

科學研究成果

側吹碱性轉爐煉鋼法的簡介

唐山鋼廠

一 唐山鋼廠側吹碱性轉爐生產的 簡要情況

側吹碱性轉爐煉鋼法的採用，在世界上還只有幾年的歷史。這個煉鋼法的特點是採用中等含磷量（0.2—0.4%）或較高含磷量（0.4—0.8%）的生鐵為原料，直接吹煉成鋼水。其產品性能與平爐鋼相接近。幾年以前，人們都這樣認為：高磷生鐵（2%左右）可用托馬斯方法吹煉；低磷生鐵（ $P < 0.07\%$ ）可用酸性轉爐吹煉；中等含磷量的生鐵如用轉爐吹煉，只能在酸性轉爐中吹煉，而於爐外進行脫磷，不能直接吹煉成合格鋼水，因而也不能確切保證脫磷程度。側吹碱性轉爐煉鋼法的成功，否定了這種說法。

1951年8月唐山鋼廠在我國首先進行了該煉鋼法的試驗。當時由於條件限制，試驗工作只能漸次進行。至1951年底，共試驗了163爐。從技術經驗的角度來看，在控制成品成分、降低吹損、調整溫度諸方面，都積累了一定的經驗。1952年7月，碱性轉爐進行了較大規模的生產。一經放到生產位置來考驗，在最初階段，曾經發生不少問題：如經常發生成品磷高報廢；鋼水溫度低，澆短錠、鋼錠合格率低；吹損大，且不穩定，爐膛變小，爐襯壽命不穩定等現象。因此唐山鋼廠即結合生產，圍繞生產上的關鍵問題，有組織、有計劃地進行了一系列試驗工作。在合理配合石灰熔劑量及選取加入次數和適當採取後吹方法以保證去磷方面，擇取加料次數以使吹損降低方面，在適當配合鐵水成分、提高鐵水溫度，以保證足夠出鋼溫度方面，改善爐襯修砌方法提高爐襯壽命方面，都取得了較豐富的經驗。由於這

一系列的技術改進，得到了一些突出成果：吹損率穩定在12%左右，爐子連續吹煉壽命穩定在35爐左右，成品含磷量絕大多數在0.03—0.04%，出鋼溫度多為1,520—1,530°C（光學高溫計讀出數）。這樣就從技術上、經濟上完全鞏固了這個煉鋼法。

為了介紹側吹碱性轉爐的目前生產情況，對唐山鋼廠吹煉技術過程以及產品性能方面，有必要作下列的扼要敘述。

1. 裝入轉爐的鐵水溫度為1,270—1,300°C。

2. 鐵水的一般成分：

$C = 3.8 - 4.2\%$, $Mn = 1.5 - 2\%$,

$Si = 0.9 - 1.15\%$, $P = 0.2 - 0.4\%$,

$S \leq 0.05\%$ 。

3. 造渣材料每噸鐵水為80—90公斤，總渣量約為鋼液重量的20%左右。

4. 產品合格品率很高。

5. 碱性轉爐鋼含氮量是大家注意的焦點。很明顯，產品中的含氮量是與吹煉方法有直接關係的。唐山鋼廠產品含氮量經我們初步試驗結果，在目前設備條件下，約在0.006%至0.011%之間，一般多為0.007—0.008%。

6. 鋼中的含氧量亦是影響產品性能的重要因素。出鋼鋼渣中FeO總含量及終點錳成分是產品中含氧量的重要指標。目前針對這個問題我們作了很多努力，基本上已經能夠控制出鋼渣中之FeO含量在20—23%左右，終點碳份 $\geq 0.06\%$ 時，鋼液含氧量皆低於0.03%。

7. 碱性轉爐鋼產品的物理性能，極大程度決定於吹煉方法及其化學組成。我們採用目前吹煉方法產品的常溫物理性能典型數據如下：

成 品 成 分 %					降伏點 千克力/毫米 ²	抗強強度 千克力/毫米 ²	降伏比 %	延伸率 %	斷面縮 減率%	d=0.5a 冷 彎	衝擊韌性 千克力·米/厘米 ²
C	Mn	Si	P	S							
~0.10	~0.40	~0.22	~0.022	~0.040	28—35	40—50	65—74 (一般爲68)	32—23 (一般爲28)	72—50 (一般爲68)	合 格	>18

低溫衝擊韌性(−20°C)與奧氏晶粒度有關:如爲細晶粒鋼一般皆大於20千克力·米/厘米²,粗晶粒鋼則小於10千克力·米/厘米²。唐山鋼廠碱性轉爐鋼的物理性能和上海鋼鐵一廠的酸性轉爐鋼相近似。

二 幾個有關問題

1. 鐵水中 Mn 含量問題:或許有人認爲,這個煉鋼法是由於鐵水中的含 Mn 量較高,才得到了足夠的出鋼溫度,因而連想到這個煉鋼方法

將過多的消耗祖國的錳礦資源。

目前,我們鐵水中的 Mn 含量是比較高,但這只是在現有設備條件下的暫時措施。Mn 的發熱量是微小的,僅爲相同 Si 量的 1/4 左右。只要鐵水溫度能夠提高,例如達到(或超過)1,350°C,鐵水中的 Mn 含量降至 1%(或再略低)應該是有可能的。而達到這樣的鐵水溫度,只要把目前設備予以改善,是不困難的。

我們曾經作過使用較低 Mn 鐵水的吹煉試驗,典型數據如下:

季 節	鐵 水 成 分		鐵水溫度°C	出 鋼 溫 度 °C (光學高溫計讀出數)	終 點 成 分	
	Si%	Mn%			C%	Mn%
冬 季	0.90—1.1	1.3—1.5	1,280—1,300	1,515—1,525	0.06—0.08	~0.25
雨 季	1.0—1.13	1.15—1.5	1,260—1,280	1,510—1,520	0.05—0.07	~0.18

上述試驗,也可說明降低鐵水中 Mn% 的可能性,關鍵就在於鐵水溫度。

2. 吹煉時間問題:不能這樣說,側吹碱性轉爐吹煉時間就一定長,生產率就一定低。雖然我們目前吹煉時間比較長但這仍爲設備條件的限制所致。例如轉爐的工作空間與爐容量不相適應,鼓風機風量不足,鐵水溫度太低等,這就必然延長了吹煉時間。

當然,這種生產方法,需要加入一定數量的造渣材料,會使爐液溫度下降,而引起吹煉時間的延長,但只要鐵水溫度能夠提高(或預想造渣材料),這是可以彌補的。

3. 產品的質量問題:目前我廠產品的質量情況還不能十分令人滿意的是氮含量比較高。但應該指出,如果吹煉時間能夠縮短,進一步改善吹煉操作,降低產品中的氮含量是可能的。

的資源條件,限制了酸性轉爐及托馬斯爐的發展,而這個新的方法恰能適應我國的資源條件。

幾年來,我廠側吹碱性轉爐產品大多軋製低碳竹節鋼材,也曾試製沸騰、中碳及高錳鋼,基本上獲得成功。我們相信隨着吹煉方法的不斷改善,產品質量的逐步提高,擴大產品範圍,例如試製、薄板鐵絲、管子(爲主要發展方向之一)是可能的。如果條件可能,採用富氧或氧氣操作,尚可煉製低氮含量的高質量鋼。

在我國的過渡時期,這種煉鋼方法的發展更具有現實意義。主要是這種煉鋼法的建廠投資小,速度快,訓練人員容易,而產品性能與平爐鋼接近,如直接採用高爐鐵水爲原料,則產品成本亦將與平爐鋼成本近似。因此我們相信,側吹碱性轉爐煉鋼法,在建設社會主義祖國偉大事業上,將有一定的作用。

三 側吹碱性轉爐生產方法的意義及發展方向

側吹碱性轉爐,是一個新的煉鋼方法。我國