

# 华北地区铝土矿和耐火粘土矿 十年来地质勘探工作基本经验\*

李震唐执笔

## 一、緒 言

由1952年冬至现在(1959年),我們一直在进行着华北地区铝土矿和耐火粘土矿的地质勘探工作。先后完成了河北古冶、六河沟,河南巩县、焦作,山西阳泉、太原,山东淄博等地的工作,並提交了地质报告。目前正在进行工作的还有开平、井陘、武安等地。这些工作基本上或在一定程度上满足了有关生产部門和某些大企业的需要,保证了重点项目的建设。这些成績是在党的正确领导下和苏联专家的亲切帮助下取得的。回忆当初对耐火粘土矿和铝土矿的勘探知識是十分缺乏的,通过几年来的工作实践,不断的积累了一些經驗和实际資料。1956~1957年間刘照对过去的資料曾作过比較细致的整理,此外刘长齡对以上地区的铝土矿和耐火粘土矿作过许多矿物方面的研究。1957年2月公司曾組織过一次关于华北地区铝土矿和耐火粘土矿的专题討論会,刘照、謝仲恒、眞允庆、沈錫其、刘长齡等多人都在会上进行了专题发言,討論了G层铝土矿和耐火粘土矿的层位、时代、質量变化、矿床成因和矿床工业类型等問題。此文整理时,除依据各矿区的勘探成果外,在很多方面参考了以上資料。但由于篇幅和時間所限,有些問題未及詳尽論述。

## 二、铝土矿和耐火粘土矿的 分布情况和成因

华北地区的铝土矿和耐火粘土矿,除上述已勘探的和正在勘探的产地外,现知較重要的矿点有:山东嶧县桑庄、大汶口、萊蕪、章邱;河北撫宁石門寨、兴隆鹰手營子,北京房山,山西大同、平定、晋城,河南修武、博爱、陝县、新安、禹县等地。

这些地区的铝土矿和粘土矿,大部分分布在、上石炭紀和二迭紀岩层中。其中分布最广且最有价值的一层是中石炭紀和上石炭紀底部的G层。

华北地区屬中朝地块的一部分,其基底多为古老的变質岩系。在奥陶紀时沉积了厚层的石灰岩,奥陶紀末期,华北受加里东运动影响隆起为陆地。在整个志留紀、泥盆紀和下石炭紀时代里,沒有沉积岩层。奥陶紀灰岩經過长期的剝蚀,在很大区域内形成了广阔的丘陵地或准平原,並在某些地区形成了山間盆地。这时基底岩石,主要是富含鋁硅酸盐的岩石,在风化侵蝕的作用下,很多被破坏分解成高嶺土,提供了形成铝土矿和耐火粘土矿的主要物質来源。在这些古老的基底岩石中,通常含有黄鉄矿等硫化矿物,在风化过程中,这些矿物所产生的强酸(黄鉄矿氧化后生成的硫酸),能使高嶺土的氧化铝和氧化矽分离,这时氧化矽易于就近凝聚,氧化铝則被酸性溶液溶解而迁移。

华北一带在中石炭紀开始海浸,但有些地方一直到上石炭紀才开始被海水淹沒(如巩县、焦作等地)。那时气候温暖潮湿,地面上植物繁茂,沼泽和河流中的有机物的腐植酸易与氧化铝形成稳定的絡合物,使氧化铝保持溶解状态移动到較远的地方去。氧化铝能在pH值不大于4~5的溶液中保持液态,但当pH值在4~7的情况下就发生沉淀。氧化铝稳定的絡合物,当pH值在4~7的情况下,也可以移动相当距离,这些含有氧化铝的酸性溶液移动到奥陶紀石灰岩的侵蝕面上时,由于碳酸盐类岩石的中和作用,pH值可以很快达到7~7.5,使氧化铝沉淀下来。

矿床中氧化铝的富集程度,与氧化铝物質的来源及氧化铝、氧化矽的分离条件有很大关系。当氧化铝与氧化矽的分离条件好时,氧化铝就易于富集,生成含鋁較高的铝土矿,如山东淄博、山西阳泉和河南巩县的某些矿区。但是当氧化铝和氧化矽的分离条件不够好时,就往往形成以高嶺土为主,含鋁較低的耐火粘土,如河北六河沟和南焦作的某些矿区。

对于矿床的富集程度来说,物質来源也是个主要因素,例如:大片的泰山杂岩和五台系岩石都可能分

別對質量較好的淄博和陽泉鋁土礦有一定的影響。

鋁土礦和耐火粘土礦是海進時期的產物。海進時期與海退時期的岩相是有些不同的。J. H. 波特文金娜對頓巴斯中石炭紀含煤岩系的研究說明“旋迴的海進部分岩相不同於海退部分，即使整個旋迴是在同一古地理環境下形成的，兩者也不相同。旋迴的海退階段的沉積顯然較海進階段的沉積快和複雜，而海進岩相通常組成固定的穩定帶。華北一帶當中、上石炭紀至二迭紀時期，海水進退頻繁，形成海陸交替岩相，這時形成鋁土礦的環境，當屬持續較久和相對穩定的海進階段，海進階段海水穩定的程度與持續的久暫，對鋁土礦和耐火粘土礦的沉積及其厚度變化當有一定的關係。

### 三、鋁土礦和耐火粘土礦的時代及層位問題

板本俊雄在東北煙台煤田調查時，將賦存於石炭紀、二迭紀岩層中的鋁土礦和耐火粘土礦，自上而下分為七層，以位於二迭紀中部的第一層為A層礫土頁岩，而以位於奧陶紀灰岩侵蝕面上在石炭紀底部的一層為G層礫土頁岩。在這兩層中間的，分別命名為B、C、D、E和F層，其後在A層之上又發現了一層，遂命名為A<sub>0</sub>層。調查者一直沿用以上名稱已成習慣。在華北一帶與東北大同小異，只是一個地區內很難看到有八層同時存在，而較有經濟價值的是A<sub>0</sub>、A和G層（軟質粘土在外），其中G層分布比較普遍也更為重要。現將各地G層鋁土礦和耐火粘土礦的層序綜述如下：

華北一帶的G層，一般厚10~30米左右，最厚可達45米。常包括：山西式鉄礦和高鉄粘土、硬質粘土和高鋁粘土（鋁土礦），半軟質粘土，斑雜色粘土，以及粘土質頁岩和粘土質砂岩等。山西式鉄礦和高鉄粘土一般厚約2~5米，常出現在G層的底部（山西式鉄礦常為褐鉄礦，呈小扁豆體出現在此層的下部），其上的高鉄粘土呈灰色，含鉄質鱗粒及黃鉄礦結晶，風化後殘留有紅色小孔；硬質粘土和高鋁粘土一般厚約3~8米左右，最厚可達12.87米（陽泉）常出現在G層的中部，呈貝壳狀、致密狀或豆餅狀結構，白色、灰色至黃灰色，含鋁愈高，比重愈大，愈堅硬；半軟質粘土一般厚約1~2米，常出現在G層的上部，硬度較小，略具可塑性，常含植物化石，略具油脂光澤，呈灰白、淺黃至深灰色；斑雜色

粘土一般厚約1~3米左右，常間雜在高鉄粘土和硬質粘土之間；粘土質頁岩和粘土質砂岩厚度不定，常靠近半軟質粘土，出現在G層上部（圖1、圖2）。

由於沉積環境的差異，G層所含有益礦層也因地不同：如淄博的G層所含有益礦層以鋁土礦為主；巩縣的G層以鋁土礦和高鋁粘土為主；六河溝的G層以硬質粘土和半軟質粘土為主；焦作的G層以軟質粘土和硬質粘土為主；而陽泉的G層卻以鋁土礦、硬質粘土和半軟質粘土為主。幾種有益礦層有時是連續的，有時在一種或兩種有益礦層之間伴有夾層。

G層之上一般為灰岩復蓋，個別也有為煤層和頁岩復蓋的（六河溝），在華北北半部的G層均為中石炭紀本溪系岩層所復蓋（古冶、陽泉、淄博），而南半部的G層卻直接為上石炭紀太原系岩層所復蓋（焦作、巩縣）。本溪系岩層一般厚約20~25米，常由砂岩、頁岩和灰岩所組成，灰岩中含有本溪系的標準化石 *Staffella sphaeroidea*, *Fusulinella bock* 等（陽泉）；太原系岩層的底部常為燧石灰岩，太原系的總厚約40~180米，常包含4~5層灰岩，含有許多上石炭紀的標準化石 *Entelites lamarki chao*, *Quasifusulina longissima* Möller（焦作）。在六河溝地區G層與太原系岩層之間，尚有一層厚約1.5米的劣質煤層及厚約10米夾有薄煤及灰岩的頁岩層，此層可能與陽泉和淄博的本溪系相當（？），故暫歸入本溪系。

由上看來，在河北古冶、六河溝，山西陽泉，山東淄博一帶，G層為中石炭紀本溪系岩層所復蓋，而在河南焦作和巩縣一帶，G層卻直接為上石炭紀太原系所復蓋；其接觸關係均為整合。因此可以認為G層在古冶、六河溝、淄博、陽泉等地區為本溪系底部的岩層，應屬中石炭紀海浸時期的產物，而在焦作、巩縣等地區，G層為太原系底部的岩層，應屬上石炭紀海浸時期的產物。

張文堂認為G層底部的山西式鉄礦屬泥盆紀，G層本身屬下石炭紀；曹世祿認為巩縣一帶的G層應屬於中——下石炭紀。總之，關於G層的層位和時代問題，具有較多的人認為應分屬中石炭紀或上石炭紀，但也還有不同的說法。

G層之外相當於A層和A<sub>0</sub>層層位的鋁土礦和耐火粘土礦，在開平盆地上二迭紀古冶統岩層中常常見到，它們經常呈灰色、灰白色，有時呈紅色或紫褐色，呈致密狀，貝壳斷口，或略具豆餅狀結構。A層

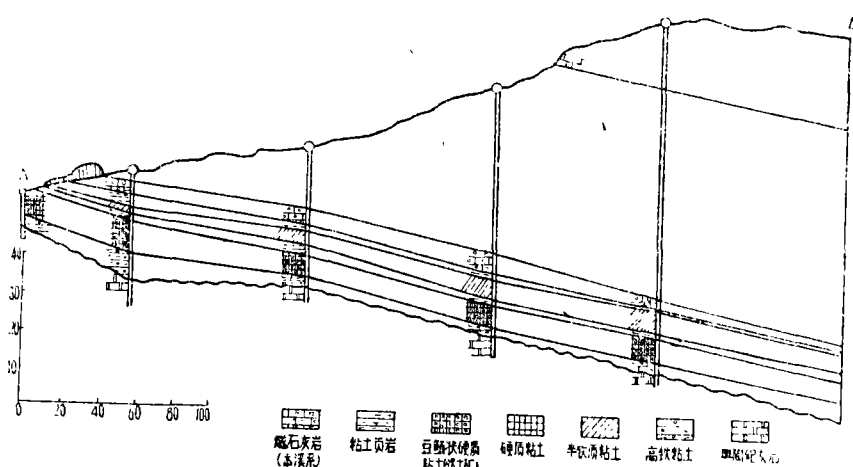


图 1 山西阳泉 A—A' 矿层剖面图

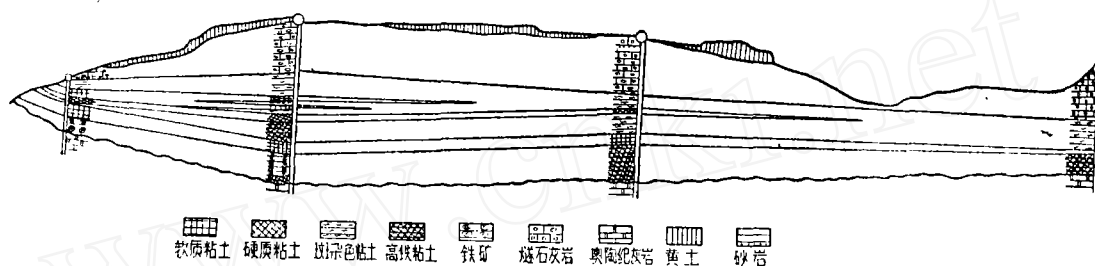


图 2 焦作矿区西部大洼区矿床剖面图

厚8~10M， $A_0$ 层厚5~10M，大部分可做为耐火粘土用，少部分可做为铝土矿用。在开平盆地内以半壁店最为发育。

山东淄博盆地中的上二迭纪石盒子系，万山层的底部也存在有一层铝土矿，大致相当于A层的层位。这层铝土矿通常沿走向变为粘土页岩或硬质粘土，具显著的豆饼状结构，通常呈扁豆体产出，变化较大。此外在莱蕪煤田内，A层粘土矿也相当发育，厚度可达2~3.5M。

山西阳泉在石炭二迭纪山西系底部，有一层硬质粘土矿，成黑色，厚约2M。焙烧后呈白色或黄白色，是一种含铁较低的硬质粘土。

古冶地区在太原系岩层内，煤层的上部常有软质粘土存在，它们在靠近地表的部分成土状、疏松状，有粘结性，常呈紫、褐、棕等杂色，含植物化石的痕迹，土名为“紫木节”和“树皮粘”，这种软质粘土目前被利用为耐火粘土的结合剂，此矿层向下延深常渐变为煤层。山西太原上石炭纪顶部灰岩之下，有软

质粘土层，厚5~7M，一般为紫红色、灰色、灰白色，含有机质多时呈深灰色，质松散，略有滑感，含植物化石碎片，风化后易成碎片状。软质粘土之下为半软质粘土，一般分上下两层，两层之间夹有薄层煤屑或炭质粘土，上层称为“紫花坩”，呈灰色。下层名“灰白坩”，呈灰黄色，片状，共厚1~5M。半软质粘土之下为煤层、砂质页岩、砂岩、粘土页岩等。六河沟地区在山西系大煤层之上部，有一层低可塑性的软质粘土，中间夹0.25M厚的黑色软质粘土，矿层顶底板皆为砂页岩层。

#### 四、铝土矿和耐火粘土矿 石种类和理化特性

根据样品的化学分析及矿物成分的鉴定结果，现将各矿产地的各种不同矿石的理化性质及矿物成分列如表1、表2。

由各地矿石的理化性质看来，氧化铝含量的高低，决定于所含高岭石和水铝石矿物的多少，氧化铝

表 1

矿石理化性质比较表

| 产地  | 矿种             | $Al_2O_3 + TiO_2$ | $SiO_2$ | $Fe_2O_3\%$ | $CaO\%$   | $MgO\%$   | $S\%$       | $TiO_2\%$ | 灼减 %     | 耐火度 $^{\circ}C$ | 可塑性    |
|-----|----------------|-------------------|---------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------------|--------|
| 古冶  | 豆麵状硬質粘土        | 50~60             | 20      | 3.5         |           |           |             |           |          | >1770           |        |
|     | 硬質粘土           | 45~65             |         | 1~2.5       | 0.4~0.5   | 0.15~0.3  | 0.03~0.1    | 1.5~2.5   | 14~15    | 1750~1770       |        |
|     | 半軟質粘土          | 35~55             |         | 1.5~3.5     | 0.4~0.5   | 痕跡        | 0.032~0.06  | 1.8~2.3   | 13~13.5  | 1690~1710       | 1.5    |
| 四泉  | 豆麵状硬質粘土 (或鋁土矿) | 70~75             |         | 1.0~1.5     | 0.15~0.43 | 0.12~0.75 | 0.04~0.33   | 2.04~2.62 | 13~14    | >1770           |        |
|     | 硬質粘土           | 45~50             |         | 1.0~1.5     | 0.36~0.67 | 0.2~0.3   | 0.014~0.026 | 2~2.48    | 14~15    | >1770           |        |
|     | 鋁土矿 (或高鋁硬質粘土)  | 85~95             |         | 0.72~1      | 0.36~0.18 | 0.12~0.21 | 0.05~0.3    | 2~2.9     | 14~15    | >1770           |        |
|     | 半軟質粘土          | 41~45             |         | 1.0~1.5     | 0.28~0.39 | 0.2~0.57  | 0.1~0.73    | 1.80~2.50 | 11~13    | 1690~1730       | 2 左右   |
| 淄博  | 灰白色鋁土矿         | 41~72 *           | 2~26 *  |             |           |           |             |           |          |                 |        |
|     | 暗綠色鋁土矿         | 40~57 *           | 12~20 * |             |           |           |             |           |          |                 |        |
| 六河沟 | 碱土 (硬質粘土)      | 44~48             | 42~44   | 1~3         | 0.04~0.29 | 0.20      | 0.012~0.02  | 1.48~2.24 | 13~15    | >1730           |        |
|     | 低鈣碱 (硬質粘土)     | 34~40             | 43~63   | 1~5.6       |           |           |             |           | 7~11     | 1580~1730       |        |
|     | 黑碱 (硬質粘土)      | 13~44 *           | 16~47   | 0.9~3.1 *   |           |           |             |           | 16~23    | 1580~1770       |        |
|     | 大槽 (半軟質粘土)     | 33~44             | 44~54   | 1.1~2       | 0.27      | 0.34      | 0.015       | 1.8       | 8~12     | 1670~1730       | 1~1.3  |
|     | 小槽 (半軟質粘土)     | 30                | 52~54   | 1.2~3       |           |           |             |           | 6.71~1.0 | 1580~1690       | 1~1.27 |
| 焦作  | 硬質粘土           | 40~50             | 35~50   | 1.0~3       |           | 0.12~0.40 | 0.011~0.065 | 2.02~2.58 | 12~15    | 1670~1770       |        |
|     | 軟質粘土           | 40~50             | 35~50   | 0.5~3       | 1         | 0.38~0.84 | 0.045~0.17  | 1.68~1.94 | 11~15    | 1730            | 1.5~3  |
| 巩义  | 灰色豆状粘土 (或鋁土矿)  | 60                | 16~20   | 1~2         | 1~1.5     |           |             |           | 13~15    | 1770            |        |
|     | 深灰色硬質粘土 (或鋁土矿) | 65~75             | 10~15   | 1~2         | 1~1.5     |           |             |           | 12~14    | 1770~1830       |        |
|     | 灰色硬質粘土 (或鋁土矿)  | 60~65             | 20~25   | 1~2         | 1         |           |             |           | 11~12    | 1770~1830       |        |
|     | 黄灰色豆状粘土 (或鋁土矿) | 60~65             | 25~30   | 3~5         | 1~2       |           |             |           | 11~13    | 1770            |        |

表内  $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$  都是以熟料計算, 但打 \* 号者为生料成分。熟料是减去灼減后的矿石成分作为 100/100 計算的含量百分比; 生料是包括灼減在内的矿石成分百分比。

表 2

矿石矿物组成比较表

| 产地  | 矿物组成          |     | 主要矿物 %  |         | 次要矿物 % |     |       |     |         |      |       |     |      |     |       |     |     |
|-----|---------------|-----|---------|---------|--------|-----|-------|-----|---------|------|-------|-----|------|-----|-------|-----|-----|
|     | 矿种            | 百分比 | 水铝石     | 高岭石     | 水铝石    | 高岭石 | 三水铝石  | 勃郎石 | 石英      | 赤铁矿  | 黄铁矿   | 钨铁矿 | 白云母  | 絹云母 | 金红石   | 海綠石 | 有机质 |
| 古冶  | 豆麵状硬質粘土       |     | 50      | 40~50   |        |     |       |     |         | 5 以下 |       |     |      |     | 2 以下  |     |     |
|     | 硬質粘土          |     | 5 以下    | 80~90以上 |        |     |       |     | 2 以下    | 2 以下 |       |     |      |     |       |     |     |
| 阳泉  | 半軟質粘土         |     |         | 90以上    |        |     |       |     |         | 2 以下 |       |     |      |     |       |     |     |
|     | 硬質粘土          |     |         |         |        |     |       |     |         | 2 以下 |       |     |      |     |       |     |     |
| 淄博  | 灰白色鋁土矿        |     | 40~50以上 | 10~40   |        |     |       |     |         |      | 10 以下 |     |      |     | 10 以下 |     |     |
|     | 暗綠色鋁土矿        |     | 40~50以上 | 10~40   |        |     |       |     |         |      | 10 以下 |     |      |     | 10 以下 |     |     |
| 六河沟 | 碱土 (硬質粘土)     |     |         | 90以上    |        |     |       |     | 10 以下   | 2 以下 |       |     | 2 以下 |     | 2 以下  |     |     |
|     | 低級碱 (硬質粘土)    |     |         | 90以上    |        |     |       |     | 2 以下    | 2 以下 |       |     | 2 以下 |     | 2 以下  |     |     |
|     | 大槽 (半軟質粘土)    |     |         | 80以上    |        |     |       |     | 2 以下~20 | 2 以下 |       |     | 2 以下 |     | 2 以下  |     |     |
|     | 小槽 (半軟質粘土)    |     |         | 70~80   |        |     |       |     | 20~25   | 5 以下 |       |     | 5 以下 |     |       |     |     |
| 焦作  | 硬質粘土          |     |         | 90      | 2 以下   |     |       |     | 2 以下    |      |       |     | 2 以下 |     |       |     |     |
|     | 軟質粘土          |     |         | 80以上    | 10 以下  |     | 10 以下 |     | 2 以下    |      |       |     | 2 以下 |     |       |     |     |
| 巩县  | 灰色豆状粘土或鋁土矿    |     | 50~70   | 25~40   |        |     |       |     |         |      |       |     |      |     | 2 以下  |     |     |
|     | 浅灰色硬質粘土或鋁土矿   |     | 60      | 30~35   |        |     |       |     | 2 以下    | 2 以下 |       |     | 2 以下 |     |       |     |     |
|     | 灰色硬質粘土或鋁土矿    |     | 50~60   | 40~45   |        |     |       |     |         | 2 以下 |       |     |      |     | 2 以下  |     |     |
|     | 黄灰色豆状硬質粘土或鋁土矿 |     | 45~55   | 40      |        |     |       |     |         | 2 以下 |       |     |      |     | 2 以下  |     |     |

与二氧化矽相結合时則构成高嶺石矿物, 氧化铝成游离水化物状态时, 則构成水鋁石。当矿石中的高嶺石矿物为主要成分时, 其氧化铝的含量通常在30~50%, 一般成为普通的耐火粘土矿。当矿石中水鋁石含量增多时, 氧化铝的含量也相应增高。水鋁石和高嶺石常构成同心圆状結構, 成为豆餅状結構的鋁土矿, 但当水鋁石占主要成分时, 可成为含鋁极高的鋁土矿, 却常不是豆餅状結構。

矿石中的二氧化矽有时成化合物, 有时成游离的矽粒。含有石英矽粒的耐火粘土, 肉眼看来, 常显得略为粗糙, 含石英多时使粘土的灼减量减少, 並能降低軟質粘土的可塑性。对鋁土矿來說, 二氧化矽是有害成分(游离石英除外), 因为在炼鋁过程中, 它增加了鋁矽分离的困难。

矿石中的鉄質通常表现为赤鉄矿、針鉄矿、褐鉄矿、黄鉄矿等充填在裂隙节理中, 常常形成一层薄膜, 有时成为餅状颗粒或成另散的結核状存在于粘土中。氧化鉄含量高时, 能够降低耐火度, 使耐火物产生熔泡, 是耐火粘土中极有害的杂质, 因此对耐火粘土來說, 矿石含鉄量的要求一般是很严的。对鋁土矿來說, 当含鉄不多时, 对質量並沒有显著的影响。

矿石中的鈣質在少数区内含量較多, 成为有害杂质之一。它們通常成为方解石的薄膜或細脉充填在粘土的裂隙和节理中, 有时成为零散的結核和瘤状存在。鈣質所以成为有害杂质, 是因为它們在焙烧时能使产品产生裂纹而影响产品的性能, 但当含量极少时, 却为害不大。

矿石中的有机物質主要是炭質, 含量多时能使耐火粘土变为黑色, 並加强矿石的灼减量, 当含量不多时, 对矿石質量沒有显著影响。

矿石中的其他杂质如云母、金紅石、海綠石等, 一般含量很少, 对質量影响也不大。

## 五、鋁土矿和耐火粘土矿的规模及勘探类型

华北一带鋁土矿和耐火粘土矿的规模是較大的(G层和A层), 分布也很广闊。如古冶地区, 矿体的走向延长可达3500米, 向深部可延至400米以下, 沿走向和傾斜均有很大的延續性; 阳泉地区矿体沿走向的延續性一般可达1000米以上, 沿傾斜的延續性可达300~500米左右; 六河沟地区矿体沿走向延續可达1500米, 沿傾斜的已知延續达500米。矿层的厚薄和起伏与奥陶紀灰岩的侵蝕面有一定的联系, 一般說在侵蝕面低凹的地方矿层較厚, 在侵蝕面凸起的地方矿层較薄, 矿石質量的变化沿走向看不出有什么显著的规律, 而沿傾斜則往往是下部含 $Fe_3O_4$ 較高, 含 $Al_2O_3$ 也較高, 而上部則 $Al_2O_3$ 較少, 含砂量却增多。

以上矿区一般构造簡單, 断层不多, 有时具有起伏不大的褶皺。按苏联对耐火粘土矿的工业分类, 应划分第一大类第一亚类矿床。\* 这类型的耐火粘土矿床, 勘探网密度采用 $100 \times 100$ 求 $A_2$ 級儲量,  $200 \times 200$ 求B級儲量,  $400 \times 200 \sim 400 \times 400$ 求 $C_1$ 級儲量。勘探經驗証明是合适的。但是对同一层位中的鋁土矿來說有时却需要采用 $50 \times 50$ 的勘探网获取 $A_2$ 級儲量,  $100 \times 100$ 的勘探网获取B級儲量,  $200 \times 200$ 的勘探网获取 $C_1$ 級儲量(淄博), 而在不稳定的地段, 即使采用 $50 \times 50$ 的勘探网, 也难求得 $A_2$ 級儲量。应该說明在同一地区内, 大矿体和小矿体, 稳定地段和不稳定地段, 其勘探类型是可能不一样的。

现将山东淄博、山西阳泉、太原、河北六河沟、河南焦作等地的勘探类型、勘探网及其求取的儲量級別列表如下:

| 产 地   | 勘 探 类 型        | 主 要 矿 层          | 儲 量 級 別 及 勘 探 网                  |                  |                                      |
|-------|----------------|------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|       |                |                  | $A_2$                            | B                | $C_1$                                |
| 山东 淄博 | 陆台型凹地型(第一勘探类型) | 鋁土矿              | $30 \times 30 \sim 50 \times 50$ | $100 \times 100$ | $200 \times 200$                     |
| 山西 阳泉 | 第一大类第一亚类       | 硬質粘土, 半軟質粘土, 鋁土矿 | $100 \times 100$                 | $200 \times 200$ | $400 \times 200 \sim 400 \times 400$ |
| 河北六河沟 | 第一大类第一亚类       | 硬質粘土, 軟質粘土       | $100 \times 100$                 | $200 \times 200$ |                                      |
| 河南 焦作 | 第一大类第一亚类       | 軟質粘土, 硬質粘土       | $100 \times 100$                 | $200 \times 200$ | $400 \times 200 \sim 400 \times 400$ |
| 山西 太原 | 第一大类第二亚类       | 軟質粘土             | $70 \times 70$                   | $140 \times 140$ | $200 \times 200$                     |

## 六、华北地区铝土矿和耐火粘土矿

### 土矿的远景及找矿问题

华北地区中上石炭纪岩层和二迭纪岩层的分布是非常广阔的。巨厚的中奥陶纪石灰岩及其由于长期的侵蚀间断造成的古地形也非常发育，这为沉积铝土矿和耐火粘土矿创造了非常有利的条件，因此可以认为华北地区是铝土矿和耐火粘土矿很有远景的地区。

在华北一带铝土矿和耐火粘土矿常常与煤层相伴而生，有些软质粘土矿且和煤层属同一层位，直接赋存在煤层的上部（如古冶的紫木节和树皮粘）。因此在煤田分布的区域内，要特别注意铝土矿和耐火粘土矿的存在。在华北一带上古生代的含煤岩系实际上就是找寻铝土矿和耐火粘土矿的良好标志。

我国有悠久的陶瓷业历史，在长期烧制陶器皿的事业中，劳动人民积累了非常丰富的生产经验，华北一带到处可以看到很多挖取陶瓷原料的遗迹（如六河沟、武安、阳泉等地）。陶瓷原料的产地，很多就是铝土矿和耐火粘土矿的产地。因此陶瓷业的产地和挖掘陶瓷原料的遗迹，也是找寻铝土矿和耐火粘土矿的良好标志。

铝土矿和耐火粘土矿多生成在古陆边缘的凹地或盆地中（如淄博盆地、开平盆地和沁河盆地等）。当盆地的基底是久经侵蚀的石灰岩的准平原地形，且盆地靠近变质岩的古老高地（如淄博盆地靠近泰山高地、沁河盆地靠近五台高地等），有了丰富的铝质来源，就可以生成较好的铝土矿和耐火粘土矿。因此，根据适宜的古地理环境找寻铝土矿和耐火粘土矿也是一个很好的方向。

今后的找矿工作，除应首先在已知矿区和矿点进行外，对有成矿远景的地区，也应进行必要的工作。如古冶以北的石门寨和兴隆庵手营子附近，並陘以南临城至峯峯一带，山西沁河盆地的周边部、宁武、静乐和河曲、保德附近、离石、显县至陕西宜君一带，河南巩县、登封以南鲁山至镇平一带、山东淄博以东莱蕪、蒙阴以及棗庄、賈汪一带。此外在华北地区附近的和有条件的其他地区，也应进行细致的找矿工作。

## 七、結 論

（一）华北一带在中、上石炭纪至二迭纪时期沉

积了数层铝土矿和耐火粘土矿，其中最有价值的是中石炭纪和上石炭纪底部的G层，上二迭纪的A层和A<sub>0</sub>层以及上石炭纪的软质粘土等。

（二）关于G层的时代问题：我们认为在河北古冶、山西阳泉和山东淄博一带应属中石炭纪，而在河南焦作和巩县一带应属上石炭纪，这说明石炭纪时期在华北一带，由于地区不同，海浸也有先有后，古冶、阳泉和淄博一带在中石炭纪即开始海浸，而焦作和巩县一带却在石炭纪才开始海浸。

（三）铝土矿质量和厚度的变化较耐火粘土矿尤大，华北一带较好的耐火粘土矿多属成层状的或巨大扁豆体状的第一大类第一亚类矿床，而铝土矿除规模大的陆台型凹地型矿床外，尚有规模小的扁豆体矿床。对第一大类第一亚类的耐火粘土矿床，一般可采用100×100的勘探网获取A<sub>2</sub>级储量，采用200×200的勘探网获取B级储量，采用400×200~400×400的勘探网获取C<sub>1</sub>级储量。而对规模小的铝土矿，一般采用50×50的勘探网才能获取A<sub>2</sub>级储量。

（四）华北一带的铝土矿和耐火粘土矿的主要矿物成分为一水铝石和高岭石，三水铝石仅在个别矿区可以见到（如焦作），有害成分对铝土矿来说，主要是SiO<sub>2</sub>，对耐火粘土来说主要是Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>，其次是CaO。当矿石中高岭石的含量达到80~90%以上时，常构成很好的耐火粘土矿。

（五）在已知煤田和石炭纪二迭纪岩层分布的区域内，找寻铝土矿和耐火粘土矿是较有希望的。在适宜的古地理环境内可以生成较好的铝土矿和耐火粘土矿，如古海湾、泻湖和某些近海盆地等，均是成矿的理想地区。

\*（1）河北省冶金局地质勘探公司的前身是冶金部地质局华北地质勘探公司。

（2）华北地区的铝土矿和耐火粘土矿经常产在同一层位，用作炼铝原料或用作耐火材料，主要根据其成分而定。有时同一种矿石既可做为铝土矿，也可以做为耐火粘土矿，因此本文将铝土矿和耐火粘土矿连带论述。

（3）华北地区在本文内涉及的主要是河北、河南、山东、山西等省。

（4）矾土页岩的含意应包括铝土矿和耐火粘土矿。

### 参考资料从略