與上爐精煉時期及出鋼階段同時進行。

通常，在上爐精煉結束時間，必須開始對爐坡及後牆高出渣綫處加以補爐。

在出鋼口打開之後，一面放鋼，一面將爐坡與後牆之暴露部分繼續予以修補，然後，必須快捷地仔細地檢查爐底、爐坡情況，用鎂砂將外露部分加以修補，補爐結束即開始裝料。

特別注意的是出鋼口的情況，不允許有鋼瘤或結渣的情況。

補爐是由小組在與隣爐的助手參加下共同進行的。在指示圖表的「補爐」欄內也標明熱工制度（參閱表4），以及該時期格子磚及爐頂的加熱溫度。變更閥的換向時間是八分鐘。

圖表中的「裝料」欄內規定工作台上爐料堆放順序，和裝料入爐的順序。

裝料順序如下：

- a) 在爐底裝入25%的廠內廢料中選出來的潔淨及小塊的廢鋼；
- b) 然後全部礦石；
- b) 其次將全部石灰石撒入靠近爐子前後牆的爐坡處；
- r) 剩下的廢鋼。

應該用 80—85 個料槽供廢鋼、礦石、石灰石裝料用。

在鐵礦和石灰石裝料後規定加熱時間爲 10—15 分鐘。

特別要強調，裝料時期，沿着裝料口均勻分佈爐料，與進行裝料的速度有同樣的重要性。

圖表中這一欄的末尾指出被規定的裝料期熱工制度以及再裝料時間 一十分鐘。

「熔化」欄內說明，熔煉時根據規定的鋼號，根據熔煉的配料及鋼水中的含碳量應該多少；礦石消耗量，爐門坎的補爐順序；鐵水裝入時間；放渣及造新渣的順序；渣的碱度，以及此時期的熱工制度及

8 分鐘的變換氣閥時間。

指示圖表的最後一欄指出在鋼水中，投入礦石之前，鋼水必須充分的加熱，並且必須遵守規定的脫碳速度與渣的成分。實行爐渣檢驗方法及其修正辦法，並指出純沸騰時期中對脫氧與爐中出鋼準備期的必要性。列舉熱工制度及變更閥交換時間。

表 5

在研究與運用總結的勞動方法後煉鋼工的工作指標

鋼煉工姓名	計劃完成%		每平方公尺爐底面積上的鋼的單位產量				標準燃料的消耗量 (公斤/噸鋼)			
	1952年	1953年 第一季	1952年		1953年 第一季度		1952年		1953年 第一季度	
			計劃	實際	計劃	實際	計劃	實際	計劃	實際
Н. А. 果洛瓦諾夫	109.3	101.3	5.48	5.99	5.99	6.07	232	201	221	204
П. И. 高爾巴契夫	105.9	100.8	5.48	5.77	5.99	6.04	232	207	221	204
А. П. 薩姆柯夫	107.3	97.7	5.48	5.90	5.99	5.88	232	202	221	210

表 6

採用了快速冶煉的綜合圖表後各冶煉時間的縮短情況

各冶煉時期的名稱	時間縮短的比較	
	與 1951 年實 際 相 比 較	與 1952 年計 劃 相 比 較
補爐.....	18分	15分
裝料.....	75分	66分
熔化.....	30分	35分
精煉.....	22分	40分
總的冶煉時間.....	2 小時30分	2 小時35分