



冶金工业先进經驗

轉 炉 不 烘 炉 炼 鋼

冶金工业出版社 編

冶金工业出版社

轉爐不烘爐煉鋼

1960年2月第一版 1960年2月北京第一次印刷 5,520册

开本787×1092•1/32•字数35,000•印张1 $\frac{12}{32}$ •定价0.15元

统一书号 15062·先7 冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

冶金工业出版社編輯、出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第093号

冶金工业先进經驗

轉爐不烘爐煉鋼

冶金工業出版社 編

冶金工業出版社

出版者的話

太原鋼鐵公司創造的轉爐不烘爐煉鋼，是轉爐煉鋼生產的一個重大革新，它可以提高作業率10~15%。據計算，全國轉爐普遍推廣這一經驗之後，一年就可以增產鋼一百万噸左右。這是一個所有轉爐都能普遍推廣的先進經驗，特別是備用爐亮不多的轉爐生產單位，更應該大力推廣這項先進經驗。

“不烘爐煉鋼”，是指轉爐爐襯不經烘烤過程，就直接裝入鐵水煉鋼。它打破了过去轉爐爐襯砌好後，必須進行烘烤的舊觀念，省去了烘爐時間，提高了作業率，節省了大量焦炭燃料。更重要的是，在許多工廠推行的結果，爐襯壽命不僅沒有降低，反而有所提高。

各廠不烘爐操作的經驗表明，要成功地开好新爐煉出合格鋼的關鍵在於高溫、快速冶煉。這時，鐵水中發熱元素——矽、錳、碳及鐵等的氧化所產生的熱量遠遠大於冷爐襯所吸收的熱量，熔池金屬溫度迅速升高；與此同時，冷的焦油白云石爐襯由於溫度迅速升高，促使爐襯內層生成具有殘余吸量更高，質地更致密，耐磨性更好的組織，有利於爐襯壽命的提高。

為了幫助克服推廣中的困難，本社在冶金工業部鋼鐵司、北京鋼鐵學院和全國許多工廠大力支持與協助下，將全國各地的資料選編出來供各地參考。

儘管這一方法的有關理論及工藝尚需完善，例如，降低開爐鐵合金消耗，降低吹損等，但它已顯示出巨大的威力。

目前，轉爐煉鋼中的群眾性的技術革新運動正在推向新的高潮，希望這一本小冊子能夠對各地在開展技術革新運動中起到它應有的作用。並希望各地不斷地將生產中出現的新的經驗及時總結寄給我們，以便考慮迅速推廣。

目 录

1. 轉爐不烘爐煉鋼……………太原鋼鐵公司
第三煉鋼廠技術科… 5
2. 有關轉爐不烘爐煉鋼的幾個問題……………楊文運…12
3. 石鋼的轉爐不烘爐煉鋼……麥熾昌 孫川 李孝詩…15
4. 江蘇省轉爐不烘爐煉鋼的經驗…江蘇省冶金工業局…24
5. 長沙東風鋼廠轉爐不烘爐煉鋼經驗總結……
……………長沙東風鋼廠冶金部鋼鐵研究院工作組…28
6. 唐山鋼廠二煉車間不烘爐煉鋼操作總結…唐山鋼廠…38
7. 天津市第三鋼廠推行不烘爐煉鋼的情況……………40

轉爐不烘爐煉鋼

太原鋼鐵公司第三煉鋼廠技術科

一、問題的提出：

我廠轉爐在烘爐操作中，爐襯溫度經常達不到 1350°C ，絕大部份在新開爐時，爐底及風眼磚部位尚呈黑色（不足 700°C ），爐底粘焦嚴重，甚至還出現塌爐底現象。新開爐處在冷行程操作中，常常遇到吹煉溫度低的熔煉問題，為了解決此項問題，我們吸收外廠經驗，在新開爐吹煉過程中向爐內投加木柴、瀝青等材料進行爐外調溫，從而使第一爐出鋼溫度達到要求而不粘包。

由於以木柴等爐外調溫的操作方法普及後，在生產過程中，為了加速爐子周轉，縮短停爐周期，我廠烘爐期已經壓縮到8個小時以下，大部份烘爐時間為5~7小時，有短至4小時者。

1959年9月8日我廠5 $\bullet$ 轉爐因操作不當而灌了風眼，處理此一事故化費了近12個小時，爐襯溫度已呈黑色，為了避免5包鉄水報廢，決定5 $\bullet$ 爐不再進行烘爐升溫而以木柴爐外調溫進行吹煉，結果鋼質良好。

經過以上一系列的生產品活動，特別是5 $\bullet$ 爐不升溫煉鋼的啟發，我廠職工解放了思想，破除了迷信，在黨的反右傾鼓干劲的增產節約運動的鼓舞下，大膽地創造出轉爐不烘爐煉鋼法。

二、試驗前的幾項顧慮：

在黨委決定進行不烘爐煉鋼試驗前，人們思想中確實存

在有不少顧慮。

未經烘烤的新爐衬在吹煉過程中，必然要大量吸收鐵水的溫度，从而使鐵水的物理熱大大減少而吹不成鋼，甚至鐵水會凍在爐里。

早在1950年公司平爐為了處理鐵水含矽量過高問題，在鐵水包中進行15~30分鐘的吹壓縮空氣，結果，鐵水溫度不為降低，反而有所增高，所使用的鐵水包雖經烘烤但溫度不高（約300°C±），經過吹風鐵水並未凍在包里。

1958年，全民煉鋼運動中，小轉爐確是發生過凍鋼現象，但經人們又注入鐵水吹凍後，凍結的鋼即行熔化，最後仍然煉出鋼來。

焦油白云石爐衬在吹煉中，由於碳的燃燒會發生大量熱再加以爐外調溫，縱然降低點物理熱而有大量的化學熱與其他輔助熱源的彌補，新開第一爐不會發生凍結現象。

不烘爐煉鋼會不會促使爐衬軟化，降低油磚強度，導致爐衬壽命低，甚至新開爐局部爐衬塌落呢？

焦油白云石磚屬於優質的鹼性耐火材料。它具有較高的耐火度與荷重軟化點，不會因1300°C的鐵水注入而引起軟化塌落。快速升溫對焦油白云石磚說來極端重要，不僅有助於白云石爐衬的燒結，而且加速焦油的裂化，而形成更多的石墨碳，殘存在爐衬內。爐衬殘留碳愈高，爐衬在高溫時的耐磨性愈大。殘留碳形成爐衬的骨架而增加了磚的強度。同時快速升溫可以避免由於烘爐時，燃料燃燒所產生的水汽造成爐衬磚的水化，而降低爐衬壽命。不烘爐煉鋼對爐衬快速升溫的速度言，是任何烘爐方法所不能比擬的。

不烘爐煉鋼會不會在鐵水注入時，發生爆炸呢？

焦油白云石爐衬是极端干燥的耐火材料，焦油含水份在 0.5% 以下，白云石是經過死烧其中的水份及 CO_2 在焙烧过程中均已排出，固然在风眼砖部位以卤水鎂砂泥湿砌。但含水量为数不多，再加以快速升溫水份会气化，而排出爐外，不会有爆炸問題发生。

此外，不烘爐炼鋼会不会影响鋼的質量呢？經過近两个月的試驗对鋼質无影响。

三、試驗过程：

不烘爐炼鋼經過两个阶段的試驗：第一阶段是以木柴点火而后倒入鉄水的不烘爐炼鋼法；第二阶段是新爐衬直接倒入鉄水的不烘爐炼鋼法。

(一) 以木柴点火的不烘爐炼鋼法：

从 9 月 15 日开始至 9 月 30 日止这个阶段全部試驗，以木柴点火的不烘爐炼鋼法，此法的主要操作如下：

1. 在砌好爐衬的轉爐內放入木柴 1.5~2 吨，其堆放高度距爐身上口 150~200mm。

2. 带上爐帽并接好爐縫。

3. 点火鼓风，可用出鋼渣自爐口倒入点火或自风箱由下部以烧紅的鉄棍点火，鼓风后，在最初发烟期 3~5 分鐘，风压为 100mm 汞柱士，待爐口 CO 燃烧，火焰自紅变黄，黄烟减少，增大风压至 140~160mm 汞柱士，待爐口无大火焰，仅有稀疏木炭屑噴出时即行停风，全部点火鼓风时间为 0:30~1:00，在整个点火鼓风过程，爐子直立不动。

4. 停风后，注入鉄水 7.5~8.5 吨，装入再度以 20~22° 为宜。

5. 空吹 10~15 分鐘后加入渣料。

6. 当鉄水含 $S \leq 0.10\%$ 时采用单渣法吹炼；当鉄水含 S 超过 0.10% 时采用双渣法吹炼。采用双渣法吹炼时，第一批渣料加入量約为正常加入量的 80% 。

7. 連續爐外調溫。开风吹炼后，立即自加料平台上向爐內投加木柴（木柴块的重量以不被风吹跑为度），使稀疏的紅焰由短变长、由小变大、由紅变黄、由黄暗变白亮。并在加木柴的同时，輔加以瀝青块以提高火焰溫度。

采用双渣时，与第一批料加入的同时，可視吹炼溫度情况，不加或加入每吨鉄水 $5 \sim 6$ 公斤的低砂鉄。

8. 全程面吹，勤搖少动的搖爐制度。

9. 全程风压为 $160 \sim 180\text{mm}$ 汞柱。

9月15日6*爐248回首次試驗不烘爐炼鋼，由于未进行空吹，前后分4次加入石灰600公斤，中途补倒鉄水2次，連續爐外調溫作的不够，因而使鉄水氧化損失大，吹炼時間长，該爐总熔炼時間为2:26，其中吹风時間1:55，輔助時間0.31，鋼質为马尤3靜—1。爐衬寿命达到19次，較該爐上一爐齡的寿命提高了2次。

嗣后，在2*爐451回，5*爐380回，3*爐473回試驗中，采用了空吹10~15分鐘，双渣操作，在加入第二批渣料后补倒一次鉄水（1.5~2吨），連續以木柴瀝青进行爐外調溫，因而吹炼時間大大縮短，鉄水氧化損失亦有所降低，鋼質全部合格，爐衬寿命不为降低。

爐 号	裝入量 (吨)	出鋼量 (吨)	吹 炼 时 間			成 品	出鋼溫度	爐 齡
			送风	輔助	全爐			
2* ~451	8	6.512	0:60	0:41	1:41	马尤0沸~1	未粘包	29
3* ~473	8.5	5.272	0:56	0:34	1:30	马尤4靜~1	略粘包	19
5* ~380	10.5	8.658	1:26	0:25	1:51	马尤靜~1	未粘包	23

最后，在3^号爐492回試驗中，鉴于以前停风次数多，爐溫低的教訓，采用单渣法，并取消了补倒鉄水操作，在吹炼过程中采用不停风加料法，使吹炼時間达到0:55，其中吹风時間为0:41，輔助時間0:14，出鋼溫度良好未粘包，鋼質合格，爐衬寿命达到33次。为我厂九月份最高爐齡。

在第一阶段試驗中，个别爐子在刚刚倒入爐水后，熔池部位的爐壳有100毫米直径的圓周发紅1~2分鐘而后恢复正常，这可能是白云石MgO有不均匀的膨胀与部份白云石焙烧不良而引起的体积收縮所致。

(二) 直接倒入鉄水的不烘爐炼鋼法：

此法是在10月份开始的。在第一阶段的不烘爐炼鋼法的基础上进一步发展为名符其实的不烘爐炼鋼法，此法与第一阶段操作上的不同处有以下几点：

1. 爐內不装木柴。
2. 不經過木柴点火鼓风阶段。
3. 連續爐外調溫可視鉄水溫度而定，鉄水溫度低时(約1300℃以下)进行必要的爐外調溫；鉄水溫度高时(1300℃以上)可不进行爐外調溫。

四、經濟效果：

不烘爐炼鋼是轉爐炼鋼史上，特別是側吹碱性轉爐炼鋼史上第一次創造性的操作改变。經過近两个月的生产实践获得了以下的經濟效果。

(一) 縮短了轉爐停爐周期；提高了有效作业率，一年可增产49000多吨良鋼。

9月份上半月轉爐停至开爐的平均周轉期为32:00，由于采取了不烘爐炼鋼的新技术，在9月16~21日即縮短至

23:50, 縮短 27% 的周轉期, 从而使 9 月份有效作業率平均達到 33.67%, 較上半年 16.25% 提高 22.413%, 一年可增產良鋼 49000 多噸。

9 月份 1~15 日停爐周期 (烘爐煉鋼)

爐 號	周 轉 次 數	周轉時間 (時)	平均周轉期 (時)
1*	5	164	74
2*	4	151	33
3*	4	121	31
4*	4	126	32
5*	6	193	33
6*	6	173	31
平 均	29	928	32

9 月份 16~21 日停爐周期 (不烘爐煉鋼)

爐 號	周 轉 次 數	周轉時間 (時)	平均周轉期 (時)
1*	3	67	22:00
2*	3	57	19:00
3*	3	82	27:00
4*	3	57	19:00
5*	3	97	32:00
6*	2	41	20:50
平 均	17	401	23:50

(二) 大大節約了焦炭與木柴的耗用量:

若以吹煉時間 1:10, 爐襯壽命 20 次, 周轉期 23:50 計, 每回開新爐省去焦炭 5~6 噸; 木柴 1.5~2 噸, 則全年可節省焦炭 10000~15000 噸, 木柴 3200~4300 噸。

(三) 爐襯壽命不僅沒有降低, 反而有所增高:

1) 9 月份 16~21 日的平均爐齡較上月提高 3.1 次。

2) 不烘爐煉鋼後逐月爐齡上升, 特別在 10 月下旬爐子爐齡平均已達 30 次, 5* 爐已達到 40 次的新紀錄。

爐 号	不烘爐煉鋼爐齡 (16~21日)	烘爐煉鋼爐齡 (1~15日)
1 ●	22	19.5
2 ●	22.5	22.16
3 ●	26	21.8
4 ●	19	18.66
5 ●	22	16.1
6 ●	21	16.5
平 均	22.3	19.2

月 别	平 均 爐 齡	备 注
1	17.8	} 系拆換風眼之平均爐齡
2	21.5	
3	26.7	
4	20.2	
5	18.1	
6	21.4	
7	18.16	} 从9月下半月开始 为不烘爐煉鋼之爐齡
8	20.95	
9	21.04	
10	21.60	

五、結 語:

(一) 經過近两个月的生产实践, 可以証明不烘爐煉鋼乃是可行之道, 爐衬寿命不仅沒有降低, 反而还能提高, 我厂5号轉爐已达到爐齡40次的記錄, 多数爐子已突破30次。

(二) 不烘爐煉鋼可以应用在焦油白云石爐衬的側吹碱性轉爐上, 焦油鎂砂的爐衬尚未作試驗。

(三) 空吹是不烘爐煉鋼的重要操作方法。

(四) 尽量減少停风次数, 不使温度过份降低乃是縮短新开爐吹煉時間的重要因素。

有关轉爐不烘爐煉鋼的几个問題

太原鋼鐵公司第二煉鋼廠在今年6月份首先試驗成功了側吹碱性轉爐不烘爐煉鋼。目前这个先進經驗不仅在該廠全面推廣，而且已經為上海、北京、重慶等地許多轉爐鋼廠所採用。但是還有些讀者對轉爐不烘爐煉鋼的優點和操作方法等還不很了解。為此，鋼鐵編輯部又特請这个先進經驗的創造人之一——楊文運同志對有關問題作以下簡要解答。

問：轉爐不烘爐煉鋼法有那些優點，其經濟效果如何？

答：轉爐不烘爐煉鋼法的好處很多，經濟效果很顯著，歸納起來，主要有以下几方面：

1) 節約了大量的烘爐用焦炭或木材，僅我廠據估計全和可節省焦炭 10000~15000 噸，木材 3200~4300 噸。

2) 提高了轉爐爐襯壽命，從根本上解決了塌爐底、塌風眼等事故，我廠自採用不烘爐煉鋼以來，爐子壽命比原來烘爐煉鋼平均提高 35% 左右，為提高利用系數創造了有利條件。

3) 節省了烘爐時間，縮短了周轉期，使我廠的有效作業率由原來的 16.26% 提高到 38.67%，估計全年可增加鋼產量 49000 多噸。

4) 大大節約了勞動力，如原料工不用抬送焦炭，轉爐工不用往爐內加焦炭。

5) 可以提高鋼的質量，消除了因烘爐時爐底沾焦而形

成的高硫废品，提高了鋼的合格率。

6) 可以节省設備，如可以省去烘爐座等設備。

問：不烘爐煉鋼有几种操作方法？

答：根据我厂試驗的情况，不烘爐煉鋼有如下几种操作方法：

1) 先加木材，然后倒鉄水进行吹煉（我厂6吨爐上加木材500公斤左右），这样操作，鋼水的溫度很高，經過試驗不沾包子，鋼的質量100%合格。

2) 先加木材，然后点火，經過燃燒30~40分鐘，再进行倒鉄水吹煉。这种方法試驗結果溫度高低不等，同时和煉鋼工的技术有关，

3) 不加木材就倒入鉄水吹煉，經過多次試驗，也是溫度高低不等，有时沾包，有时不沾包。

以上三种操作方法，可根据各地情况不同，随意使用。不过根据經驗，采用第一种方法最为合适，先加木材后倒入鉄水进行吹煉，所得溫度較高。

問：采用不烘爐煉鋼，在操作上一般应注意那些問題？

答：根据我們試驗的經驗，采用不烘爐煉鋼，一般容易發生的問題及应注意事项有以下几方面：

1) 爐子必須砌紧，特别是风眼磚更应注意，我厂曾有几次因风眼磚在搖爐时滑下来，造成返工重砌的事故。

2) 爐帽縫必須扎严，以免鉄水由爐帽和爐身接口处跑出来。

3) 不准吊吹或过分的深吹，我厂两次因吊吹造成表面冻结，最合适的吹煉角度为 $15\sim 22^\circ$ 。

4) 鉄水倒进爐內空吹10~15分鐘，可根据各厂不同

的情况，炭焰上齐为标准，然后再进行加石灰等材料。

5) 如在吹炼中吹损大，铁水不够时，可先脱氧补加铁水。

6) 可根据温度情况进行调温，前期加木材、木炭、含磷硫低的冶金焦均可，后期可加矽铁调温。

7) 不烘爐炼鋼适用于白云石或镁砂焦油砖爐衬，不适用于卤水镁砂打結爐衬。

8) 铁水含矽量在 0.8~1.2% 最为合适。

9) 小轉爐最好采用第一种操作方法，先加木材后倒铁水，注意前期加木材、木炭、含磷硫低的冶金焦或大块瀝青，后期加矽铁等材料进行调温。

10) 如果发现因吊吹造成表面冻结吹不起来时，可将冷铁水倒出换一包热铁水，必须多加木材瀝青等提温材料，通过十几分钟吹炼完全可将凝铁化掉，很快就能恢复正常吹炼。

(太原钢铁公司第二炼钢厂 杨文运)

(原载钢铁 1959 年第 21 期)

石鋼的轉爐不烘爐煉鋼*

姜熾昌 孫 川 李孝詩

石景山鋼鐵公司 冶金工業部鋼鐵研究院

： 轉爐不烘爐煉鋼不仅可以节省了烘爐時間、劳动力和大量燃料，而且可以提高爐衬壽命，为提高轉爐利用系数創造了有利条件。

轉爐不烘爐煉鋼是太原鋼鐵公司第三煉鋼厂工人們首創的，是群众运动的产物。它节省了烘爐時間和劳动力，以及大量的燃料。为提高轉爐利用系数創造了有利条件，是一项重大的技术革新。目前，已被全国許多轉爐煉鋼厂所采用。冶炼操作得到进一步的改进，在生产上已获得良好的效果。

在太鋼工人同志的指导下，石鋼于10月份进行了轉爐不烘爐煉鋼的試驗，試驗結果爐齡均在60爐以上，比同期爐齡平均提高11爐以上。现在，車間已全部采用不烘爐煉鋼。此一經驗經濟效果很大，见图1。

仅就石景山鋼鐵公司轉爐煉鋼車間使用情况，从理論和实践上加以分析。

一、概 况

1) 石鋼轉爐为直筒型，公称容量3吨，熔池长径1490毫米，短径950毫米，深度410毫米，风眼砖长750毫米，风眼直径48毫米，实际平均出鋼量4.3吨，平均淨吹時間

* 参加收集本文資料的尚有鋼鐵研究院袁宗阳，庞繼芳同志。