

怎樣找鐵礦

冶金部地質研究所編

一、前言

自从党号召全党全民办鋼鐵以来，小高爐如雨后春筍在全国各地普遍建立起来。截至八月底全国已建成的小高爐就有三十三万多个，估計今后还会有成千上万个小高爐建設起来。为了满足已建成的和即將建設的小高爐生产需要，目前全国已經形成一个全民性的找矿运动。

我們編写这篇文章的目的，是想帮助同志們認識一般的鐵矿，以及簡單的告訴大家怎样找鐵矿。但因为編写的时间很緊迫，无法把所有的問題都全面而又詳細地談到，特別是最近几个月来，全国各地数以百万計的人民上山大規模找矿，已經創造了許多宝贵的經驗，这些在本文里都来不及加以總結和介紹，只好留待將來再作补充了。

二、鐵矿石的种类及其識別方法

鐵矿石的种类很多，但日常所看到的和能供煉鐵及煉鋼用的，只不过是五、六种。它們是磁鐵矿、赤鐵矿、褐鐵矿、菱鐵矿、鏡鐵矿和針鐵矿等。

識別这些鐵矿石的方法一般是根据它們的外表形狀、顏色、矿物的粉末顏色，矿物的軟硬、輕重、光彩（也叫光泽），矿物被敲打后的断口的形狀和矿物是否有磁性等。

各种鐵矿石都具有一定的外形、有的象魚子狀，有的象葡萄狀，有的象蜂窩狀，也有的象猪腰子狀，有的則和普通的石头一样成块狀。其次每种矿物往往有它一定的顏色，所以用顏色来認識矿物是很重要的。例如赤鐵矿是土紅色，磁鐵矿是深黑色，褐鐵矿是黃褐色。我們根据矿物的这种特殊的顏色，就可以認識它們。

矿物粉末的顏色也叫做条痕，它和矿物表面的顏色不一定相同，因此也可以根据矿物的条痕来識別矿物。我們可以用白色的沒有上釉的瓷板，或者飯碗碗底的粗糙面来試驗矿物的粉末顏色。將矿石往瓷板上用力一划，就能看到矿物粉末的顏色。不同的矿物粉末就有不同的顏色。如赤鐵矿和褐鐵矿的表面顏色和形狀一般是不大容易分別的，根据条痕就很容易把这两种矿物区别开来。赤鐵矿的条痕是紅色，而褐鐵矿是棕色或棕紅色。

我們在日常生活中，把同样大小的物品放在手里，不一样的物品往往会感觉到它們的重量不一样。矿石和石头也不例外。不同的矿物和石头，虽然同样大小，它們的重量却不一样。如磁鐵矿石比麻石或青石就差不多要重一倍。物体的輕重，是由它們的比重所决定的。什么叫比重呢？就是物体与同样体积的水的比重的比。例如磁鐵矿比重是5左右，就是說它的重量比水大5倍左右。矿物的比重越大，放在手里也就感到越重。一般为了方便起見，我們把矿石区分为重、中、輕三种情况。重的矿石比重一般是大于4以上的；中等一般是在4~3之間；輕的則小于3，鐵矿石的比重一般都大于4。矿物有軟的，也有硬的。两个矿物（或者矿石）互相对划，軟的就会被硬的划出一些小道道。矿石都有它一定的軟硬程度，通过具有标准硬度的矿物比較，就可以把各种矿石区分出来了。試驗矿物的硬度，常用指甲，銅錢（或者鋼筆套）、大头針、小刀和玻璃碎片、鋼錘等。一般指甲的硬度等于2.5；銅錢的硬度等于3；大头針为3.5；小刀的硬度等于5多一点；玻璃为5.5；鋼錘等于6.5。比方如果用指甲能划动的矿物，这种矿物的硬度就小于2.5，可能是2，或者比2还小。另一种矿物用銅錢划不动，但是用小刀可以划动它，那么这种矿物的硬度就是大于3，而小于5.5，它可能是4或者5。

各种矿物迎阳光一照，都具有一定的光彩。地質学家們一般把这种光彩叫光泽——象新鮮的金屬一样叫金屬光泽，否則叫非金屬光泽。非金屬光泽，又分为玻璃光泽，珍珠光泽，絲絹光泽，松香光泽。这些光泽就象

这些名称一样，象珍珠、絲絹、猪油和松香等。有的干脆就象土或者烟灰一样，没有什么光泽。

不同的矿物被敲断时可以形成各种不同的断面，有的矿物象紙一样，成一片一片的，有的断面的形状象锯齿一样，还有的则象蚌壳那样，或者象厚玻璃的断面一样成一圈一圈的。根据矿物的这种特性，也可以帮助我们认识不同矿物。

磁性，有一些矿物，能被吸铁石所吸引上来，有的矿物的粉末可以吸附在铁器上，这是因为这种矿物具有磁性的缘故。在矿物中磁性最强的就是磁铁矿。因此，我们也就借助矿物的这种特性来识别矿物。吸铁石是认识磁铁矿最好的工具。

上面介绍了几种主要的认识矿物的简单方法。但是要肯定一块石头究竟是什么矿物，必须同时用几种方法来试验，不能单靠一个特点就决定。通常，我们拿到一块矿物，首先应看一看它的形状和颜色，并在阳光下照一照，看它发亮不发亮，再在碗底上试一试矿物粉末的颜色，用指甲、銅錢、小刀或玻璃碎片试一试矿物的软硬。这都做完了以后，再根据下面所介绍的几种铁矿物的特征，来确定它到底是那种矿物。

磁铁矿(黑铁矿)：很多人把这种矿石叫做吸铁石。因为它具有很强的磁性。这种矿物有的磁性很强，只要用铁锤或称锤在它上面敲几下，敲下来的粉末就会吸在铁锤上。有的磁性弱一些，但也可以被吸引起来。如果在山上有大量的磁铁矿的话，我们一般用的罗盘(指南针)的磁针就被磁铁矿吸引而不指南方了。这种矿物的颜色是深黑色；粉末的颜色也是黑色的；虽然也是金属光泽，但比一般的金属所呈现的光泽要暗些。很重，比重为4.9~5.2。硬度也很大，为5.5~6.5，小刀不容易划动。这种矿往往成一层一层的，每一层厚由几寸到几丈，延长由几尺到几公里或几十公里。有的成不规则的凸镜状，有的成一包一包的，大小长短成都不一定。有时它和赤铁矿生在一起。一百斤的纯矿，大约可以炼出七十二斤铁。

赤铁矿：赤铁矿有时也叫红铁矿，是一种呈土红色的铁矿石，也有呈猪肝色及棕黑色的。在许多地方有人将这种矿石研成细粉当作染料用，因此，在出产红颜料的地方就需要特别注意一下，看看有没有这种矿石。这种矿石的形状有很多样，普通成一块一块的；有的象绿豆粒一样，一粒一粒粘在一起；有的象鱼子一样，一粒一粒粘在一起，也有的象猪腰子一样。硬度很大，达5.5~6.5，小刀不容易划动，用锤才能碰动；也很重，比重是4.8~5.3，比麻石或青石要重很多。这种矿物用火烧得很热时，也可用吸铁石吸起来。这种矿石和磁铁矿差不多，也是成层的，一包一包的，各种形状都有，大小长短厚薄都不一样，普通一百斤纯矿可炼五十斤到七十斤纯铁，用眼睛仔细观察，由于形状不同，可分成为以下几种：

1. 致密状赤铁矿：成块状，金属光泽，但较一般为暗淡。
2. 肾状赤铁矿：形状如同猪腰子，表面光滑，红褐色。
3. 鲕状赤铁矿：形状及大小如同鱼子状。
4. 豆状赤铁矿：形状及大小如同绿豆状。
5. 赭色赤铁矿：土状，很软，紫红色，光泽暗淡。常含很多砂及粘土等杂质。

褐铁矿：这种矿物的颜色是褐色、黄色或黑褐色，但划在沒有上釉的瓷板上的颜色却是褐色的，象铁锈一样。矿物面上有时象蜂窝，有时象许多葡萄粘在一起，也有时是一块一块的。硬度一般不太硬，由1~5.5左右，小刀可以划动。这种矿物比上面谈到的磁铁矿和赤铁矿轻，但比一般的石头要重一些，比重是3.4~4.4，有时因其中空洞很多也可能很轻。常成层状，常和赤铁矿、菱铁矿生在一起，有时形状很不规则。

菱铁矿：形状多半象白色细密的土状块，与沒有光泽的磁器相似。这种矿物的种类有鲕状菱铁矿，土状菱铁矿，含锰菱铁矿等。颜色淡黄灰白色等，有时也成褐色或淡黑色。矿物粉末颜色为淡黄白色。性脆，断面呈贝壳状，硬度3.5~4.5。比重2.9~3.1，光泽是玻璃状或絲絹状，常成独立矿层。另外还有两种价值不大的矿石，即含镁菱铁矿和含钙菱铁矿，这些矿物一般很少见。

钢铁矿：颜色多半是和钢的颜色一样，叫钢灰色，或者成黑色。具有耀眼的光泽，明亮如镜。条痕呈鲜红色。

针铁矿：颜色多为黄色或褐色，形状多半成针状因而得名。有时也成鱼鳞状、纖維状等。硬度较大，一般是5~5.5，与磁铁矿相似，比重是4~4.5，比菱铁矿重一些。条痕大多数是黄褐色，具有半金属光泽。

三、什么样的铁矿石才能炼铁炼钢

现在全国几十万个小高炉都建成了，这些小高炉每天都需要大量的铁矿石。有的高炉铁水畅流，也有的高炉不能正常出铁，这是什么原因呢？除了一些冶炼技术方面存在问题以外，更重要的是铁矿石的质量问题。现在我们就来谈谈什么样的铁矿石才能炼铁、炼钢的问题。

上面已经谈到的六种铁矿石，炼铁、炼钢主要是前面四种，即是用磁铁矿、赤铁矿、菱铁矿和褐铁矿。而磁铁矿、赤铁矿这两种比起菱铁矿和褐铁矿又重要些，它们不仅含铁多，而且往往储量也很大。

这四种矿石也不是都能用来炼铁、炼钢。一般铁矿石中除了含有铁的成分外，还含有一些其它的物质，这些物质中有的对炼铁有益处，叫有益成分。有的对炼铁有害处，叫做有害成分。铁矿石是否能炼铁、炼钢，首先要看看其中含铁的多少，同时也要了解其中有益和有害成分是什么，有多少。

铁矿石中的有害成分有硫磺、磷、二氧化硅（即发亮很硬的沙子）、钛、铅、铋和砷霜等。这些杂质对炼铁、炼钢是不利的，它使炼铁、炼钢的手续变的复杂化或对炉衬（即炉子的内壁）起破坏作用。

铁矿石中不仅有有害杂质存在，往往也有有益杂质存在。这些有益的杂质一般的说来，有锰、镍和钒。锰杂质存在铁矿石中，在炼铁时能提高铁和矿渣的质量。镍杂质若存在铁矿石中，不管多少都是有利的。如果钒存在铁矿石中的含量在0.3~0.4%时，就非常适合炼合金钢材。钒杂质存在铁矿石内的话，也是最有利的东西。在炼钢时，如含有少量的钒，也能炼出钒的合金。含钒的矿渣，也要很好的利用起来，做为副产品，可制成五氧化二钒的极贵重的原料。因此，铁矿石经过化验后，若见有钒的存在，不论多少，也必须注意加以利用。

上面谈到的是铁矿石中除铁以外的其他有用和有害的杂质。这对炼铁来说，是很重要的。但是更重要的却是铁矿石中铁的含量。一般供给炼铁用的铁矿石中铁的含量要求不得少于25~30%。少于这个数字就没有利用价值了。对矿石中含铁量的要求为：磁铁矿和赤铁矿含铁量要求不低于46~50%；褐铁矿是37~45%；菱铁矿因为它容易炼，所以含铁量在30~35%就可以了，甚至再低一些，也能炼铁。不合于上面所谈到的要求，矿石需要通过土法选矿或者用手选过，再送去炼铁。

四、怎样寻找铁矿

上面我们介绍了怎样认识铁矿，现在再介绍一下如何寻找铁矿，它的形状怎样，与那些石头有关，我们怎样估计它在地下的埋藏量，是否能作为炼铁、炼钢的原料等问题。

寻找铁矿首先要和群众报矿联系起来，先要到有铁矿露头或情报的地方去找；并且一些山头的名字也很重要，如黑石山，红石山，大黑山，铁山等等都值得注意。至于以前采过铁矿的旧坑旧窿或发现流过铁的矿渣的地方，都有发现铁矿的可能。

另外，如果在河滩发现有铁矿的卵石或河沙内有发黑的铁砂，甚至于用吸铁石能吸得起来，那么沿着河流向上追索，也有可能找到铁矿。再有我们如果在山坡上或者开垦荒地时，在上里发现没有生根的铁矿石，那么顺着铁矿石分布的方向向上追索，挖掘一些浅沟（挖掘浅沟的方法后面再介绍），就有发现铁矿的希望。

铁矿有那些不同的形状呢？首先可以分为层状的和不成层状的。不成层状的铁矿又有扁豆状、块状、窝子状等。

层状的铁矿规模较大，在地面延长较长，向地下延深较深，连续不断象玩层一样，但也有被山沟切断而不连续。这种铁矿石的厚度有几尺厚的，也有一丈左右的，往往不止一层，中间常夹有成层的岩石。矿石一般是红色的，叫做红铁矿，矿石成窝子状、豆状、肾状或块状等，多半是富矿，但有时也有贫矿。这种矿分佈于河北省宣化龙关一带，俗称龙烟铁矿（当初也是用这种矿石当颜料用）。在河北省的赤城、平昌、易县、涿鹿一带以及非经北部的几个县和其他许多省份都有这种铁矿分佈。此外在湖南宁乡所分佈的宁乡式铁矿，以及在湖北一带都有这一类比较大的铁矿。

层状铁矿有时厚度可以达到几十丈以上，这种铁矿多成条带状（黑白相间），以贫矿为主，但是往往中间夹有含铁较纯的富矿层。著名的鞍山式铁矿就是这种铁矿。河北省东部滦县蓟县一带这种铁矿非常普遍。此外象山东、山西、河南等省也很发达。最近在湖南、江西等省也都找到了这种铁矿，储量极大。

不成层的扁豆状以湖北大冶铁矿为代表，它的特点是常产的在大理石（过去做石磨用的）里面，或在它的

底部或上部，形狀不規則，礦體大小不等，時常地面小而往往地下變大，但也有時地面大而地下變小的。礦石是富礦，紅鐵礦和黑鐵礦都有，鐵礦石里常有銅礦或鈷礦伴生，含硫較高。各省各縣都常有這種鐵礦分佈，因為這種鐵礦是富礦，更值得我們找它。

不成層的窩子狀礦石是富礦，在華北它往往產在一種烟煤層底部石灰岩上面，礦石大小從幾公斤到幾噸重，零星分佈。這種鐵礦在山西省特別多，但河北、河南、山東、遼寧、內蒙、貴州等省也不少。礦石為紅鐵礦，雖不十分集中，但都是富礦，適合於土高爐冶煉。

另外還有一種褐黃色，表面有泥土有空洞的錫鐵礦，這種鐵礦往往開采到下面變為銅、鉛、鋅等礦，因此這種礦對於鐵礦來說是小礦，不能過多估計它的數量，但是對於發現其他礦種，則是有利的。

五、怎樣搞清礦石的質和量

當我們找到鐵礦以後，應進行那些工作呢？首先要將礦石在地面的長度和寬度搞清，有些地方礦是直接露在地面上的，有些地方礦的上面蓋有泥土。為了搞清長度和寬度，或者兩個礦體是不是相連，就需要挖溝或者挖井。一般說溝的深度大約一丈左右，要挖到能見到生根的石頭或礦石為止，寬度約3~4尺，如果上面復土太厚，可以挖井。挖井揭露礦體，可以幫助我們了解礦層順哪個方向延伸到地下。井深一般約7~8丈，長寬各5~6尺即可。

當礦體的長度、寬度以及向下延伸的情況，大體上知道以後，進一步就要了解礦石中有益、有害成份各佔多少，那就要採取礦石樣品化驗，進行化驗的樣品在鐵礦石中用肉眼選擇好、中、壞三種分別化驗，以便了解礦石中有多少是富礦和貧礦（富礦和貧礦對鐵含量的要求，已另有說明）。經過挑選和破碎的富礦可以直接入爐，貧礦則需用土法焙燒，退磷，退硫，提高含鐵的成份以後，再入爐冶煉。

當我們找到鐵礦以後，也了解了含鐵量多少，一定會考慮礦石有多少，能供給幾個小高爐，那就需要大致的計算一下礦石的埋藏量，一般說計算埋藏量的方法是長乘厚乘深乘比重：

埋藏量 = 長 × 寬 × 延深（推算的） × 比重（一般平均為4）

埋藏量最好以噸為單位，一噸等於一千公斤，長、厚、深以公尺為單位，一公尺等於三市尺。

長度、厚度和比重我們都能預先知道，唯有深度不知，一般說深度可以按照礦體的大小來推算。對分佈面積較大的層狀礦體，深度可以多推算一點，約50~60丈，對不成層的扁豆狀礦體，或形狀不規則的礦體可以推算10~20丈左右。

用這個推算的埋藏量，來考慮能建設幾個規模多大的小高爐，這樣就可以避免爐子建成後沒有礦石來源。

六、應當注意的幾個問題。

目前為了保證1958年內生產一千零七十七萬噸鋼的偉大任務，在生鐵生產方面半數以上的任務靠小高爐和土高爐來完成。我們一定要保證做到每一個小高爐都能夠正常出鐵並且要多出鐵水，這就應當提高煉鐵方面的技術，同時也應當提高對鐵礦石的認識，盡量找到好的鐵礦石，不要把廢石當成礦石，更不要把礦石當成廢石。

前面已經介紹過鐵礦石的比重一般大於4，最輕的菱鐵礦的比重也有3.9，因此菱鐵礦很像大理石，但是它一方面比較重，另一方面表面常帶棕褐色，如果發現類似大理石的石頭而比重特別大時，也可以采一兩個樣子化驗試一試，也有可能它就是鐵礦。因此首先我們要加強化驗分析工作。

另外有些黑色的石頭或黑綠色甚至於黑綠帶紅色斑點的石頭，也比較重，容易誤認為鐵礦石，如果拿它和黑鐵礦比較一下，就立刻發現它比黑鐵礦輕的多，並且它的粉末用吸鐵石吸不起來，如果把它在碗底划道子時是白色的，就完全可以肯定它不是鐵礦石。因此第二我們就應當多學習一點認識礦石的知識。

我們發現了鐵礦，經過認識礦石和化驗分析肯定了它可以開采冶煉以後，就必須按照前面所介紹的方法估計它的埋藏量，那就有必要了解它和周圍岩石的關係，以便確定它的形狀和長、寬、厚等，因此也就應當學習一些地質知識。

再有，有些礦石成分雖然不算壞，但是不容煉出鐵水來，如象鞍山的條帶狀鐵礦，有時含鐵百分之三十還不容易煉出鐵來。因此必須和有經驗的老工人學習各種不同鐵礦石的冶煉方法，尋找竅門，破除迷信，那麼就不但能找到鐵礦石，而且可以大量煉出鐵來，保證完成今年一千零七十七萬噸鋼的偉大任務。