

找鋁土矿經驗

王兆峻 著

冶金工业出版社

找鋁土矿經驗

王兆峻 著

編輯：陈深 設計：周广、童熙璇 校對：胡瑞华

— * —

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版業營業許可證出字第193号

北京市通州区印刷厂印 新华书店发行

— * —

1959年4月第一版

1959年6月北京第二次印刷

印数 2,000 册（累计3,000册）

開本：27X102 $\frac{1}{2}$ • 1/32 • 15,000字 • 印價 23 $\frac{23}{32}$

— * —

統一書号 15032·1536 定价 0.10 元

找鋁土、矿經驗

王兆峻 著

冶金工业出版社

出版者的話

鋁土礦的用途很廣，它是製造氧化鋁（製造金屬鋁的原料）、耐火材料、研磨材料以及高鋁水泥、化工、醫藥等的寶貴原料。

隨着鋼鐵、電工以及其他國民經濟部門的飛躍發展，銅鋁工業也必須跟上去。

黨中央和國務院於去年9月發布了關於銅鋁工業的指示，要求大力發展銅鋁工業。

在大躍進的1958年，為了適應全民煉鋼的需要，各地又興辦了許多小土及土洋結合的耐火材料廠。這些工廠所用的主要原料也是鋁土礦（耐火粘土）。而且，為了保證今年1800萬噸鋼的完成，耐火材料的用量還將大大增加。因此，我們出版了這本小冊子。書中所介紹的經驗不僅適用於鋁土礦地質工作者，也適用於一般地質工作人員和耐火材料礦山工人、工程技術人員。

目 录

前言.....	4
一、铝土矿的工业用途.....	5
二、铝土矿的一般特征.....	6
三、铝土矿一般产生在那些地方.....	9
四、铝土矿矿床的形状.....	15
五、铝土矿的化学成份和野外鉴别铝土矿的方法.....	17
六、到野外找矿应当怎样进行工作.....	22

前 言

在祖国辽阔广大的土地上蕴藏着十分丰富的铝土矿。从东北的辽宁到西南的云南，从边远的新疆到沿海的福建、浙江以至山东一带，到处都有铝土矿矿床的发现，而且好多都是世界上罕见的巨大规模的铝土矿矿床。

为了保证我国工农业生产的大跃进，特别是为了适应钢铁、机械、电力、国防工业大发展的需要，1958年9月，党中央和国务院发布了关于大力发展铜铝工业的指示。

为了适应铝工业飞跃发展的要求，首先必须保证制铝原料——铝土矿的供应。而要保证铝土矿的供应，又必须找出更多的矿源，特别是找出接近地表的露头矿矿源。只有这样才能满足党所提出的迅速发展铝工业的要求。

这里我们根据几年来，在山东地区寻找铝土矿和开采铝土矿的点滴经验，编写成这本小册子，仅作参考。我们的经历不多，在内容上难免有些缺点和偏见，有待于读者指正。

一、鋁土矿的工业用途

鋁土矿的用途很广，根据其所含成份的多寡，可以分别作为如下用途：

1. 耐火材料：一般是决定于含 Fe_2O_3 的多少，凡鋁土矿含 Fe_2O_3 在 3% 以下的，都可供作耐火材料之用，除了这一先决因素之外，其余主要是看 Al_2O_3 和 SiO_2 两种成分的比值（一般均简称鋁砂比）来决定。鋁砂比越大，质量越高，但是鋁砂比最低一般不应小于 1。

2. 研磨材料：就是制做金剛砂輪用的材料，一般与 Fe_2O_3 的含量关系不大，主要也是根据鋁砂比来确定，比值越高，质量越好，现在我国的使用标准是鋁砂比为 7 以下，而苏联的使用标准为 9 以上，这主要是因为我国所产鋁土矿一般是 SiO_2 的含量较高的緣故。

3. 制鋁材料：据我們所知，用鋁土矿直接制造金屬鋁，世界各国的范例还不多，只有苏联和我国四川已試驗成功，但尚未有达到工业性生产的阶段。故直到现在为止，制鋁时还是先用鋁土矿制成 Al_2O_3 ，然后再经过电解制成金屬鋁。

根据我国当前的具体情况，合乎制造氧化鋁（即三氧化二鋁，也有简称鋁氧的）的鋁土矿的最低品位标准是 Al_2O_3 45%，鋁砂比 2.6。但在实际制造中，因为所使用的鋁土矿是由高品位和低品位的混合而成的原料（称做混矿），所以品位要略高一些，一般 Al_2O_3 在 54% 左右。

随着工业的发展和技术水平的不断提高，所需鋁土矿的

品位标准，还可以繼續降低，如我国现在由鋁土矿中預先脫除 SiO_2 (簡称預脫矽) 的試驗，已告成功，不久即可推广。經過預脫矽的鋁土矿制造 Al_2O_3 ，这实际上又是給品位較低鋁土矿找到了更为广闊的工业出路。

此外，自从党中央提出土洋結合发展我国工业的方针以后，从明年开始，我国用土法制造 Al_2O_3 ，也将和其他工业一样，遍地开花，但在用土法制造 Al_2O_3 时，一般对于鋁土矿品位的要求，要比用洋法低得多，这也可以說是給低品位的鋁土矿增加工业价值。因此我們在寻找鋁土矿时，不能单纯注意品位較高的矿床，对于品位較低的，也应该給予同样的注意，只有这样，才能使我国所有的鋁土矿宝藏，达到物尽其用的目的。

鋁土矿还可用来制造高鋁水泥和化工以及医药原料等。总之鋁土矿的工业用途是很广的，因此我們每一个热爱祖国热爱共产主义的公民，都应该有寻找鋁土矿的光荣义务。

二、鋁土矿的一般特征

鋁土矿是由数种矿物組成的一种岩石，因为这些矿物在組成这种岩石时，在数量上并不是按照一定的比例进行的，所以組成后的岩石（鋁土矿）外貌并不一致，特别是在顏色方面，十分复杂，白色，灰色，灰白色，黃綠色，灰綠色，紅褐色，以致深褐色等都有，这是由于所含某些杂质引起的，其中最主要的是氧化鉄；而与所含氧化铝的多少是无关的。

从表面构造上看，情况也不一致，有的很粗糙，表面上

看起来类似一块魚卵，这叫魚子状构造，但是这些“魚卵”，其顆粒有时很大，有时与豆粒相似，个别品种还有大如拳头的，这叫豆状构造。

应当注意，这种魚子状或豆状构造是不同于砂岩或砾岩的顆粒的，虽然砂岩或砾岩的顆粒也可能滚得很圓，但是却很少有完全規則的形状，其大部份都是狭长的或是密集的，还可以看到其中有顏色和硬度完全不同的顆粒，因为它们是由各种不同的矿物形成的，有时还可以看到有結晶构造，这些都是与鋁土矿絕然不同的地方。

除了鋁土矿以外，在赤鉄矿和石灰岩中，有时也有这种魚子状或豆状构造，但赤鉄矿可以从其重量和条痕上与鋁土矿分別，石灰岩則可用强水（盐酸、硫酸或硝酸都是）加以区别，当强水滴到石灰岩上时，立即发出大量的泡沫，并噼噼作响，但滴到鋁土矿上，則絕无此现象。

也有的鋁土矿是沒有魚子状或豆状构造的，而表面很光滑，也有的既不光滑，也不粗糙，只是像一块坚硬的土块。

在硬度方面，也有很大的差别，較軟的甚至用指甲便可以刻划得动，但是較硬的則甚至可以在鉄片上刻划痕跡。

虽然如此，鋁土矿毕竟还是有它自己的基本特征的，首先从顏色上講，不管它是怎样的千变万化，但是总不像其它矿物或岩石具有与其顏色相适应的一定的玻璃光澤，油脂光澤，珍珠光澤，絹絲光澤或金屬光澤等，而它的光澤总是土状的，特別是远远的看起来，如上所述，仅不过是像一块帶色的土块，而且顏色的多变现象，是一般的矿物或岩石很少有的，所以这也就是它的基本特征之一。

用肉眼或用低倍的显微鏡进行观察，絕对看不到有結晶

存在，在自然界里碰到的絕大部份矿物，如果用肉眼仔細观察，便会发现它常常是全部的或部份的处于結晶状态，为了弄清所謂結晶这个概念，我們先用一个最简单的例子加以說明；譬如我們每天炒菜用的食盐，常常是成一种四方体出现，这种四方体就是食盐的結晶晶粒，在自然界中，大半各种矿物都有它自己的特殊的晶形，有的全部处于結晶状态，如我們常见的石英，是六稜柱体的結晶，有的因为生成环境的关系，虽然不一定全部是結晶体，但是总可以找到一部份，如在石灰岩块中，我們常常可以找到方解石的“菱面体”結晶，即便是在黄土中，如果我們仔細观察，往往也可以发现带有亮光的小顆粒存在。这些都是組成黄土的各种矿物的小晶粒，如石英，长石和云母等。

在自然界中也有非晶态的或无定形的矿物，但是它們往往具有一定的光澤或其它的明显特征，如玻璃状的物質，它虽然也不是一种結晶体，但是它往往是一种半透明体或透明体并具有明显的玻璃光澤，又如我們普通常见的煤炭，也是非晶质的，但是仅从它的特有的黑顏色，人們便不会把它誤認成別的东西，又如我們常见的鉄矿，在通常情況下，也是非晶质的，但是它的比重很大，拿到手里往往有如拿着一块鉄的感觉，而且最明显的是它可以在不上釉子的瓷板上划出鮮明的紅色或褐色的条痕，这些都是鋁土矿所沒有的（极个别的鋁土矿，也有能划出紅色条痕的，但为数极少）。

、应当說明，鋁土矿是由高岭土和一水鋁石或三水鋁石等主要矿物組成的（在我国大半是高岭土和一水鋁石組成的）。一水鋁石和三水鋁石的本身就是一种微晶质的东西（就是晶粒极小），所以在野外我們用肉眼甚至用普通的扩大鏡是

无法看得见的。

如果我们用锤子将一块铝土矿打开，它的断口是一种非常不规则的，正如我们打开一块坚硬的土块一样，找不到一定的规律，在自然界里，断口不规则的矿物或岩石是很多的，但是铝土矿这种不规则总与其它的矿物或岩石的不规则不同，主要是从断口的颜色上，硬度上的不均匀等方面加以区别的，如我们常见的石灰岩，其断口也是不规则的，但是打开以后，各部份的颜色，颗粒，硬度和形状等，总是很均匀的，而铝土矿却不然，那怕是在一个很小的断口上，这些性质，各处都不相似，如从颜色方面来讲，在靠近表面的部份，往往因受含铁水溶液的浸染，而带有红色的“环带”，在中間有自然裂纹的地方，也可以看出有红色的“裂纹”，而且在同一个断口上，往往可以明显的看出各种不同的色调，从颗粒方面看，大小也不一致，忽大忽小，绝无规律，从硬度方面看，也是如此，一般是表面部份，特别是有红色“环带”的地方较硬，而中间部份较软，甚至常常在中间部份含有蜂窝状的圆孔，在这些圆孔中，大半是包含着一些淡红或黄色土状粉末物质，这些现象和特征，都是在一般的矿物或岩石中所没有的。

三、铝土矿一般产生在那些地方

在一定的地质时期，由于具有特殊的自然地理和气候条件，就造成了某种矿产生成的可能。铝土矿也是在一定的地质时期，一定的自然地理和气候条件下沉积而成的。也和其它矿产一样，从地质角度来看，它的产生和存在地点也具

有一定的规律性的，因此当我们在要寻找铝土矿的时候，最好也能事先了解和掌握这些规律，这对于我们的找矿工作是有很大方便的。

从现象上看，我国主要铝土矿，常生成在与煤矿相邻近的地区，如当前我国几个比较著名的地区，如东北的本溪，山东的淄博和山阴县，山西的阳泉和大同，河南的巩县和焦作，贵州的贵筑、修文和开阳，以及新疆，云南，湖南等地区的情况，几乎没有不是这样的。

从地质的角度来看，这是因为我国铝土矿一般都是和煤矿生成在相同或相邻近的石炭二迭纪的地质年代里，所以它和煤层往往成上下层或互层的关系，拿山东淄博以及辽宁、河北等地区的情况来说，在1924年，就曾有人系统的调查过，认为这些地区的情况，基本相似。在煤层中，都发现有交互着的铝土矿层，上下一共发现七层。因此曾按其生成的顺序，由上而下的分别用A, B, C, D, E, F和G等英文字母加以命名，至今仍旧沿用。但是其中有工业价值的仅有A, B及G三层，A, B两层紧紧连接在一起，只是由于成份关系B层仅适于作耐火材料之用，这两层恰恰是生成于煤层的最上部，成了煤层的上限，而G层则又恰恰生成于煤层的最下部，成了煤层的下限，所以这些铝土矿层都成了寻找煤矿时的天然指标（参阅图1），而且A层和G层就是我们用来制造铝的原料。

根据这一情况，当我们行走在山东淄博煤矿地区以内的时候，如果顺着地层的倾斜方向（地层并不是完全平坦的，常常是成一定的倾斜角度的，这当然并不是指大地的表面而言，而指的是大地的层次，我们在较大的河沟里或山谷中，

就常会看出这种情况)，向上走（仍参照图 1），在接近石灰岩山脚下的丘陵地带在有紅黃紫等杂色粘土的地层中，常常可以找到 G 层铝土矿的露头，如果沿着傾斜方向走，则在砂岩和頁岩地层中，就可常常发现 A 层铝土矿的露头，这种情况，在东北，河北以及山西等处也是基本相似的。



图 1 山东淄博地区煤层与铝土矿层关系示意图

但是根据我們所了解到的情况，A 层矿在我国其它产铝土矿的地区，尚未发现，而只有 G 层。这可能是因为在地質年代里，上层东西，被自然风化或浸蚀掉了的缘故（当然也有可能尚未被人们所发现）。但是一般 G 层矿的赋存状态，基本仍与上述情况相似。

由图一的情况可以说明，G 层铝土矿是生成在奥陶纪（在贵州和云南是寒武纪）、石灰岩和石炭纪或二迭纪石灰岩之间的（奥陶纪寒武纪、石炭纪和二迭纪等都是代表一个地質年代的名词的，同在我们中国历史上有唐朝、有宋朝等的意义一样，不过人类历史的年代，如果跟地質时期的年代相比較，那就太短了，如根据奥陶纪推算，距我們现在約有四万万五千万年的时间，而石炭纪也有約三万万年以上）。如果我們能有辯認这些石灰岩层的本领，則也可以在这些石灰岩

層之間尋找 G 層鋁土礦，現在我們先簡單的介紹一下這些石灰岩層的基本情況。

所謂石灰岩就是我們常說的青石，一般人都有辯認的能力。奧陶紀石灰岩和寒武紀石灰岩基本相似，它的特征是一般分布都很廣，能獨自成為巨大山脈。其在縱的方向、常可綿延數十以至數百公里；在橫的方向，也有寬達數公里以至數十公里的。岩層厚度也很厚，往往超過 500 公尺，甚至 300 公尺。所以當我們行走在石灰岩的山嶺之中時，如果發現它是龐大的崇山峻嶺，而且常常有懸崖絕壁的情況出現，那麼就可以基本上認為它是奧陶紀或寒武紀的石灰岩。

在 G 層鋁土礦的上部，常有石炭紀和二迭紀的石灰岩，其厚度一般都不大，常常是數公尺至幾十公尺。所以它一般不能獨自形成巨大的山脈，僅可作為形成山脈盡次的一部分，且在其頂部往往有砂岩和頁岩甚至有煤層出現。所以我們在野外，如果遇到有規模不大，厚度很薄的石灰岩時，也可以在它的附近地帶尋找鋁土礦。

在石炭紀和二迭紀石灰岩中，常發現有鐵礦和燧石（即火石），這也是與奧陶紀和寒武紀石灰岩的區別之一。另外當然還可以從所含化石上加以區別，但是這種東西往往不易被初學的人所發現，而且也不是一種普遍現象，所以不加詳述了。

當我們行走在奧陶紀或寒武紀石灰岩的山嶺之中時，我們應該沿着岩層的傾斜方向尋找，當將要走近它的邊緣的時候，我們應該注意地面上的每一塊不是石灰岩的岩塊，特別是當遇到有紅黃白紫等各種顏色的粘土層的時候，更應該對地面上的每塊岩石進行觀察。最好是用鉄錘將這些岩石打開，仔細的觀察它的斷口，如果發現有如第一節所述的情況，那就

有可能是鋁土矿了。这时我們應該把它保存起来作为报矿的資料，以便交由專門机关进行研究确定。

當我們行走在石炭紀和二迭紀的地层中，我們就應該沿着岩层的傾斜方向向上寻找，这时我們完全有可能发现如上所述的那种地层和岩石的情况，因此我們也應該按上述办法去进行調查和处理。

G 层鋁土矿一般既然是生长在奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂部，那末我們可以推想在全部或大部奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂部，都可能是生长过鋁土矿的地方。只是因为原来上部鋁土矿由于年代太久而受风化、侵蝕以及其它原因所破坏，所以改变了位置，石灰岩得以露出地表。但是这些被破坏过的鋁土矿现在还能不能找到呢？我們說有些是可以找到的，因为鋁土矿抵抗水溶液侵蝕的能力是很强的，虽然在高处位置的是被各种地质原因所破坏了。但是它大部分随之就可以随着雨水的冲刷或重力的作用而滾到較低、較平坦的位置上。在这些位置上，久而久之，就重新稳定下来。这就是地质上所常說的冲积鋁土矿。

冲积鋁土矿的现象是非常普遍的。如果我們在石灰岩区域寻找鋁土矿，这往往是最好最可靠的响导，因为冲积鋁土矿一般都是发生在地层的表面，是最容易被人们遇到的东西。根据自然情况，在这些地区的表面，一般除了石灰岩本身或偶尔遇到含有砂岩的岩块以外，是不容易遇到其它岩块的。但是砂岩和石灰岩的岩块，我們一般人都能够辯認的，所以如果在这些地区里，忽然遇到有除砂岩和石灰岩以外的岩块，那我們一定要特別加以注意，往往它就是我們所要寻找的鋁土矿矿块。因此我們必須对它进行各种各样的观察，同

时更应该按照上述办法，进行仔细寻找，以便进一步发现它的矿床露头。

如上所述，铝土矿常生成在与煤矿相邻的地区。但是这并不是說所有铝土矿都是这样。其理由同前所述，既然A层矿因为生成在G层的上部可以被风化或侵蚀等地质原因所破坏，而不再被人们所发现，同样在A层矿被破坏以后的地区内，煤层也可以部分的或全部的被破坏而不再留存。在这样的地区内，如果G层矿恰好还没有被破坏，则久而久之也可为人们所发现。这就是說，在这样的情况下所发现的铝土矿是不会有煤层和它相邻近的。

綜合上述，G层铝土矿通常是发生在奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂部，这應該說是一条基本规律。所以我們在寻找铝土矿（指G层）的时候，最好能根据上述情况，大体有辨認奥陶紀或寒武紀石灰岩的本領。在发现有奥陶紀或寒武紀石灰岩的地区，就可以根据上述办法，进行仔细寻找。

應該指出，虽然G层铝土矿通常产生在奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂部，但是这不等于說所有奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂部，都曾产生过G层铝土矿，因为生成铝土矿的原因，除了地质年代的因素以外，还有其它自然、地理和气候的条件，所以不能一概而論。

同时也應該指出，G层铝土矿可能也和A层铝土矿及所有煤层一样，在漫长的地质年代里，在其原来生成的地点，部份的或全部的被各种地质原因所破坏。因此即便在这一地点，原来生成过的铝土矿，现在可能不为我们所发现，但这种可能性是很小的，我国目前还没有发现过这种情况。

但是，应当特別強調指出，奥陶紀或寒武紀石灰岩始終

是寻找鋁土矿的好地方，特别是当我们发现有除了石灰岩和砂岩岩块以外的岩块的时候，我们更不能放松这个机会，因为这些岩块，往往就是所谓冲积的鋁土矿矿块。同时在这种情况下，必须不辞劳苦的围绕这块地区，前后左右的仔细寻找，以便收集更多不同种类的岩石块加以观察和研究。当自己对这些岩石块不能肯定其性质的时候，也可以送交政府轉有关机关进行鉴别确定。

在煤矿地区或其附近寻找鋁土矿时，基本上同上面所說的情况一样，这里不再重复。但是在这些地区内，除了可能找到G层鋁土矿外，还有可能找到A层鋁土矿，这是我们所要特别注意的。

四、鋁土矿矿床的形状

鋁土矿是在古代的海洋或湖泊的边沿地带沉积而成的，所以一般都为层状。这种层状构造，常与其形成以前的地形有密切的关系。如果原来的地形是平坦的，则矿床的底面（在地質学上称为底盘）也是平坦的；如果原来的地形是起伏不平的，则矿床的底面也就会起伏不平。但是不论怎样，它的頂面（也就是頂盘），一般都是比較平整的（图2及图3）。

因为我国的G层鋁土矿一般都生成在奥陶紀或寒武紀石灰岩的頂面上，在G层鋁土矿还没有形成之前，这些石灰岩，因經受长期风化、冲刷和浸蝕的結果，形成了起伏不平的凹陷地形，其上部常有充分分解的紅色土壤，G层鋁土矿就是在这样的基础上形成的。所以常见的G层鋁土矿矿床，