

怎样找銅礦和鋁礦

冶金工業部地質研究所 編

冶金工業出版社

怎样找銅矿和鋁矿

冶金工业部地質研究所 編

編輯：刘天瑞 設計：朱駿英 校對：赵昆方

1953年12月第1版 1959年3月北京第2次印刷 ^{10,200}
787×1092· 1/32 16,000字· 印張 28/32· 定價0.07元 ^{累計20,200冊}
中央民族印刷厂印刷 新华書店发行 書号：1397

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业營業許可証出字第093号

目 录

第一部分	怎样找銅矿.....	(1)
	前言.....	(1)
	几种常見的銅矿物及其辨認方法.....	(2)
	什么样的銅矿石可以炼銅.....	(4)
	銅矿的成因和产状.....	(5)
	怎样找銅矿.....	(9)
	怎样搞清銅矿的質量.....	(12)
	应注意的几件事.....	(14)
第二部分	怎样找鋁矿.....	(15)
	鋁在工业建設上的用途.....	(15)
	什么样的矿石才能炼鋁.....	(15)
	怎样辨認鋁土矿.....	(16)
	鋁土矿的成因.....	(18)
	怎样找鋁土矿.....	(21)
	怎样搞清鋁土矿的質量.....	(22)

第一部分 怎样找銅矿

前 言

銅是我們日常生活中所必需的，特别是我国社会主义建設所大量需要的一种金屬。在电器工业上，不仅制造电綫需要銅，而且制造电动机、发电机、无綫电收发报机、扩音器等也都需要大量的銅，特别是修建水力发电站（如三門峽水电站），所需要的銅就更多了。因此，銅的产量多少和增长的速度，和我国实现全国电气化有着极为密切的关系。

銅还是机械制造工业中所不可缺少的原料。制造拖拉机、汽車、輪船以及許多其他机器都需要用銅，因此銅和我国农业机械化以及机械工业的发展也有着密切关系。

銅也是軍事工业中所大量需要的，在制造枪、砲、子彈、坦克、飞机和軍艦中都需要銅，因此大力增加銅的生产还可以大大地增强我国的国防力量，有力地支援解放台灣的斗争。

解放以前，一些資产階級学者把我国說成是个貧銅的国家，解放以来，我們在党的领导下，已經找到了許多規模巨大的銅矿，如云南的銅矿、甘肅的銅矿、中条山銅矿、德兴銅矿等这說明我国并不是貧銅的国家。但是随着我国社会主义建設的发展，特别是今年工农业大跃进的形势，和蓬勃开展的技术革命运动，已經找到了許多銅矿和建立起来的煉銅厂还不能滿足各方面的需要。

党中央提出了在全党全民办鋼鐵的同时，相应的发展銅

鋁工業，就是要我們在很短的時間內，找到更多的銅礦，煉出更多的銅來滿足工農業大躍進的要求。因此我們必須把發展銅鋁工業當作一個政治任務和戰鬥任務來完成。發展銅鋁工業也和发展鋼鐵工業一樣，必須貫徹土洋並舉，大、中、小型相結合的方針，所以除了由國家建立大型的采銅、煉銅企業之外，地方上還應當發動群眾、依靠群眾，採取小土群的辦法，大辦銅鋁工業。

大辦銅鋁工業，首先要尋找出銅礦資源，我們在第一部分專門談談怎樣尋找銅礦這個問題。

幾種常見的銅礦物及其辨認方法

含銅的礦物已知的有170種，在工業上比較重要和我們常見的卻只有黃銅礦、斑銅礦、輝銅礦、孔雀石、銅藍、藍銅礦和自然銅等七種。現在我們來分別談談怎樣去辨認這些銅礦。

1. 黃銅礦 是所有銅礦床中的主要銅礦物，也是我們最常見的銅礦之一。黃銅礦的含銅量可高達35%左右。

黃銅礦具有黃銅一樣的顏色。表面閃閃發光，但是在瓦片或沒有上釉的瓷板上刻劃，卻留下黑色的痕跡來。

黃銅礦的形狀常常象許多四四方方的小粒，在地質上叫做立方體。這些小粒有時單獨出現，有時連在一起，硬度不大，用小刀就可以劃得動。因為黃銅礦中還含有硫磺，所以用鐵鎚敲打後還會發出硫磺味。

黃銅礦和黃鐵礦（硫磺礦）常常很難分辨出來。但是黃鐵礦比黃銅礦硬，用小刀劃不動。

黃銅礦和自然金有時也不容易分辨出來。但是把自然金

在瓦片上或沒有上釉的瓷板上刻划，留下來的痕迹是金黃色，而黃銅礦却留下黑色痕迹。

2. 斑銅礦 斑銅礦的含銅量可高达55%左右，比黃銅礦的含銅量還要高。

斑銅礦的表面常由淺藍色、深藍色和紫色等顏色交織成各種斑點或斑紋。將其打開後，新鮮面呈銅紅色，而在瓦片或沒上釉的瓷板上刻划，留下的痕迹却是灰黑色。斑銅礦的硬度不大，用銅筆套就可以划動。

3. 輝銅礦 輝銅礦的含銅量可高达80%左右，比黃銅礦和斑銅礦的含銅量還要高，常常生在銅礦床的上部。這種礦物在我國中部及南部天氣較暖而又潮濕多雨地區的銅礦中最常見，而在北方寒冷乾燥地區的銅礦中就比較少見一些。

輝銅礦常呈緻密塊狀，顏色呈鋁灰色或灰藍色，新鮮面有金屬光彩，用小刀就可以划得動，划後留下光亮的痕迹。用輝銅礦在瓦片及沒上釉的瓷板上刻划，留下暗灰色或灰黑色的痕迹。

4. 孔雀石 孔雀石最高含銅量可達57%，大都呈鮮艷的翠綠色，也有一些呈淡綠色或暗綠色。表面有象玻璃一樣的光彩，有時有象絲綢一樣的光彩，由於深綠和淺綠色常常相間成條紋，所以非常好看。

孔雀石常常生在銅礦床的上部，並且常常生在其他銅礦物的表面，在地面上經常可以看到，再加上它的顏色易于辨認，所以成為找銅礦的標志。在湖北竹山、房縣一帶，群眾所稱的“綠引子”或“綠綫”實際上就是孔雀石。

5. 自然銅 是天然產出的銅，有時成銅粒聚集在一起，有時成樹枝狀或塊狀。含銅量常在95%以上，有時甚至是純

銅，是含銅量最高的一種銅礦物。它的顏色金黃，很象金子，用鎚可以打成薄片。用小刀、鉄釘或大頭針都可以划得動。

自然銅往往成一小窩一小窩出現，每窩由几斤、几十斤到几百斤不等，有時也會有一千斤以上，不過一般的很少會有大礦床。但是因為它成色高，又常生在地面上，而且挖出來就是銅，不用冶煉，所以在找銅礦時也應當注意。

6. 銅藍和藍銅礦 這兩種銅礦都呈藍色，常常和其他銅礦物生在一起或附在其他銅礦物的表面，特別是常常和孔雀石共生在一起，成為找銅礦的標志，許多地方把銅藍和藍銅礦稱為“藍綫”或“藍引子”。

在煉銅中最常用的是黃銅礦、輝銅礦和斑銅礦三種，而孔雀石、藍銅礦和銅藍則常常是尋找銅礦的一種標志。

上面所談的銅礦，除了自然銅之外，其餘六種都常常共生在一起，所以在找到一種銅礦後，就應該仔細的找找，看看是否還有其它銅礦。

什麼樣的銅礦石可以煉銅

銅礦石能不能夠煉銅，這主要看銅礦石中含銅量的多少來決定，一般的說，含銅量愈高就愈好煉，含銅量低就難煉一些。洋法煉銅，只要含銅量大於千分之五，經過選礦以後就可以煉銅。在土法煉銅時含銅量最好高一些，要在百分之三以上。

有時銅礦石的含銅量雖然不到百分之三，但因礦石中的銅分布很不均勻，有高有低，這時候就可以把礦石打碎，把不含銅的石头挑出來，這樣就可以提高礦石的品位，同樣

也可以利用。

有些銅矿中除了含銅以外，还含有白金、銀、鉑等元素，这些元素都是很貴重的，价值比銅还要大。所以銅矿中如果含有这些元素，就應該注意想办法回收。

还有一些銅矿中含有金，另外还有一些銅矿和鋁矿、鋅矿或鉬矿共生在一起。鋁、鋅和鉬也都是很有用的矿石，所以在开采銅矿时，如果还有鉬矿、鋁、鋅矿，就不要把它扔掉，应很好地把它挑选出来，存放在一起，报請上級机关处理。

还要說明一点，就是在土法炼銅时，有許多銅矿石含銅量較低，土爐子不易熔炼，这些矿石也不要随便扔掉，應該很好地存放起来，因为把这些矿石集中起来，就可以供洋法炼銅用。

銅矿的成因和产状

銅矿床的成因可分两种，一种是和地球深处的岩浆活动有关的矿床，叫做火成銅矿，另外一种是在古代海洋中沉积生成的矿床，叫做沉积銅矿。現在我們分別談談这两种銅矿。

1. 火成銅矿 絕大多数銅矿都是火成銅矿。这种銅矿大部分都生在火成岩和石灰岩交界处、火成岩当中或者是离火成岩不远的其他岩石当中。

在火成岩中的銅矿常常成脉状或成网状細脉、扁豆状、杏仁状等。

脉状銅矿（图1）总是沿着岩石的裂縫生长，有时只有一条，但大多数是几条脉有时甚至是十几条几十条脉。这些

銅矿脉大都是向着同一个方向延长，但也有分成两组，每组都向着一个方向延长的。銅矿脉的长度大小不一定，有些只有几公尺长，有的几十公尺长，也有些长达几百公尺。厚度也大小不一，有些只有几公分，有些却厚达几公尺甚至十公尺以上。



图1 火成岩中的脉状銅矿脉共分两组，一组向南北延长，另一组向西北及东南方向延长。图中+代表火成岩，黑色线条代表銅矿脉

脉状銅矿一般含銅量比较高，主要的銅矿物有黄銅矿、斑銅矿和輝銅矿。有时在矿脉的周围岩石中，还可以看到星星点点的黄銅矿或斑銅矿，这些岩石含銅量如果达到百分之一以上，也可以当作銅矿石使用。

网状細脉銅矿（图2）也是生长在火成岩裂縫中，脉的

厚度很小，常在一公分以下，然而数量很多，也很密集，沒有一定的排列方向，而是縱橫交錯象网一样。这种銅矿的規模常常很大，有些延长达一千公尺以上，寬度亦可达几十公尺或几百公尺。主要的銅矿物是黃銅矿、輝銅矿和斑銅矿。这种銅矿含銅量一般比脉状銅矿低一些，但在局部富集到百分之一以上甚至在百分之二或百分之三以上，也是常見的。



图2 火成岩中的网状細脈銅矿。+代表火成岩，黑綫条代表銅矿細脈

脉状銅矿和网状細脈銅矿有时还混杂在一起，在火成岩中有几条大的銅矿脉，而在大脉之間，就是細小的网状細脈。

扁豆状銅矿也长在岩石裂縫中，中間大，两头小象扁豆一样。扁豆体的大小也不一定，有的长几公尺，有些长几十公尺甚至几百公尺。扁豆体有时成群出現，有时单个出現。如果成群出現，扁豆体往往沿着一个方向排列成一行或几行。

对于脉状和扁豆状銅矿，在找矿时都應該注意，不要只

找到一条矿脉或一个扁豆体就赶忙下山，这样就会揀了芝麻丢了西瓜。在找到一条矿脉或一个扁豆体之后，就应该在它的周围繼續寻找，看看它是否成群出現。

杏仁状銅矿是长在黑綠色岩石的小孔洞中的銅矿，象許多杏仁粒一样，分布在岩石当中。銅矿物以黃銅矿为主，但也常有斑銅矿和輝銅矿。在火成岩中，如果这些含銅的杏仁粒很多，也很密集，含銅量达到百分之一以上；也可以作为銅矿石利用了。

在談过火成岩中的銅矿以后，我們还要介紹一下长在火成岩和石灰岩交界处的銅矿（图3）。这种銅矿也叫接触交代銅矿，它有一个規律，就是总长在火成岩和石灰岩交界处或离交界綫不远的地方，它的形状很複杂，有些成扁豆状，有些成脉状或細脉状，有些成圓筒状，有些成鸡窩状，还有一些沿着石灰岩层，銅矿代替了石灰岩而成似层状。一般的說，在离火成岩与石灰岩交界处不远而长在石灰岩中的銅矿，大多是似层状、鸡窩状、圓筒状或脉状。这些矿床的大小

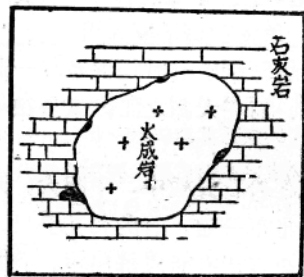


图3 长在火成岩和石灰岩交界处的銅矿

不一，常常沿着火成岩和石灰岩的交界綫成群出現，有时是几个，有时是十多个。延长方向也不一定，大多数是接触綫

拐弯的地方，銅矿也跟着拐弯。这种銅矿主要的含銅矿物是黃銅矿、輝銅矿和斑銅矿。

要找寻这种銅矿，應該到火成岩和石灰岩接界处，沿着接界綫去找，特别是在花崗岩（麻石）和石灰岩接界的地方，常常会有这种銅矿。

2. 沉积銅矿 这种銅矿是古代海洋中海水所含的銅質沉淀下来而成的，它常常沉淀在砂岩（一种由砂粒組成的岩石）当中，所以也叫做含銅砂岩。这种銅矿大多数成层状，也有一些成扁豆状，由許多扁豆体繼續分布在一个砂岩层中。含銅砂岩层有时只有一层，有时有几层，而且常常都延长很远，有些是几百公尺，有些是一千公尺以上。这种銅矿在湖南省西北部及四川省西南部都已經找到。

怎樣找銅矿

找銅矿也应当象找鉄矿一样，依靠群众发动群众去找；在发动群众上山找矿之前應該把認識銅矿石的方法介紹給群众，最好能打些标本，分發給群众作为样品，这样就便于在山上找矿时随时对照。

找銅矿时應該对过去采过矿的老洞特别注意，这些老洞有些是过去采过銅的，也有些是过去采过其他矿石的。山上有时有一些奇奇怪怪的山洞，也應該去看一看，有时古代采过銅的老洞，經過近几十年或一百多年沒有开采，大家都把它忘記了。因此这些山洞也要注意。

当地的一些地名，例如銅官山，銅山，銅井，銅厂，銅矿湾、华銅，銅鑼山等都可能是古代采过銅，炼过銅的地方，对于这些地方也應該去看一看。凡是古代开过銅的地方，老

洞前都可能留有矿石堆，炼过铜的地方总或多或少会留下爐渣，我們对这些爐渣和廢石堆也要注意，看看里面是否含有銅。

对于炼硫磺的地方，找矿时也要注意，因为有些銅矿和硫磺矿（黃鉄矿）生在一起，不留神看就会把它当作硫磺矿，而且黃銅矿也可以炼硫磺，有些地方会把黃銅矿当硫磺矿用。所以在找矿时对炼硫磺或过去出过硫磺的地方，也要注意。

还有出金子的地方，或者相傳过去出过金子的地方也要注意，因为有些銅矿和金子生在一起；其次黃銅矿的颜色很象金子，过去常把它誤認為金子，所以这些地方也要去看一看。

找寻銅矿时，应该注意山上岩石发綠或发藍的地方，因为黃銅矿、斑銅矿和輝銅矿露出地面，經過风吹雨打之后就会变成綠色的孔雀石和藍色的藍銅矿或銅藍。孔雀石的分布常常比銅矿要大一些，而且也很醒目，容易和其他岩石分开，所以对于山上发綠的岩石，应当很仔細的看看是否是孔雀石。如果已发现孔雀石，就应更細心地去找銅矿。

銅矿露出地面上經過风吹雨打，銅就会被水溶走，但在地面上却会留下象蜂窝一样孔洞很多的褐鉄矿，在深一些地方，銅就不会被水溶走。这种褐鉄矿我們叫它做鉄帽，因为它象帽子一样戴在銅矿的頂上。在找矿中遇到这种鉄帽，应该很仔細看看在孔洞中是否还留有一些銅矿，特別要注意看看是否有孔雀石。如果孔洞中还留有銅矿，就說明鉄帽的下面有銅矿。如果鉄帽中沒有銅矿，我們还可以把鉄帽挖开，看看下面是否有銅矿。在全民办鋼鉄中，許多鉄帽都被

当作铁矿来开采了，现在我们就应当回过头来仔细看看采出的这些铁是否含有铜，还应当看看铁帽下面是否有铜。

有些铜矿和水晶（石英）共生在一起；水晶是很坚硬的，常常比其他岩石都硬，所以经过风吹雨打之后，其他岩石的表面都变成了碎块滚到山坡下，而水晶却突出在山坡上。所以找矿时对于这些突出的地方也要注意，看看是否有铜矿。

对于山上凹陷下去的地方也要注意，因为铜矿经过风吹雨打会被水溶走，如果溶走得很多，就会塌陷下去；如果是脉状铜矿，塌陷下去象一个槽一样，如果是圆筒状的；塌陷下去成圆形。对于山上突然凹陷的地方，我们应该仔细地看看是否有铜矿。

凸起和凹下的地方，有时是铜矿，有时是其他矿产如铅、锌等造成，也有些时候是由其他原因引起的，与矿产没有关系。所以在观察的时候，应该仔细一些，还要很灵活地结合周围的情况来判断，有些凹下的地方被泥土掩埋，还可以挖一些槽探或浅井，看看下面是否有铜矿。

有些火成岩地区，岩石突然褪色，变得很白，象衣服褪色一样，对这些地方也要注意，因为在这些地方可能有铜矿，也可能有其他矿产存在。

在找矿时，还常常会在山坡上找到一些含铜的碎石块，这说明山上一定有铜矿，应该跟着这些碎块往山上找。当含铜的碎石块愈来愈多，而且碎块也愈来愈密，就说明愈靠近铜矿了。有时候我们找到了一个碎块很多的地方，再往上找就没有这种碎块，或者碎块很少，这时候就应回过头来，在碎块很多的地方仔细去找，就可以找到铜矿。

如果在銅礦的上面還有這種碎塊，就說明在高處還有銅礦，還應該繼續往山上找。

上面已經談過，許多銅礦都是幾個成群出現的，所以在找礦時就應該注意，在找到一個銅礦以後，還要在它的周圍仔細尋找其他銅礦。

怎樣搞清銅礦的質量

找銅礦也和找鐵礦一樣，要弄清楚銅礦的含銅量和銅礦的埋藏量。弄清楚銅礦的含銅量就可以知道這些銅礦石是否適合於煉銅；弄清楚銅礦的埋藏量，就可以計劃出要建多少個爐，建多大的爐，這樣人民公社就能夠有計劃地調動勞動力和設備來發展煉銅工業。

銅礦也和其他礦產一樣，常常被浮土蓋住，所以对被浮土蓋住的地方，要挖一些槽探。槽探不要挖得太深，能見到比較堅硬的岩石就可以。槽探的兩端應該挖到看見不含銅的岩石為止。如果浮土深度超過三公尺，可以改用淺井。

槽探的間隔是很靈活的。可以密一些，也可以稀一些；在一些小銅礦，可以三十公尺挖一個，大一些的銅礦，延長在一百公尺以上，可以五十公尺挖一個。有時候，銅礦雖然延長一百公尺以上，但沒有浮土掩蓋，也可以不挖槽探。做過這些工作以後，我們就可以弄清楚銅礦有多長，有多厚。

要弄清楚銅礦的含銅量，就要採樣和化驗。有一些老礦工能夠憑肉眼估計出含銅量，所以有老礦工的地方，要請教老礦工。但是我們大多數公社都是新辦煉銅廠，對這方面經驗不多，在採樣時可以先把礦石分成含銅多的，含銅中等的和含銅少的三種，在銅礦中找出三至四個地點，每一個地點

分別按三種各以拳头大的三四塊，每一塊作為一個礦樣。每個礦樣上都應該貼上一張小紙條，寫明是那里采的礦樣，屬於含銅多的，含銅中等的或是含銅少的；然後送到縣化驗站去化驗，看看含銅量到底有多少。

最好在送化驗站之前，在礦樣上打下一小塊留下來，也貼上條紙，寫明是那里打來的，屬於那一種，這樣在化驗結果得出後，就可以加以對照，很快的學會用肉眼估計含銅量。

在這里我們還要談談怎樣計算埋藏量。計算銅礦的埋藏量和計算鐵礦的埋藏量有些不同，因為鐵礦只要計算出有多少鐵礦石就可以，不用計算有多少純鐵，但銅礦却要計算出有多少純銅來，所以它的計算式要多一項，就是

純銅量 = 長 × 厚 × 深 × 體重 × 平均含銅量

銅礦的長度和厚度都是地面上可以量出來的，量出來的長度和厚度都應折算成公尺（一公尺等於三市尺）。

深度可以用長度的一半來計算，但如果長度很小，在五十公尺以下，也可以用長度的三分之一來計算。

銅礦的體重一般都是 3 左右，在計算時可以採用了。

銅礦的平均含銅量是根據化驗結果來計算的，如果化驗了五個礦樣，就把五個礦樣的含銅量加起來用五去除它，就得出平均含銅量；如果化驗了六個礦樣，就把六個礦樣的含銅量加起來用六去除它就得出平均含銅量。如果化驗的礦樣更多一些或少一些，也是用這個辦法去計算。

長、寬、深如果都用公尺計算，計算出來的是噸（每一噸合 2000 市斤）。

例如有一個銅礦，在地面上量得長度是 120 公尺，厚是

2.5公尺，采了10个矿样，含铜量分别为3.3%，5%，4.2%，6.3%，3.8%，3.4%，4.5%，5.1%，4.7%，3.7%。

在计算储量之前先要计算平均含铜量。

平均含铜量 = $(3.3\% + 5\% + 4.2\% + 6.3\% + 3.8\% + 3.4\% + 4.5\% + 5.1\% + 4.7\% + 3.7\%) \div 10 = 4.4\%$ 。

铜矿的深度采用长度120公尺的一半即60公尺。这样纯铜的储量就等于

$120\text{公尺} \times 2.5\text{公尺} \times 60\text{公尺} \times 3 \times 4.4\% = 2376\text{吨}$
计算出来的纯铜储量是2376吨。

应注意的几件事

最后，还应该注意的是铜矿中常常含有镍、钴、白金、金、铅、锌、钼、银及其他一些稀有金属和稀有元素，这些金属虽然含量不多，但常常比铜矿的价值大几倍或几十倍。所以在炼铜时尽可能想办法回收这些金属。

有时候因为土炉子不能提炼出这些金属，但这些金属有时会跑到炉渣中去，还有一些铜也会跑到炉渣中去，所以炼过铜的炉渣也要保存下来，以便将来建洋炉子时再提炼它，或者送到附近有洋炉子的地方去提炼，以免浪费掉。

在全党全民大办铜铝工业中，我们还会找到许多大铜矿，这些大铜矿人民公社除了马上组织开采和炼铜外，还应该赶快向上级报告，好让领导上考虑是否建立洋法炼铜基地。