

找矿方法丛书

怎样找铝矿

于悦箴 著



地质出版社

找矿方法指南

怎样找铝矿

李延康 著



地质出版社

內 容 提 要

这个小册子主要是介绍鋁矿的工业用途,它的特点和生成条件、寻找鋁矿的工作方法以及土法炼鋁等。本書内容叙述通俗,可供各地区从事于寻找矿产资源的广大职工和农民閱讀。

本書由于悅箴同志編写,原稿經李悅言、郑國毅同志等审閱,并作了若干修改和补充。本書所附矿石照片系郭风九、高浩二同志供稿。

找 矿 方 法 丛 書 怎 样 找 鋁 矿

著 者	于 悅 箴
出 版 者	地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

发 行 者	新 华 書 店
-------	---------

印 刷 者	地 質 出 版 社 印 刷 厂
-------	-----------------

北京市安定門外六鋪炕40号

印数(京)1—5,000册

1959年3月北京第1版

开本31"×43" 1/32

1959年3月第1次印刷

字数13,000

印张3/4

定价(8)0.10元

找矿方法丛书

怎样找铝矿

于悦箴 著



地质出版社

找矿方法丛书

怎样找铝矿

于悦箴 著

地质出版社

1959·北京

目 录

作者的話.....	4
一、鋁矿的工业用途.....	5
二、鋁矿的特点.....	6
三、鋁矿是怎样生成的.....	11
四、寻找鋁矿的工作方法.....	15
五、几种煉鋁法.....	23

作 者 的 話

在总路綫的光輝照耀下，祖國的建設正在一日千里地向前突飛猛進着，廣大群眾破除迷信，解放思想，新的發明、新的創造每天都在不斷地涌現出來。與此同時，人們打破了必須用電來分解鋁的方法，用土法就煉出金屬鋁來了。這真是有史以來未曾有過的事情。由於鋁及其合金具有不銹的堅固性質和極大的機械強度，因此，在加速祖國的工業建設的時候，“鋁礦”也就成了一种不可缺少的原料。

我們要想生產鋁，就需要有制鋁的原料，但是我們怎樣去尋找這些礦石原料呢？它們生長在那些岩石中，找到以後又應該如何的來進行工作呢？寫這本小冊子的目的就是介紹一下，我們應如何在自然界中去尋找和鑑別生產鋁的原料——鋁土礦和幾種別的含鋁礦石，如明礬石等，使它們能夠更快的被發現出來，用於工業建設上。

由於時間倉促，這個小冊子難免有許多缺點和錯誤，希望讀者多提寶貴意見。

作 者

1958年11月

一、鋁矿的工业用途

1. 鋁土矿最重要的用途是提煉金属鋁，提煉出来的純鋁是一种銀白色的金属，它比較輕，但却很結实，很坚固，并且还不容易生鏽，是一种很好的輕金属。所以在工业上用途很廣泛，它可以制造許多日常用品如鋁鍋（鋼种鍋）、鋁盆、鋁勺、鋁制面盆等。在工业上可以制成各种合金，如鋁鎂合金、鋁銅合金、鋁錳合金等，用来制造飞机和各种鋁管、鋁棒，在某些地方可代替鋼材建筑房屋，制造車廂、車架等。另外因为鋁和銅一样傳电性能很好，而且它的成本又比較便宜，所以在电器和电力工业上廣泛的用鋁絲代替銅絲，制成鋁絲电綫和电纜，这样不仅可以給国家節約大量的銅，还可以大大地降低生产成本。据最近五三鋁厂的比較，每台鋁綫电机比銅綫电机的使用寿命多三十年到四十年。

2. 在机床上要使合金刀子鋒利一些，就需要打磨的工具，剛玉的硬度仅次于金剛石，是一种比較好的打磨材料。但是天然的剛玉是不多的，滿足不了工业方面的大量要求，因此就产生了“人造剛玉”，人造剛玉是用鋁土矿来制造的。

3. 在水泥工业方面，鋁土矿又可以制成高鋁水泥，这种水泥的特点是很快的就可以凝結，并且在凝結的过程中会发热发暖，所以在寒冷的地方用它来建筑房屋最方便。另外这种高鋁水泥具有很高的防腐能力，不怕海水的浸蝕，所以也可以用在桥墩、碼頭及其他水底建筑上，这种水泥主要是將

鋁土矿与石灰石混合起来，經過焙燒再磨碎、磨細即成高鋁水泥。

4. 鋁土矿又可以制成含高鋁的耐火材料，这种耐火材料的耐火度比較高，而且不容易与別的东西起化学作用，所以可以作冶金、化学及水泥等方面的高溫爐的耐火磚，用它来砌高溫爐中的內部爐壁。

5. 在化学工业方面，鋁土矿还可以制成硫酸鋁，这种硫酸鋁可以用来淨水，另外还可以制成氯化鋁，用于石油工业方面。

以上介紹的仅仅是鋁土矿的主要用途，除此之外，含鉄較高的鋁土矿还可以制成紅色的顏料。在煉鋼时鋁土矿又可以代替螢石作熔剂，促使爐渣稀釋，并使金属与硫、磷分开。在石油工业方面鋁土矿还可以作为吸着剂，把石油产品中的各种帶顏色的杂质和不清潔的物質吸收出来。另外鋁土矿还可以作人造紅宝石，鐘表中的“鑽石”都是用这种紅宝石作成的。

二、鋁矿的特点

用来提煉金属鋁的矿石有鋁土矿、明矾石、霞石、高嶺土及粘土等，而其中最主要的矿石是鋁土矿。

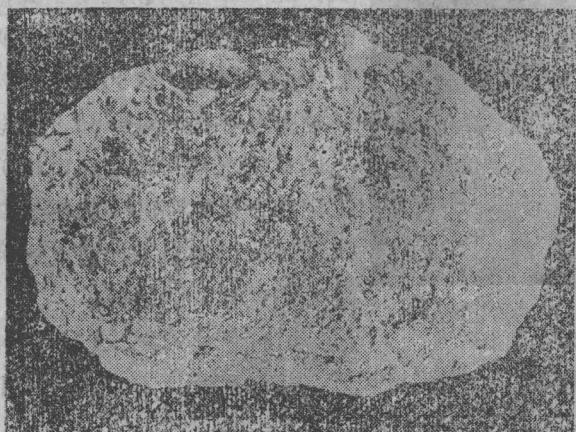
鋁土矿又有人把它叫做鋁矾土、鉄矾土，河南巩县鋁矿区的老乡們管它叫“鉄青石”，有时簡称为鋁矿。鋁土矿中所含的金属鋁是在十九世紀二十年代才被发现的，由于它具有不生锈、較坚固和較輕的特性，所以在工业上被廣泛地加

以利用。

鋁土矿矿石的外表形状有以下几种：

1. 致密块状鋁土矿：这种矿石是呈一层一层的（我們又叫做层状）。在顏色方面是多种多样的，有灰色、灰白色、暗綠色、黄綠色、灰綠色及青灰色等，这种矿石在外表看起来是密密实实的，很象我們常見的青石头，但是在矿石中一般地多少会有一些小豆状或鲕状的小粒，在山东淄博，河南巩县所見这样的矿石除比較密实一些以外，还比較坚硬，并且有粗糙的感觉。另外由于矿石中有一些小空洞，这些空洞多的时候就象蜂窩一样。在貴州修文这种矿石是灰色、灰白色，看起来比較粗糙。这种致密状的矿石在質量上是比較好的，如山东淄博这种矿石中含氧化鋁就有55~70%，为各区勘探的主要对象。

2. 豆鲕状鋁土矿（又可以称为豆状魚子状矿石），它們

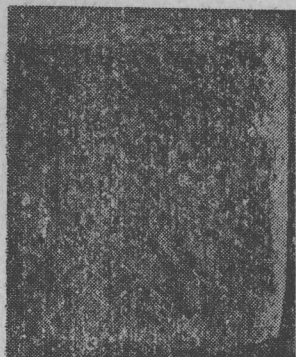


照片 1. 豆粒状及鲕状鋁矿石

的样子就象一粒粒的魚子或豆子粘結在一起一样，所以我們称它为豆鮑狀鋁土矿，有时这些“小豆粒”或“小魚子粒”可以用針拔下来，这种矿石在顏色方面多为灰白或灰色，有的地方也有紅色、綠色等，它們也是呈层狀产出。矿石中氧化鋁的含量一般中等，并不是很富的矿石，这些小粒子多是由一种叫“水鋁石”的矿物所組成的。

3. 薄层狀和頁片狀鋁土矿，也是呈层狀产出，但层比較薄，有时薄的就象一張一張紙疊在一起一样，为灰色、深灰色，局部会有由水鋁石構成的豆鮑狀結構，这样的矿石分布不太多。

4. 杂色的鋁土頁岩，顏色是各种各样的，所以称它为杂色鋁土頁岩。其顏色有暗綠、黃綠、灰黃等色，有时在层里边也富含赤鉄矿和褐鉄矿的小团块，比較細密柔軟，用手去摸一摸就觉得很滑膩，这种矿石中所含的氧化鋁不很多，仅30%~40%，所以过去都不用它来煉鋁，但据最近人民日报上刊登，重庆南桐矿区职工們將含氧化鋁30%的鋁土頁岩用土法提煉出鋁来了，所以这种矿石还有注意寻找的价值。



照片 2. 福建的紅色
块狀鋁土矿

5. 紅色块狀鋁土矿；这种鋁矿石仅在福建漳浦附近发现过，这种矿是由于玄武岩风化^①以

①地表的石头因长久受风吹、日晒、雨淋等作用而起变化，逐渐破碎、腐烂变成細砂和泥質等，这种作用就叫风化作用。

后生成的，鋁土矿呈細粒狀聚集成凸鏡体夾在紅土中，也有呈紅色磚块狀散布在紅土中，磚块大小不一样，大的如拳头，小的仅一寸左右，紅土填在矿礫間的空隙中，这种矿石为三水型的鋁土矿，含氧化鋁約50%以上，这种矿石是所有鋁土矿中質量最优良的一种，目前发现的尚不多，颇有寻找的价值。

以上所介紹的几种矿石，在矿石的形狀方面以致密块狀并稍具有豆鮑狀的矿石为主，其它次之。在顏色方面以灰色、灰白色、暗綠色等色为主。其它为黃綠、灰綠、褐綠、粉紅等色，这是由于所含雜質不同而引起顏色不同的緣故。

目前还没有关于鋁矿的簡單化驗方法，所以在找矿时，可根据以上介紹的矿石外部形狀进行寻找，找到了矿石后，若最后肯定它是不是矿，以及矿石中氧化鋁的含量，就需要采取試样，送化驗室进行分析化驗方可。

矿石中的鋁并不是純鋁，而是鋁和氧結合在一起的氧化物，我們管它叫做氧化鋁，或称鋁氧，其化学分子式是三氧化二鋁 (Al_2O_3)，它們以这种形式存在于鋁土矿中。这些氧化鋁以一水軟鋁石（勃姆鋁矿）；一水硬鋁石（水鋁石，成分是 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，即含一个鋁氧分子和一个水分子）；或三水型矿物，如三水鋁石（三水鋁矿，成分是 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，即含三个水分子一个鋁氧分子）为主，仅有一小部分的氧化鋁和水以及二氧化矽 (SiO_2) 結合成高峇土存在于鋁土矿中。勃姆鋁矿、水鋁石及三水鋁石等是决定鋁土矿有无工业价值的主要矿物。在鋁土矿中除以上所說的几种矿物以外，还有很多其他的东西如赤鉄矿、磁鉄矿、有时也含有黃鉄矿、綠

泥石、方解石、蛋白石以及石英等。

由于鋁土矿中含的是氧化鋁而不是純鋁，所以鋁土矿与純鋁在外表上看来是根本不同的。純鋁很輕，顏色銀白，但鋁土矿却是什么顏色都有，有赭紅色的，也有土白色的，在外表上也是不太容易認識，它不象金剛石那样有美丽的外表，也不象云母那样成一片一片的形狀。更不象鉄矿那样沉甸甸的，而是与我們一般所常見的岩石，如頁岩、砂岩等很相似，如果和它們坐在一起，要仔細观察才能区别开来。尽管鋁土矿不太容易認識，在顏色上和矿石結構上，鋁土矿也多少有一些自己的特点，只要我們熟悉前边所介紹的鋁土矿特点，遇到矿以后仔細的研究观察一下，还是可以認出来的。

除以上所介紹的可以用鋁土矿来提煉金属鋁以外，还有明矾石也可以用来提取鋁，提起明矾来，大家可能都很熟悉，很多地方都用明矾来淨水，在打漿糊时为防止发酵也放点明矾，在日常生活中是經常用到它的。

制取明矾的原料是一种含有明矾的石头，我們称它为“明矾石”。明矾石的外表形狀与透明的明矾不同，主要为灰色、灰白色，有时見到灰色略帶紅絲的致密块狀矿石，它們在自然界中成为很厚的一层，或是成为一个扁豆体等形狀产生。生于深山的石头中，当我們用舌头舐一下这种矿石时有和明矾一样的涩味。將明矾石焙燒后放于水中浸泡，明矾可以結成一粒一粒的明矾顆粒。因为明矾中含有氧化鋁所以也是提取鋁氧的原料，另外，从明矾石中还可提制鉀肥，所以我們在工作时也应注意明矾石。

我国明矾石的产地已知的有安徽芦江、浙江平阳等較大

的产地，在很早它們就被开采了。

三、鋁土矿是怎样生成的

鋁土矿是怎样生成的呢，要弄清这个问题首先要研究一下鋁土矿中的主要成分——氧化鋁是怎样生成的问题，其次要研究这些氧化鋁又经过了些什么作用，最后在什么地方和怎样沉积的。

当一些含有鋁的石头经过风化分解作用以后，有很多可以被溶解的东西都随着水流走了，剩下了氧化鋁和氧化矽(SiO_2)。当这些东西遇到硫酸溶液时，氧化鋁和氧化矽被分开了，氧化矽留在原地，氧化鋁就随着这些含酸的溶液流走了，这些含氧化鋁的溶液与地表面上的水混合时，因为地表面上的水的加入，这些溶液中的含酸量被冲淡了，这时氧化鋁就慢慢地沉淀下来。

由于这些含有氧化鋁的硫酸溶液能够移动，所以氧化鋁也随着这些溶液移动。当这些溶液在石头中移动时，由于石头和溶液所含的酸度不同，对溶液的移动也起了不同的作用和影响。如果流经石灰石，溶液中的酸很快就被石灰石吸收了，所溶解的氧化鋁也就很快的沉积下来了。

如果遇到地表面水中含有很多植物腐烂生成的酸时，这些溶液可以移动很远，最后流入海洋里边与海水混合在一起，氧化鋁就沉淀下来，在海边沉积^①生成鋁土矿床。

①被水流携带的物质如泥砂等常常在河、湖泊及洋海中慢慢地沉积下来，这种作用我们叫做沉积作用。经过漫长的岁月，沉积下来的物质便生成了岩石，因沉积作用而生成的岩石我们管它叫做沉积岩，

这些随地表水移动的含氧化铝溶液，最后不是聚集在海洋，沉积成海滨矿床，就是聚集在沼泽低凹地带，沉积成为陆地上的矿床，但都说明了铝土矿是沉积生成的。

我国铝土矿床分布是很广的，以生成的环境而论，有海成矿床和陆成矿床两种。我国北方各省，奥陶纪^②石灰石、华南、云南、贵州等处寒武纪石灰石都长期受着风化作用，在地表面上就形成了很多起伏不大的窪窪坑坑的盆地，这就给铝土矿沉积造成了有利的条件。当中上石炭纪的海水再侵入到陆地上时，就生成了有价值的铝土矿床。巩县、淄博、开滦、修文等地的铝土矿床就是这样生成的，我国华北地区在主要生成煤的时候，所有沼泽盆地中，和上面同样的具有生成铝矿的条件，也沉积了陆地上的铝土矿床。福建省有些铝土矿床是沉积在玄武岩石风化面的低凹的地方，同样是属于陆成沉积矿床。

下面我们简单的介绍几处铝土矿区的情况，供大家参考：

1. 河南巩县铝土矿区

这个区的铝土矿是生在一层石灰石的上面，这层石灰石凹凸不平，在地质史上是属于自中奥陶纪到中上石炭纪之间

^②奥陶纪、石炭纪及二叠纪等都是地质历史上的地质年代名称。为了更好地研究古代地球的变化，地质学家根据当时所生的动植物等不同的特征，将地球的地质历史划分为若干地质年代。地质年代一般是以“代”作为最大的单位，如古生代。代以下又分为“纪”（如前述的奥陶纪、石炭纪等）、“世”、“期”。这些地质年代在道理上如同人类历史上的各个时期一样，但地质年代是很长的，如整个古生代就有几万万。

的侵蝕面。矿层本身是成为一层一层的，在这些大层里边由于它的顏色和結構不同，又分成了許多薄层。

最下面的鋁矿层（即第一层）是鋁土頁岩，矿石的顏色为灰白、灰黄等色，含鉄質的东西比較多，这些鉄質是团块狀、豆粒狀和鲕狀等不同的結構，在底下的部分还含有黄鉄矿和菱鉄矿，这一层含氧化鋁很低，雜質也比較多。

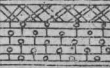
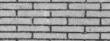
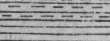
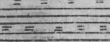
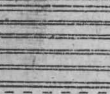
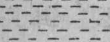
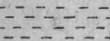
時代	厚度 (公尺)	柱狀圖	岩性描述
上 石 炭 紀	2-12		厚層狀灰岩，中夾燧石團塊及燧石層，中部及底部夾煤綫頁岩或細砂岩
	2-15		深灰色厚層致密狀石灰岩，質純性脆
	0.10-2		頁岩或薄層狀無烟煤層，質輕具瀝青光澤，有的為炭質頁岩
	0.10-3		薄層狀鋁矿有豆狀結構，中夾煤綫，含分散黃鉄矿
	二		深灰色厚層狀鋁土矿，微具豆狀結構，組織致密堅硬
	0-14		淺灰灰黃色薄層狀鋁土矿，組織細致密具鲕狀結構
	0-10		深部含少量黃鉄矿團塊
奧 陶 紀	3-21		灰白灰黃薄層狀鋁土矿及灰綠色厚層狀鋁土頁岩，富含鲕狀結構及黃鉄矿團塊，下部含赤鉄矿團塊及菱鉄矿
			灰黑色致密厚層狀石灰岩
			厚層夾薄層泥灰岩與厚層狀白云質灰岩互層

图 1. 河南巩县矿区柱狀示意图

杂色鋁土頁岩上面的一层，顏色为灰色及灰黃色，局部还含有豆狀和鮑狀的結構（即第二层）。

再上面的一层是灰色及深灰色厚层块狀鋁土矿，比較硬，有时也含有一些魚子狀的顆粒（即第三层）。

最上面的一层矿为深灰色及黑色的薄片狀鋁土矿，硬度比較小，也含有少量的魚子小顆粒，在本层的頂部是一层一层的砂岩和頁岩，有的地方頁岩中还含有煤层（即第四层），以上請參看柱狀图。

巩县鋁土矿中的成分是一水硬鋁石，矿层多是厚薄不等的层狀或者为較大的凸鏡体。

2. 山东淄博地区鋁土矿

本区所勘探的鋁土矿也是沉积生成的，生成的时代是中石炭紀初期产在本溪系底部，复盖于中奥陶紀石灰岩的侵蝕面上。

矿层底下的岩石为紫色的頁岩，頁岩中所含的铁很高，所以有时可以当鉄矿开采，再底下即为中奥陶紀石灰石层，矿层的頂上为灰白色和灰黃色的頁岩。矿石的主要顏色为灰及灰白色或暗綠等色，靠近地表的矿石由于风化作用，常变成灰綠，黃綠或褐紅色，沿着矿层中的裂縫掛了一层鉄锈，將矿石染成了褐紅色，在深一些的地方，矿层沒有被风化，顏色是灰色或深灰的。矿石在結構上主要是魚子狀，另外有一部分为鮑粒狀略帶灰色或者是灰白色的矿石。在外表上看矿石常比較粗糙，并且往往有些小空洞，根据該区工作同志的經驗，那种比較坚硬的，粗糙的，帶有很多小孔而且还具有少量魚子狀顆粒的矿石，質量最好，而那种較密实的魚子粒較多的