

怎樣寻找和勘探鋁土礦床

曹庆善

一、鋁土礦礦床类型及其在我国的分布規律

根据鋁的地球化学特性，鋁主要是在外生条件下聚集成礦的，因此，可按外生条件的不同而將鋁土礦床分为风化紅土型鋁土礦床及沉积型鋁土礦床兩类。

1. 风化紅土型鋁土礦床：

主要生在气候溫湿的古代或現代紅土风化壳发育的地区內，是在富含長石質的礫性岩、含砂較少的基性岩或變質岩分佈区，經過紅土化作用而产生的礦床。常成連續的蓋层复于母岩之上，其下界則常成为囊狀。厚度变化一般由几公尺到十几公尺，分佈的面积頗为广闊。本类礦床的矿石以三水鋁土礦（水鋁氧石）为主。我国目前已发现的这类礦床主要分佈于东南沿海一带，其自下而上的一般剖面为：

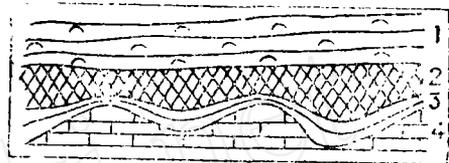
- （1）未經风化的新鮮母岩——常为基性的玄武岩，礫性的霞石正長岩，富含長石的花崗岩，花崗片麻岩或火山岩类以及石灰岩等。
- （2）高嶺土化分解帶——母岩往往被分解为高嶺土。
- （3）富集帶——即含礦帶，一般为多孔狀，疏松土狀或緻密狀紅土，含 Al_2O_3 在50%左右。
- （4）含鐵帶——为紅色、黃色含鐵的粘土質岩石或頁岩，在其上部往往沉积有砂岩頁岩，并有沉积煤系。

上述各帶的界綫是不明显的呈互相过渡关系。

2. 沉积型鋁土礦床：

为經過紅土化或赭土化后的风化产物被运搬到附近海边（地槽型）或湖沼中（地台型）沉积而成，常成层狀或扁豆狀以及透鏡狀，有时也产在石灰岩的洞穴中，矿体形状沿走向变化較小，而沿倾向变化較大。其形状变化往往决定于下伏灰岩表面的凸凹情况（如图1）。厚度变化一般由几公尺到百余公尺；延長由几百公尺到几千公尺（一般地槽型鋁土礦变化較稳定，厚度由几公尺到20几公尺，延長可达数公里，多分佈在地槽边缘之狹長地带）。矿石分佈极广而儲量亦大。本类礦床之矿石多为一水型鋁土礦，其中夹杂

些一水軟鋁礦，很少有三水型鋁礦。这种鋁礦在我国分佈极为广泛，已知东北、华北、中南、西南、西北等地均有发现。有价值的鋁土礦可分为兩层，即G层及A层。G层鋁土礦之生成时代属于中石炭紀，而A层鋁土礦則屬二叠紀。



1 鋁土頁岩 2 鋁土礦
3 紫紅色頁岩 4 灰岩

图1.

G层鋁土礦，产于中石炭紀本溪統的底部与奥陶紀灰岩侵蝕面之上。矿石分佈頗为广泛，儲量亦大，为最重要之鋁土礦层。其自下而上的一般剖面为：

- （1）紫紅色頁岩：有时局部呈黃綠色，也有时含鉄質較高，局部大有鋁土礦之团块，本层厚度变化亦大，一般在奥陶紀灰岩侵蝕面凹陷部分厚度較大。
- （2）鋁土礦层：根据結構构造不同，可分为兩种，即緻密坚硬鋁土礦及粗糙块狀鋁土礦。一般前者均在下部，而后者則在上部，但也有时后者居于前者之下。兩者矿石为渐变关系。沿走向可相变为砂岩或鋁土質頁岩。
- （3）杂色頁岩：以灰、灰白、紫色为主，局部为鋁土頁岩或粘土質頁岩，片理发育，易风化而破碎。

A层鋁土礦，产于上二叠系的頂部砂岩之上，与整合接触，其自下而上一般剖面为：

- （1）灰黑色鋁土頁岩。
- （2）鋁土礦层，一般下部为黃綠色至黑色鋁土礦，中部为灰色至黃綠色坚硬緻密鋁土礦，其上部为灰黄色鋁土礦。
- （3）黃綠色至黑色鋁土頁岩。

A层鋁土礦一般成层狀，厚度不大，仅在个别地区有出露，矿石質量一般較次于G层鋁土礦。

根据我国已发现的鋁土礦沉积礦床分佈情况来看，其規律为：

(1) 多为海岸相或浅海相沉积，紧接古大陆或长期侵蚀区而分布于沉积区之边缘地带。如昆明石炭系中之铝土矿，分布于康滇古陆之东缘；贵州中部铝土矿分布于黔中隆起带的南缘；山东的铝土矿分布于几个为古老地层所包围的成煤盆地中。

(2) 生于海进层序中，海进层之底部为一长期侵蚀面，代表一个显著的假整合或不整合。如昆明及黔中铝土矿在石炭系的砂岩页岩和石灰岩之层序中，而不整合于老地层之上。河南巩县铝土矿亦有类似情况。

(3) 生于陆相或海陆交互的盆地内。如辽宁及冀北的铝矿。在陕西铜川、白水、府谷等地亦有类似情况。

(4) 中国已发现的铝土矿床之上部，往往为煤系，铝土矿亦往往生成于成煤盆地内。因此应在华南康滇地轴之东缘，特别是昆明一带；江南古陆的西缘，特别是贵阳一带；黔中隆起的南坡，即会泽、赫章、毕节、息烽之南部及牛首山之西部和北部的石炭纪岩系广泛发育的地区来寻找铝土矿床。在华北则宜在边缘凹陷地区注意寻找铝土矿，如太行山东麓的一些煤盆地，淮南煤田，冀鲁山以东的煤田，山西北武、静乐盆地，陕西铜川、白水、府谷等地煤田，豫西区域，包括晋豫交界上的垣曲盆地在内，都是重要的寻找铝土矿地区。

二、怎样识别铝土矿

铝土矿从它的生成和沉积环境上来看是有一定规律的，但由于矿石呈各种的颜色和结构，即不太重也不发亮，不大会引起一般群众的注意，因而很容易被漏掉。为了更好的认识它，必须要注意到铝土矿的结构，断口性质，条痕颜色，硬度和比重等特征。铝土矿的外形很不固定，往往有很多铝土矿易于与其他岩石如铁矿、砂岩、碧玉、石灰岩及粘土等混淆起来，因此必须注意区分它们的特点。一般铝土矿与沉积的铁矿不同之点是：铁矿通常具有较大的密度和硬度，用玻璃划不动，而铝土矿用玻璃可以划动。与砂岩不同之点是：铝土矿具有粗糙状断口，同时砂岩的颜色又往往浅于铝土矿的颜色（铝土矿一般为灰、灰白、黄绿、红褐、砖红……）。以断口的特征也可以将色似碧玉的铝土矿与碧玉分开，碧玉有贝壳状断口，且表面很光滑。与石灰岩的区别是，当石灰岩遇到盐酸时起强烈反应，而铝土矿则反之。层纹状铝土矿在个别情况下可与粘土页岩类似，但铝土矿具有较大的硬

度和比重。一般铝土矿在毛瓷板上呈棕色条痕，同时很多铝土矿都可以污手，在野外鉴别最可靠的方法（只能用于普查找矿，详细勘探还须实验室和镜下研究配合）是铝土矿的结构特征。大多数铝土矿都具有豆状结构如图2。有时具有鲕状结构如图3。所谓豆状结构是指矿石中带有椭圆状和球状生成物，彷彿象小豆粒一样。这些豆粒大部成分一致，直径一般为3~6mm之间。在大多数情况下，豆石与岩石基质的界线是清晰的。所谓鲕状结构是指矿石中带有鱼子状的颗粒，其一般大小为1mm左右。应指出的是除了铝土矿外，凡在胶体化学生成的岩石中如铁矿和石灰岩也具有豆状结构和鲕状结构，至于它们与铝土矿的区分上面已叙述过了。

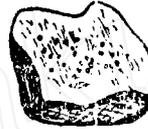


图 3.

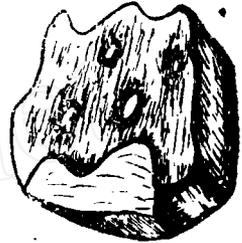


图 2.

当某些铝土矿不具有豆状结构和鲕状结构时，在野外可根据它的颜色（櫻桃紅色，淺綠色或淺藍灰色，有时为淺黃色）、硬度、比重(2.7~3)、断口（半贝壳状）、以及岩石中没有大量的碎屑物质等性质来加以鉴别。

此外，顺着这种铝土矿走向追索往往可以过渡为豆状结构的铝土矿。

三、怎样寻找和勘探铝土矿床

只要我們初步掌握铝土矿床一般沉积分布的规律，再根据铝土矿的特征（前面叙述的结构，断口性质，条痕颜色，硬度和比重……）仔细寻觅，即可能发现铝土矿床。从一般经验来看，由于铝土矿硬度大，不易风化，而磨岩往往反之，因而多数铝土矿天然露头形成陡崖或突起，如图4。所以在寻找时应多注意观察。当发现有铝土矿时，应沿走向仔细追

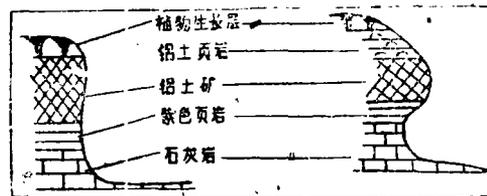


图 4.

案，并对全区进行初步踏勘，以便掌握与了解全区的地质情况。应指出的是不管初步发现的矿床大小，都不能轻易放弃，经验证明，往往继续多作工作就会发现更好更大的矿体。如渭北勘探队在陕西白水、府谷等地都有这种情况。即使矿床储量不大，但目前冶金工业遍地开花，对地方大办铜铝工业也是具有现实意义的。

找到了矿体以后，还要通过挖槽、打浅井等方法，大致圈定矿体的范围，以便大致算出有多少铝土矿储量，对矿区得作出初步评价。其具体作法如下：

1. 作地质草图：用罗盘和皮尺按一定比例尺（通常采用 1/10000 或 1/5000）测出该区的水系图（在水系不发育地区还可事先定几个控制点，将控制点填制在图上，然后进行碎部绘图），测时应按下表记录下来，并要在野外划出略图。在野外作该项工作时，最

控制点号	方向	距离	仰角或俯角	控制点号	略图
1	N80°W	120.00	0°	2	
2	S50°W	120.00	0°	3	
3	S15°W	100.00	1°	4	
4	S45°W	100.00	2°	5	
3	S50°W	140.00	1°	6	
4	N70°W	120.00	3°	7	

好将在不同地方遇到的不同岩层都记录下来，以便以后填图时节省时间。将上述表格记录结果回到室内即可按一定比例尺作出水系图，在作图时要注意的是距离长度问题，因为我们在野外所量的距离，受地形坡度所限故多数为斜距，而作图尚须水平距，因此要按下列三角公式换算。

$$C = l \cdot \cos \alpha$$

式中：C = 水平距离

l = 斜距离

α = 仰角或俯角

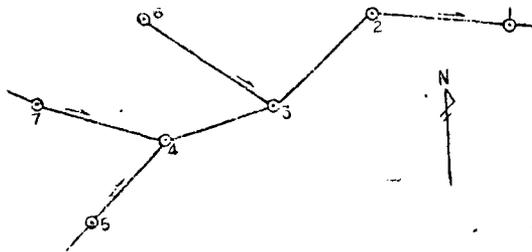


图 5.

在换算时应注意的是当 α 角不大时，可以用斜距代替水平距（ α 角越小，水平距和斜距越接近）作出完整的水系图，如图 5。

根据已作好的水系图，再到野外将各种不同的岩石露头以半仪器法或目测法填在水系图上，即可得出地质草图如图 6。

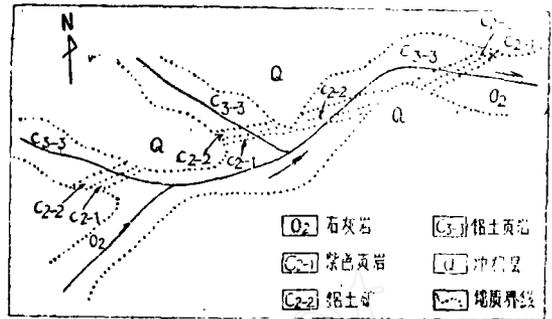


图 6.

随着新的资料的获得这个地质草图也要逐次进行修改，力求达到更正确。

2. 布置槽井探工作

布置的原则是要垂直矿体走向，槽与槽之间要平行，如图 7。槽或井间的距离一般是采用 200~400M，

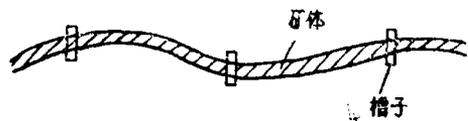


图 7.

施工时一定要考虑由疏到密，由已知到未知的原则，即两个槽子中间倘控制不住时再在两槽中间加槽，并要注意先由已发现的矿点逐次往外进行。一般表土在 5 公尺以内者，适于挖探槽，而 5~15 公尺者，适于挖浅井，这两种工程都须挖到新鲜岩石（不受风化的）方可停止，并要作素描图和文字记录（各种岩石、矿石的颜色、组织、结构……）。探槽素描图的作法是用皮尺在槽子帮上拉好，然后按一定比例尺（通常采用 1/100 或 1/50）把槽子的形状划出，再填绘地质现象即可得出槽子素描图如图 8。槽子素描图一般都是划一帮一底即可满足要求，但地质情况复杂时也可划两帮一底，同时比例尺亦可放大到 1/25。

探井素描图的作法也是用皮尺将探井的深度和宽度分别量出，然后按一定的比例尺与探槽素描图同样作法，即可得出探井素描图如图 9。探井素描图通常采用的比例尺与探槽比例尺是一致的，一般描一帮

一底就可滿足要求，但遇地質情況複雜時，亦可描兩帶或三帶或四帶。

3. 採樣化驗

探槽、探井遇到礦體時一定要進行採樣，以了解礦體質量變化情況。採樣方法用刻槽法，槽子的規格一般為10cm×5cm，即寬10cm，深5cm，採樣長度一般為.5—1米。刻下的礦石碎塊和粉末應裝在小口袋里，編號，然後送往有關單位進行化學分析(Al₂O₃、SiO₂……)，同時要將採樣地點及號碼刻到素描圖上如圖8，圖9。

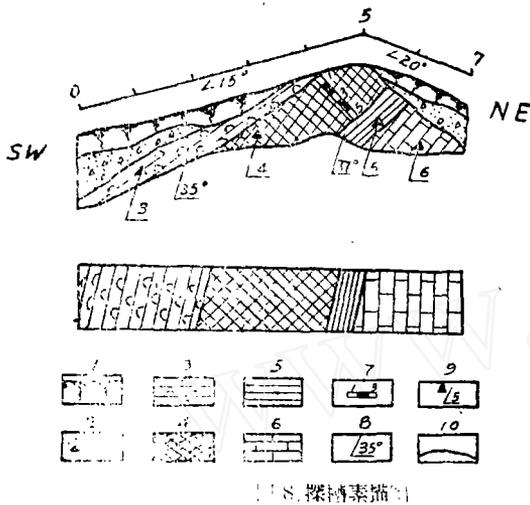


圖8. 探槽素描圖

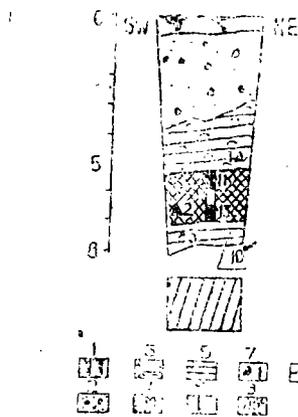


圖9. 探井素描圖

採樣時應注意以下幾個問題：

- (1) 要在新鮮岩石上進行採樣；
- (2) 剩下來下的礦石不許漏掉，同時也不許將槽外的物質混入；
- (3) 刻槽的方向要垂直礦體層面，即上下盤最

短距離（真厚度）；

(4) 不同顏色、不同結構的礦石應分別進行採樣；

(5) 礦體由頂盤至底盤都要進行採樣，不要漏掉礦體。當界綫不清時，過渡帶也要採樣。

採樣分析結果，應在合格地段採幾塊假比重試樣（分別幾個地段採有代表性的），以便以後計算礦量時之用。假比重要在新鮮岩石中採取，規格一般采用5cm×5cm×5cm，採完要就地用黃腊包好（以免水分跑掉），編號送實驗室進行假比重試驗，並同時分析礦石中的主要成分如Al₂O₃、SiO₂……等。

4. 儲量計算

儲量計算主要是根據探礦工程（探槽、探井……）品位合格地段圈定出的礦體長度和厚度，按下式求出礦體面積：

$$S = c \cdot h$$

式中：S = 礦體面積；c = 礦體長度；h = 礦體平均厚度。

將面積求出後，再按下式求出礦體體積：

$$V = S \cdot l$$

式中：V = 礦體體積；S = 礦體面積。

l = 礦體推測深度

礦體推測深度是根據不同的地質情況而定的，一般是推測礦體長度的1/2或1/3，但最大不能超過礦體長度的1/2。

礦體體積（V）求出後，再用假比重按下公式求出礦量：

$$Q = V \cdot D$$

式中：Q = 礦量；V = 體積；D = 假比重。

勘 誤 表

期數	頁數	名 數	誤	正
23	19	圖4說明	鳳凰山鉄礦床剖面	鳳凰山鉄礦床剖面
"	12	2~3行	客觀的真實	客觀的真實
"	12	三段4行	是因為這樣以來	是因為這樣以來
"	12	到9行	過於繁瑣	過於繁瑣
"	13	右	二、坑道素描圖	二坑道素描圖
"	17	左2	試鑽而未獲成功	試鑽而未獲成功
"	31	左4	提高孔速度	提高穿孔速度