



工業常識小叢書

鋼 鐵

鄭子良著

通俗讀物出版社

PDG

工業常識小叢書

第二輯

煤 的 故 事 郭以實著

鋼 鐵 鄭子良著

鋼 精 —— 鋁 劉佩衡著

書號：0198

鋼 鐵

著 者：鄭 子 良

出 版 者：通 俗 讀 物 出 版 社

北京市書刊出版業營業許可證051號

(北京建國門外杜家樓15號)

印 刷 者：外 文 印 刷 廠

(北京宣武門內抄手胡同9號)

發 行 者：新 華 書 店

開本：787×1092 1/36

字數：9千字

印張：11/18

定價：700元

印數：1—7,500

1954年10月第一版

1954年10月第一次印刷

PDG

內 容 說 明

這本小冊子，簡單地說明了鋼鐵有什麼用處，鋼和鐵有什麼不同，怎樣由礦石煉成鐵、由鐵煉成鋼、用鋼軋成鋼材，以及我國鋼鐵工業的過去、現在和將來。讀了這本小冊子，可以使我們對鋼鐵工業有一個初步的認識。

一. 人類生活離不開鋼鐵

人類的生活是離不開鋼鐵的。假使沒有鋼鐵，我們就不會有吃的，也不會有穿的。

燒飯炒菜的鍋子、切肉的菜刀、劈柴的斧子、鏟(ㄘㄢˋ)煤的鐵鏟……，都是鋼鐵做的。

裁衣服的剪刀、縫衣服的針或縫紉機(ㄈㄣˊㄣㄣˊ)、燙衣服的熨斗(ㄩˋㄣˊ)，也都是鋼鐵做的。

我們吃的糧食、蔬菜，雖然是地裏長出來的，但是種地用的犁、耙(ㄆㄞˊ)、鋤頭、鐮刀，是鋼鐵做的。沒有鋼鐵，我們就種不成地。

棉花也是地裏長出來的，但是，光是棉花不能當衣服穿，必須先把棉花紡成紗，再用紗織成布。紡紗織布要用機器，而這些紡紗機和織布機，也是鋼鐵做的。

所以說，我們吃飯穿衣都離不開鋼鐵。

但是我們生活中使用鋼鐵的地方還多着

哩(为)！

我們住的房子，大部分是用木料、水泥等造起來的。木料不能不用釘子，水泥不能不用鐵條和鋼筋，而這些東西就是鋼鐵做的。

城市裏的各種車輛：自行車、汽車、電車、火車，是鋼鐵做的。

工廠和礦山裏的機器、設備、廠房的骨架，是鋼鐵做的。

在國防上，槍砲、坦克、飛機，沒有一樣不用到鋼鐵。

任何金屬都比不上鋼鐵的用處多。人類所使用的金屬，鋼鐵要佔百分之九十以上。

因此，我國的第一個五年經濟建設計劃，就明確規定要“集中主要力量發展重工業”。重工業，就是指鋼鐵、煤炭、石油、電力、機器製造、有色金屬、基本化學等工業。只有重工業發展了，國家的經濟才能完全獨立，國防力量才能無比強大，輕工業和農業的發展才能得到保證，國家在過渡時期的總任務才能勝利完成。

二. 鋼是鋼，鐵是鐵

“鋼鐵”並不是一種東西，鋼是鋼，鐵是鐵。它們的製造方法不同，性質和用途也不一樣。

那麼，鋼是什麼？鐵又是什麼呢？

我們先來說鐵。

鐵分兩種：一種叫生鐵，一種叫熟鐵。生鐵和熟鐵都是鐵和碳素（^{[碳]讀}_去^[炭]）化合成的，生鐵含的碳素多，熟鐵含的碳素少。在工業上它們是這樣分的：含碳量在百分之二以上的鐵叫做生鐵，含碳量在百分之零點一以下的鐵叫做熟鐵。

熟鐵比較軟，有韌性（^{[韌]讀}_日^[認]），可以拉成細絲，或是壓成薄片，但在工業上的用處不大。

生鐵比較硬，有脆性（^{[脆]讀}_去^[脆]），可以受得起大的壓力，可是經不住多大的拉力。若是狠狠地（^{[狠]讀}_平^[震]）敲它，生鐵就會碎裂，所以它只適宜做比較大的機件，如機身、機座和其他一些不受拉力的零件。生鐵的性能雖然不怎麼好，但是它在工業上的用處，却比熟鐵

(^[幣]讀)出來的。

鐵礦石是鐵和氧(^[鉄]化)合成的，在化學上的名稱叫做“氧化鐵”。平時我們見到的鐵礦石，有磁性鐵礦、紅色鐵礦、褐色鐵礦(^[褐]讀)、菱鐵礦(^[菱]讀)等幾種。在這裏面，磁性鐵礦和紅色鐵礦是最主要的礦石，因為它們的含鐵量最高。

並不是所有的鐵礦都值得開採，只有儲藏量多、含鐵量高、廢石少、礦石質地疏鬆(^[疎]讀)的礦才值得開採。因為開採一個礦山，需要大量投資、大批人力和規模巨大(^[巨]讀)的機器設備。開採不值得開採的礦山，常常會造成損失。

還有，煉鐵的燃料是焦炭，煉一千噸(^[千]讀)鐵礦石，就需要五百噸焦炭。因此，在決定開礦之先，還得調查鐵礦附近有沒有焦煤礦（能煉焦炭的煤礦）。煉鐵廠總是建設在鐵礦山附近的，如果要從很遠的地方運來焦炭，那就增加了產品的成本。

礦石開採出來以後，還得送到選礦場去挑選一番。首先把礦石用水沖洗，洗去附在礦石上的沙和泥土，讓礦石的本來顏色顯露；再根據顏色，把混在裏面的石頭和廢物挑出去。

選礦的工作完成後，再用“碎礦機”把選過的礦石搗碎（〔搗〕讀_{ㄉㄠ}，〔礦〕讀_{ㄎㄨㄥˋ}），並且用篩子（〔篩〕讀_{ㄕㄟ}，〔子〕讀_{ㄙㄩˇ}）篩過。這樣的礦石就可以煉鐵了。

煉鐵就是把鐵礦石裝在煉鐵爐裏面，用焦炭把它燒化，並且把礦石裏面的氧氣奪走；同時加進石灰

石，使礦石中的廢石和雜質跟鐵分離，和石灰石化合成爐渣，這樣就得到了鐵。

煉鐵爐的樣子像一隻大圓筒，兩頭小、中間大，外面是厚鋼板，裏面砌着（〔砌〕讀_{ㄇㄧˋ}，〔器〕讀_{ㄘㄩˋ}）耐火磚。

煉鐵爐從外面看起來，有六、七層樓的房子那麼高，如果從地面算起，把連接爐頂的管子都算在裏面，那就有十七、八層樓的房子那麼高了。因此煉鐵爐又叫



圖一 煉鐵爐（左下是熱風爐）

“高爐”。

煉鐵需要很多的空氣來燃燒焦炭，這就要用“鼓風機”把大量的風吹到爐子裏面去。

礦石、焦炭、石灰石等配合好以後，我們就把它們從爐頂加進爐子裏去，然後在爐子下面點上火，再開動鼓風機把風吹進去，這樣焦炭就燃燒起來了。

焦炭在爐內燒得很旺，爐裏的溫度漸漸昇^(_升)高，爐身最粗的那一部分，可以高到攝氏^(_{攝氏})一千三百度到一千五百度左右，礦石和廢石就在這裏熔化。熔煉成的鐵，一滴一滴地往下滴，滴在爐底上，聚積起來就是鐵水。同時，礦石中的雜質和廢石，都被石灰石化合成黑褐色的爐渣。渣比鐵水輕，就浮在鐵水上面。

不過，石灰石是不可能把鐵中的雜質完全分離出去的，因此煉出來的鐵中，多少還含有一些雜質。這種含有雜質的鐵，就是生鐵。

煉鐵爐裏的溫度，一定要下半部特別高，上半部比較低。爲了要達到這種目的，我們就用熱風來代替冷空氣。這種熱風是由“熱風爐”供給的。

煉鐵爐總是日夜不停地工作着，通常能連續工

作好幾年。開爐後，煉鐵工人就要日夜輪流地守着它，不斷把礦石、焦炭、石灰石裝進爐子，並且一分鐘也不停地送進熱風去。每隔一小時到一小時半，把浮在鐵水上面的爐渣放出一；每隔四小時到六小時，把熔煉成的鐵水從爐底放出一。

從爐底放出的鐵水，根據它們的成分，有的引到“砂鑄場”或“鑄鐵機”上去，澆鑄成一塊一塊的生鐵；有的裝進“混鐵桶”，趁它們還沒有冷下來，就送到煉鋼廠去煉鋼。

煉鐵爐越大越好，煉鐵爐越大，煉出的鐵成本越低。但是煉鐵爐又不能做得太大，因為太大了，裝進的礦石太多，就會把下面的焦炭壓碎。

煉鐵爐的大小，用它一晝夜所能熔煉出來的生鐵重量做標準。我們說一座煉鐵爐是五百噸的，那就是這座爐子一晝夜能夠煉出五百噸生鐵來。

現在蘇聯有二千噸的大煉鐵爐，這是世界上最大的煉鐵爐。美國最大的煉鐵爐只有一千五百噸，跟蘇聯比起來還差五百噸。

煉鐵爐除了熔煉生鐵外，還附帶生產兩種東西：一種是由爐頂出來的氣體——煤氣；一種是爐渣。煤

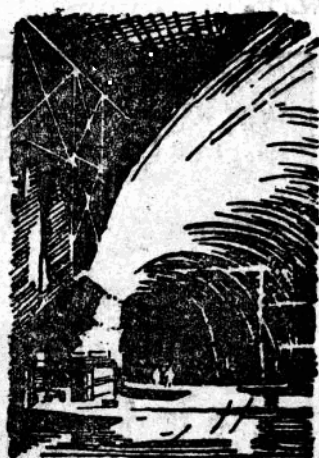
氣可以做燃料，供給熱風爐加熱用；爐渣可以做磚和水泥的原料。

四．怎樣煉鋼

煉鋼就是把生鐵裏面的碳素減少，把其他雜質清除出去。

鋼也是用爐子來冶煉（^[冷]_[也]）的。通常使用的煉鋼爐有三種：轉爐、平爐、電爐。

先說轉爐，轉爐的形狀像第二圖的樣子：外面是鋼板做的，裏面砌上耐火磚，爐口朝上歪（ $\times$ ）在一邊，爐底上有二三百個小孔。爐子架在一對支座上，用機械的力量使它前後轉動。因為它能轉動，所以叫做“轉爐”。



圖二 轉爐煉鋼，成本很低

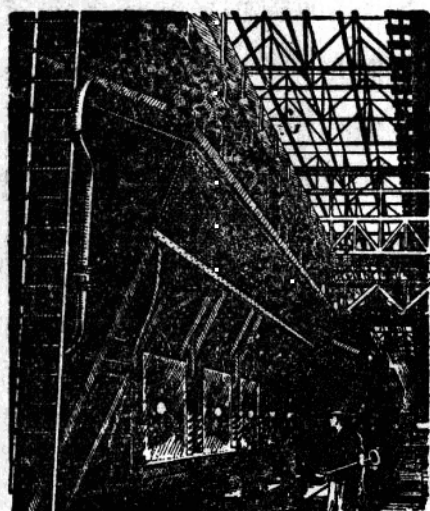
用轉爐煉鋼時，先把剛剛煉出來的熱鐵水，從爐

口倒進去；然後再把壓力很大的空氣，從爐底的小孔吹進去。這些空氣裏的氧就和鐵裏的雜質化合，使這些雜質跟鐵分離，最後，就得到鋼。

由轉爐煉出來的鋼叫“轉爐鋼”。煉這樣一爐鋼只要二三十分鐘，而且設備很簡單，又不要燃料，因此轉爐鋼的成本很低。可惜它的質量不太好。因為空氣從鐵水中通過的時候，一部分留在裏面，這就使煉得的鋼質地變脆了。另外，這種方法有一個缺點，就是不能把雜質當中最有害的硫($\frac{\text{カ}}{\text{硫}}$)和磷($\frac{\text{カ}}{\text{磷}}$)去乾淨。

轉爐鋼可以製造各種各樣的機器。但是用這種鋼做的機器，使用時間一長，就免不了要損壞。這樣廢鋼就會慢慢地多起來。

爲了利用這些廢鋼和提高鋼的質量，人們就進一步創造了



圖三 平爐(馬丁爐)能够大量產鋼

平爐煉鋼的方法。

平爐又叫馬丁爐，它的外形如第三圖。平爐全部是用耐火磚砌成的，像個長方形的平頂房子。廢鋼和一些別的原料裝在爐子的上半部，煤氣和空氣先在爐子下部加熱後，再通到上部去燃燒。這樣燒了八個多鐘點，就可以出鋼了。

煤氣燃燒的溫度可以高到攝氏一千七、八百度，這個溫度完全能够使廢鋼和其他原料熔化，並且還能够把鋼裏的硫、磷等雜質氧化掉，得到質地比較好的鋼。這種鋼就叫做“平爐鋼”。

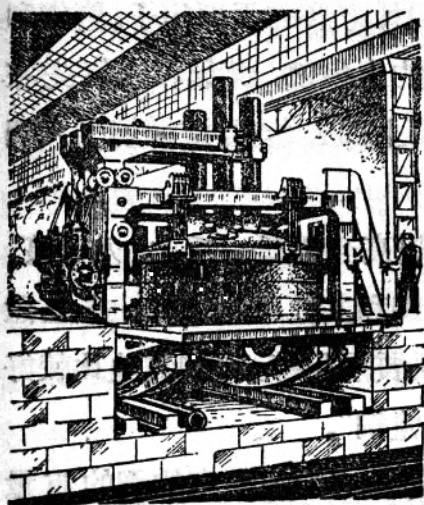
平爐的大小，是拿每一次所煉出來的鋼的重量來做標準的。小的只有幾十噸，最大的有五百噸的。我國目前已經有一百五十噸的平爐。

平爐的好處是，能够利用廢鋼和廢鐵做原料，能够大量產鋼，也能够煉一部分合金鋼。所以在鋼鐵工業中，平爐煉鋼佔有非常重要的地位。大約有百分之六十以上的鋼，都是用平爐煉出來的。

平爐也有缺點，就是它的溫度不能再提高，有些要更高溫度來熔煉的合金鋼，就不能用它來煉。可是近代化的工業和國防上却廣泛(〔範〕)需要這類合金

鋼，因此後來又創造了電爐煉鋼的方法。

電爐的樣子如第四圖，外壳(壳)是鋼板，裏面砌



圖四 電爐可以煉出質量很好的鋼

着耐火磚，電可以從爐頂的炭精棒通進爐子裏。爐子裏裝好料以後，就開始通電，因為電力產生的熱度更高，因此可以煉出質量很好的鋼來。

電爐內的熱度比較容易控制(控制)，同時熱的來源靠電，

爐子裏就不必另外加入空氣，這樣可以減少鋼的損耗。

電爐不但能把硫和磷清除得乾乾淨淨，還能把各種需要的金屬摻進(摻入)鋼裏去，煉成高級的合金鋼。

電爐是不是沒有缺點了呢？電爐也是有缺點的。那就是產量不大，用電多，成本高。不過，等到將來能够普遍利用水力發電的時候，電爐的這些缺點也就

可以相對地減少了。

五. 軋鋼是怎麼一回事

鋼要做成鋼材以後，才能用來製造各種機器，用來鋪鐵路，用來造鐵橋……。

鋼材的種類很多，像鋼軌、鋼管、鋼板，以及方形的、圓形的、六角形的、L形的、U形的、I形的種種鋼料，都叫“鋼材”。

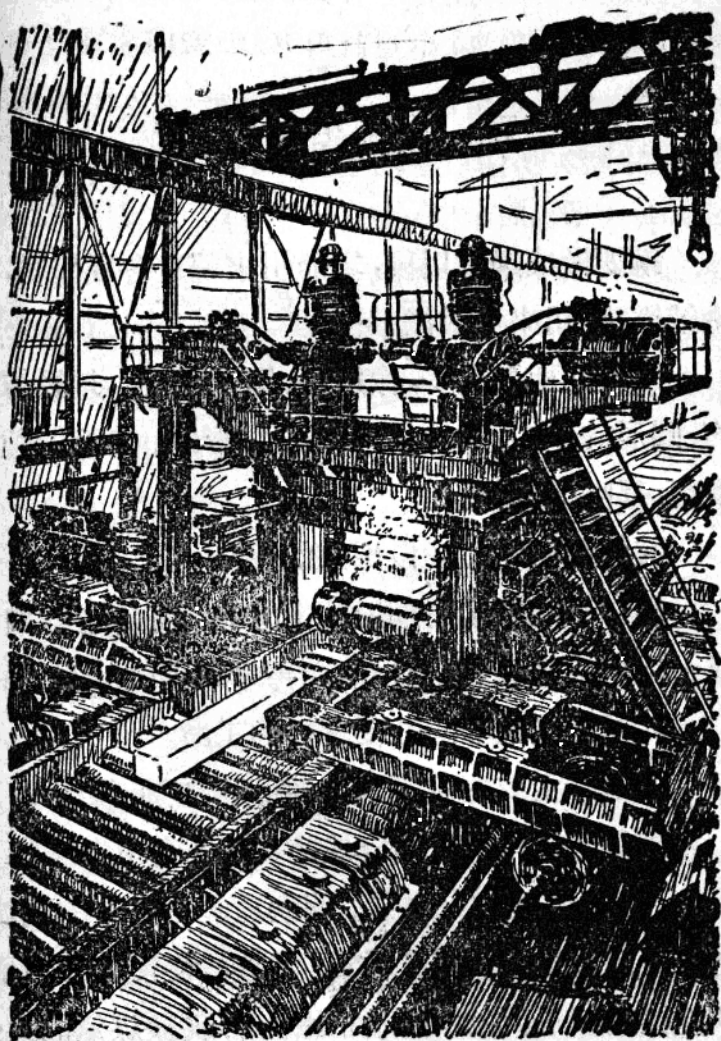
這些鋼材是怎麼做出來的呢？

鋼材不是直接用鋼澆鑄出來的，而是先把鋼澆成一根根的鋼錠（ $\frac{2}{1} \frac{1}{2}$ [錠]），然後再拿鋼錠軋（ $\frac{1}{2}$ [軋]）成的。

軋鋼廠就是專門軋製鋼材的工廠。

軋鋼廠主要的設備是“烘鋼爐”和“軋鋼機”。

烘鋼爐是用耐火磚砌成的，像一座長方形的小屋子。爐子裏燒的是煤氣。煉鋼廠澆鑄出來的鋼錠，先送到爐子後面排成橫排，再用機器慢慢送進爐子，鋼錠經過爐子，從爐子前面出來時，就被煤氣的火焰（ $\frac{1}{2}$ [熱]）逐漸燒紅了。



圖五 軋鋼機