

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

关于我国北方 G 層鋁土矿的 地質时代問題的看法

甘 德 清

(冶金工業部鞍山地質分局)

大家熟知的,我国北方 G 層鋁土矿有广泛的分布,凡是在奥陶系石灰岩侵蝕面之上的石炭系岩層中都有其存在。

过去,許多調查者和研究者,对 G 層鋁土矿一致存在两个問題,第一,在 G 層鋁土矿和下伏岩層中很难發現化石,更不用說決定地質时代的标准化石,G 層鋁土矿究竟属于那一时代,未弄清楚。第二,根据标准化石确定 G 層鋁土矿的上复岩層的时代就不一致,因而,引起了对 G 層鋁土矿时代的各种看法。實質上,这两个問題就是一个問題,即 G 層鋁土矿的时代問題。

关于 G 層鋁土矿的时代問題,过去的地質工作者,根据該区地質特点归到不同的时代里;有的将它归到上石炭系底部;有的即使其上复地層是上石炭系,也仍然将它划归中石炭紀,也有的則将它归在中石炭系底部,并以标示層来看待。

1955 年张文堂曾比較全面而簡單地分析了我国北方 G 層鋁土矿及下伏紫色頁岩的沉积特点及围岩变化,最后在強調气候因素的前提下与南方鋁土矿床进行对比,得出如下两点結論:

1) 中国北方 G 層鋁土矿应属于下石炭紀时代,而山西式鉄矿最大可能属于上泥盆紀。

2) 中国北方 G 層鋁土矿与上复岩層是以假整合关系接触。

根据我們在淄博、复州灣、牛心台、本溪湖、辽陽、烟台、唐山等地区观察和其他地区文献材料,認為张文堂对 G 層鋁土矿时代問題分析的結論,不能令人滿意,有商榷的必要。

我国北方主要的鋁土矿床和云貴区的鋁土矿床,最近以来,已为勘探队和报告論文中一致認為是沉积生成的矿床。

大家熟知的,沉积矿床的形成,受到各方面的基本地質因素的控制。我們所提到的鋁土矿床既然是沉积生成的,那末构造、气候、围岩性質、古地形、海水运动情况、溶液 pH 值等地質和物理化学因素,显然都在鋁土矿的形成过程中起主要的作用。对鋁土矿床的野外观察和研究証明,它們的形成过程是复杂的,是上述因素綜合的結果。如果当其地質环境發生变化,一个或两个以上基本地質因素遭到缺失时,虽然其他主要的地質因素仍然具备,也将会影响到鋁土矿是否会形成。

中国南北方的鋁土矿床,在沉积条件上有同异之处。据文献材料,如南方的貴州鋁矿床的鋁矿層复于奥陶系石灰岩侵蝕面之上的石炭系岩層中,这一点完全与北方鋁矿床相

同；但貴州鋁矿床矿層的上复岩層是下石炭紀，北方則不同，沒有下石炭紀，出現了中石炭紀、上石炭紀时代。

从上述材料表明，不論南方或北方在鋁土矿未形成之前，曾經受加里东运动，它使地壳上升形成大片陆地；嗣后，又經受了长期的風化剝蚀作用。从奥陶紀侵蝕面上的沉积物紫色頁岩看，不論是否有鋁土矿層，它都普遍存在，这說明該沉积物形成前的气候是处在温暖潮湿的条件下，这种气候有利于化学風化作用的加速进行。这样看来，在最初風化阶段，大地构造因素和气候条件是促进岩石，特别是富含鋁矽酸盐的岩石，風化的主要因素，岩石在长期化学風化作用下，使地壳儲备了大量的游离氧化鋁，从而为鋁土矿的形成創造了前提条件。

到了海西早期，南方和北方在大地构造方面起了显著的不同的变化，这是現在大地构造学家、地層学家所公認的事实。当时，南方發生了拗陷，海水随之入侵，这一点有相当厚的下石炭紀的沉积物的堆积作为証明。而北方呢？仍是一塊陆地，根据現有材料，在北方就沒有發現充分証明屬于下石炭紀的沉积物。这两种迥然不同的地質环境，对鋁土矿形成的条件上，使南方比北方具备了更有利的、这时起主要作用的海侵因素，使得該区早已儲备的大量游离氧化鋁在其他地質因素，如地形、围岩成份等配合下与海水接触后改变了原来的物理化学平衡，故南方在下石炭紀时有鋁土矿層沉积。北方在相当于下石炭紀时，虽然具备了形成鋁土矿的前提条件和大地构造因素，但缺乏主要的海侵因素，因而不可能有鋁土矿的形成。事实也是如此。

鋁土矿的形成，从風化至沉积阶段，单以气候因素來說，开始的时候占主要的地位，往后就向从屬地位轉移。我們不同意张文堂籠統的不分阶段、不分主从地強調气候因素，并进一步以此作为南北方鋁土矿形成时代对比的基础，这样考虑是不全面的，而对影响沉积物特征的主要的基本因素之一——大地构造——却未加闡述。

現在，我們概要地分析一下北方石炭紀的古地理情况。北方这块陆地进入到中石炭紀时，大部分已成为拗陷区，伴随着海水入侵，淹沒了东北区南部一带、河北、山西及山东等地区。由于地壳在构造运动發展过程中的不均衡性，直接反映在上述各地区，停积了不同厚度的沉积物；根据調查材料表明，中石炭紀时，沉积物的厚度由东北区經河北而达山西一带，逐漸变薄甚至沒有沉积。地壳运动的不均衡性，不仅反映在沉降的幅度上，而且还反映在地壳的正性斗争上；結果，造成某些地区不仅沒有沉积的机会，反而仍处在剝蚀阶段；在河南巩县一带，据現有材料証明，沒有中石炭紀的沉积物；豫西平頂山煤田一带，据該区研究者赵德政口头材料，仍沒有見到中石炭系的岩層。由此說明了河南地区在中石炭紀时候还是一塊陆地。

上石炭紀时，这块北方陆地仍然繼續下降。这次的海侵，仍沿着中石炭紀海侵范围，但更加扩大了，达到河南地区，这一点可有上石炭紀地層获得証明。

从北方石炭紀古地理看，使人容易理解的事实是，鋁土矿在开始沉积阶段，海侵因素起了主导作用。在北方凡是受中石炭紀海侵的地区，如东北区南部、河北、山西、山东等地区都普遍沉积了鋁土矿；有些地区，如淄博区王村附近，不論有無 G 層鋁土矿的沉积，鋁矿之下伏紫色頁岩仍然存在。这次海侵未达到的地方，如河南一带，显然是中朝陆台局部隆起地区，因而这时还没有 G 層鋁土矿及其下伏紫色頁岩的沉积。

近来在河南巩县一带鋁土矿層中發現比較可靠的 *Lepidodendron oculus-felis* 植物化石,經古生物研究所徐仁鑒定認為是上石炭紀時代的。必需指出,這種比較能確定時代的植物化石,在河南其他地區尚未普遍發現,因此有人認為是局部現象,意義不大。我們認為決不能因為在鋁土礦中發現的上石炭紀植物化石只局限於某個礦區,就用這一點來否認它的意義。能在鋁土礦層中發現化石,就打破了過去認為在鋁礦中難於找到化石的說法,它引起了研究 G 層鋁礦的同志們的注意。1955 年與我們一起在淄博礦區工作的北京地質學院四年級同學譚緒榮,在鋁礦層中找到了植物化石。而且在河南巩縣鋁礦中發現的上石炭紀的植物化石,更說明了 G 層鋁土礦的成礦時代,並不局限在石炭紀的某一段時期中,而整個石炭紀都是鋁土礦的成礦時代。因此,上石炭紀有 G 層鋁土礦層的沉積不是不可以的。

不顧及上述客觀事實的人們,忘記了同屬一大地構造類型仍然可以存在局部的正負鬥爭;同時也忘記了鋁土礦在沉積階段起主要作用的海侵因素。把北方 G 層鋁土礦視為下石炭紀時代的根據是不恰當的,而只把北方 G 層鋁土礦層置於中石炭紀時代也是不夠全面的。

在南方,除雲南地區,鋁土礦層以下的岩層中有可靠的化石確定屬於下石炭紀時代的以外,而貴州鋁礦層及下伏紫色頁岩中正如北方鋁礦床一樣沒有發現確定時代的標準化石。但鋁土礦層的上復岩層時代比較肯定地是屬於下石炭紀。過去地質工作者根據該區鋁土礦的形成特點和上復岩層的連續沉積關係,把貴州鋁土礦層及下伏紫色頁岩置於下石炭紀時代,我們同意這個意見,而張文堂不僅同意這個意見,同時,進一步將南方屬於下石炭紀時代的鋁土礦層作為對比北方 G 層鋁土礦層時代的基礎。我們認為對比的方式是無可非議的,但是,正如上面所提到的,忽視了不同地質條件下的大地構造因素和海侵因素。

貴州鋁土礦床調查材料表明,奧陶紀這段地質歷史,很顯然,與北方當時地殼發展的歷史同屬一個構造類型。既然,張文堂同意南方鋁礦床的時代與上復地層的時代有關,而又以推斷的假整合來否認北方 G 層鋁土礦床與上復地層的時代無關,而應獨立屬於下石炭紀時代,這不是一個沒有得到統一的矛盾嗎? 因此,在北方 G 層鋁土礦層及下伏紫色頁岩中沒有發現確定時代的化石以前,根據它本身沉積特點和它與上復岩層的連續沉積的關係,由上復地層的時代來決定北方 G 層鋁土礦的時代,應該是符合客觀事實的。

為了申述鋁土礦層與上復岩層的關係,將主要鋁土礦區的礦層剖面列証於下:

根據 1950 年何塘等人在貴筑雲霧山鋁礦區調查材料,鋁礦層綜合剖面為:

中石炭紀:黃龍石灰岩	14-23 米
下石炭紀:	
3. 炭質頁岩及薄煤層	6—10 米
2. 鋁土礦層	5.5 米
1. 赤鐵礦層及紫色頁岩	2 米
~~~~~平行不整合~~~~~	
寒武奧陶紀:九層坡石灰岩	

據 1955 年北京地質學院顧寶榮同學,在河南巩縣鋁土礦的畢業設計中的材料:

上石炭紀:	
7. 石灰岩(含上石炭紀海相化石)	

6. 中級鋁土矿(KVI)	0.6 米
5. 高級鋁土矿(KV)	0.4—4 米
4. 中級豆狀鋁土矿(KIV)	0.5—4 米
3. 鋁土頁岩(KIII)	2—7 米
2. 高級耐火粘土(KII)	
1. 鉄質鋁土頁岩(KI)	0.6—4 米

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀: 石灰岩

值得注意的是, 他們在鋁土矿中相繼發現植物化石, 經科学院古生物研究所徐仁鑒定: 在 KIII 層中含有 *Lepidodendron oculus-felis*; KIV 層中含有 *Cordaites* sp.; KV 層中含有水生植物莖(?)。

据北京地質勘探学院任建新同志来信, 他指导的 1957 年度巩县鋁矿床的畢業設計的同学, 在鋁矿層中發現植物化石, 經該院古生物教研室鑒定為 *Lepidodendron oculus-felis*, 又一次証明巩县鋁矿層属于上石炭紀时代。

現在根据我們在淄博鋁矿区的观察, 将邹家庄后沟矿層剖面列举于后:

中石炭紀:

| | |
|----------------------|-----------|
| 9. 草埠岭石灰岩(含中石炭紀海相化石) | |
| 8. 綠色綠黄色粘土矿層 | 0—0.7 米 |
| 7. 灰色淡灰色粘土矿層 | 0.2—1.3 米 |
| 6. 灰白色灰黄色夹紫紅色粘土層 | 0—2 米 |
| 5. 青灰色鋁土矿富矿層 | 0.4—2 米 |
| 4. 灰綠色鋁土矿富矿層 | 0—0.7 米 |
| 3. 灰白色粘土矿層 | 0—1.5 米 |
| 2. 淡黄色粘土矿層 | 0—4 米 |
| 1. 紫色頁岩夹矿塊 | 1—2 米 |

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀: 石灰岩

淄博鋁矿層頂板岩層变化很大, 有时缺失草埠岭灰岩, 并为紫色頁岩所代替, 在湖田區甚至有紫色頁岩过渡为細砂岩之后, 又过渡为紫色頁岩的現象。但我們就沒有看到如张文堂引証的徐家庄灰岩直接盖在 G 層鋁土矿層的上部。

复州灣鋁矿床, 据我們观察的綜合結果, 矿層剖面为:

中石炭紀:

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 8. 砂質頁岩有时側变为細砂岩 |        |
| 7. 煤綫           | 0.06 米 |
| 6. 灰色至深灰粘土質頁岩   |        |
| 5. 青灰色鋁土矿       |        |
| 4. 灰色豆狀鋁土矿      |        |
| 3. 浅灰色鋁土矿       |        |
| 2. 暗灰色粘土質頁岩     |        |
| 1. 紫色頁岩         |        |

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀: 馬家沟石灰岩

牛心台鋁矿層, 据我們的材料, 其剖面为:

中石炭紀: 砂質頁岩

青灰色鋁土矿層

2—5 米

紫色頁岩夾鐵礦 3—6 米
~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀：馬家溝石灰岩

我們在本溪湖黃旗溝一帶調查，礦層上下剖面如下：

中石炭紀：

5. 棕灰色砂質頁岩  
4. 褐灰色紫色粘土質頁岩 0.7—1 米  
3. 灰色粘土礦 0.8—1.5 米  
2. 淺灰色易風化粘土層 0.5—1.5 米  
1. 暗紫色頁岩

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀：馬家溝石灰岩

遼陽烟台鋁土礦層，經我們初步調查的結果，礦層及頂底板剖面為：

中石炭紀：

4. 暗紫色砂質頁岩
3. 青灰色泥質頁岩 0.8—1 米
2. 具豆狀鱗狀鋁土礦 1.5—3 米
1. 紫色頁岩夾鐵塊 2—3 米

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀：馬家溝石灰岩

我們在唐山張各莊附近，對鋁礦層觀察結果，其剖面為：

中石炭紀：

8. 棕黃色頁岩  
7. 煤綫 0.06 米  
6. 灰色軟質粘土 1.8 米  
5. 灰色青灰色粘土礦 1.5 米  
4. 灰白色粘土 2 米  
3. 紫色粘土質頁岩 2 米  
2. 淡黃色含鉄鱗鋁頁岩 10—14 米  
1. 紫紅色頁岩

~~~~~平行不整合~~~~~

奧陶紀：馬家溝石灰岩

從上述幾個主要鋁礦層的剖面看，鋁礦層與上復岩層關係是整合關係，而且它們還是在同一地質環境的水介質下的連續沉積。在礦層與頂板之間看不出沉積上間斷的標幟物，而只見到礦層頂板岩性的變化，由灰岩遞變為頁岩，或由頁岩側變為砂岩的現象。在野外觀察的結果，我們認為頂板岩性遞變的現象是由該礦區沉積時的地質環境（如局部地殼振蕩運動，物質來源供給的速度等因素）所決定的。這樣看來，北方 G 層鋁土礦層的上復岩層時代不論是中石炭紀或上石炭紀，都是正常的沉積。而張文堂同志將 G 層鋁土礦與其上復岩層推斷為假整合接觸關係是缺少事實根據的。

G 層鋁土礦與下伏紫色頁岩的關係，正如張文堂指出，它們是“在同一地質條件下成為關係極為密切的不同產物”。我們在野外看到了礦層與其下伏紫色頁岩有時是逐漸過渡的。紫色頁岩中也有局部特別富集的鋁礦塊，我們曾在淄博、兗縣礦床的礦層下伏紫色頁岩採取試樣，分析結果，其中含 Al_2O_3 25—30%； Fe_2O_3 10—25%；從這份化學分析材料說明了紫色頁岩已不是普通的頁岩而是富含鋁鐵元素的岩石。

在 G 層鋁土矿的下伏紫色頁岩中，一般含有凸鏡狀鉄矿堆积，这种鉄矿在山西境內分布很广很多，故称山西式鉄矿。这种鉄矿的产状不是直接复于奥陶紀侵蝕面之上而是固定在紫色頁岩中，呈不大的凸鏡体或扁豆体。山西式鉄矿在不同的矿床中是有变化的，如牛心台、复州灣鋁矿床的山西式鉄矿在規模上和数量上不能与山西相比，淄博矿床底板紫色頁岩中就未發現山西式鉄矿，仅見到少量的鉄質結核，在頁岩中呈分散状态或以豆狀鉄鱗存在。从上述几点事实看来，紫色頁岩中的鉄矿显然是在同一地質环境下的不同沉积物而已。因此过去認為山西式鉄矿为残集生成的这种看法至少在我們所觀察的矿区是欠缺理由的。如果把山西式鉄矿划为独立的上泥盆紀，則更不恰当。

为什么 G 層鋁土矿層之下的紫色頁岩中含鉄質較富呢？根据苏联学者們的研究，从理論上比較容易理解，因为，在地表条件下鉄和氧化鋁的地球化学特性很接近，它們的空間分布关系是很密切的。从富含鋁矽酸盐岩石經长期風化阶段分解后形成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 及 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，这些氢氧化物在腐植酸保护下进入海盆或湖盆后就失去原来物理化学的平衡性， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 易于失去电荷首先沉淀一部份，而大部份鉄質在水介質中呈不飽和状态帶到离岸較远的适当地帶而大量沉积下来，形成有工業意义的鉄矿，而鋁矿一般多为近岸沉积。因此，在 G 層鋁矿之下的岩層中未富集成为具有規模較大的工業价值的鉄矿床。

上面，我們概要地述說了控制鋁土矿沉积的一般規律，同时提到大地构造、海侵因素、气候因素及其他地質物理化学因素在鋁矿形成前在不同阶段中的主从作用和相互制約的关系。同时，根据 G 層鋁土矿的实际剖面分析了矿層与上、下围岩的接触关系。这样，我們可以看出，G 層鋁土矿的成矿时代是控制在石炭紀中而不是局限于石炭紀某一統中，它与石炭紀中某一統的沉积物的沉积关系都是在同一水介質环境中不同的沉积产物。目前，根据各矿床区域特点和 G 層鋁土矿与上复岩層又屬整合关系，以上复岩層的时代确定 G 層鋁土矿層与其下伏紫色頁岩的时代是符合事实的。所以，在北方 G 層鋁土矿之上复岩層是中石炭紀，如河北、山东、东北区，那么它就应屬中石炭紀。如果是以上石炭紀作为复盖層，如河南区，那末矿層即应屬上石炭紀；在南方貴州矿床上复岩層是下石炭紀，則鋁土矿就屬于下石炭紀时代。

最后，在結束本文以前，应申明一点。从地層学的观点來說，同一个層的名称不能用于不同的地質时代。G 層这个名称在我們現在的概念里已不恰当了，应按 G 層位于不同的时代从新命名。我們相信，今后引起深入研究和广泛討論后，会有恰当的名称代替 G 層这个名詞。

本篇原稿，早在 1956 年上半年脫稿，載于作者淄博鋁土矿論文中，因時間关系，未及時整理。在地質知識 1956 年十期上發表了周祖勛、真允庆两同志对 G 層鋁土矿时代問題的意見兩篇文章后，願將作者不成熟的看法整理發表。周、真两同志文章中的論點基本上是正确的，不过只認為北方 G 層鋁土矿一律屬于中石炭紀时代，关于这一点前面正文中已提出作者的看法，在此不重复。

本文經袁見齐教授审阅。徑任建新及有关同志們提出了有益的意見。在此作者仅向他們表示感謝。

后 記

1957年第四季度作者参加了陝西渭北地区,銅川至韓城一带的鋁土矿普查工作,曾在澄城县与白水縣交界的洛水三眼桥附近对鋁土矿層的天然剖面作了观察,茲将观察結果描述如下:

上石炭紀:

| | |
|-----------------|-----------|
| 9. 棕黃質石英砂岩 | 0.5 米 |
| 8. 灰色砂質頁岩 | 1.9 米 |
| 7. 黑色粘土質頁岩 | 1.5 米 |
| 6. 青灰色、灰色含鮑粒鋁土矿 | 0—0.8 米 |
| 5. 灰色鋁土岩 | 1.6 米 |
| 4. 灰色粘土岩 | 1.5 米 |
| 3. 黑色炭質粘土質頁岩 | 1.7 米 |
| 2. 灰色粘土岩 | 0.8—1.2 米 |
| 1. 褐黃色皮壳狀褐鉄矿層 | 0—0.5 米 |

~~~~~平行不整合~~~~~

奥陶紀: 石灰岩

上述剖面 7、8 兩層岩石, 側变性很大, 在数十米的距离內, 由含有上石炭系海相动物化石的深灰色石灰岩所代替。更值得注意的是, 我們在鋁土矿層之下第三層中發現多种植物化石, 其中一种經鑒定, 名称为 *Lepidodendron couus-felis* 屬上石炭紀时代。

以上事实看来, 陝西渭北地区鋁土矿層属于上石炭紀时代是有根据的; 同时, 也更进一步丰富了正文的内容。

## 参 考 文 献

- [1] 中国矿业紀要第七次, 1935—1942: 貴州鋁矾土。
- [2] 乐森璿、蔣溶, 1942: 貴州貴筑修文兩县之鋁土矿(王比、云霧山、九架爐)(未刊稿)。
- [3] 沙光文、楊开庆, 1945: 貴州省貴筑县云霧山鋁土矿地質詳測报告(未刊稿)。
- [4] 何塘等人, 1950: 貴州貴筑县云霧山鋁土矿区北段复勘簡报(未刊稿)。
- [5] 馮景兰、张伯声, 1950: 豫西地質簡报(未刊稿)。
- [6] 顧宝荣, 1955: 河南巩县鋁土矿畢業設計(未刊稿)。
- [7] 甘德清, 1953—1957: 唐山、复州灣、牛心台、本溪湖、辽陽、烟台等鋁矿床的野外記錄本。
- [8] 张文堂, 1955: 我国北方 G 層鋁土矿及其时代問題, 地質知識, 1955 年第 6 期。
- [9] 甘德清, 1956: 淄博鋁土矿床区域地段之地質結構和矿化特点及該类型矿床的找矿勘方法(未刊稿)。
- [10] 周祖勋, 1956: 对“我国华北 G 層鋁土矿及其时代”一文的意見, 地質知識, 1956 年第 10 期。
- [11] 眞允庆, 1956: G 層鋁土矿的地質时代問題討論, 地質知識, 1956 年第 10 期。
- [12] 甘德清等, 1958: 陝西渭北地区銅川至韓城間鋁土矿和石灰石普查簡报(未刊稿)。