

鎢 鑛 脈 之 研 究

王 嘉 蔭

(中央研究院地質研究所)

鎢鑛爲我國最豐富鑛床之一，先後經先輩先生等調查及研究，論著甚豐，俱爲國防祕密，未能一一參考；茲就學理範圍之內，作如下之討論。

一、鑛床

A. 流層式胎凝鑛床 徐克勤丁毅兩先生之偉晶期鑛床，或與胡伯素先生及張兆瑾先生之汽化鑛床相當，鑛床大致不規則，雲英岩作用不強，常含少量之黃銅鑛及錫鉛鑛，無經濟價值。此等現象，於西華山之歐公洞及蕩坪收砂廠西等地均可見及。據前次觀察之結果，知此種鑛，不成脈形，有時成水平，與細長之長英岩體，同現此等現象，似不宜以鑛脈名之。H. Cloos 及 Balk 等研究火成岩體構造時，亦常見此等現象，而均認爲流層。故此種狀似偉晶岩之鑛床實較偉晶期爲早，故可暫名之流層式胎凝鑛床。

B. 偉晶期鑛床 徐丁兩先生分爲兩類；一爲長石石英之量相等者；一爲長石之量不及石英三分之一或僅有微量者。名爲偉晶期石英脈。(Pegmatitic quartz vein)愚意與之微有出入，即不能以長石量多少，而定其是否偉晶期。因長石生成，往往低溫環境中亦可，並不一定屬於高溫者，是等現象已經證明。

如含有 CO_2 等雜質之水溶液，均可使鉀長石及鈉長石溶解，而與低溫之石英脈共生，其例甚多，不必列舉。其生成溫度據Lindgren之分類，均應屬於低溫水熱礦床，溫度約在百度左右，最高不能超過二百度。是初含長石之石英脈，甚難列入高溫或偉晶期礦床。

然則偉晶期生成長石之標準，由何而定。愚意以爲偉晶期生成之脈，須具有偉晶期之構造。須視其凝結時之情況如何而定。普通凝結溫度，常因水分存在而降低而對於兩原岩漿凝結之構造，並不改變，如脈中之石英量多時，則石英先行析出，直至達到其飽和程度，然後同時凝結，造成所謂紋象構造。即其溫度下低；亦可有二期作用（Deuteric effect）成爲條紋長石。故不妨以此作爲鑑定偉晶期石英脈之條件。以此構造標準，較之長石量之多少，更爲可靠。

C. 汽化礦床，張兆璽先生之汽化礦床僅指偉晶脈而言。胡伯素先生之汽化礦床指（A）偉晶岩脈及（B）汽化礦床及浸染礦床。徐丁兩先生之汽化礦床，包含汽化物之偉晶脈及侵入雲英岩，並詳論其礦物類別及成因。愚意以汽化礦床與偉晶脈及雲英岩脈，同具不可分性。兩者雖屬成分不同，而其生成應屬同一時期，不過受垂直分佈（Vertical distribution）之影響而已。偉晶脈之頂部，雲英岩化作用極強，故可分離存在，此類雲英岩脈，有時完全爲雲母造成，有時有石英，螢石、輝石、黃銅礦，錫石等。有時在花崗岩中，成不規則之梭形體，主要當爲汽化所成。依其生成順序，作雲英岩之類別，可有下列三種：

一、雲英岩與偉晶岩同時生成者，亦即偉晶期之雲英岩，在花崗岩中，成爲不規則體，亦可表示流射方向。

二、與高溫熱液同時生成，圍岩蝕變甚烈。

三、與中溫熱液同時生成，矽化作用甚強，間有大量綠泥石存在。

是知雲英岩，在各時期生成，故其是否侵入或填充，均為成鑛期之附作用。此種情形，L.C.Graton 已經詳加申論，以其生成之時期不同，故有時有錫石存在，有時無之。有時螢石特多，有時極少，是皆以其成鑛作用不同，而所成之雲英岩化作用亦異。

D. 高溫水熱鑛床 水之臨界溫度，不過 366°C ：在此溫度之上，任何壓力，不能使蒸氣消滅，在高溫水熱鑛床，常有相當量蒸氣存在，而成汽化作用。與徐丁兩先生之「汽化與高熱水液過渡鑛床期」相當，因蒸汽壓力是必然存在，故可不必着重其汽體成分。此期之鑛脈，固可含有長石存在，但其生成應無紋樣構造或條紋長石。

E. 中溫水熱鑛床 即張兆瑾先生之「中深熱液鑛床」，其生成溫度，不過 300° 度；含有鉛鋅等鑛及煙水晶。脈石多為乳色，由於大量之汽體及液體包裹體存在結果。煙水晶之生成溫度，不能超過 300° 度，因實驗結果，熱過 300° 度後，其色即行消逝。

二、脈石

鎢鑛之脈石，概為白色或乳白色，間有透明之完美晶體，各鑛區中，均可見及。有時晶體頗大，其徑可達至脈寬一半以上。初視之，似不可能。實則此種晶體，在鑛脈中之成長往往與鑛脈平行。在此鑛脈平行之面上，任意傾斜。與鑛脈斜交生成者，亦復不少。而與鑛脈垂直生長者，殊不多見，是可見於

岩組分析圖中。圖(一)爲湖南常寧西岑圩之鉬鐵脈石，鐵脈之走向爲北六十度東，傾向西北，傾角70度。圖中直立之線，爲將鐵脈轉至垂直時之投影。其最密點略與鐵脈平行。其次密各點，略成三角分佈。圖(二)爲常寧七里坪之鉬鐵脈，走向爲北八十度東，傾向北，傾角六十度。其最密點三，亦成三角形分佈。圖(三)亦屬湖南常寧七里坪之鐵脈，走向北七十度東。其最密點亦略具三角形，惟偏於一邊，似非純粹之生長岩組(Growth Fabric)，微受動力作用，與野外觀察之結果相同。圖(四)爲江西新田下山之脈石，係李四光教授及孫殿卿先生所採，方位不詳，但於岩組分析圖上，亦具有同樣構造。是知鉬鐵脈石，生成岩組均具有特殊之構造，與普通石英脈之生長情形不同，爲比較起見，將衡山之石英脈之岩組分析繪出；如圖(五)及(六)，與前者相較，顯有不同，皆屬於高溫熱液脈床及中溫熱液脈床之脈石，至於偉晶期之脈石，尚未分析，結果與此恐有不同。如能依此作爲檢定礦脈之標準，亦可爲岩組分析用途之一。

鉬鐵脈石中，常俱有乳洞，石英及雲母晶體即成長其中。而最特殊者，爲石英之變形晶體，常呈薄片狀與普通低溫之雙錐體，顯然不同。此等薄片晶體未經檢定，究屬石英之何種晶面，抑或爲石英之同質異形體。尚未檢定。但其屬於高溫極細，應無疑問。惜離亂頻仍，標本散失，損失當不止於此也。

三、 共生礦物

鉬鐵脈中，常俱有多量之共生礦物，而其垂直分佈確有數層上，多寡之不同。換言之，即各礦物之生成，俱有位置上之

差別。亦即溶解度較小之礦物先行結晶，溶解度較大之礦物，最後結晶，是對石英之水熱溶液而言。亦即融點較高之礦物，先行析出，融點較低之礦物，最後結晶。實驗室中，既不可能，只有觀察其野外成長情形如何而定。設以錫鐵鐵礦為其中心標準，則生於錫鐵之上者為輝鉍礦，生於其下者有鈹石及輝鉍礦。是等現象，同見於各不同鐵區中。江西安遠之盤古山，最為清楚，如下表：

高 度 (以公尺計)	地 點	主 要 礦 物	次 要 礦 物	少 量 礦 物
1000土	龍王廟 橫林石	錫鐵礦 輝鉍礦	黃鐵礦	
8000土	石膏窩	錫鐵礦	黃鐵礦黃鉍礦等 輝鉍鐵礦砂	輝鉍礦 鈹石
7000土	一號探礦區	錫鐵礦	黃鐵礦黃鉍鐵礦 輝鉍鐵礦砂	輝鉍礦

就上表示，錫鐵鐵礦，愈上而愈有遞減之情勢，而輝鉍礦却與之相反，愈下愈少。輝鉍礦又與之相反，亦有愈下愈增之趨勢，錫鐵鐵礦，亦隨之減少。達一定程度，即可完全為輝鉍礦，在西華山有見於偉晶岩及長英岩中者。故輝鉍礦及輝鉍鐵礦可作為錫鐵鐵礦之上下界限。此僅依原生結晶礦物而言，至於成於汽化及次生礦物等均不列入。

江西大庾西華山及生龍口之鐵脈，礦物組合，極為複雜，如輝鉍礦，錫鐵鐵礦輝鉍鐵礦，黃銅礦磁黃鐵礦等，錫石，綠柱石，鈹雲母，螢石等共生，極難分開。而作高度上之比較，其可採之深度，亦極有限。在西華山及生龍口，萬坪 洪水壩等地，錫鐵之採掘鮮有超過六十公尺者，反之，鐵脈中之礦物組合簡單者，其可採深度，達三百公尺如安遠之盤古山是。前者為偉晶期及高溫水熱礦床。後者多為中溫水熱礦床。

錫鐵之富集地帶中 錫鐵鐵礦常包含大量之黃鐵礦，實有

其生成時之物理環境之意義。其包含之量，以容量言，可達百分之十五。而多數黃鐵礦，均成正方形結晶，亦屬特異。是知在錳鐵礦沉積時適宜於黃鐵礦成正方形結晶，故可以黃鐵礦包裹體之存在與否，而定錳礦是否在富集帶中。正方形之黃鐵礦結晶，或可為高溫錳礦富集帶之特徵。

參 考 書

張兆璜：中國錳礦之成因及分類 地質論評 (二卷五期 P.461)

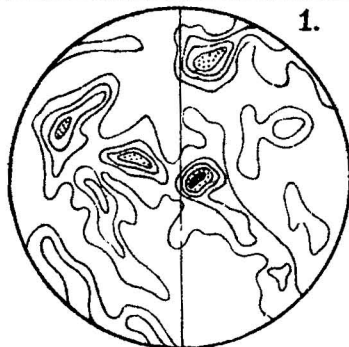
徐克勤、丁毅：中國錳礦之成因及分類之我見 地質論評三卷三期

Lindgren: Mineral Deposits

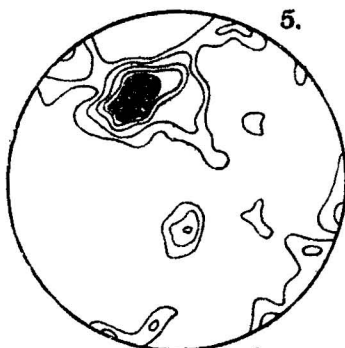
Graton; Econ. Geology. Supplement to NO.2. 1940.



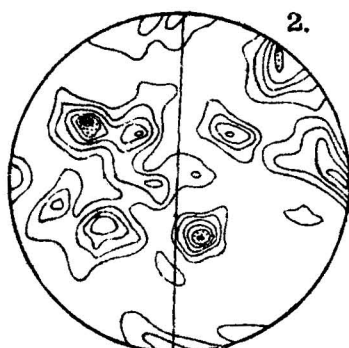
0-1-2-3-4-5%



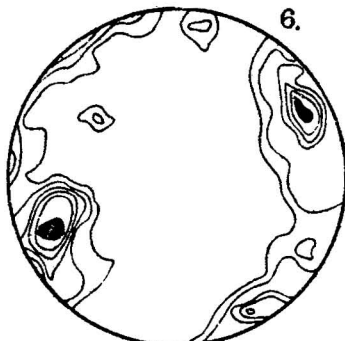
0-1-2-3-4-5%



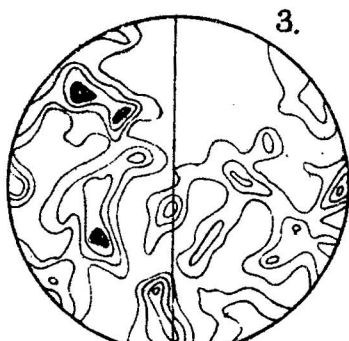
0-1-3-5-7-9-22%



0-1-2-3-4-5%



0-1-2-3-4-5-6-7-8-9%



0-1-2-3-4%