

論我国沉积型鋁土矿床生成的主要規律性

林 耀 庭

我国鋁土矿床分布极为广泛,遍及东北、华北、中南、西南及东南沿海各省。从1958年以来,各地又不断发现許多新的矿区,如在湘西、冀南、陕北、贵州、四川乃至西北祁連山等地都找到了規模較大的鋁土矿床。我国鋁土矿分布之广,矿源之富,为我国目前大力开展炼鋁工业提供了有力的物质保証。

但如何从我国已知分布的鋁土矿床中根据矿床地质条件,寻找和总结它們的成矿規律和特征,并从理論上加以論証,从而把这些規律特征运用到生产实践中去以指导找矿,这是有很大的实际意义的。

笔者因工作关系,最近参閱了一些有关論述我国鋁土矿床的地质文献,特别是近期各类地质刊物上发表的文章,給笔者以很大的启发,从而使笔者有可能对我国沉积型鋁土矿成矿的某些規律和特征做一初步的总结。但是这总结只是自己在实际工作和閱讀文献中的一些粗浅体会,錯誤之处在所难免,将它写出来加以发表,只不过是抛砖引玉,不妥之处尚希地质界的同志,多多指正。

根据我国已知鋁土矿床的地质条件,我国鋁土矿床大体上有以下这些主要規律和特征。

一、成矿区域——即鋁土矿成矿的 大地构造与古地理位置控制

我国主要鋁土矿床皆分布在陆台区,且多紧邻古大陆或长期侵蚀区的边缘,例如山东鋁土矿位于胶辽古陆西缘;昆明鋁土矿位于康滇古陆东缘;贵州中部鋁土矿位于黔中隆起南北二侧;河南鋁土矿位于淮阳古陆之北和秦岭古陆之东缘。从古地理位置来看,它們都分布在台前凹陷和边缘盆地之中,如山东鋁土矿分布在被几个古老地层所包围的箕形盆地中,即淄博盆地湖田向斜中;而辽宁胶东为四个舟底式盆地构造;复州湾位于五湖盆地内;贵州位于揚子古陆南部浅海地带的海湾中;在湖南泸溪等地发现鋁土矿的地区亦多呈孤立的小盆地出现。

显然这种成矿区域的規律性絕不是一种偶然的巧合。

鋁土矿的形成和其他沉积矿产一样,是各种复杂

的外生地质作用与内生地质作用的综合结果。如构造运动、物质来源及古地理环境气候等;其中构造运动,特别是地壳的垂直运动(振盪运动)最为重要,它是鋁土矿形成的根本因素。事实很明显,地壳的振盪运动常使某地区缓慢或急速地隆起,而其相邻地区必定又要相对拗陷,但是正是这种相对运动,使它们的分布范围只局限在古陆或沉积盆地的边缘,因而在古陆的边缘拗陷地区就有可能发生沉积物的堆积,这就給成矿作用提供了前提。

当隆起的古陆,因长期遭受风化侵蚀,其中的古老杂岩系——鋁矽酸盐岩类得到充分分解时,鋁的富集成矿就有了良好的先决条件。

由于我国鋁土矿层的下伏岩系多为石灰岩,因此有人認为鋁的物质供应系来自灰岩。笔者認为这种看法不一定很全面。从克拉克岩石平均化学成分统计分析结果看, Al_2O_3 的含量在頁岩中为 15.40%;在砂岩中为 4.77%;在灰岩为 0.81%;而在岩浆岩中则为 15.34%。由此可以看出, Al_2O_3 的含量在岩浆岩中远远超过石灰岩,差不多为后者的 20 倍。这样就很难理解在灰岩中会分解出那么多的鋁。但是作为侵蚀基地的石灰岩,对于鋁的富集沉淀当然是极为有利的,这一点我们将在下面加以討論。所以笔者認为鋁物质主要来源于附近古陆或长期侵蚀区的由鋁矽酸盐构成的岩石中,古陆是鋁土成矿物质的主要供应地。这正証实了我国鋁土矿床之所以多半分布在古陆或长期侵蚀区边缘的这一規律。而在隆起或凹陷区内則往往不会有好矿存在。对于这一点,贵州修文队的找矿經驗已經予以証实。

至于鋁土矿沉积的古地理环境,我們拟从 Al、Fe、Mn 元素在风化壳中的迁移性能的全球化学能量观点来加以解释。由于晶能系数* $Q_{KAl} < Q_{KFe} < Q_{KMn}$

* 费尔曼晶格能可理解为当一克分子結晶物质使其分离成完全离子状态所需要的能量。因此晶格能可衡量其风化所需要的能量值大小,当然也就能量度在給予同样大小能量后,某些元素达到使其本身轉移(在新的能量情况下它变得不稳定)时,它就先于比它能量大的元素而轉移。

一些，故对成矿最有意义。因此好的铝土矿层所以常与碳酸盐基底有关，正是因为以碳酸盐类岩石为基底的，海水容易脱砂成矿。贵州修文队的经验总结就为这一论证提供了有力的佐证。

四、矿层构成——即含矿层及其沉积相关的各种沉积物在垂直空间上的关系和规律

为了阐明和论述这一规律特征，先将我国各已知主要铝土矿床含矿层剖面罗列于下：

(一) 河南巩县剖面

6. 黑灰色薄层叶片状铝土矿，顶部为不纯的煤层或有时形成可采的无烟煤。
5. 暗灰色致密坚硬厚层状优质铝土矿，略具鲕状结构。
4. 砖灰色豆状鲕状及块状铝土矿层。
3. 杂色铝土页岩，含大量铁质斑点。
2. 白色优质粘土，呈透镜体，时有时无。
1. 红黄色粘土及粘土页岩，中夹有褐铁矿及赤铁矿团块。

(二) 山东淄博剖面

4. 紫色杂色页岩，局部为粘土质物质。
3. 灰白色粗糙状铝土矿层。
2. 暗绿色致密坚硬铝土矿层，与上面灰白色者为渐变关系。
1. 紫色页岩，含铁质甚富，局部夹有铝土矿团块。

(三) 贵州遵义剖面

5. 炭质页岩及时有时无的不规则的劣质煤炭。
4. 象牙黄色致密均质之土状铝土矿。
3. 灰色浅红色及浅黄色鲕状铝土矿。
2. 杂色粘土，富含铁质。
1. 含铁砂岩及粘土，时夹赤铁矿之透镜体。

(四) 云南昆明附近的剖面

6. 顶部为高级铝土矿，上部为致密状铝土矿，中部含有煤层，下部为棕黄色砂岩夹红、灰黄等色之铝土页岩。
5. 浅灰色石灰岩。
4. 上部多孔状高级铝土矿，下部为致密状铝土页岩。
3. 灰红色泥质角砾状灰岩。
2. 暗灰色灰岩，时夹绿色页岩。
1. 浅黄、粉红色铝土页岩。

(五) 四川南川剖面

6. 极为稳定的黑色炭质页岩。
5. 浅灰色致密状豆状铝土岩铝土矿。
4. 灰白色土状碎屑状铝土矿。
3. 灰色致密状铝土岩。
2. 灰绿及蓝灰色铝土页岩。
1. 绿泥石质铁矿或铝铁页岩。

(六) 复州湾剖面

8. 砂质页岩，有时则变为细砂岩。

7. 煤线。
6. 灰色至深灰色粘土质页岩。
5. 青灰色铝土矿。
4. 灰色豆状铝土矿。
3. 浅灰色铝土矿。
2. 暗灰色粘土质页岩。

(七) 中心台剖面

2. 上部青灰色铝土矿层。
1. 下部紫色页岩夹铁矿。

(八) 唐山张谷庄剖面

8. 棕黄色页岩。
7. 煤线。
6. 灰色软质粘土。
5. 灰色青灰色粘土矿。
4. 灰白色粘土。
3. 紫色粘土质页岩。
2. 淡黄色含铁鲕状铝页岩。
1. 紫红色页岩。

(九) 山东烟台剖面

4. 暗紫色砂质页岩。
3. 青灰色泥质页岩。
2. 豆状鲕状铝土矿。
1. 紫色页岩夹铁矿。

(十) 遼宁本溪剖面

5. 棕灰色砂质页岩。
4. 褐灰色紫色粘土页岩。
3. 灰色粘土矿。
2. 浅灰色易风化粘土层。
1. 暗紫色页岩。

(十一) 陕西渭北剖面

7. 黑色粘土质页岩。
6. 青灰色灰色含砾铝土矿。
5. 灰色铝土岩。
4. 灰色粘土岩。
3. 黑色炭质粘土质页岩。
2. 灰色粘土岩。
1. 黄褐色皮壳状褐铁矿层。

从上面列举的剖面中，可以看到含矿层有如下几个规律：

1. 主要铝土矿层多居含矿系的中部或中上部，与围岩（铝土或粘土页岩、铝铁质岩）多呈渐变关系。
2. 含矿系底部为紫色页岩*，杂色或含铁质之铝

* 我国华北陆台上的所有铝土矿床，其含矿层下部几乎皆有紫色页岩出露。根据甘德清在淄博和巩县矿床的矿层下伏紫色页岩采取试样分析结果，其中含 Al_2O_3 25—30%； Fe_2O_3 10—25%，从而说明该紫色页岩已不是普通的紫色页岩，而是含铝铁质的岩石。

土頁岩,或綠泥石質鉄矿及赤鉄矿菱鉄矿团块。

3. 含矿系的上部常为黑色炭質頁岩或含煤系煤綫乃或劣煤层。

鋁、鉄、煤三者彼此在空間成上下关系,在時間上成先后关系,此应視作正常現象,因为随同鋁物質一起从地表酸性溶液带来的还有鉄質,它們一旦进入海盆地,鉄質便很快与碳酸盐发生作用而沉淀下来,由于这时溶液带有硷性反应,因此其中一定溶有 SiO_2 ,当 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 刚被带入海盆时,溶液中矽多于鋁,因之首先发生沉淀的一定是含 SiO_2 高的高岭石粘土、鋁土頁岩或含鉄的矽酸盐等,而只有当后期 SiO_2 消耗一定数量后,溶液中鋁才多于矽,于是逐漸形成鋁矽比值較高岭石粘土为大的鋁土矿,并形成主要鋁土矿层,即位于含矿系的中或中上部的矿层。

当鋁、鉄的氢氧化物由地表酸性介質带入海盆时,由于海水的 pH 值改变而发生中和而沉淀。鋁鉄的轉移值虽然是相同的,然而它們沉积的氢离子浓度值仍有差別, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为 5.5, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 为 4.1,因此鉄矿就比鋁矿先行沉积,若根据化学沉积观点,即关于溶解度小的先沉积,易溶物质后沉积的观点也可得到同样的証明,由于鉄較鋁难溶,因此在受同一介質搬运时,鉄就要比鋁先沉积,这也就証实了我們所总结的含矿系下部常是鉄矿或含鉄較多的岩类,而上部是鋁矿的原因,它們二者在沉积关系上無論是縱橫都是非常亲近的。

至于鋁土矿經常和煤层或煤系有联系,这是与它們成矿的气候因素有关。成煤所需要的气候条件是温暖潮湿,而这恰好亦是鋁土成矿所要求的。因为在这种气候条件下,是以化学风化作用为主,同时地下水是呈酸性的(因为这时植物生长茂盛,分解大量的腐植酸而使介質呈酸性)。而鋁矽酸盐的分解必須依賴化学风化,而且只有在酸性介質作用下,鋁才会成胶体随水迁移至海盆边缘沉积下来,所以二者在空間上的关系也是相当密切的。

但是在含煤层或煤系出現的地方常常并没有好的鋁土矿,而是高岭石粘土或鋁土頁岩。这是因为鋁土矿在其沉积时所需的介質条件和成煤的介質条件不同。鋁土矿必須在酸性溶液受中和的情况下,或者有大量

的电解質作用下才使其溶液中所带的胶体鋁发生沉积。成煤条件之一是必須有大量植物,而植物所形成的腐植酸对于鋁土矿的沉淀是不利的,因此即使这时溶液中有鋁的胶体,也不会沉淀。所以我們在鋁矿层上面虽往往見有煤层,但皆为很薄的、煤質很差的煤层,或为炭質頁岩。相反的通常有煤层出現的地方,也就不会有鋁土矿出現,即使有也是鋁質頁岩等一类的东西。这一点湖南鋁矿队在怀化一带的找矿經驗已予以証实,即当溪霞底部煤系出露狭窄或煤質不好时,鋁土矿层质量就較好,反之則质量較差。

綜上所述可以得以下的結論,鋁土矿經常与煤系地层有联系,在煤系质量差的地方,在古陆或长期侵蝕区的边缘盆地的浅海中,在沉积間断的侵蝕面上和其侵蝕基底为碳酸盐类岩石的地方都是鋁土矿生成与分布的良好地質条件,这也就是我們今后應該注意的找矿方向。

参 考 文 献

- [1] 周祖勛, 1956: 对“我国华北G层鋁土矿及其时代問題”的一文意見。地質知識, 1958年第6期。
- [2] 眞元庆, 1956: G层鋁土矿地質时代問題討論。同上。
- [3] 赵一阳, 1958: 对华北山西式鉄矿与G层鋁土矿成因及其时代的意見。地質論評, 18卷4期。
- [4] 甘德清, 1958: 关于我国北方G层鋁土矿的地質时代問題的看法。地質論評, 18卷2期。
- [5] 张文波, 1959: 对沉积矿产在沉积岩系中分布規律的看法。地質論評, 19卷4期。
- [6] 柏兴基, 1959: 对“山西式”鉄矿的几点新認識。地質論評, 19卷5期。
- [7] 矿物原料研究所地質室有色組和非金属組, 1958: 我国鋁土矿。地質月刊, 1958年第6期。
- [8] 潘毅昌, 1958: 平稳的凹地型鋁土矿的勘探方法。同上。
- [9] 吕枚, 1959: 湖南省鋁土矿床特征及其找矿勘探工作。地質与勘探, 1959年11期。
- [10] 104勘探队, 1959: 本溪田师傅鋁土矿勘探工作的体会。同上。
- [11] П. М. 塔塔林諾夫: 矿床成因論。地質出版社 1957年版。
- [12] В. А. 別列捷里也夫: 矿床学原理(上下册)。长春地質勘探学院 1957年版。
- [13] Ю. К. 戈列茨基等: 矿产普查勘探丛书——鋁土矿。地質出版社 1956年版。