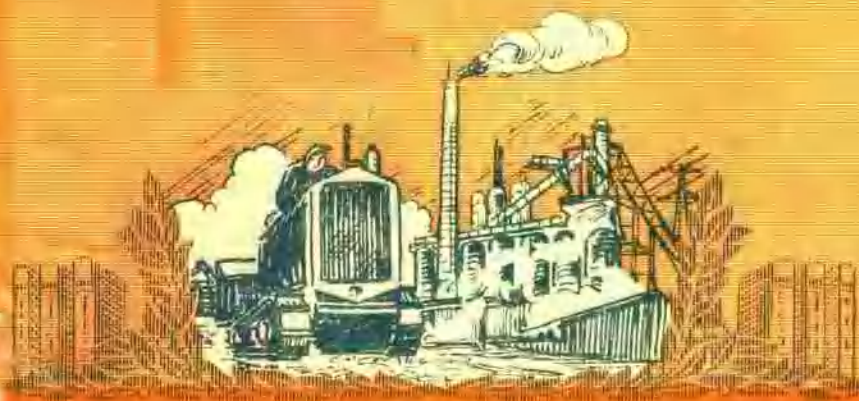


科學普及小叢書

鋼和鐵

費洛初著



中國青年出版社

科學普及小叢書

鋼 和 鐵

費 洛 初 著

鋼 和 鐵

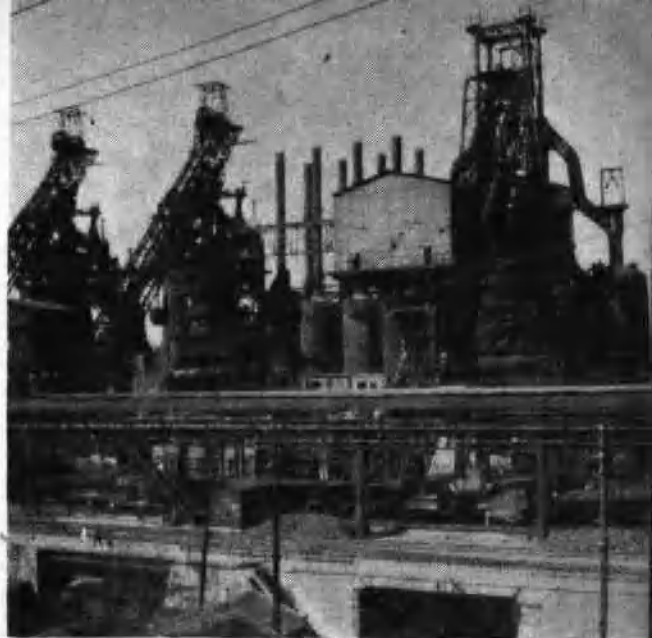
內容提要 本書對鋼鐵的生產過程作了有系統的扼要的敘述。內容分三部分。第一部分談鐵礦的探測和開採，說明鐵礦的種類及其產出狀態，怎樣探測和怎樣開採。第二部分談煉鐵，除逐步說明從開採出來的鐵礦石到煉成鐵所必需的各項過程外，也談到煉鐵爐與熔鐵爐的類型、構造和使用方法以及鐵的分類和用途。第三部分談怎樣從生鐵煉成鋼，說明鋼的特性，鋼的種類和用途，各種製鋼法，以及鋼的機械處理和熱處理。這是和鋼鐵工業技術有關的一本常識讀物。

書號101 工業1 32開本 35千字 88定價頁

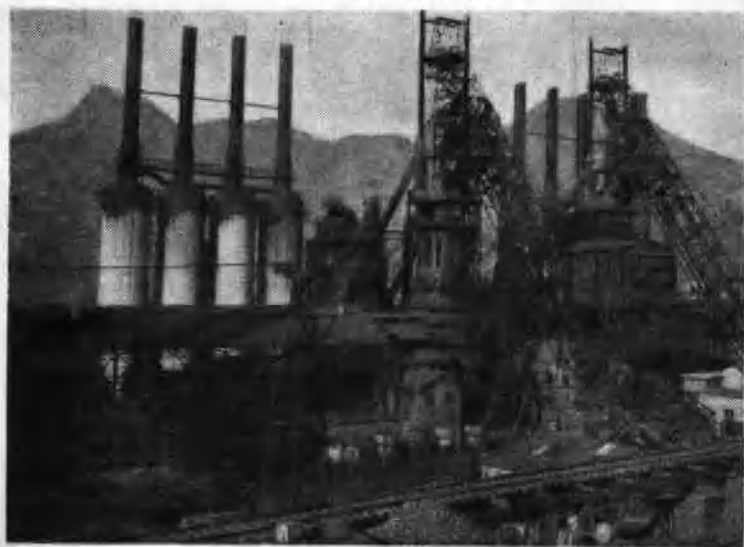
著 者	費 洛	初
編 者	科 學 普 及	局
	青平·開明聯合組織	
出 版 者	中 國 青 年 生 活 社	
	北京東四12條老君堂11號	
總 經 售	中 國 圖 書 發 行 公 司	
印 刷 者	華 義 印 刷 廠	

印數16,001-23,000 一九五一年五月第一版
每冊定價2,400元 一九五三年十一月第三次印刷

(一)
煉鐵廠的一角



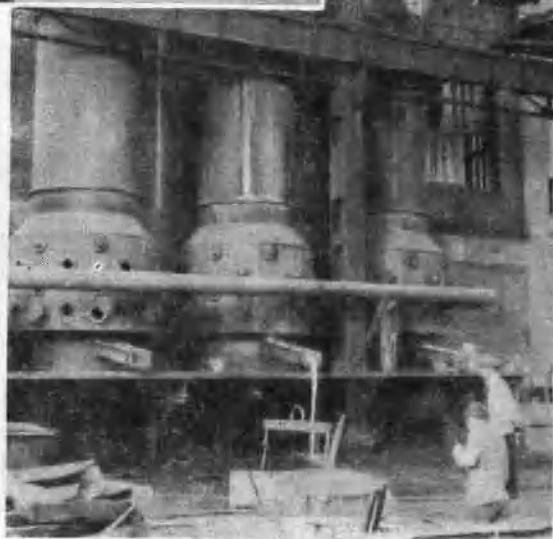
(二) 煉鐵廠高爐的雄姿



(三)
鐵液流到鑄鐵機上去



(四)
直筒式熔鐵爐出渣情形





(五) 礦石吊到平爐口上

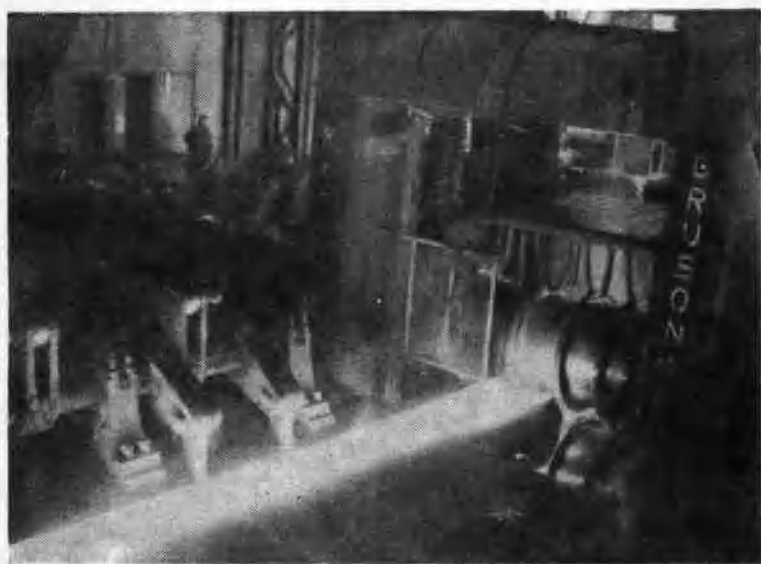


(六) 將礦石裝進平爐

(七) 用吊車把均熱爐中的銅錠取出



(八) 經過軋銅機軋長軋細



科學普及小叢書編輯要旨

通俗讀物是科學普及工作的有效武器之一。根據我們不完全的統計，現在市上流通的通俗科學書刊，總數不過三百多種。這和廣大羣衆的需要數量比較起來，是顯得非常貧乏的。因此，鼓勵和幫助通俗科學書刊的出版，在今日科普運動中，是一項急不容緩的工作。

‘科學普及小叢書’就是爲適應這個要求而出版的。這裏所徵集的一些稿件，無論內容和形式，一般說來，並不是都頂合標準的。但是用來充實通俗科學讀物的陣容，還可能起相當的作用。

這一套小叢書的內容，包括理、工、農、醫和總類五大類。讀者對象主要是具有初中文化水平的幹部，具有相當文化素養的工人、農民和部隊指戰員，以及青年知識分子等。當然，在現階段，我們主觀願望這一套小叢書能直接達到廣大的工農兵，是不合理的；但是我們希望它們能夠在一定的讀者羣中間，發生一些作用，間接地傳播到工農兵廣大羣衆中去。

目 次

一 從一根縫針說起.....	1
二 從探測到開採.....	4
1. 談談鐵礦.....	4
2. 鐵礦的價值.....	6
3. 礦床的種類和產出狀態.....	7
4. 探礦.....	10
5. 開採.....	11
三 礦石怎樣煉成了鐵?.....	13
1. 選礦.....	13
2. 煉鐵爐.....	14
3. 幾種熔鐵爐.....	19
4. 鐵的分類及用途.....	24
四 從生鐵到煉鋼.....	33
1. 甚麼是鋼.....	33
2. 鋼的種類.....	34
3. 製鋼的幾種方法.....	35
4. 軋延前的中間產物——鋼錠.....	47
5. 鑄鋼.....	49
6. 鋼的機械處理.....	49
7. 冶金工業中的混血兒——合金鋼.....	51
8. 鋼的熱處理.....	55

一 從一根縫針說起

縫衣服用的針，是大家都知道，也都看見過的。‘一根小小的縫衣針，有甚麼了不起’？是呀！平凡得很！可是要做成一根縫衣針，卻也不太簡單呢！正好像天天吃的糧食，一顆米，一粒麥子，都是要經過農民辛辛苦苦地勞動，纔能有收穫的；同樣，一根縫衣針，也是經過了許多工人的勞動，一步一步地製造出來的。世界上很多東西：吃的、用的、穿的，都是勞動創造出來的。

‘只要功夫深，鐵杵磨成針’。那末，縫衣針是鐵做的嗎？不，它是鋼做的。鋼鐵鋼鐵，我們常常把它們連在一塊說，大家已知道鋼似乎比鐵更好一些。然而到底甚麼是鋼？甚麼是鐵？要追根究底問起來，也許有些人還不大明白。好，就讓我們來看看鋼和鐵究竟是甚麼東西。

金、銀、銅、鐵、錫、鋅等等，我們叫它金屬。撇開別的不談，卻說這鐵與別的東西結合在一起，成為氧化鐵或者其他化合物，埋藏在地底下，我們叫它做鐵礦。把這些鐵礦石挖出地面來，經過冶煉，纔成為鐵。如果再把鐵裏面的雜質、渣滓等髒東西去掉，改變它本身的結構，就成了鋼。所以也可以說，鋼是鐵的一種，它比鐵好，比鐵更有用。俗語說：‘百煉成鋼’，

可見鋼是好材料，但它的前身原本是鐵。

我們日常所用的鐵器，都不是純粹的鐵；到目前為止，還不能煉出很純粹的鐵來。普通一般用的鑄鐵，實際上在它裏面除了鐵本身以外，至少還有碳和矽。所以換句話說：鑄鐵主要是鐵、碳、矽的三重合金；所謂合金，就是一種金屬和別的金屬或非金屬合在一起的東西。鋼也至少含有鐵和碳（不過它含碳的分量比鑄鐵少得多）兩種東西，是鐵碳的兩重合金。事實上鋼和鐵裏面還不止這幾種東西，這一點，我們是絕對不能含糊的。

社會發展史告訴我們，社會是不斷地向前發展的，隨着社會的發展，人類使用的工具，也愈來愈改進。當青銅時代過去以後，就進入了鐵器時代，使用鐵器最早的是我國。在紀元前三百年，秦漢時候（離開現在二千二百多年前），鑄鐵已經使用得相當多。鋼的冶煉呢，在我國也是很早就有了的。抗日戰爭前，德國的科學家們還收集了許多我國古時的寶劍，拿去作研究。以現在的眼光來看，我國古時寶劍的品質還是很不錯的。

現在的世界，鋼和鐵是用得愈來愈廣泛了；在日常生活中，是不可缺少它的。家家戶戶煮飯用的鍋，切菜用的刀，老鄉們耕地用的犁、鋤頭，戰士們用的槍砲武器，小到縫針、剪子，大的像各種各樣的機器，現代化的交通工具如火車、汽車、輪船等，都離不了鋼鐵。而代表着工人階級、農民階級旗幟上

的鐮刀與斧頭，不也是鋼鐵做成的嗎？這一切，說明了鋼鐵是怎樣地密切聯繫着人們的生活和生產！

我國的鐵礦並不算少，這幾十萬萬噸埋藏在地下的鐵礦，是祖國人民的財富。然而在過去的一百多年中，它也曾遭遇到帝國主義的霸占強掠，官僚資本主義的巧取豪奪，甚至於連一些小規模的土法開採或者小型的冶煉工業，都被壓榨得透不過氣來。現在中國人民已經解放了，這幾十萬萬噸地下的寶藏，正等待着開掘出來，煉成有用的鋼鐵，來為人民服務呢！

二 從探測到開採

1. 談談鐵礦

在煉鐵的時候，最主要的原料當然是鐵礦石。鐵礦不止一種，它含鐵的分量有多有少，即使是同樣的一種鐵礦，含鐵量也有不同的；一般說來，含鐵量愈多的愈好。下面便是製鐵時最常用的幾種鐵礦：

磁鐵礦 它的含鐵量有百分之七十二·四，大致講來是含鐵量最多的一種。它多是火成岩的一種成分，灰黑灰黑的顏色，成粒狀或塊狀，磁性很強，比重五·一（就是比同樣大小體積的水重五·一倍），拿在手裏掂一掂分量，洗得很；像湖北大冶、山東金嶺鎮都有產的。這種鐵礦在採礦的時候比較容易，選礦時也因為它磁性強，可以用磁力選礦，比較方便。可是因為它的密度大，比較堅密，當它在爐中還原的時候，往往有些困難。但總括說起來，它還是一種很好的鐵礦。可採用的磁鐵需要經過簡單的科學方法處理，使它先起變質作用，纔有經濟價值。

赤鐵礦 這是一種赭紅色的礦（像鞍山市出的便是這種），或者有時候它面上生着疙瘩，像魚卵一般的小顆粒（如本溪的礦以及石景山鋼鐵公司所用的龍煙礦都是這種）；它的含

鐵量在百分之七十左右。

褐鐵礦 顏色不大漂亮，是灰色或棕黃色的，還原起來很容易。一般情形因為還含有水分及種種不純物質，所以含鐵量就差一點，雖然說是有百分之六十到六十五左右，但常常比這百分數低得多，有的也許只有百分之三十。這種礦便算不得是好礦了。

菱鐵礦 本來是黃褐色的，有的顏色深一些，就變成黑色，大都有玻璃或珍珠般的光澤，比重四·八，它的含鐵量可以達到百分之四十八。

黃鐵礦 含鐵量大約是百分之四十六，不是主要的原料，只好算作廢物利用罷了。不過有時把其中所含的硫磺做成硫酸，再去掉銅分，剩下的氧化鐵，經過煅燒後，也可以拿到煉鐵爐中去冶煉。

爲甚麼鐵在世界上不算十分值錢的東西呢？就是因爲它多（全世界鐵的重量要占到地球總重量的百分之四·六四），而且煉的時候不十分麻煩，可以大量生產。不過，正因爲多，正因爲它可以大量生產，纔有大用處。世界上鐵礦的埋藏量是很豐富的，有人說共有幾千萬萬噸。我國華北平原一望都是黃土，中南各省山谷之間都是紅土。爲甚麼是黃顏色、紅顏色呢？就是因爲它們含有相當高的鐵分；可是這些還不能說是鐵礦，普通總要含鐵到百分之四、五十纔算鐵礦，但有時候，低到百分之二十幾的也可以作爲鐵礦來煉的。

我國的鐵礦，因為國內長期受到帝國主義的侵略，以及反動派的腐化統治，一直沒有很正確的調查。粗略的統計是全國埋藏量大約有五十多億噸，大部分佈在東北和華北。東北方面約占五分之四，東北的鐵礦埋藏量是這樣的豐富，這就是決定它成為新中國重工業中心的一個主要條件。

在華北方面，約有十億噸。其他如華中的馬鞍山、大冶、鄂城，華南的海南島，湘東贛西，西南的四川、雲南等處，也都有比較小規模的鐵礦。

2. 鐵礦的價值

鐵礦雖然埋在地下，但是有些離地面很近，有的卻離地面很遠，幾乎接近地球的中心部分。那些離地面很遠的現在還無法開採，就是接近地表面的，也還必須是容易分離的化合物纔成。所以單有了鐵礦，是不能算數的，還要看看值得不值得化那麼多的人力、物力去開採。假如費的工太大太繁，而得到的東西太少，那就有些犯不着去開採了。所以鐵礦本身有沒有價值，價值高不高，也是很重要的問題。

要怎樣纔算有價值呢？第一，鐵礦的埋藏量要大，太小了不合算。第二，要看鐵礦的化學成分中，含鐵量有多少，是富礦還是貧礦。富礦與貧礦，在我國還沒有很明確的規定，不過大致說來，含鐵百分之五十到六十的算作富礦，再多當然更好；含鐵百分之五十以下的便算是貧礦了。其實貧礦並不是

不能煉鐵，有些鐵礦含鐵量只有百分之二十幾，也照樣可以煉鐵，不過含鐵量少的，煉鐵時的成本就比較貴了。普通送進煉鐵爐煉鐵的，含鐵總在百分之四十以上。鐵礦中間除了鐵以外，還會有許多雜七雜八的東西，像砂、錳、硫、磷、銅以及水分等等。這些東西，有的是有用的，有些是沒有用的，有了反而對煉出來的鐵或鋼的性質有壞處，那麼就希望它少一些。譬如像磷、硫、銅以及水分，都不是好東西，所以要限制鐵礦中的磷最多不能超過千分之二到三，硫必須在百分之一以下，銅不要多過千分之四，水分希望它很少很少。至於砂及錳呢，卻有些好處，所以砂在礦石中的量在百分之十二以下的沒有關係，錳分希望它是千分之五到百分之二。一個鐵礦，它含錳比千分之五高的話，那麼這鐵礦的價值也會提高些。

除了鐵礦本身的價值以外，再有像礦山所在地的交通是否方便，附近有沒有煤礦，或者從別的地方運燃料來是否經濟，將來煉成鋼或鐵後運出去是否便利，這些條件都影響到鐵礦的價值。

3. 礦牀的種類和產出狀態

鐵礦埋在地下，眼看不見，手摸不着，無論平原沃野，叢山峻嶺，都可能有埋藏的礦。但是誰知道它究竟埋在哪兒呢？於是就先得用工具去找，看到底那裏有，那裏沒有，這就叫做探礦。

我們都看見過吧，那長嘴的啄木鳥，剝啄着樹皮，來覓取樹枝裏的蛀蟲，它這種篇篇篇的剝啄工作，正是它在探測，來判斷裏面有沒有蟲。這卻也有些類似探礦呢！自然，探礦不是那樣子的簡單，必須懂得地殼裏岩石和礦物的演變，它是有理論根據的。必須理論配合着經驗，纔好探尋礦產，不是沒有目標的胡亂探測的。因此，在探測之前，第一步是地質調查。岩石是怎樣生成的呢？譬如像火成岩，是由地球內部的岩漿凝結成的。火成岩露在地面上，年深月久，風吹日曬，風化後，變成塊狀、粉狀的小碎片，經過地面水的搬運和溶解，到了適當的地區，就沈積或沈澱下來，變成水成岩。但是因為沈積時期有先後，所以各個時代的水成岩也不一樣。如果火成岩、水成岩，這兩種岩石因了地層的變動，經過壓力、岩漿、熱力等的作用，改變了它原來的組織與成分，就叫做變質岩。

各種礦產往往是生在一定性質的岩石中間的。拿鐵礦來說，含有鐵分的礦物在世界上分佈得很廣。它大部分成為種種矽酸鹽類，只有一小部分成為硫化物或氧化物。但是鐵的矽酸鹽類與硫化物，都很難把金屬簡單地分開，實際上所能利用的鐵礦石只是它的氧化物罷了（就是前面所說的赤鐵礦、磁鐵礦、褐鐵礦等）。磁鐵礦是火成岩的成分，赤鐵礦也是以火成岩形成的居多。

再如在煉鋼、煉鐵時所用來做焦炭的原料——煤，它總是生在一定時期的水成岩層中，平行的夾在水成岩之間的。所