

找矿方法丛书

# 怎样找黄铁矿

李悦言 著

地质出版社

找礦方法叢書  
怎樣找黃鐵礦

---

著 者 李 悅 言  
出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第051號

發 行 者 新 華 書 店  
印 刷 者 崇 文 印 刷 廠

北京崇文門外槐樹市15號

---

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 印數(京) 1—5,400 冊   | 1959年4月北京第1版      |
| 開本 31" × 43" 1/32 | 1959年4月第1次印刷      |
| 字數: 11,000        | 印張 $\frac{9}{16}$ |
| 定價(8) 0.08元       | 統一書號: T15038.670  |

## 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 一、黄铁矿的用途.....      | 1  |
| 二、怎样認識黄铁矿.....     | 2  |
| 三、黄铁矿矿床是怎样生成的..... | 4  |
| 四、黄铁矿矿石的形状.....    | 6  |
| 五、矿床形状.....        | 9  |
| 六、怎样評定矿床的經濟价值..... | 12 |
| 七、普查勘探方法.....      | 15 |

下  
册

# 怎样找黃鉄矿<sup>①</sup>

## 一、黃鉄矿的用途

黃鉄矿所含的硫和鉄都有利用价值，所含的硫可以制造硫酸、硫酸酐、二硫化炭和提炼純硫等。硫酸是很重要的化工原料，在制造农肥用的硫酸铵（氮肥）和过磷酸钙（磷肥）时，电解法提炼精铜时，紡織染色时，都要用硫酸。軍工用的混合酸也要用硫酸。硫酸酐主要用在造纸工业和橡胶工业方面，二硫化炭主要用在人造纖維方面。純硫主要用在火柴工业和杀虫医药方面。

把黃鉄矿中的硫提出来以后，所含的鉄就遺留在爐渣里。原矿石含硫量越高，遺留在爐渣里的鉄也就越多。这些含鉄量很高的爐渣，可以当鉄的原料来利用。南京永利宁厂有很多鉄矿爐渣，含鉄量很高，但含硫量很低，已运往鞍山鋼鉄厂当鉄石利用了。

黃鉄矿中还常含稀有元素，如硒等，从黃鉄矿中提出硫以后，这些稀有元素往往富集在爐渣內，因而，这些含硒爐渣就成了硒元素的来源之一。

黃鉄矿提硫后的爐渣，如果含鉄量不高，含硫量较高，不适于作鉄的原料时，还可以用作水泥的附屬原料——混合

---

<sup>①</sup> 磁黃鉄礦及自鉄礦都是硫化鉄礦物，並都被当做硫的礦物原料，因此一并討論。

用土法炼硫时，限于设备条件，黄铁矿中所含的两个硫，往往只能炼出一个，另一个硫就炼不出来，随同炉渣一并处理了。这些含有一个硫的炉渣，可用以制造绿矾（硫酸铁）。绿矾在制做农业杀虫剂和在纺织染色方面都很用处。

## 二、怎样認識黄铁矿

黄铁矿是由两个硫一个铁组成的矿物，在各地的石头里都可以见到。矿物的颜色为金黄色，有时为黄铜色，因而常被人误认为金矿，或者误认为铜矿。矿物的硬度比较大，有六度左右，一般的刀子是刻划不动的，金矿和铜矿没有这么硬。重量也比较大，为同体积水重量的五倍左右。该矿物在粗瓷板上划的条痕，微现黑绿色和微黑褐色。受敲打时很容易破碎，破碎面是参差不齐的。

黄铁矿最常见的晶体是等轴晶系的六方体（图1）八面



图 1

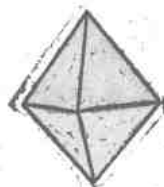


图 2

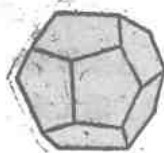


图 3

体（图2）及五角十二面体（图3）。有时许多晶体结合在一起，成为各式各样的复晶。

白铁矿的化学成分和黄铁矿完全一样，只是结晶形状及

某些物理性質不一樣。因之，白鐵礦和黃鐵礦是同質二形的礦物。白鐵礦屬斜方晶系，其晶形常常是板狀（圖4）和柱狀（圖5）有時也組成各式各樣的複晶。



圖 4



圖 5

礦物的硬度和黃鐵礦一樣，在六度左右。重量也比較大，為同體積水重量的五倍左右。礦物在粗瓷板上划的條痕為淡灰色和淡褐黑色。礦物性脆易斷裂，斷口參差不齊。

白鐵礦具有淡黃顏色，故比黃鐵礦的顏色淺些，所以叫做白鐵礦。礦石的產狀慣為束草狀、矛頭狀、雞冠狀、結核狀及放射狀等，有時還作生物的假象。

用作提硫原料的硫化鐵礦物，除黃鐵礦和白鐵礦而外，還有磁黃鐵礦。磁黃鐵礦的化學成分一般說來是一硫化鐵，含一個硫和一個鐵。所以，磁黃鐵礦所含的硫比黃鐵礦和白鐵礦少很多。磁黃鐵礦屬六方晶系，晶形常為板狀、錐狀和柱狀等（圖6）。礦物顏色為暗灰色，風化後變為暗褐色。礦物的比重比黃鐵礦和白鐵礦小，只為同體積水重量的四倍半左右。硬度也比黃鐵礦和白鐵礦低，只有3.5—4.5度，一般的刀子可以刻划動。在粗瓷板上划的條痕為暗灰褐色。

磁黃鐵礦具有磁性，礦石粉末能吸附在鐵器上，這也就是叫做磁黃鐵礦的由來。由於磁黃鐵礦只含一個硫，含硫量

很低，所以不适于土法炼硫之用。更由于易于风化并易于燃烧，所以不适于长途运输。由于磁黄铁矿有这些缺点，所以它的利用价值也就比黄铁矿和白铁矿低。



图 6

黄铁矿、白铁矿及磁黄铁矿的生成条件是不相同的。白铁矿一般是生在沉积地层中，据湖北竹山矿区矿物研究的结果，含在煤系地层中的硫化铁矿床，一般是白铁矿而不是黄铁矿。黄铁矿的生成条件很广泛，什么地层中都可以存在，如果煤系地层中的矿床是白铁矿的话，那么黄铁矿主要是生在岩浆岩中。磁黄铁矿也主要生在岩浆岩内。过去曾一度认为磁黄铁矿是岩浆岩的高温矿物，黄铁矿则认为是岩浆岩中的低温矿物；经过仔细研究后。岩浆岩内生成磁黄铁矿还是黄铁矿，温度并不是唯一的重要因素，最主要的因素是岩浆岩含硫量的多寡和含氧的高低。岩浆岩内若含大量的硫，且氧也很充足时，就生成黄铁矿，否则，就生成磁黄铁矿。

### 三、黄铁矿矿床是怎样生成的

很多地质学者们研究地球岩石化学成分的结果，知道地球深处还有尚未凝固的岩浆，其中含有大量的硫。当岩浆侵入到地壳时，由于物理条件改变，主要是压力减小了，因此

岩浆内所含的硫就分离出来，这些硫与各种金属化合组成了不同的硫化矿物，当与铁化合时，就组成了黄铁矿或磁黄铁矿。与岩浆岩有关的矿床就是这样生成的。由于矿床存在的位置距岩浆岩的远近不同，成矿时的地质条件也就不同，所以与岩浆岩有关的矿床又分为：接触交代矿床，深成热液矿床，中深热液矿床，及浅成低温矿床。

接触交代矿床一般是形成在岩浆岩（如花崗岩等）与石灰岩的接触地段，成矿时温度很高，所以矿床内往往含有一些高温矿物，如石榴子石等。我国已发现的这种矿床，有用矿物主要为磁黄铁矿，及少量黄铁矿。矿体的形状一般是透鏡体状，中间厚度大些，边缘部分厚度则小些，安徽銅管山的磁黄铁矿矿床属于此类。

热液矿床的存在部位，一般是离开岩浆岩的。深成热液矿床离岩浆岩比较近些，中深热液矿床离岩浆岩比较远些，浅成低温矿床离岩浆岩更远。从离地表的距离来说，浅成低温矿床离地表最近，中成热液矿床的离地表就远些，深成热液矿床离地表最远。由于矿床生成时温度的高低不同，所以往往也附生一些与相应温度有关的矿物。热液矿床生成的特点，往往与当地岩石的破裂情况有关，当含矿热液从矿浆分离出来时，具有很大的冲压力，遇到岩石的破裂地方就冲到里面，聚集成有经济价值的矿床。

深成热液矿床生成时的温度，是在摄氏三百度以上。我国已发现这样的矿床，也是以磁黄铁矿为主要有用矿物，其次是黄铁矿。辽宁省凤城县张家沟的矿床就是这一类的。

中深热液矿床生成时的温度，是在摄氏一百七十度到三



百度之間，所生成的礦物為黃鐵礦。我國這一類礦床最多，分布最廣，並具很大的經濟價值。四川省天全縣、廣東省英德縣等地的礦床都屬於這一類。

淺成低溫礦床的部位距地表很近，甚至露出地表，成礦時的溫度是很低的，所生成的礦床主要含黃鐵礦，及一些伴生的低溫礦物。安徽省向山黃鐵礦床屬此類。

這些黃鐵礦、磁黃鐵礦等硫化物，經歷了天長日久的風吹雨打，而被風化了。風化以後的硫化物形成了各式各樣的硫酸鹽類，隨地面流水流聚到海洋里和湖沼里與動植物有機體化合後，這些硫酸鹽類就被還原轉變為硫化二氫（臭氣）。再與鐵質化合就生成了沉積黃鐵礦床。沼澤地帶含有很多有機物，因此易促成硫酸鹽類的還原作用。我國煤系地層內賦有大量的黃鐵礦礦床就是這個道理。貴州桐梓、湖北竹山、河南博愛、山西太原及山東淄博等礦區的礦床，都是這樣生成的。

#### 四、黃鐵礦礦石的形狀

黃鐵礦礦物在礦體內，不是單獨存在的，往往是很多礦物晶體和一些岩石共生在一起，這樣的共生體就是礦石。礦物和岩石共生情況如何，是和當時成礦條件有關係的。條件不同，礦物和岩石的共生情況也就不同，這就很自然的使所生成礦石的形狀不相同了。

我們常見的黃鐵礦礦石形狀是很多的，最常見的有：緻密塊狀、結核狀、星散狀、浸染狀、條帶狀及花斑狀等。

緻密块状矿石(图7)几乎全是黄铁矿晶体组成的,里面所夹杂的石質很少,因而,矿石的含硫量則很高,其矿物晶粒大小很均匀,在較大部分的矿体内,矿石的組織結構也都均匀一致。这样的矿石由于含硫量高,所以經濟价值很高。

結核状矿石(图8)往往形式于沉积矿床内,矿物質是



图 7

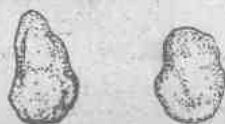


图 8

围绕矿石的物質核心而沉积的,这些矿物質組成了一层一层的包体,每一层包体的含硫量各不相同,最后形成一个球形的結核状矿石。这些結核埋在岩层内,经过以后的地壳变动,被挤压成各种不規則的形状。山西省太原西山煤系地层底部的黄铁矿床,就含有很多这样的結核状矿石。开采这种結核状矿石时,矿石和矿层是一同开采的,采出来的含結核矿的岩层放在露天地一个时期,经过輕微风化后,岩层便自行破碎,使矿石結核很容易的分离出来。这一情况給选矿工作造成了有利的因素。

星散状矿石(图9)含硫量較低,所含黄铁矿晶体比較大,长度在1—2公分以上,与天上的星星一样散布在含矿的石头里。很多沉积岩层内含的黄铁矿,往往形成这样的矿石。

河南省博爱县中石炭纪煤系底部岩层内，就含这种矿石，湖北省鍾祥县泥盆纪地层内也有这种矿石。

浸染状矿石（图10）一般是属于岩浆矿床的，矿物晶体



图 9



图 10

比較小，顧名思義來說，这些細小的矿物晶体分布在岩层内，与用染色染布一样的散布着。这样的矿石含硫量中等，有时也有比較富些的。如果含的矿物更多时，就可以过渡到块状矿石。

条带状矿石（图11）的生成，是由于矿石内不同大小的矿物晶体，或不同的矿物成分，分別排列而形成的。即一部分矿石的矿物晶体大些，另一部分矿石的矿物晶体則小些，粗細相間，就形成了条带状构造。



图 11

沉积矿床在沉积时，由于各个时期沉积环境的变迁，往往沉积一层矿，接着又沉积一层泥沙，或者沉积一层較富的矿，接着又沉积一层不富的矿，不同的层次互相間隔着，也就形成了条带状矿石。

花斑状矿石（图12）一般也是指沉积矿床内由形状不規則的矿物集合体所組成的矿石而言，这种矿石不象似結核状矿石，有一定的沉积核心，更沒有結核矿石的包层状构造。

我国很多煤系地层内所含的黄铁矿矿床中，含有这样的矿石。河南省博爱县煤系内的矿床中的，这种矿石有时被误认为结核状矿石，如从其构造研究，就不难了解它与结核状矿石的不相同之处了。



图 12

矿石形状的認識有助于我們研究矿床的生成条件，和評定矿床的經濟价值。我們是不能不注意的。

## 五、矿床形狀

黄铁矿、白铁矿及磁黄铁矿在一定区域形成的矿床，由于各个地区的地質条件不同，其矿床的形状也各不相同。不

同形状的矿床具有不同的經濟价值，同时，勘探方法也不相同。矿床的天然形状是多种多样的，一般說来，沉积矿床含在沉积岩层內，为层状和囊状。而岩浆矿床則往往成为板状、柱状、巢状、透鏡状和細脉状等。

沉积矿床沉积时，有用矿物和泥沙杂质同时沉积，所以沉积矿床是有一定层位的。当矿物質泥沙杂质比較均匀的伴生在一起时，所組成的矿床則是层状矿床（图13）。当有用矿物



图 13

質組成結核状矿石，这些矿石又不均匀的分布在岩层內，某些地区比較多些，而外一些地区比較少些，甚至沒有，这样不均匀的分布情况，就使得結核状矿石形成一窩一窩的样子，每一窩好象一个大口袋是的，这样盛矿的口袋就叫做矿囊，由很多矿囊組成的矿床就叫做囊状矿床（图14）。山西省太原西山及河南省博爱县煤系地层內的黄铁矿矿床，則有些块段属于囊状矿床。

当地居民又称为鷄窩状矿床。

层状矿床儲量往往很大，矿石含硫量的变化比較小，經濟价



图 14

值大。由于层状矿床分布比較有規律，可以施用正規的勘探方法。而囊状矿床由于矿囊分布很不規則，不适于大規模勘探，只能在地表做些工作，深部了解一下含矿层就足够了。

岩浆矿床的形状往往与含矿岩层的岩石性質及破裂情况有关。板状矿床通常生在岩层比較大的断裂和裂隙中，矿体沿

裂隙走向延伸很远，常超过矿体的深度好几倍；长度与深度的比例一般是3:1，而矿体的厚度就更小了。辽宁省凤城县张家沟矿床，就是沿矿层断裂而生成的板状矿体，矿体长900多公尺，最大深度300多公尺，最大厚度只20公尺。此外四川省天全县达子堂和广东省英德县锦潭的矿床也是板状矿床（图15）。矿体的长度与深度的比例也大都3:1。柱状矿体一般很少见到，当含矿岩层发生了

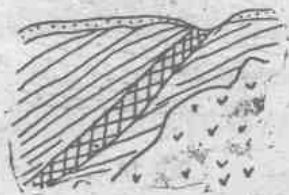


图 15

许多方向不同的断裂时，在不同断裂交叉的地段，往往生



图 16

成柱状矿体。柱状矿体（图16）上下方向延长的深度较大，而左右前后的长度是很小的。矿床规模一般是不大的。湖南省郴县金线塘及常宁县水口山的黄铁矿矿床就是这样的形状。巢状矿体（图17）的形状非常不规则，矿巢的分布也没有规律。在空间上前后左右上下方向的长度，大致相

等。其长度一般为几公尺到十几公尺不等。矿巢与矿巢之间往往没有联系，即使有也仅是沿两个矿巢间的裂隙，散染着一些黄铁矿晶体而已。每个矿巢内所含的矿石都是浸染形的，含硫品位一般不很高，矿床储量不大。辽宁省凤城县杨木沟草河



图 17

口、官马甸子等处的矿床都是这样的产状。透镜状矿体（图18）一般为扁豆状，上下左右前后三个方向的长度是不



一致的。前后方向的长度最小，左右方向的长度最大，上下方向的长度中等。如矿体左右方向的长度延长很大，就过渡到板状矿体了。这样形状的矿体，往往构成储量很大的矿床。



图 18

甘肃省白银厂及安徽省向山的矿床就是由透鏡狀矿体组成的。細脉狀矿体（图19）往往发生在岩

层的小裂隙中，很多矿体生在一起，形成一个含矿带。单个矿体的长度一般都不大，由几公尺到几十公尺，很少有超过一百公尺的。厚度也不大，一般由几公分到几公分，很少有几公尺的，但很多矿脉组成的矿带可以很大，长到千公尺以上，厚到几十公尺。这样的矿床，单个矿

脉部份地区的矿石含硫量还很高，适于小規模矿山开采。整个矿带平均品位很低，不能作矿石利用。对大型企业来说，开发利用是有困难的。山西省五台县及辽宁省新宾县的矿床的形状就是这样的，因之，很适于小型企业生产用。



图 19

脉部份地区的矿石含硫量还很高，适于小規模矿山开采。整个矿带平均品位很低，不能作矿石利用。对大型企业来说，开发利用是有困难的。山西省五台县及辽宁省新宾县的矿床的形状就是这样的，因之，很适于小型企业生产用。

## 六、怎样評定矿床的經濟价值

評定黃鉄矿矿床的經濟价值，需注意几个方面：一是矿床儲量的多少，二是矿石的物質成分，三是矿石的物質性質，四是矿石的开采条件。如矿床儲量大，含硫量較高，有害雜質少，矿石粉碎及燃燒性能好，同时开采条件也好的矿

床，經濟价值就很大。否則，矿床的經濟价值就要小些。

所謂矿床儲量的大小，是按生产厂的生产規模大小而定的。現在初步拟定的标准，含硫量35%以上的矿石，儲量在300万吨以上的矿床是大型矿床，100—300万吨以上的矿床是中型矿床，100万吨以下的矿床是小型矿床。有些矿床的儲量只有几十万吨，甚至几万吨，不妨称为小小型矿床，但由于矿石含硫量高，开采条件好，对地方小型企业很有經濟价值，还是要重視的，

矿石含硫量的高低，对矿床的經濟价值影响很大；矿石含硫量能达到35%时，每一吨矿石就可以生产一吨无水硫酸，所以矿石的含硫量最好在35%以上。低于35%的矿石，过去都要經過选矿工作，提高含硫量后，方能焙烧利用。近年来由于焙烧方法的改良，含硫量低于35%的矿石，就可以用沸騰焙烧方法直接利用，不須要預先选矿了。安徽省向山矿区的矿石含硫量18%，就能直接焙烧。广东省英德县张坑矿区的矿石，由于含有大量的石灰石，在焙烧过程中，一部分硫与石灰石化合生成了硫酸鈣（石膏）。直接焙烧的矿石的含硫量虽然相对的提高了一些，但經驗証明含硫20%的矿石仍然可以直接焙烧。按現在选矿的一般情况来看，含硫量8%的矿石就可以选矿。

煤系地层內的結核状矿石，每一立方公尺的岩层含250—300公斤的矿石，就合手工业要求了。

黄鉄矿的选矿工作。一般可分为手选、水选（比重选）和浮油选三种。矿体的含矿情况，各个块段是不同的，当我们采到貧矿地段时，总还会有些地方品位比較富些。根据肉



眼观察矿石品位的贫富情况，用人工分别开采，把贫矿放在一起，富矿放在一起，这样选矿的方法就是手选。由于黄铁矿容易用肉眼鑑定，同时由于手选方法简单易行，所以手选法对选黄铁矿来说还是有一定价值的。黄铁矿矿物晶体比較粗大，在结构上容易与其他矿物分开，同时更由于黄铁矿的比重大，采取比重法水选方法选矿也可以收到很好的效果。有些矿石晶体很小，含生在石灰岩内，这样的矿石破碎进行选矿时，只用水选是不能够将矿石全部选出的，因之，还要用化学药品进行浮油选矿。

黄铁矿制硫酸时，矿石主要的有害成分是氟、铅、铋、砷等。氟的含量不能超过0.03—0.05%，若高于这一数字，在焙烧后制硫酸时，就很容易腐蚀制酸的瓷料设备。铅、铋的含量不能大于1%，若高于1%时，矿石焙烧制造硫酸时，铅、铋随同硫酸一并跑到气体里去，这就很容易塞阻了制酸设备的管道。同时砷的含量也不能大于0.5%，高于0.5%时，焙烧后，砷化为气体混在氧化硫的气体内，在制酸过程中，很容易的毒死了制酸的钒钨煤剂。此外，煤系内矿床往往含有炭质，若炭质太高了，焙烧时往往使爐子的温度增高，影响了爐子的使用年限。

磁黄铁矿是一硫化铁，含硫量是比較低的，同时一硫化铁在设备条件不完备时，也不容易把硫提炼出来，因之这样的矿床不适于小型土法生产。磁黄铁矿露天存放，很容易吸收水份起氧化作用，因之在长途运转中，常常会自行燃烧。这一特性也就限制了磁黄铁矿的应用范围。使硫酸制造业不得不采取就矿設厂的办法。