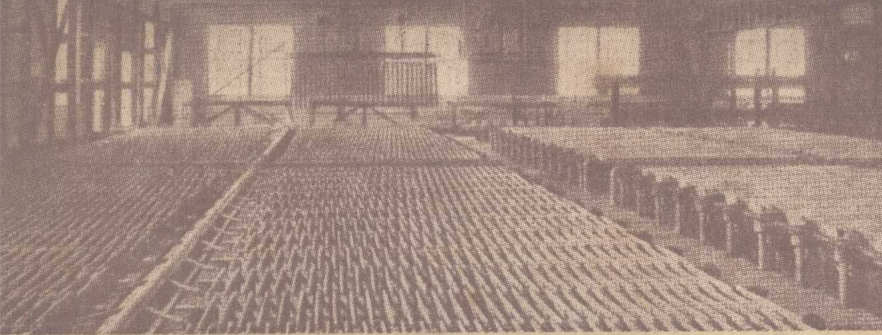




工業常識小叢書

銅的故事

袁翰青寫

通俗讀物出版社

內 容 說 明

本書通俗地介紹了關於銅的一些知識，例如銅在現代工業上的重要性，銅的開採、冶煉、精煉，純銅與銅合金的區別和不同的用途，銅在我國古代歷史中的光輝成就，以及我國的採銅和煉銅工業的過去、現在和將來等。讀了這本書，可以對重要工業原料——銅，有一個基本的認識。

目 錄

一	“人民日報”上的一段新聞	1
二	工業的血管	2
三	祖先的創造	4
四	我國有豐富的銅礦	7
五	從礦裏採出來以後	9
六	煉得真乾淨	13
七	紫銅、青銅、黃銅、白銅	18
八	多多地採,節省着用	21

一．“人民日報”上的一段新聞

一九五四年七月七日的“人民日報”，在第二版上有一段值得我們注意的新聞。這段新聞的標題是：“廣州用銅做原料的日用品工業，紛紛使用代用品”。新聞中說：“廣州市原來用銅做主要原料的日用品工業，研究出了代替銅的東西，把銅省下來，讓國家用到建設上最需要銅的地方去”。這是全國人民，尤其是工人同志，在技術革新和增產節約運動裏的一項重要成就。

過去在輕工業中，手電筒工業用的銅最多。後來改用白鐵皮的手電筒成功了，單是這項工業，在廣州每年就可以節省一千噸（ $\text{ㄅ} \times \text{ㄣ}$ ）銅。還有其他的工業，像滅火機製造業等等，用鐵來代替銅以後，每年也可以省下幾百噸銅。

這種節省用銅的工業革新，不是一件小事情。要是全國都這樣做的話，一年就可以節約上萬噸的銅。

上萬噸的銅可不是一個小數目啊！

“銅”不是很普通的材料嗎？爲什麼要提倡節約用銅呢？

這裏是有重要道理的。現在我們就來談談這個問題。

二． 工業的血管

一個人的身體裏，整天不停的是什麼？

那是在血管中流動着的血液。

血液是一刻也不停地在全身循環（[循]讀）着的。血液的流動要是一停的話，生命就完了，人就活不成了。

如果拿一個國家的工業，來比一個人的身體，那麼電就像血液，電綫就像血管。現代的工業是一時一刻都離不了電的。車床、鉋床（[鉋]讀）需要電來開動，煉鋼的爐子也要用電來燒，新式的煤礦更處處需要用電。所以沒有電，就沒有現代的大工業。血是人的命根，電是工業的命根。

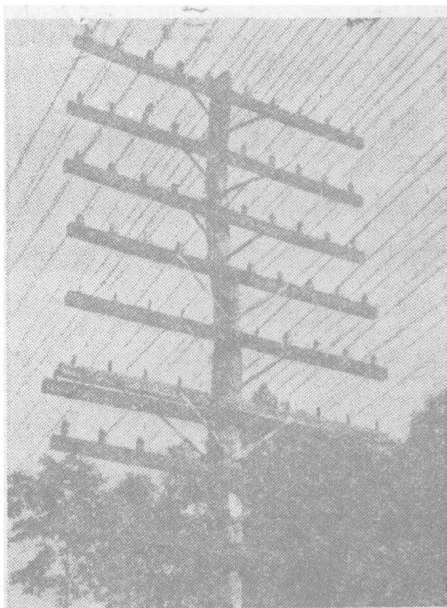
電有一種很特別的能力，就是能够輸送到很遠的地方去。例如瀋陽(「瀋」讀 「密」)工廠裏用的電，是從幾百公里以外的豐滿水力發電站發出來的。

將來我們的農村都會有電，可並不是在每一個農村裏都有發電廠。大城市裏發的電，可以很容易地送到農村去用。

血在血管裏流動，電在電綫裏傳送。道理雖然不同，比起來却是相像的。

可是，電綫是用什麼材料做的呢？

電綫的外層，有的包着橡膠(「橡」讀 「像」)，有的包着紗綫；但是裏面傳電的部分，却都是用銅做的，有的是粗銅絲，有的是細銅絲。全世界的電綫，主要的材料



圖一 城市中的電綫網

沒有不用銅的。

用銅來做電綫，這是銅的最重要的用途。如果沒有銅，就沒有電綫；電沒法輸送，就沒有電氣化，工業化也沒法實現了。

也正因為銅有這麼大的用處，所以廣州的工人要把輕工業上用的銅省下來，找別的東西來代替。

三． 祖先的創造

在人民首都的天安門裏面，有一個歷史博物館。這個博物館收集了我們祖先發明創造的許多東西，按照社會發展史的程序，陳列着讓大家參觀。

在這個博物館的夏商周陳列室裏，陳列着一個長方形的大鼎（^{ㄅㄨˋ}_{〔眞〕}）。這個大鼎有四尺多高，三尺多長，二尺多寬，重七百多公斤，全部是用銅做的。這個鼎是按照商朝時代的一個銅鼎仿造（^{〔仿〕}_{〔眞〕}）的。那個眞鼎，是在二十年前從河南省安陽縣的土裏挖出來的，經過許多考古學家研究以後，斷定它確是三千幾百年前商代的人做的。



圖二 商代的大銅鼎

真鼎陳列在南京博物館裏。北京這個仿造的模型，做得和真鼎一式一樣。就是在現在，做這樣一個大銅鼎，還是很費工夫的。可是我們的祖先在幾千年前，就會做這樣好的工藝品了。

在這個夏商周陳列室裏，我們還可以看到二三千年前周代的許多銅器。這些銅器，不論大小全都做得很精細、美觀。這是我國古代文化發展得又早又快的證明。



圖三 周代的銅製立鶴方壺

第三圖中的“立鶴方壺（〔鶴〕讀〔贊〕）”，也是考古學家們在河南挖出來的，現在陳列在北京故宮博物院裏。這個壺是周代的東西，離開現在有兩千六七百年了。它是一個極好看的藝術品，壺頂上的銅鶴，簡直像要飛起來似的。

在兩三千年前，地球上大部分地方的人，文化水平還很低，可是我們的祖先却已經能做這樣精巧的銅器了。可見我們的祖先是具有偉大創造能力的。

四．我國有豐富的銅礦

我們的祖先用銅做了那麼多的好東西，銅在我國古代的用途又是那麼廣泛（ $\left[\begin{smallmatrix} \text{C} \\ \text{範} \end{smallmatrix}\right]$ ），這都說明中國一定有很多的銅礦，道理是很容易明白的。可是在國民黨反動派統治時期，帝國主義者和那些受帝國主義欺騙的中國學者，却說“中國是個缺少銅礦的國家”。

事實怎樣呢？

中華人民共和國成立以後，靠着蘇聯專家的幫助，我們的地質學家們找到了許多銅礦。單就一九五〇年來說，在某一個地方就找到了八個銅礦。我們現在知道，分佈在各省的銅礦有六百多處，僅僅雲南一省就有一百多處。蘭州（ $\left[\begin{smallmatrix} \text{蘭} \\ \text{另} \end{smallmatrix}\right]$ ）附近有個大銅礦，開採起來，提煉起來，都很方便。我國真是一個地大物博的國家，不但不缺少銅礦，而且有很豐富的銅礦。

銅礦有好多種，我們中國差不多各種銅礦都有。

有一種銅礦叫做“自然銅”，礦石裏面生來就有灰紅顏色的純粹（ $\times$ ）銅。這種銅礦在世界各處產

得都很少。我國江西省有這種銅礦，不過產量也不多。

另外的幾種銅礦都不是純粹的銅，它們是和別的物質化合在一起的。例如顏色有些像黃金的“黃銅礦”和顏色灰黑的“輝銅礦（フエイトン）”，還有夾雜着紫、青、黃、藍等顏色的“斑銅礦（クワツツ）”，都是銅和硫黃（カニ）化合起來的礦石。因為它們化合的方法不一樣，所以顏色也不相同。世界上大部分的銅礦都含有硫黃，黃銅礦可以說是銅礦中最主要的一種。在我國的四川省有黃銅礦，雲南省有輝銅礦，貴州省有斑銅礦。另外在許多別的省裏，也有這三類的銅礦。

還有兩種顏色很美的銅礦，一種是藍顏色的“藍銅礦”，又叫做“石青”；另一種像孔雀毛（クニセ）那樣綠顏色的，就叫做“孔雀石”。石青和孔雀石也都是銅和別的物質化合起來的。古時候常常用孔雀石來煉銅。我國的遼寧省就有這兩種礦石。

另外還有一種紅顏色的“赤銅礦”，也很好看。它是銅和氧氣化合成的。

我國的各種各樣銅礦，今後逐漸有計劃地開採起來，就能够大量供給工業上的需要。

我國找出了這許多銅礦，一方面靠探礦專家的

工作，一方面也靠人民羣衆的報礦。很多熱愛祖國的人民羣衆，知道了國家要調查礦藏，就自動地把他們發現的礦石，送給政府去化驗。通過這個辦法，幾年來我們也找到了很多新礦，其中有不少是銅礦。所以，不論是誰，要是知道哪兒有什麼礦的話，就趕快向政府報告，或者把礦石給政府送一些去。這樣可以幫助國家快些工業化。

我國的銅礦雖然多，但是還沒有全部開採。有幾個在開採着的銅礦，都是很有名的。例如四川省有一個銅礦，在八百年前的宋代就開始採用了，每年可以煉出好些銅來。雲南省有一個銅礦，也已經開採了兩百多年。遼寧省還有一個銅礦，是用新式方法開採的，礦裏裝了機器和通風的設備，工人在礦裏很安全。

我國在開採着的銅礦，正在一天比一天加多，並且新開採的礦都利用機器，所以開得快，採得多。

五． 從礦裏採出來以後

採出來的銅礦石，總是含着不少的沙子和石頭

的,而且沙子、石頭要比銅多上許多倍。一個銅礦,要是含有百分之五的銅,就是很好的了(普通的銅礦含銅不過百分之二的樣子)。

銅礦中摻着(〔摻〕讀₄另)的雜質這樣多，所以首先必須把採出來的大塊敲碎，把真的銅礦和摻在裏面的沙子、石頭分開來。

老式的選礦方法是由許多女工在碎塊裏面挑選，把銅礦挑出來。這種法子又費人力，又少得銅，因為有些碎塊子裏面，還包着銅塊，挑不出來就白白地浪費了好些銅。

新式的科學方法，不用人工挑選，而是把碎塊子先磨成細粉子，放在水和油裏，再用機器很快地攪拌（「攪」讀ㄐㄧㄠˇ，「拌」讀ㄅㄢˋ）。結果油就變成肥皂泡似的東西，浮在水上面，銅礦粉粘在泡泡上；石頭粉子沉到水底下，這樣就把銅礦和石頭分開來了。現在所有新式開採銅礦的地方，全都用這種選礦方法了。

銅礦石和普通的石頭分開以後，就可開始煉銅了。因為銅礦的種類很多，煉銅的方法也有好幾種。大概說來，主要的方法有兩種：一種用火燒，一種用水浸。火燒的叫做“乾煉法”，水浸的叫做“濕煉法”。

很多銅礦是銅和硫黃化合起來的，有些礦裏還混着鐵。乾煉法就是把硫黃和鐵燒成別的物质，使它們容易和銅分開來。

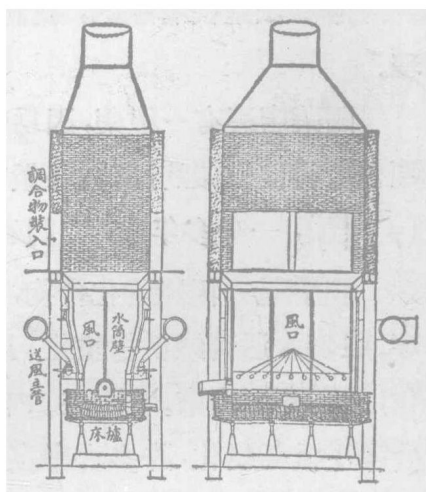
煉的時候要分幾步來燒：

第一步，把礦石放在一個大爐子裏，加上焦炭一起燒，讓礦石全都燒熔($\frac{\text{B} \times \angle}{\text{容}}$)。

因為銅比較重，燒熔了就流到爐子底下去；別的雜質比較輕，燒熔了只浮在上面。燒熔了的銅礦從爐子底下流出來，結成粗塊塊。這種粗塊塊並不是銅，而是銅和硫黃結合在一起的一種半成品。

第二步，把第一次燒得的粗塊塊放進另外一個爐子裏，通進大量的空氣，再燒一次。這次燒出來的銅，塊子上有很多氣泡的孔，所以叫做“泡銅”。

泡銅還是很粗的，裏面仍舊有雜質。不過乾煉法就到這裏為止，要煉精銅，得用另外的方法了。



圖五 熔化礦石的煉銅爐

現在再談濕煉法。

濕煉法是很有趣的，我們先談談這種方法的道理。

國藥店裏有一種藥，因為它的樣子像礬（ F_2 ）塊，顏色藍得像胆似的，所以叫做“胆礬”。胆礬能治砂眼（ P_Y ），一千多年來，我們的祖先就用它治眼病。

胆礬是一種銅的化合物，它能够溶（ D_X ）在水裏。胆礬水遇到鐵就起變化，這種變化是：鐵漸漸溶化，銅漸漸沉出來。我國在二千年前的漢朝時代，就發現了這種變化，許多古書裏都提到過。

這就是銅的濕煉法。

不過天然出產的胆礬不多，單靠天然胆礬煉銅是不够用的，因此我們得用人工來製造胆礬。胆礬很容易製，只要把別的銅礦加上稀硫酸，就能變成藍色的胆礬水。把鐵粉子加到胆礬水裏，銅就沉出來了。

濕煉法的手續比較簡單，所以現在用這種方法的漸漸多起來了。

無論是用乾法或是用濕法，煉出來的銅，都還是粗銅。這種銅裏面，至少含有百分之二的雜質。

粗銅可以勉強用來做盆做壺，但是絕不能做電

綫。做電綫非用煉得很乾淨的銅不可。

現在我們來談談怎樣把銅煉得很乾淨。

六． 煉得真乾淨

純粹的銅是一種灰紅色的金屬，它能够拉成各種粗細不同的銅絲，或打成薄薄的銅片。

銅裏要是有了有一點雜質，它的性質就會改變。比如說，純粹的銅要燒到攝氏（^[攝]_度）一千零八十四度才熔化，可是有了一點雜質，到不了一千度就熔化了。更重要的是，銅的傳電能力，也極容易受雜質的影響，一點點雜質，就會使它的傳電能力減低很多。例如銅裏面假如有極少的一點磷質（^[磷]_質），傳電的能力就要打八折。我們要使送出去的電，在路上的損失越少越好，就必須用最最純粹的銅做電綫。所以銅要煉得很乾淨。

要把乾法或濕法煉出來的粗銅煉乾淨，得再用電解的方法。

什麼是電解呢？這裏有很值得我們學習的科學