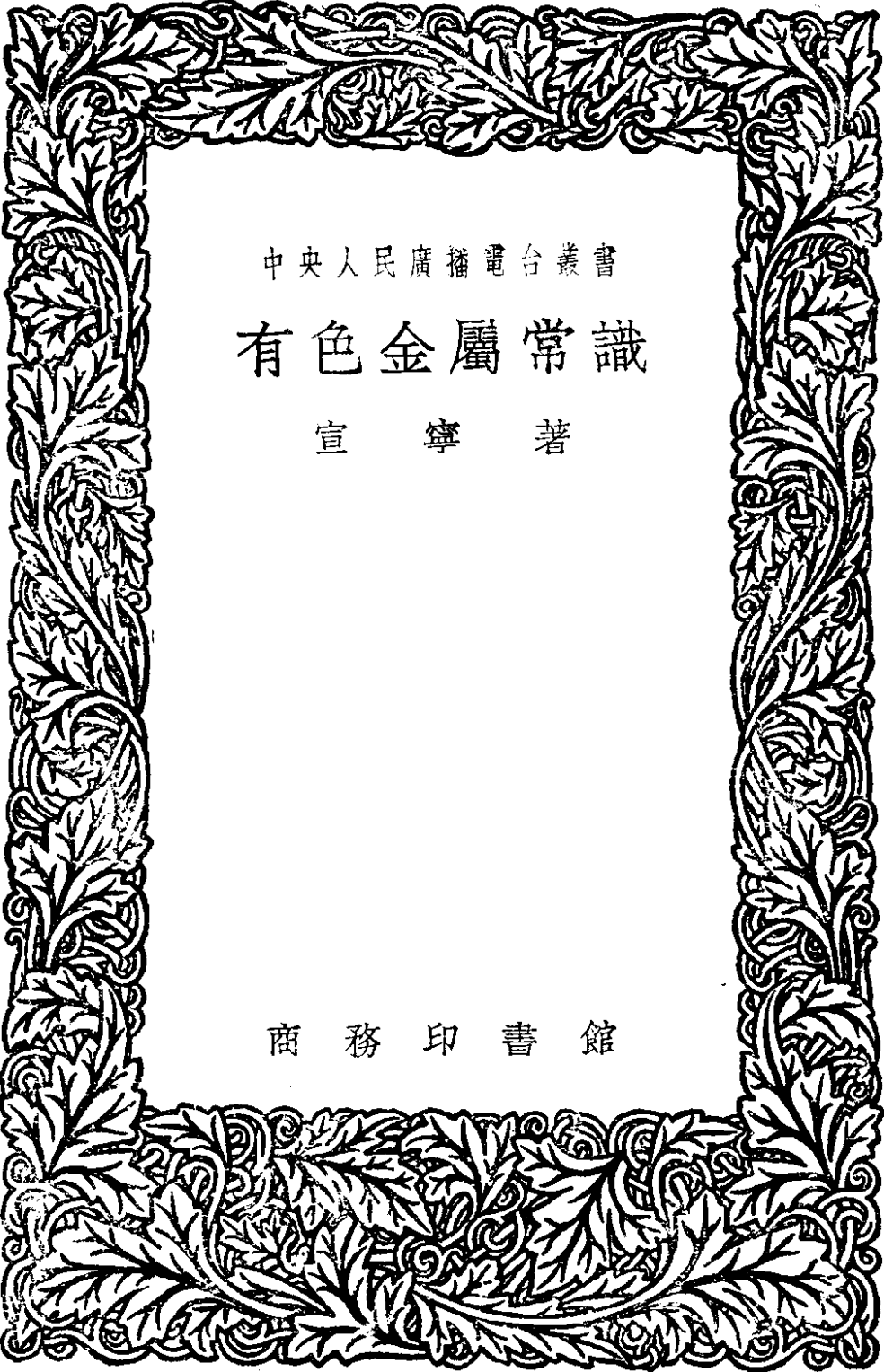


中央人民廣播電台叢書

有色金屬常識

宣 寧 著

商 務 印 書 館



中央人民廣播電台叢書

有色金屬常識

宣 寧 著

商 務 印 書 館

有色金屬常識這本小冊子是用通俗的文字，從什麼是有色金屬談起，順次談到它們的種類、用途，和我們日常生活的關係以及人類使用有色金屬的歷史，再次談到有色金屬的礦藏，我們怎樣找到它們，怎樣把它們採出來，怎樣從廢石裏把它們選出來，以及幾種常見的有色金屬又是怎樣從礦石中煉出來，最後談到有色金屬的遠景，把有色金屬的輪廓面貌描寫了一下。

在敘述中竭力避免使用專門術語，只要有小學文化程度就可以看得懂，目的是使廣大羣衆都可以獲得一些關於有色金屬方面的常識，使我國人民的科學水平在這方面得到普及。

中央人民廣播電台叢書

有 色 金 屬 常 識

宣 寧 著

★版權所有★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

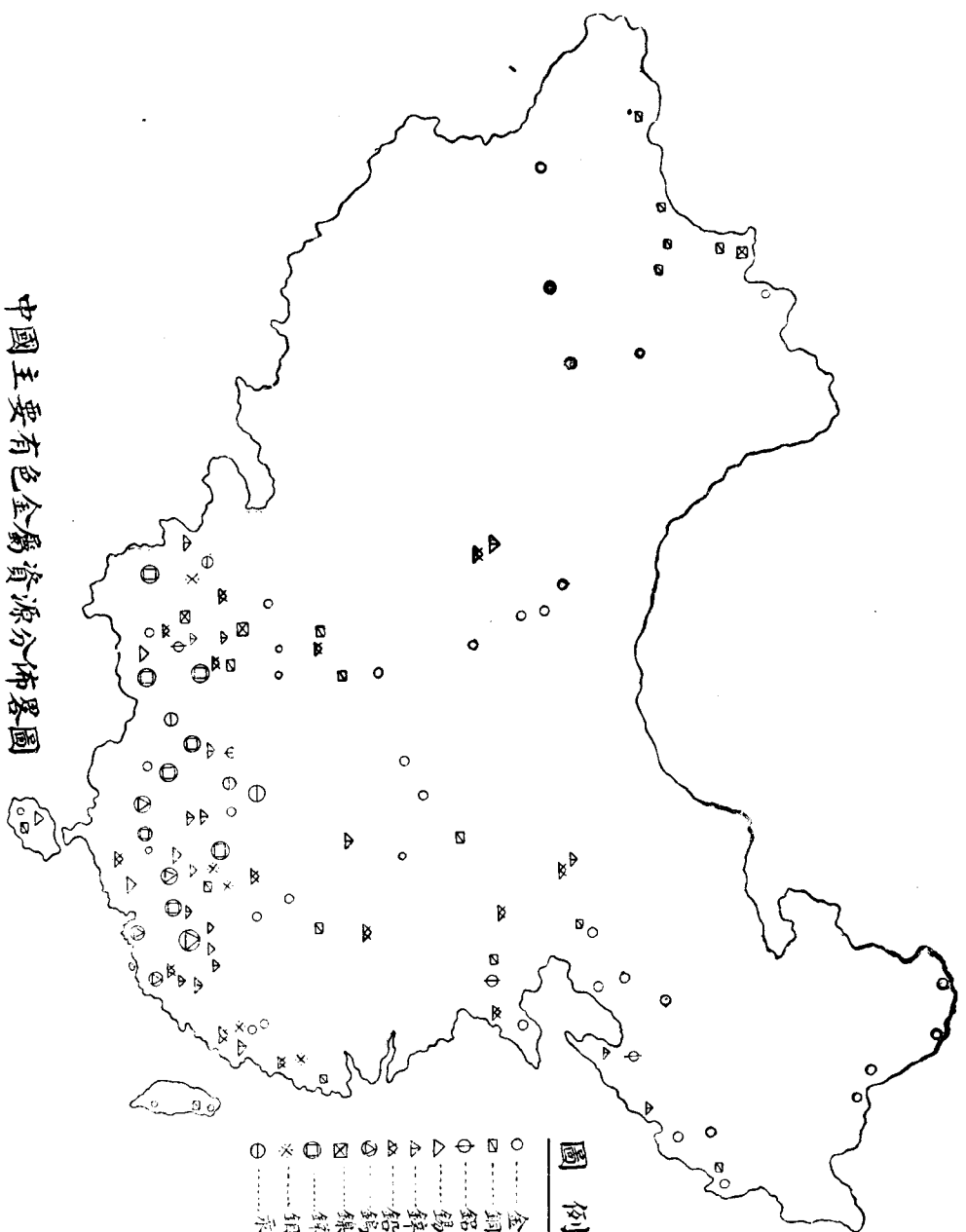
新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷

(54283)

1954年4月初版 版面字數49,000

印數1—10,000 定價¥2,900



圖例

- 金
- 銅
- △ 錫
- ◇ 鉛
- 鋅
- ⊗ 銀
- ⊕ 鎳

中國主要有色金屬資源分佈圖

註：摘自亞光輿地學社一九五一年四月出版“中華人民共和國分省地輿圖”。

目 次

一、 有色金屬是什麼?.....	1
二、 有色金屬和我們日常生活有什麼關係?.....	6
三、 有色金屬和國防有什麼關係?.....	10
四、 有色金屬在什麼地方存在?.....	13
五、 人類使用有色金屬的歷史。.....	17
六、 有色金屬是怎樣煉成的?.....	22
1. 探鑛 2. 採鑛 3. 選鑛 4. 冶煉	
(1) 金 (2) 銅 (3) 鋅 (4) 鋁 (5) 鎢 5. 加工	
七、 我們對於有色金屬應該有怎樣的認識。.....	77

有色金屬常識

一 有色金屬是什麼？

我們在廣播裏常會聽到，在報紙和雜誌上也時常可以看到有色金屬這幾個字，例如：有色金屬公司、有色金屬工業等。這裏的“有色金屬”所指的是些什麼東西？大家一定很願意了解它。現在就讓我首先來談談有色金屬是什麼吧。

有色金屬環繞在我們的周圍。我們每天所看到的，每天所遇到的和每天所用的有很多的東西。這些東西裏面，有木頭、有紙、有石頭、有泥土、有磚頭、有棉花、有布、有皮革、有橡膠、也有鐵、銅、金、銀、錫、鉛、鋁、以及電線、鋼條等等，數不勝數。這一切的東西雖然是千差萬別，各是各的樣兒，各有各的性質。但是，如果我們把它們仔細地分別一下，那麼我們就會發現：有一類東西，如同金、銀、銅、鐵、錫這一類的東西，在平常的時候很堅硬，用東西來敲打它們的時候，會發出一種聲音，這種聲音，和敲打鐵器或是敲打銅器的時候所發出的聲音差不多，這種聲音，我們普通把它叫作“金屬聲”，這一類可以發金屬聲的東西，如果

用很大的力量來碾它的時候，可以由很厚的一塊，碾成很薄的一大張板，或是碾成更薄的所謂「箔」，如同鋁箔、錫箔之類。這種性質，我們普通把它叫作「展性」。同樣的，這一類可以發金屬聲的東西，如果我們把它做成桿條樣的形狀，再使它通過一個比它更小一些的孔，加大力量，來抽它的時候，還可以抽成很細的線，或更細的絲。例如，一根幾尺長的不太粗的銅條，可以抽成幾百尺長，甚至幾千尺、幾萬尺長的銅絲。這種性質，我們普通把它叫作“延性”。這一類可以發出金屬聲，同時還有一些展性和延性的東西，儘管它們的展性和延性的大小各不相同，並且相差很遠，一般地說來，我們把它叫作“金屬”。（請注意！這只是一般的通俗的說法，當然是有例外的；以下關於非金屬的說明，也是如此。）

相反地，另外還有一類東西，敲打的時候沒有金屬聲，縱然加以很大的壓力，也不能使它碾成很薄而且很大的一大張板，更不能使它通過一個小孔，抽成很細的絲。例如木頭，從來就沒有人能把一根木條，抽成很細的木絲。這一類的東西，一般地說來，我們把它叫作“非金屬”。非金屬和金、銀、銅等類的金屬是不同的。

從上面簡單的、通俗的說明中，我們知道：把我們周圍的各色各樣的東西仔細地分別一下，無論什麼東西，不是屬於金屬的一類，就是屬於非金屬的一類。

非金屬這一類的東西，超出我們現在要談的題目範圍之外，

我們不去談它。

金屬這一類的東西，種類也是非常之多的。我們中國，從很久遠的古代起，一直到現在，可以說每一個人都知道金、銀、銅、鐵、錫。我們都很熟悉這五種金屬，稱它們爲“五金”。我們就先來談談它們吧。

金、銀、銅、鐵、錫這五種金屬裏面，金、銀、銅、錫的數量比較少，鐵的數量比較多。鐵不但比金、銀、銅、錫這四種金屬多，而且到今天爲止，鐵的產量也是比其他任何金屬爲多。每年各國生產鐵和鋼的數量不但比金、銀、銅、錫的生產量的總和多，而且比鐵以外的所有其他一切金屬的生產量的總和還要多。我們如果把鐵和鋼（普通叫作鋼鐵），和鋼鐵以外的其他一切金屬分別開來，把對於它的應用技術方面的研究和生產方面的管理，另外劃成一個專門行業，就便利得多。我們看一看金、銀、銅、鐵、錫這五種金屬的顏色：金是黃色，銀是白色，銅是紫紅色，鐵是黑灰色，錫是白色。因此，在先進的蘇聯，就把鋼鐵這一類的金屬，叫作黑色金屬。鋼鐵以外的其他一切金屬，叫作有色金屬。金、銀、銅、錫等，都屬於有色金屬的範圍。

除了鋼鐵之外，還有錳和鉻兩種，也屬於黑色金屬。所以黑色金屬共包括鐵、錳、鉻三種金屬。其他金屬，都叫作有色金屬。

黑色金屬也不在我們所要談的題目範圍之內，我們也不去談它。我們現在要談的，是“有色金屬”。

我們爲了簡單明瞭，易於了解起見，在上面舉了金、銀、銅、

一些有色金屬名稱及化學符號表。

金Au 銀Ag 銅Cu 鉛Pb 鋅Zn
 錫W 銻Sb 錫Sn 汞Hg 鉬Mo
 鈮V 鈦Ti 鋁Al 鎂Mg 鎳Ni
 鈷Co 鉑Pt 鈾Nb或Cb 鉭Ta 鈹Be
 鎘Cd 鋇Ba 鋯Zr 銻Sr 鉍Bi
 銥Ir 鋰Li 鈾U 鈷Th 鐳Ra
 銻Cs 鈉Na 鈣Ca 銻Ce 銲In

鐵、錫這五種金屬做例，說明了黑色金屬和有色金屬的區別，同時，也了解了有色金屬是怎麼回事。但是有色金屬，並不是金、銀、銅、錫這四種，其中包括的很多。金、銀、白金、水銀、銅、鉛、鋅、錫、鎢、銻、鈮、鉬、鎳、鈷、銻、鎘、鉍、

世界主要有色金屬生產量簡表（一個不完）單位：金、銀、白金，千兩
 全的統計 其他，千公噸。

	1937	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
金	35,416			27,686	29,286	31,469	31,778	23,158
銀	277,500			129,000	186,000	172,000	149,600	157,200
白金	295			244	205	181		
銅	2,030			1,546	1,925	2,000	1,997	2,231
鉛	1,473			961	1,253	1,272	1,234	1,525
鋅	1,208			1,354	1,563	1,642	1,754	1,909
鎢砂		50	23	19	26			
銻				21	28	34		
錫	204			100	126	159	171	175
汞	4	5	4	5	5			
鋁	445			682	953	1,116	1,124	1,275
鎂				8	14	5		
鉬砂		21	16	10	14			
鈮砂		2	2	1	1			
鎘		5	5	3	5	5		
鈷		3	4	2	4	6		
鎳		141	132	102	113	119		

註：摘自新華書店出版：“一九五一年世界經濟統計資料彙編”。

鋁、鎂、銦、鈉、鉍、鈾、鈳、鉭、鐳等等，全是有色金屬。這裏面，有一些是很貴重的金屬，如金、白金等；有一些是分量很輕的金屬，如鋁、鎂等；有一些是很稀少的金屬，如鈾、鉍、鉍、鈾、鈳、鉭等，這些很稀少的金屬裏面，還有一些是有放射性的，如鈾、鐳等。

二 有色金屬和我們日常生活有什麼關係？

我們已經了解了，什麼是有色金屬。

現代的人類生活，內容很是豐富，範圍也很廣泛。我們爲了方便，可以從“衣”、“食”、“住”、“行”四個方面來談談有色金屬和我們日常生活的關係。

首先我們來談“衣”。一般地看來，好像“衣”和有色金屬並沒有什麼關係似的。但是，如果我們細細想一想，就可以發現，像我們衣服上面的封扣以及近來很多衣褲上面常用的拉鍊，都是用黃銅做成的。黃銅是銅和鋅這兩種金屬的合金，它們都是有色金屬。我們更進一步想一想：我們的衣服，就拿棉織的衣服來說吧，是怎麼來的呢？這是由棉花去籽紡成紗，由紗織成布，由布染成各種顏色的布，然後才能製成各種衣服的。在這一系列的紡織過程裏面，就必須要用很多種類的機器設備，例如紡紗機、織布機、漂染機等等。這些機器在製造的時候，就需要銅、鉛、鋅、銻、錫、鋁等類的有色金屬和鋼鐵。如果只有鋼鐵而沒有這些有色金屬，機器上的某些零件以及某些合金鋼的部分，都無法製造。也就是說，如果缺乏有色金屬，這些紡織機器設備本身就不能建立起來，我們日常生活上所必需的衣服鞋襪等類，也就不可能生產出來了。由這一點看來，有色金屬雖然和

“衣”好像沒有多大直接關係，但是它的間接作用却是非常之大的。

其次，我們來談“食”。有色金屬和我們日常生活裏面飲食方面的關係，比上面所談的衣，那就明顯得多了。我們很容易想到我們的廚房。在廚房裏所用的鍋，各式各樣的鍋，除了鐵鍋以外，差不多都是鋼精做的。所謂鋼精，就是有色金屬裏面的鋁。還有一些鍋是用銅做成的，銅當然也是有色金屬了。不僅是鍋，廚房裏的用具以及很多的食器，例如湯杓、水壺、飯盒等等都是用鋁做成的。這裏的所謂鋁，是包括鋁合金在內的。爲什麼在廚房用具和食器方面，鋁一天天地代替了鐵，代替了銅，幾乎獨佔一切了呢？這裏有一個很大的原因，就是鋁以及鋁合金不但是重量輕，很方便，而且對於人的身體完全無毒，非常適合衛生條件。所以現在很多罐頭盒也都是用鋁來做了，代替了洋鐵皮。而所謂洋鐵皮，原是在很薄的鐵皮上面鍍了一層錫。錫當然也是屬於有色金屬的了。除了這些以外，我們還可以看到很多其他的飲食用具，例如銅水壺、錫茶壺、錫酒壺，甚至還有銀酒盃、銀筷子，這些也都是有色金屬。所以，我們可以知道有色金屬對於我們飲食方面的關係是如何重大了。

再談到“住”的方面，有色金屬就更重要了。我們的房屋裏面用到電的地方是太多了，而電器設備和有色金屬的關係非常密切。晚間照明用的電燈裏面發光的燈絲是用鎢做成的，鎢是很重要的有色金屬之一，沒有鎢就做不成電燈泡，照明方面就

要發生很大的困難。電爐、電烙鐵等用電來發生熱的器具裏面發生熱的一根合金絲，所謂鎳鉻絲，是需要有色金屬裏面的鎳來摻和製造的。無線電的收音機裏面所用的真空管，也是要用鎢和鉭的。電扇的馬達以及電扇的葉片，都需要銅和銅的合金才能造成。這些不過是從房屋裏面所用的電器設備當中舉出了幾個例子。其他各種電器設備還多得很，例如電鈴、電話、電氣暖房設備、電動冷氣設備、電冰箱、電梯、電除塵器等等，都是屬於建築方面的電器設備，種類繁多，不勝枚舉。不管是那一種電器設備都離不開傳導電流所不可缺少的電線，電線裏面，又有銅線、鋁線、鉛包線等分類，式樣不一。但是，無論那一種電線，不是用銅，就是用鋁，再不然，就是用銅和鉛（例如鉛包線）。這些銅、鋁、鉛等，都是有色金屬，所以，我們可以說，所有的電器設備沒有那一樣可以離得開有色金屬而獨立存在的。同時，在現代房屋建築裏面，電器設備，是不可缺少的一個部分，因此，有色金屬和居住的關係就更重要了。除了電器設備以外，在“住”的方面，還有很多地方要用到有色金屬，例如：自來水的出口龍頭是用銅合金做成的；自來水管進屋後的一部分軟管是用鉛做成的；樓梯的欄杆和扶手、門鎖、風鉤等等，大部分是用銅的各種合金做成的。在所有房屋建築方面所用的有色金屬中，以銅和銅合金的用途為最廣，為什麼呢？這是因為銅的傳電的能力很大，銅合金（例如黃銅）不生銹而且美觀的緣故。但是，由於銅在國防上有它更重要的用途，在“住”的方面，鋁以及鋁合金已漸漸地代替

了銅，而佔據相當的地位了。

最後，來談到“行”。在“行”的方面，有色金屬的需要就更多了。現代交通工具每天每天在發展着，飛機、輪船、火車、汽車，沒有一樣不需要有色金屬。先拿飛機來說吧，它的重量的一半以上是用鋁合金做成的；飛機可以說是以有色金屬爲主的產物。說到輪船，它的機器很複雜，用銅、鉛、鋅等類有色金屬做的零件很多；船後面的推進器，也是用銅合金做成的。再說到火車吧，火車頭本身是一部構造複雜的機器，只要稍稍留心一下，就可看到它上面有一些管子是用銅做成的。不僅是這些，在火車頭、客車或貨車上面，還有很多不容易一眼就看到的銅、鉛、鋅等有色金屬做成的零件，例如，各種車輛所用的蓄電池就是用鉛造成的。說到汽車，情形也是一樣。汽車裏面的機器很複雜，由有色金屬製成的零件也很多，由鋁、鎂、銅、鉛、鋅、銻、錫、鎳等做成的。

以上是由衣、食、住、行這四大項來看我們日常生活和有色金屬所發生的關係。在衣、食、住、行之外，我們日常生活中還有一些事物，也和有色金屬有很大的關係。例如，我們每天所看的報紙以及雜誌的印刷就必須要用活字，活字是用合金做成的，這種合金是由鉛、錫、銻、鋅等有色金屬摻和而成的。再如我們每天用來寫字的自來水筆的筆尖，因爲必須使它耐得住“磨”，是用白金和鉬這兩種有色金屬的合金做成的。

三 有色金屬和國防有什麼關係？

談起國防，我們都會想到，無論是空軍也好，海軍也好，陸軍也好，都是需要槍砲的。從很小的手槍起，到很大的要塞砲為止，槍砲種類之多，數不勝數。同時，不管那一種槍砲，都需要子彈。所以，子彈和槍砲是海、陸、空三軍所共同必需的。我們要談國防，就首先從子彈和槍砲談起吧。子彈的種類很多，但是，從很小的手槍彈起，到很大的砲彈止，不管那種砲彈、槍彈，都有所謂彈頭和彈壳這兩部分。彈壳是用黃銅做成的，而黃銅是銅和鋅這兩種有色金屬的合金。彈頭的信管，也是用黃銅鑄成的，所以在槍砲的子彈方面需要銅、鉛、鋅等有色金屬的數量特別大。至於槍砲方面，它本身所用的武器鋼，就是用鎢、鉬等有色金屬摻和鋼鐵所煉成的合金鋼。如果沒有鎢、鉬這一類的有色金屬，就煉不成武器鋼，也就造不成槍砲了。爲了增強國防的力量，各式各樣的槍和砲必須要大量地製造，也就是說，需要大量的鎢、鉬等類的有色金屬。這些槍、砲、子彈沒有一樣是可以離開有色金屬的。僅僅就這一點來說，也可以知道有色金屬在國防上是如何的重要了。

除了槍、砲、子彈以外，陸軍的坦克車、海軍的艦艇、空軍的飛機等武器，爲了使它們有更大的防彈的能力，製造這些坦克、

艦艇、飛機的材料裏面，有時候還要特別摻雜一些稀有金屬，所謂稀有金屬也屬於有色金屬的範圍，因為它們的產量特別少，所以又叫作稀有金屬。例如製造飛機的輕合金裏面，有時候也要摻雜一些鈹等類的稀有金屬，它的防彈的能力就可以大大地增強。各種合金鋼以及輕合金裏面，摻雜一些各種稀有金屬，就可以使原來的合金鋼和輕合金的性質變得更好，變得更適合於製造武器了。

我們還可以想到，這些武器鋼既然是非常的堅硬，那末，我們拿這樣堅硬的鋼來製造武器的時候，我們要用什麼樣的工具，換句話說，我們要用怎麼樣的刀，才能切得動它呢？這種刀當然要比這些武器鋼還要硬一些才行，不然便切不動了。還有，我們用大力量使鋼、銅、鋁等金屬通過一個小孔而抽成絲的時候，這個小孔，所謂孔板的這種東西，也一定要非常的硬，要比鋼還硬才行。像這樣的刀和孔板，都是由一種所謂硬質合金做成的，這些硬質合金非常硬，它的硬度僅次於金剛石，這樣堅硬的硬質合金，普通是碳化鎢，也就是說要用鎢、鉭、鈦、鉬等有色金屬裏的稀有金屬才能煉得成，不然，那些堅硬的武器鋼也就沒有辦法來加工，做成堅強的武器了。

這樣的例子很多，在這裏不再多舉了。由於這個原因，有色金屬裏面的稀有金屬，今天在國防武器上就顯得特別重要，而且這個重要性，正在一天天地增長。這些稀有金屬用途很廣，不僅是上面所說的對於合金鋼以及輕合金可以改變它們的性質，使

它們變得更適合於武器的製造，而且，例如鈮、鉭、鈦、等稀有金屬在軍事通訊方面的用途更是日新月異地在加速發展着。今天的軍事通訊利用各種的無線電波，已經發展到了相當高的階段，在國防建設中起着很重大的作用。這些軍事通訊工程是離不開有色金屬，尤其是離不開稀有金屬的。此外，原子彈是用鈾做成的，鈾是有色金屬中的稀有金屬。可能用作製造原子彈的原料的不僅是鈾；不過現在仍是以鈾為製造原子彈的主要原料。

除了上面所談的以外，其他的有色金屬，如錫、鎳、鈷等類，也是軍用合金材料製造上的必需品，白金和鈹是電工器材方面不可缺少的東西，水銀是引起爆炸用的雷汞的主要原料。在這裏，我們不得不想到，除了上面所談的槍、砲、子彈、飛機、艦艇、坦克等等之外，在國防上還有一項很重要的東西，就是兵工化學。在這方面，很多的有色金屬是重要原料。

由前面所談的這一些看來，有色金屬實在是絕對不可缺少的最重要的國防資源。