

工業常識小叢書

鋁——精鋼

劉佩衡著

通俗讀物出版社

754

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

40.3

754

書號：0172

鋼精——鋁

TG146.2
5410

著 者： 劉

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
(北京寬武門內抄手胡同9號)

發行者： 新 華 書 店

開本：787×1092 1/36

字數：8千字

印張：5/9

定價：700元

印數：1—5,000

1954年10月第一版

1954年10月第一次印刷

內 容 說 明

這是一本專講鋼精常識的通俗小冊子。

鋼精的正式名字叫做鋁。它在我們日常生活和現代化的機器製造工業中，佔有很重要的地位。這本書着重介紹鋼精的用途、性質、提煉的情形和它的合金等方面的知識；最後並指出製鋁工業必須建立在重工業基礎上的重要意義。

目 錄

一	每天我們都在和鋼精打交道	1
二	鋼精究竟是什麼東西	3
三	鋼精是從哪裏來的	6
四	選礦廠和煉鋁廠	9
五	鋁合金	13
六	製鋁工業必須建立在重工業的基礎上	16

一．每天我們都在和鋼精打交道

我們每天都要和鋼精打交道。

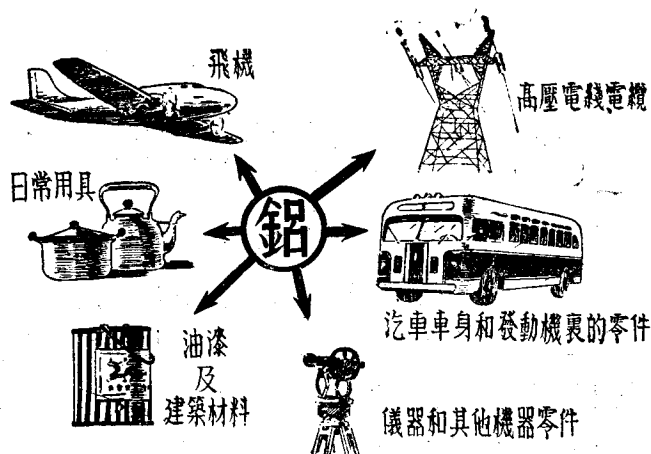
肚子餓了，總得吃些東西。不管是燒菜、煮飯或是做點心，都不能沒有鍋子、碗、碟（^カ_[謀]^セ）和盆、杓。這些用具是用什麼做的？有些是陶磁（^陶_[讀]^磁）做的，有些是鐵做的，另有很大一部分是用鋼精製成的。

假如我們在家裏仔細（^仔_[讀]^細）檢查一下，那麼，我們還會發現有更多的日常用品是鋼精的，鋼精鍋和鋼精水壺只不過是最常用的兩樣東西。

公共汽車的車廂（^車_[相]^廂）是用鋼精製成的，汽車裏的發動機和一些零件都要用鋼精來製造。此外，在煉製汽油的時候，也不能不用到鋼精。

現在的飛機有三分之二是用鋼精和含有鋼精的東西製成的。飛機的發動機有百分之二十五是鋼精。因此，如果沒有鋼精，飛機製造工業就不會像今天這樣發達。

一九五三年和一九五四年，在我們祖國的東北



圖一 鋁的用處

和華東地區曾經先後架設了上千公里的高壓輸電網，很多的礦山和工廠因此得到了充足的電力。大大提高了生產，同時工業品的成本也相應地減低了。

這些輸送強大電流的高壓電線都是用鋼精做的。

在電信工業上，鋼精還被用來製造收音機的一些零件和電話機線。

在建築工業上，鋼精也有很多用途：水泥裏含有鋼精的成份，銀光油漆裏也含有鋼精的成份。

鋼精可以用來製造不易透水的特種避水毯

(鋼精)。
[沽]

鋼精又可以用來製造輕而堅固的人造石塊。這種石塊裝飾着高樓大廈(平)，不怕風吹和雨淋，長久不會變顏色。

此外，很多建築機械，特別是起重機械，在製造時也要用到鋼精。

在機器的製造上，在精密儀器([儀]讀)的製造上，鋼精也佔有很重要的地位，因為許多機器的部件和儀器的零件，都是用它來製造的。

醫生用的診療器械([療]讀)，很多是用鋼精製成的，有些藥品裏也含有鋼精的成份。

由此看來，鋼精不論在日常生活上，在經濟建設上，在交通建設上，在鞏固([鞏]讀)國防上，都起着十分重要的作用。下面我們就來談鋼精究竟是什麼東西，它的性質怎樣，製造過程怎樣。

二．鋼精究竟是什麼東西

鋼精是一種金屬。它在科學上的名字叫“鋁”([鋁])。鋁和別的金屬一樣，可以壓成薄片，而且可以

壓得極薄極薄，薄到只有一張報紙的十分之一厚。

鋁又可以拉成絲條。一根不太粗的幾尺長的鋁條，通過機械的力量，可以被拉成幾十尺，幾百尺甚至幾千尺的鋁絲，細得比頭髮還要細。

各種金屬都有自己特有的顏色。例如金是黃的、銀是白的（白也是一種顏色）、銅是紫紅的、錫也是白的……科學上把這些黑色以外的金屬，一律叫做“有色金屬”。

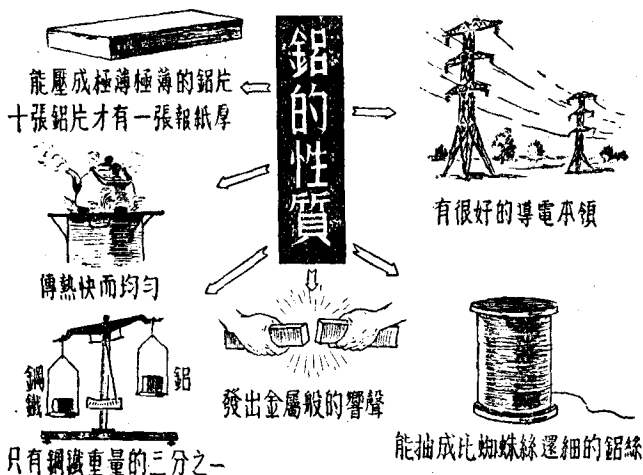
鋁也是一種有色金屬。它的顏色是灰白的。

鋁的顏色有些像銀子，但是和銀子不完全相同。鋁總是閃耀着（^{「耀」讀}_{「么」}）藍色的光彩，銀子却沒有這樣的光彩。

鋁很輕，比一般金屬都輕。一塊像火柴盒（^{「盒」}_{「合」}）大小的鋁，不到半兩重。可是一塊同樣大小的銅或鐵，至少有一兩半重。因此鋁的重量只及銅、鐵的三分之一。

輕是鋁的一個主要特點。飛機、公共汽車等要用鋁來做，就因為鋁有這個特點。

用薄鋁板製成的汽車車身，比用鋼板製成的要輕便得多，因此，不管是停車或是開動都很靈便。此



圖二 鋁的性質

外，由於汽車車身的重量減輕了，汽車的載客能力也就相對地增加，同時，燃料的消耗也減少了。

鋁的另一個特點是傳起熱來快而均勻，用鋁壺燒開水或是用鋁鍋煮飯，可以又快又省燃料。

鐵會生銹（ $T_{[锈]}$ ），銅會長銅綠（也是一種銹），但是鋁卻不會生銹。這也是它的一個特點。

在一般金屬中，鋁又是導電本領很好的一個。雖然比起銅來要稍許差些，可是它比銅輕得多。鋁製的粗電線不會由於它本身的重量而下垂。

鋁的另一個本領是經得起壓縮，例如有些牙膏管就是用鋁皮做的。所以儘管([儘]讀_{ㄉㄣˋ})我們天天擠牙膏，牙膏管也不大會破裂。

鋁又可以不用加熱就能鑄成各種形狀的材料，大的、小的、方的、圓的、三角的、工字形的、凹槽狀的([凹]讀_{ㄠ腰})、凸起來的([凸]讀_{ㄅㄨˋ})……，只要我們用得到的，都可以辦到。

鋁因為有這許多特點，所以特別得到機械設計師們的重視。他們在設計機械的時候，總是喜歡採用它來作為機件的原料。

三．鋼精是從哪裏來的

自然界的許多東西裏都含有鋁。

極平常的東西裏含有鋁，例如黏土和長石。

很寶貴的東西裏面也含有鋁，例如紅寶石和藍寶石。

還有一些常用的化學工業原料裏含有鋁。例如染皮子和棉織品用的明礬([礬]讀_{ㄌㄢˋ})，製造砂紙([砂]讀_{ㄕㄜˋ})用的鋼砂。

根據蘇聯地質學家的調查，在泥土和礦山裏，人們可以找到二百五十種含有鋁的東西。

地殼(壳)中含的鋁，約佔地殼總重量的百分之八。

不過含鋁的東西雖然很多，它們所含的成份却不一致。比如我們腳下的黏土裏就含有鋁，只是含量不多，儘管在科學上有辦法把這極少量的鋁提煉出來，但是手續繁多，成本也高，在經濟上是不合算的。

含鋁量最豐富的是明礬石、冰晶石和鐵礬土。

明礬石中除了鋁以外，還含有鉀($\begin{smallmatrix} 4 \\ \text{[鉀]} \end{smallmatrix}$)、硫($\begin{smallmatrix} 16 \\ \text{[硫]} \end{smallmatrix}$)、氧($\begin{smallmatrix} 16 \\ \text{[氧]} \end{smallmatrix}$)和氫($\begin{smallmatrix} 1 \\ \text{[氫]} \end{smallmatrix}$)。它不光是製鋁的原料，同時也是一種製鉀的原料。

冰晶石是一種由鋁、鈉($\begin{smallmatrix} 23 \\ \text{[鈉]} \end{smallmatrix}$)和氟($\begin{smallmatrix} 19 \\ \text{[氟]} \end{smallmatrix}$)等元素組成的礦石。它的外貌($\begin{smallmatrix} 10 \\ \text{[帽]} \end{smallmatrix}$)有些像冰凍了的雪塊，所以人們管它叫做冰晶石。

鐵礬土又叫“鋁土礦”。它裏面除鋁的氧化物以外，還有一些鐵的氧化物和少量的雜質，如矽($\begin{smallmatrix} 28 \\ \text{[矽]} \end{smallmatrix}$)的氧化物、鈣($\begin{smallmatrix} 40 \\ \text{[鈣]} \end{smallmatrix}$)的氧化物、鎂($\begin{smallmatrix} 24 \\ \text{[鎂]} \end{smallmatrix}$)的氧化物等。

鐵礬土中的氧化鋁是製鋁工業真正需要的東西，不同類型的鐵礬土中含有不同數量的氧化鋁，最

少的只有百分之二十七，最多的有百分之八十。因此，鐵礬土就成了現代製鋁工業的主要原料。

遠在一百三十多年前，人們就發現了鋁，但是當時煉出的鋁很少。

許多人想大量地來煉鋁，但是許多人都失敗了；難怪那時有人很失望地說：提煉鋁太困難了。這好比把麵粉、糖和水拌和以後，又要將麵粉復原一樣。

因此，在開頭幾十年中，鋁的代價一直比金子貴，人們把鋁叫做“泥土裏的銀子”。有些好奇的富翁花很多錢去買鋁來打首飾。

從發現鋁的第一天起，約摸經過了四十年的光景，人們才找出一個從冰晶石中提煉鋁的辦法。

此後不久，有位俄國化學家又發明了從鐵礬土中提煉鋁的辦法。

接着，另一位偉大的俄國化學家費道契也夫（契讀_{〔氣〕}）創造了電力煉鋁法。他的電力煉鋁法在今天看來是很簡陋（_{〔漏〕}）的。但在那時却使製鋁方法提高了一大步。現代大量生產的電力製鋁法就是從這個基礎（_{〔礎〕}）上發展來的。因此我們可以說：由於費道契也夫的創造，人們才有可能使素來被當作貴重金屬



圖三 電力煉鋁的創始人
——費道契也夫

的鋁，變成一種爲大衆服務的實用金屬。

近年來，蘇聯化學家又發明了從含鋁量很少的礦物中製鋁的辦法。這樣，製鋁的原料增加了，成本也隨着降低了。成本降低，鋁製的用具也就便宜了。

七十年前，全世界只不過生產了十萬斤左右的鋁；可是，現在全世界一年就能生產二十多億（ $\frac{1}{10}$ ）斤鋁。

一百年前，只有極少數人用得起鋁；可是，今天大多數人都在用鋁製的東西，家家戶戶都有一些鋼精做的鍋、碗、盆、杓。

看看現在，比比過去，飲水思源，我們不得不感謝那些對製鋁有重大貢獻的勤勞的科學家。

四．選礦廠和煉鋁廠

礬土礦有的埋藏在地殼深處，有的就在地殼表

層。要開採深埋在地下的礬土礦，必須挖很深很深的豎井或斜井，但是那些隱藏在地殼表層的礬土礦，我們只需用電鏟（¹⁵_[鏟]）把表面的泥土或礦石剷去，就可以開採了。

初開採出來的礬土礦是一種粗礦石，人們管它叫做原礦石。原礦石的個兒很大，同時，它裏面還夾雜着泥土、石塊、雜質和別種礦石。如果把這樣的原礦石原封不動地送到煉鋁廠去，不光是_不合煉鋁廠的要求，增加製鋁的困難和加大製鋁的成本，同時，還白白地浪費了交通工具（火車和輪船）。因為，砂、石、泥土等東西對製鋁來說是完全沒有用處的。

因此，原礦石在未被送到煉鋁廠以前，必須經過一番（⁵_[翻]）“改造”。

“改造”原礦石的地方叫做“選礦廠”。

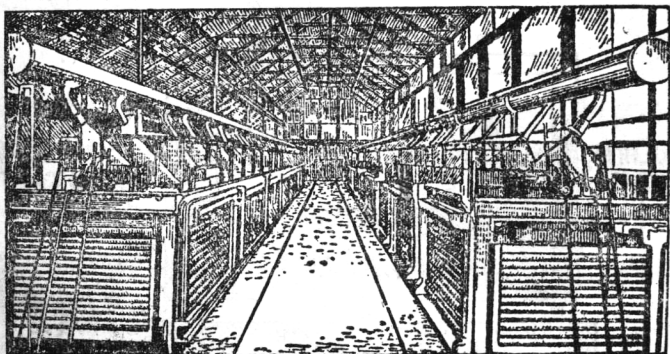
在選礦廠裏安裝着一些龐大（^讀_[龐]）的機器，如粗碎機、中碎機、磨礦機和篩選機（^讀_[篩]）等。

選礦廠裏的粗碎機先把笨重的粗礦石碾（³¹⁵_[泥碾]）成大的碎塊，接着又用中碎機打成較小的碎塊，再用磨礦機磨成更小的碎塊。在碾磨的過程中，一面不斷用清水沖洗（^讀_[沖]），最後再用篩選機篩選。

這樣一“改造”，粗礦石就變成了精礦石，可以送到煉鋁廠去了。煉鋁廠和一般工廠不同，它沒有高大的烟筒，也沒有雄偉的鼓風爐，但是，它却是一個規模巨大（ $\frac{[巨]}{[讀]}$ ）的聯合工廠。一個完整的煉鋁廠總是由製造氧化鋁的工廠、電解工廠、冰晶石工廠、製造電極的工廠等合成的。

在煉鋁廠裏，經過精選的礬土礦還要被磨成更小的碎塊。這些細小的碎塊先被送到一個特製的窯（ $\frac{[煅]}{[搖]}$ ）裏去加熱焙燒（ $\frac{[焙]}{[陰]}$ ），然後送入粉磨機中磨成很小很小的顆粒。

在製造氧化鋁的工廠裏有一個大槽（ $\frac{[槽]}{[么]}$ ），大槽裏盛的是燒碱（ $\frac{[減]}{[么]}$ ）溶液。從粉磨機出來的礦粉就



圖四 一個電力煉鋁的車間

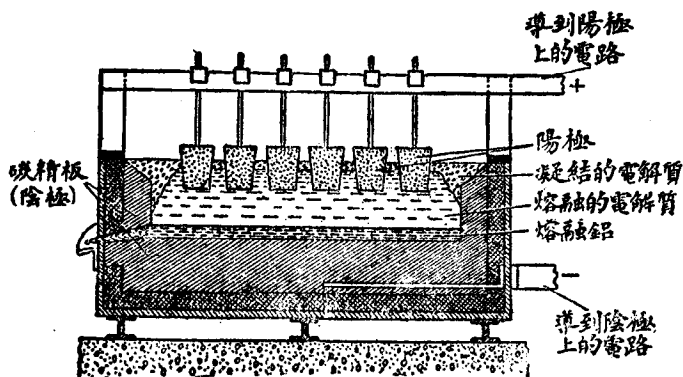
被放在這個槽裏和燒碱溶液混合加熱。

這是一個巧妙的化學變化：礬土礦粉和燒碱溶液混合在一起共同加熱的時候，燒碱會使礦粉中的鋁轉移到溶液裏來，經過蒸煮、澄清（ $\frac{[\text{澄}]}{[\text{清}]}$ ）、過濾（ $\frac{[\text{過}]}{[\text{濾}]}$ ）、冷却等手續。最後得到的是氫氧化鋁的結晶。

把氫氧化鋁用清水洗淨，再放進一種旋轉窯裏去加熱焙燒，就得到純淨的氧化鋁。

把氧化鋁送進電解工廠電解。氧化鋁中的氧和鋁就被分開了。分解出來的鋁沉積在電解槽的底層，達到一定厚度時，把它們吸出鑄成鋁塊。這就是煉鋁的全部過程。

新式的電解槽威力很大，只要保證原材料和電



圖五 電解槽

流能不斷供應，一個電解槽，一日一夜就可以生產一百公斤鋁，一年可生產三萬多公斤鋁，比幾十年前全世界的年產量還要多上一倍。

五． 鋁 合 金

初次用電解法製得的鋁一般都含有百分之一的雜質。這樣的鋁在碾壓時常會發生裂紋。因為這百分之一的雜質，數量雖然很小，可是，它能使鋁的質量變得脆弱（[脆]讀
チ×ヾ）和不堅固。

爲了去除這一點點雜質，人們又花了很多腦筋。

後來經過多次試驗，人們發現：把鋁熔（[熔]讀
日×△[容]）化後進行第二次電解，可以使雜質減少到萬分之一。

人們把這種精製的鋁叫做“精鋁”。

精鋁的特性是非常柔軟，可以被壓成極薄極薄的鋁箔（[箔]讀
フ×ヾ），也能被抽成比蜘蛛絲（[蜘蛛]讀並
[知]、
[蛛]讀並×[朱]）還要細的鋁絲。

精鋁的強度①比一般的鋁要高得多，但還是比不

① 橫切面一平方公厘的金屬所能承受的質量，叫做強度。