
台塑河靜鋼鐵 煉鋼製程介紹

河靜鋼鐵

中國有句俗話「恨鐵不成鋼」，意指「鐵」要經過打造後才能成為更有用處的「鋼」，隱含對於提高品級充滿了迫切的壓力與期許。

在現代化的鋼鐵生產中，鐵礦由地下大量挖出後，經輪船載到鋼廠內，在「高爐」以焦炭將鐵還原為高溫液態鐵水(即熔銑)，再經「轉爐」以氧氣吹煉進行改質，並於精煉調整成分，賦予鋼材特定之規格，然後澆鑄凝固成為鋼胚，就像初生嬰兒的誕生，賦予新的生命起源。

煉鋼廠由「鐵」轉化為「鋼」，經過複雜的化學反應過程，將高溫的液態鐵水改質為常溫的固態鋼胚，基本生產流程簡介如下：

煉鋼製程技術

一貫化鋼鐵廠的煉鋼，基本製程如圖 1. 所示，煉鋼廠承接高爐的熔銑，在轉爐以氧氣吹煉除去雜質，經由二次精煉達到合格成分，再經連鑄機凝固後成為鋼胚半成品，然後送往軋延廠繼續生產。

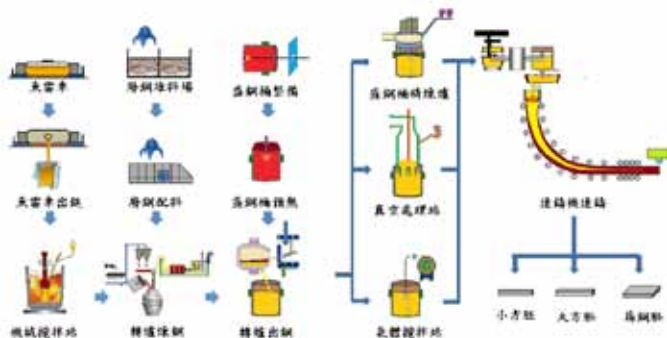


圖 1. 一貫化鋼鐵廠煉鋼生產流程圖

(一) 轉爐及二次精煉製程

鹼性氧氣轉爐煉鋼 (Basic Oxygen Steelmaking, 簡稱 BOS, 如圖 2. 所示為是目前世界上最主要的煉鋼方式，主原料來自高爐的鐵水，比例約占 85%，其餘則添加廢鋼，生產時將鐵水和廢鋼加入轉爐後，以高速噴吹高純度之氧氣到爐內，將碳、矽、磷及硫除去、並在底部吹入氣體 (氬氣或氮氣) 加強攪拌，使鐵水轉變成鋼水 (作業流程如圖 3. 所示)。

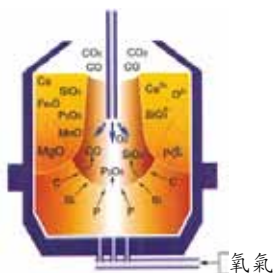


圖 2. 轉爐內高溫化學反應

所謂「鹼性」則採用耐高溫的氧化鎂爐襯，加入石灰反應後產生之氧化物稱為「爐渣」，可用來脫除轉爐中的磷、硫雜質。轉爐煉鋼後的鋼液溫度超過攝氏 1600 度。在現代的煉鋼過程中，鋼液會因為純淨度之品質要求，須經過再一次的冶煉，簡稱「二次精煉」。其方法包括了盛鋼桶精煉、真空脫氣等方法 (如圖 4)，同時伴隨調整合金成份，以達到客戶及規格需

求。精煉後的鋼液便送往連鑄機進行澆鑄，凝固後形成固態的扁鋼胚、大方胚和小方胚等半成品，成為後續軋延廠的原料，進而產出鋼板、鋼捲、條鋼、線材等鋼鐵產品。



圖 3. 轉爐作業流程圖

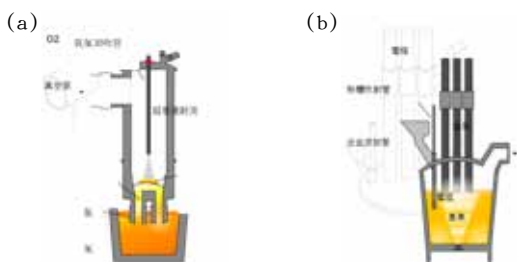


圖 4. 二次精煉主要設備 (a) LF 精煉站 (b) RH 真空脫氣

(二) 連鑄製程

1960 年代以前，鋼胚生產大多採鑄模鑄造，但生產效率不佳。直到 1970 年代採用連鑄技術，不單產量提高、生產步驟變少，品質也提升了，因此現在鋼廠使用連鑄製程比例幾乎可達 100%。在連鑄生產過程中，鋼液將由攝氏 1600 度的高溫液態降溫至 600 度以下的固態鋼胚，也由於如此劇烈的溫度變化，使得連鑄成為煉鋼廠確定最終成果的關鍵製程。

連鑄主要設備包含盛鋼桶、鋼液分配器、鑄模、輪軸區、

引拔矯直，焰切機等設備 (如圖 5. 所示)。由精煉處理過的鋼液以盛鋼桶的裝載，經天車運送至連鑄旋轉台，待轉至澆鑄位置後，即打開閥門使鋼液流入鋼液分配器，並分配到各流道的鑄模內，經由模內冷卻，在表面形成凝固殼後拉出，而後進入二次冷卻區，待凝固殼逐漸變厚並完全凝固後，由焰切機分切成塊而成為鋼胚。

連續鑄造的最大優點，在於此製程具有一貫作業鋼廠生產銜接的特性，除了成分均勻、品質佳及產量大外，更可以熱胚方式供下游軋鋼廠直接接續軋延。



圖 5. 連鑄機設備示意圖

(三) 鋼胚檢驗及處理

鋼液經連鑄機產出後即凝固成鋼胚，鋼胚依尺寸及形狀區分為大、小鋼胚及扁鋼胚 (如圖 6. 所示)，為確保鋼胚內外品質及連鑄機況回饋，鋼胚需進行檢驗及精整作業處理，檢查合格後之鋼胚再送至下游軋鋼廠，軋製成最終產品。



(a) 扁鋼胚



(b) 大鋼胚



(c) 小鋼胚

	大小 (mm)	長度 (m)
(a) 扁鋼胚	厚度：200/230/250 寬度：900~1,880	6~11
(b) 大鋼胚	260*300 / 360*450	10.4~12.4 / 5~6
(c) 小鋼胚	160*160 / 180*180	10~12

圖 6. 大、小鋼胚及扁鋼胚外觀圖及 FHS 生產尺寸表

鋼胚內部品質可藉由鋼胚試片取樣，再經硫印、酸洗、染色探傷及超音波檢驗等，其結果除可對鋼胚內外品質評級與判行，並可研判製程異常成因及對應之改善措施，防止不合格鋼胚產出。

(四) 結論

煉鋼廠有句話“鋼材的品質，80% 決定於煉鋼”，鋼胚的成份及內外部的品質對於下游熱、冷軋的產品有直接的影響。因此，河靜鋼廠的同仁將兢兢業業在每一個工作環結之中，努力打造具有高品質、高產量的優質鋼廠。



圖 7. 台塑河靜鋼鐵全廠示意圖