



地下資源與國家工業化

佟 城

2140

中華全國科學技術普及協會出版

510
2740

地下資源與國家工業化

佟 城

（中央科學講座講演速記稿）

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年·北京

科 普 小 冊 子

中國工業化的地理條件	孫 敬 之著	1,200元
地質工作與祖國建設	佟 城著	1,100元
探礦的基本知識與我國 地下資源的發現	謝 家 榮著	1,300元
我國的自然環境	施 雅 風著	1,300元
工程地質勘測	孫 鴻 冰著	1,500元
工業的基礎——鋼鐵工業	李振南等著	1,100元
工業的血液——石油	嚴 爽著	900元
工業的糧食——煤	任 弼 紹著	1,000元
有色金屬工業	孫 艷 清著	1,300元

出版編號: 081

地下資源與國家工業化

著 者:	佟 城
特約編輯:	陶 世 龍
責任編輯:	鄭 文 光
出 版 者:	中華全國科學技術普及協會 (北京文津街三號)
發 行 者:	新 華 書 店
印 刷 者:	北 京 市 印 刷 一 廠

1—10,500

定價: 1,100元

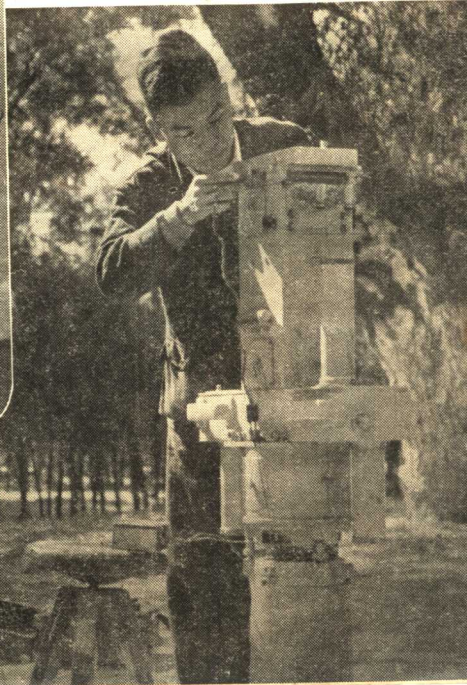
一九五四年八月北京第一版

一九五四年八月北京第一印刷

我國現在已經有了強大的物理探礦隊，進行重力、磁力、電力等各種探礦工作。右圖是物理探礦隊正在攜着儀器行進着。

下圖的儀器是斜臂式扭秤，操縱這儀器的人正在插入紀錄的底片，以紀錄地下的重力場情況。

CAB54/13



右圖是一架Z型扭秤。物理探礦隊隊員在出發前正檢查着儀器，接通了扭秤的綫路。

右圖是物理探礦隊隊員正在觀測重力儀的讀數，這讀數標示着地下的礦體與圍岩密度不同而生的重力加速度的變化，這樣就可以決定地下有無礦存在。



上圖是用電位計來測量地下電場電位的分布，以搜索地下的金屬礦。

右圖是一具磁力儀，物理探礦隊隊員正在探勘着磁鐵礦。

(本書照片由北京地質學院地球物理探礦系供給)



目 次

工業化需要哪些資源.....	1
新中國地下資源的新發現.....	10

工業化需要哪些資源

爲了實現我國過渡時期的總任務，就必須充分的發展社會主義工業，而且首先要求大力發展重工業，才能保證工業的迅速高漲。因此從一九五三年開始的第一個五年計劃的基本任務，便明確地規定了：集中主要力量發展重工業，建立國家工業化和國防現代化的基礎。

重工業是什麼工業呢？簡單地說，重工業就是生產生產資料的工業。重工業包括以下幾種工業：冶金工業，機器製造工業，燃料工業，基本化學工業，和建築材料工業。上述各種重工業，大部分是礦物原料的開採和加工，每一種工業都直接間接地需要地下資源。

一、黑色冶金工業——鋼鐵工業——所需的礦物資源。
鋼鐵工業需要的礦物原料是：鐵礦石，煉焦煤（這兩者是主要的），其次是石灰石和螢石（氟石）——用做熔劑，此外

還要白雲岩，石英岩（做玻璃的主要原料），菱鎂礦，鉻鐵礦和耐火黏土——這些耐火材料主要用於建築高爐和平爐。我們知道，煉鐵一定需要爐子，而且需要耐高溫的爐子，因而就一定要用特殊的耐火材料做磚，再砌成爐子。一般煉鐵具備這些原料就夠了，但是冶煉高級鋼鐵還需要錳礦、鉻礦、鎢礦、鎳礦、鈷礦、鉬礦和鈳礦等。

用在鋼鐵工業上的錳約佔錳礦全部產量的百分之七十到九十。在鋼鐵冶煉中，錳能促使鐵礦石中硫、磷等有害雜質從鐵中除去，如硫變成硫化錳就成為爐渣而除去。錳在高溫時又能起還原作用，使氧化鐵還原，促使氧與金屬分離。高錳鋼非常堅韌，能抵抗摩擦、腐蝕和震擊，少量的錳用於化學工業如做乾電池，過錳酸鉀，玻璃和陶瓷的脫色、着色等。錳礦的主要礦物為硬錳礦及軟錳礦二類。

鋼中含有少量的鉻可增加其硬度、韌性及延性，並具有高電阻。鉻是製造不銹鋼（百分之八的鎳、百分之十八的鉻加百分之七十四的鋼）主要成分之一，也常用來鍍在其他金屬器材上，鍍過後，像銀一樣不易沾污和氧化。鉻鐵礦約百分之四十五用做鉻合金，百分之四十用做耐火材料，百分之十五用在化學工業上。鉻鐵礦是唯一的有工業價值的鉻礦。

鎢是煉工具鋼所不可缺少的。鎢在金屬中熔點最高，它能在高溫時維持硬度，所以鎢鋼高溫時仍很堅硬，適於高速切削，稱為高速鋼。炮筒就是用鎢鋼作的，大部分鎢礦都用在煉鎢鋼中，少量用做電燈泡中的鎢絲（約佔鎢礦產量的百

分之二)和碳化鎢，碳化鎢硬度僅次於金鋼石。常用在鑽機和切削金屬的刀具中。鎢礦主要是鎢鐵礦，是沉重的黑色礦物，又叫黑鎢礦；此外還有鎢酸鈣，是白色的，一般叫白鎢礦。

鎳產量約百分之六十用於煉鋼。一般的低鎳鋼（含鎳低於百分之七）質堅而有韌性；高鎳鋼（含鎳百分之七至百分之三十五）則用於化學用具及透平機板，含鎳達百分之二十四時，鋼可失去磁性，含鎳百分之二十四至百分之三十二的高鎳鋼，對電流具有極高的電阻，可作電爐絲；含鎳百分之三十五至四十五的高鎳鋼的熱膨脹率特低，可用來做精密儀器及量尺，鎳又是不銹鋼成分之一。鎳的產量約百分之十用在電鍍，鎳也能與其他金屬做成合金，如白銅即銅鎳合金。有工業價值的兩種主要鎳礦是鎳黃鐵礦及矽酸鎳礦。

鈷也多用在煉鋼。鈷鋼具有耐蝕性，鈷鐵則多用做强有力的永久磁鐵。在化學工業中，鈷可做接觸劑及玻璃、陶瓷的顏料等。輝鈷礦及鈷土礦等為較重要的鈷礦，多為銅、鎳等礦的副產品。

鉬幾乎全部用於冶煉鋼鐵。含鉬的鋼，燒熱後在空氣中就能夠自行變硬，可提高產品的機械性能，可代替鎢、鈷等。鉬鋼廣泛用在國防及一般機械工業上。鉬和硫的化合物輝鉬礦是主要有工業價值的鉬礦。

鈳。在煉製優質鋼時，加入少量鈳甚至千分之幾的含量就可改善鋼的機械性能。鈳鋼能耐高溫，而且對扭力的抵抗

性強、故宜做彈簧、輪軸及齒輪等，鈳的氧化物為良好的化學接觸劑，可以代替鉑粉做硫酸的接觸劑。鈳酸鉀鈾、鈳酸鈣鈾及含鈳鈳鐵礦均為重但是要的鈳礦。

煉製鋼鐵最主要的原料是鐵礦石。如果要煉成一百萬噸生鐵，根據粗略的計算，需要二百萬噸含鐵百分之五十以上的鐵礦石，和二百萬噸煉焦煤，而錳、鉻、鎢、鎳、鈷、鉬、鈳等金屬需量很少。

鐵礦主要的有磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦和菱鐵礦：磁鐵礦和赤鐵礦都是氧化鐵，含鐵的成分比較富，用來煉鐵的通常是含鐵百分之五十到百分之五十七的；褐鐵礦是含水的氧化鐵，也可以說氫氧化鐵，含鐵成分比較低，用來煉鐵的通常是含鐵百分之三十八到百分之四十的；菱鐵礦是一種碳酸鐵，含鐵成分更低，用來煉鐵的通常是含鐵百分之三十到百分之三十五的。主要鐵礦就是這幾種。

普通鐵礦石裏面常常含有各種雜質，因此礦石的含鐵量通常都比應含鐵量要低些。比方說，按照化學成分，菱鐵礦的含鐵量是百分之四十八點三，而通常是不到這比例的。同性質的鐵礦石所含鐵的成分有高有低，以及含磷和硫等有害雜質也有多有少，煉鐵煉鋼時如果不去掉有害雜質磷和硫，鋼鐵性質就脆而不堅。

通常含鐵在百分之五十以上的鐵礦叫「富礦」，含鐵在百分之五十以下的鐵礦叫做「貧礦」。一般煉鐵都採用富礦。貧礦需要經過選礦的方法使它變成富礦——按照現代工

(9) 將瓷瓶放在規定位置，並用卡子夾着瓷瓶，同時使瓷瓶與漏斗型封端頭也固定成一個整體，如圖三。

(10) 灌入瀝青膠 (MB-70 或 MB-90)

MB-70 溶化溫度 185°C
灌時 $160-175^{\circ}\text{C}$

MB-90 溶化溫度 195°C
灌時 $185-190^{\circ}\text{C}$

灌至與漏斗型封端頭相平。待溫度降低，瀝青膠凝結了，再將瀝青膠灌入瓷瓶內與瓷瓶口相平。如果封端頭內的瀝青膠因溫度降低而收縮，致使其表面比漏斗漏型封端頭口低時，應再灌瀝青膠，使之與口相平為止。

(11) 瀝青膠完全冷卻之後，在電纜心上鉚銅接頭，在鉚時應將漏斗型封端頭用白布蓋嚴，以免鉚錫墮入瀝青膠中。

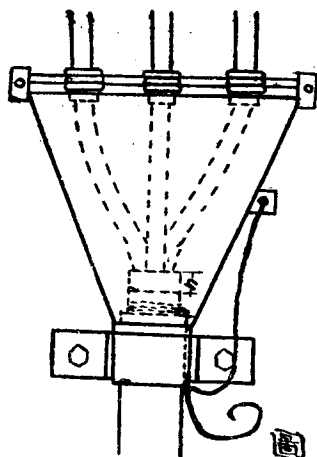
(12) 將接地綫固定在卡子上和漏斗型封端頭的耳朵上，如圖三。

(13) 在漏斗型封端頭外表上塗上黑色臭油（即瀝青），寫明電纜規格及圖紙上的號碼，以便識別電纜。

3、操作過程中的注意事項

(1) 電纜被割斷之後，如不裝置電纜封端頭或鉛質中間接頭匣時，應即時將割斷處封上，以免潮濕浸入，封鉚方法是用鉛蓋套在電纜頭上，再用噴燈燒化鉚錫，將蓋鉚嚴密。

(2) 工作開始時工人用汽油將手洗淨，用白布擦乾，並使用專用工具，工具不用時必須放在乾淨的白布上。



圖三

顏料。鉛和鋅經常共生在一起，主要是方鉛礦和閃鋅礦，都屬於硫化物，方鉛礦中還經常含些銀子，銀一般是從方鉛礦中提取出來的。鉛鋅礦在地表面上受風化作用，便變成碳酸化合物——白鉛礦和菱鋅礦。

鋁和鎂都是輕金屬。鋁、鎂的合金只有木頭那樣重，可是有鋼鐵那樣硬，因此廣泛地應用在航空工業上，可以說飛機的製造幾乎離不開鋁和鎂。在電氣工業上，鋁綫可以代替銅綫；在我們日常生活中使用的東西，如鍋、鏟、勺、碗等很多是鋁製成的。鋁是從鋁土礦先製成簡單的氧化鋁，再經電解製造出來的。鎂是從菱鎂礦或海水（滷水）中冶煉出來的。

錫礦中最主要的一種叫錫石，是氧化錫，是唯一有工業價值的錫礦石。錫的主要用途是用來鍍鐵板和銲接。

銻除了用做各種合金，如耐磨合金和印刷合金外，銻的化合物還應用於橡膠和製造安全火柴、染料、珐瑯等工業。輝銻礦是硫和銻的化合物，是一種最有價值的銻礦。

汞（水銀）在醫藥、化學和電氣工業上用途很廣，如各種儀表和發火炸藥的雷管，都離不開水銀。醫藥中的紅汞水（俗名二百二）也是用水銀製造的。辰砂也叫朱砂，是硫化汞，是最主要的汞礦。

其次，比較貴重的金屬有金、銀和鉑。金子主要用來鑲牙，做裝飾品和貨幣，此外再沒有其他重要用途。金子通常不與其他元素化合，以自然金狀態存在。銀的用途較大，具有優良

舊的電纜中間接頭是用鑄鐵做的匣，電纜心是交叉連接的，鑄固之後，套上鑄鐵接頭匣，從鑄鐵接頭匣上灌入絕緣瀝青，它有以下缺點：

- (1) 匣身很大所費材料很多，製造複雜；
- (2) 電場分佈不良；
- (3) 澆灌接頭匣時所用的高溶點絕緣膠，容易燙焦電纜絕緣層；

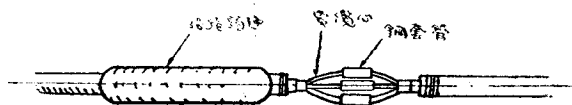
(4) 灌入絕緣膠時，接頭匣本身和絕緣膠不能均勻冷卻。匣中有空洞，使潮濕容易浸入。

新的電纜中間接頭是用鉛管形的，兩端焊在電纜之鉛皮上，電纜心的連接是用銅套管焊固，如果電纜是埋在土中，在鉛接頭匣外，套以鋼板保護殼，它有以下的優點：

- (1) 匣身較小節省材料，容易製造，只需用鉛板一焊即成鉛管（即接頭匣）；
- (2) 鉛管兩端是焊在電纜鉛皮上的，所以封得緊密，潮濕蒸汽、酸類氣體等不能浸入匣內；
- (3) 接頭匣的灌料，可以用與電纜浸漬同類的樹膠、油膠代替瀝青膠。

2、電纜中間接頭的操作過程

(1) 用梅格表測驗絕緣電阻，絕緣電阻不得小於 $150M\Omega$ （如圖五）。將電纜平放在木架上，量出需要切削的長度，在鋸口處兩端都用銅帶將銅帶紮緊，然後將電纜封蓋鋸去（如圖六）。以後要保持在鉛接頭的電纜膠冷卻之後才能移動電纜。



圖五

硬的煤。炭化程度最深就變成無煙煤。它是黑色、堅硬、緻密、有金屬光澤、斷口呈貝殼狀的煤。煤再變質就成石墨了。

煤是由固定炭、揮發物、水分和灰分組成的。炭化程度淺的煤所含的水分和揮發物比較高，固定炭就比較低；炭化深的煤所含的水分和揮發物比較低，固定炭就相對地增高。泥炭水分高，固定炭低；褐煤比煙煤揮發物高些；無煙煤就幾乎全是固定炭，揮發物很少。各種煤的成分、性質不同，在工業上也有各種不同的用途。一切煤都能用來產生動力，用來發電，開動機器。有粘結性的、灰分少的、硫黃成分低的煙煤可煉出焦炭來供給煉鐵、煉鋼等使用。在煉焦的過程中，還可以產生煤焦油。煤焦油在化學工業上意義很大，能製成千百種化工原料：如各種鮮艷染料，許多種猛烈炸藥（像梯恩梯黃色炸藥等），許多種藥品（像石炭酸、阿斯匹靈等），許多種香料（像玫瑰精、樟腦丸等），以及瀝青、塑膠和其他化工原料。

無煙煤發熱量高，耐燃，不生煙，除家庭適用外也適於做動力煤，用在輪船上。泥炭及其他劣質煤則最好用來發電，沒有粘結性的煙煤比無煙煤易燃，適於火車上及其他工廠使用，褐煤和一般煙煤都可發生煤氣，適於用作動力或化工原料。

焦炭除冶金用外，還可製成水煤氣；或與生石灰混合，通電煉成電石。水煤氣是合成石油的原料，電石則是人造有

機化合物的重要物質。

石油是一種綠色、褐色或黑色的液體，夾雜着相當數量的氣體和水分，本身是多種炭氫化合物的混合物，從地下流出或抽出的石油叫做原油。原油在蒸餾鍋裏，經過蒸餾、加熱，從初沸至攝氏一百五十度出來的是汽油，從一百五十度至三百度出來的是煤油（燈油）和燃料油（柴油），最後三百度以上出來的是潤滑油及瀝青。除了這樣分餾外，還有裂餾和高溫分解的煉油方法，可以改變所獲得的汽油的質與量和產生大量的新產品。石油也可以從油頁岩中提取，油頁岩是一種含油的黏土質頁岩，有黑色的和褐色的兩種，經過乾餾後，產生氨氣和類似天然石油的產物。東北撫順所產的石油，就是從油頁岩中提煉出來的。

石油是內燃機和噴氣機等動力機械的燃料。有的動力機械需要汽油來開動，如飛機、汽車；有的要用柴油，如柴油內燃機；噴氣式飛機需要煤油或汽油；海洋裏的艦艇也需要大量的石油。所以說，石油對工業和國防有極其重大的意義。

從石油中可以煉製千百種產品，除了以上所說的動力燃料油而外，還有各種不同的機械潤滑油，從最黏稠的汽缸油，到最稀薄的綻軸油以及潤滑機械傳動部份的機油，潤滑蒸汽機和內燃機軸承的引擎油，和用於油開關、斷路器、變壓器等電力設備的絕緣油。潤滑油一般的要求在溫度比較高的時候不易「化水」、「化氣」，溫度降低時不凝滯。潤滑油能

使機件轉動潤滑，減少磨擦。從石油中還可以製出各種化學與醫藥品、防腐劑、爆炸物、油漆的原料，如凡士林、石臘、炭黑等。

天然氣是一種結構比較簡單的碳氫化合物，和石油是一個系統，在天然溫度下是氣體。一般用為燃料。在四川自流井和貢井利用它來熬鹽。

四、基本化學工業和建築材料工業所需的礦物資源。化學工業是生產酸、碱、肥料等的工業，它需要硫礦（自然硫、黃鐵礦）、磷礦（磷灰石、磷塊岩）、食鹽、鉀鹽和天然碱等。硫可以製硫酸；食鹽經過電解製成鹽酸和火碱；磷和鉀都是很重要的化學肥料，農業上需要的化學肥料除氮肥而外就是磷肥和鉀肥了，磷能使植物長籽粒，鉀能使植物根莖茂盛，地下莖植物如馬鈴薯最需要鉀肥。

建築材料工業是生產水泥、磚瓦、玻璃和陶瓷材料的工業。它需要石灰岩、粘土、石膏、石英岩、長石（製成磁器表層上的釉）和各種耐火材料如耐火粘土、菱鎂礦、石英岩和鉻鐵礦等。

新中國地下資源的新發現

舊中國對地下資源的估計是極端不足的，這是很自然的事。因為舊中國的反動統治階級是不關心祖國的地下資源的。中華人民共和國成立不久，在黨和政府的直接領導下，在地質工作者的積極努力下，便有了不少新發現。社會主義工

業化需要地下資源，因而領導着走向社會主義的黨在不斷的關懷與壯大着勘探地下資源的力量。所以在今後一定還將有不斷的更重大的新資源發現的。

下面就介紹幾個突出的例子。

一、鐵礦。大家很早就熟悉大冶鐵礦的名字了。滿清時代張之洞組織了一個漢冶萍公司，在這裏開採過鐵礦。這個鐵礦的歷史的確是很久了，可是一直到解放前始終沒有把大冶鐵礦資源情況弄清楚。解放後，中央人民政府地質部派了勘探隊到那裏工作，經過勘探，在某些不明白的地段，如尖林山下發現了新礦體；探明了某些過去不知道的礦層，如鐵山的下層礦。證實了大冶鐵礦的儲量比原來估計的要增加幾倍。

另外，內蒙古某地一個鐵礦，在解放後幾年的勘探中，把鐵礦的估計儲量擴大了幾十倍。毫無疑問，在這樣儲量豐富的鐵礦資源上，我們將有充分條件建立另一個新的鋼鐵基地。

二、銅礦。解放前，中國被認為是缺銅的國家，我國使用的銅都是從國外輸入的。那時，一般估計雲南東川銅礦是我國頂大的銅礦了；但是經過解放後四年的時間，不僅探明了和東川銅礦大小差不多的幾個銅礦；並且還找到了許多新型銅礦。

三、鉛鋅礦。在過去鉛鋅礦都是用手工開採的，產量很低。解放前不為人所注意的幾個鉛鋅產地，經過初步勘探工作，證明每一個都超過過去有名的湖南水口山鉛鋅礦。每一