

# 在大面積重砂取樣時室內分析工作的幾個問題

李 賀 臣

大面積重砂取樣是與 1:200,000 地質測量同時進行的找礦方法之一。根據重砂取樣的結果，就可以概略的了解取樣地區的礦產種類及其分布情況，從而指出今後進一步進行普查工作的遠景地區。這項任務完成的好壞，不僅取決於野外取樣工作在重砂取樣點的佈置上，以及樣品的規格等方面是否合理，而重砂礦物的室內分析工作也起着很重要的作用。由於大面積重砂取樣在我國才剛剛開始，對服務於大面積重砂取樣的實驗室工作，對我們來說也還是一門新的學問。隨着今後普查找礦工作在我國的大力開展，重砂分析工作也必須迎頭趕上，筆者將工作中向蘇聯專家所學到的加以整理，提出幾個主要問題和大家共同討論一下。

## 一、關於室內外工作的配合問題

室內外工作的很好配合是保證室內工作順利進行和找礦任務勝利完成的重要條件。

(一) 野外隊應供給實驗室各種必要的地質資料。如重砂取樣分布圖、地質草圖、地質柱狀圖等。在送樣單上要註明各取樣點的沉積類型。在地質圖上將各種直接的和間接的找礦標志應無遺的表示出來，如舊礦坑、廢石堆、礦化露頭、含礦轉石、熱液蝕變帶、偉晶岩脈和石英岩脈等。

大面積重砂取樣的性質不同於圈定某種有用礦物的擴散量或對砂礦進行勘探時的詳細重砂取樣。詳細重砂取樣是在小的地區內進行工作，礦物成分是已知的，而且變化不大。大面積重砂取樣工作則是在對重砂礦物成分很少作過研究或沒有作過研究的廣大區域內進行工作，並尋找各種新的礦產。因此，重砂礦物室內分析工作必須密切結合野外地質情況。在了解了各個重砂樣品的產出環境之後，對工作會有很大的幫助。茲舉以下幾點說明室內分析工作与野外地質情況結合的重要性及二者結合的方法。

1. 通過對地質資料的研究，根據礦物出現的一般規律及在本區產出的區域性的規律，事先可預料在取樣地區可能出現哪些礦物，在鑑定時特別加以注意，這樣就會減少漏掉有用礦物的可能性。如我們工作地區，某分隊的黑鎢礦本來已被漏掉，後根據野外資料，

發現在取樣地區有一雲英岩化帶，對樣品又重做了檢查才被發現的。

2. 具強磁性的有用礦物主要為磁性鉑，但因它的產出只局限在超基性岩（橄欖岩、純橄欖岩、輝岩）和基性岩（輝長岩、蘇長岩）內，所以在取樣地區沒有這些岩石分布時，就不需要花費很多的時間對磁性部分的重砂礦物做詳細研究。一般對樣品的輕礦物部分是不做鑑定的，但在取樣地區如有偉晶岩脈廣泛發育時，也應該注意是否有綠柱石的產出。這樣就能保證分析工作的質量，又能提高效率。

3. 根據重砂取樣點在空間上的分布，結合地形、沉積類型及地質情況，就可以了解各個重砂樣品內礦物組份的變化關係。在鑑定中將有用礦物用統一的圖例隨時繪在圖上，便於發現問題和做到及時糾正。

4. 即使化學性質極不穩定的礦物在冰川作用下也會被搬運很遠。如果實驗室了解到在取樣地區曾經有過冰川作用，那麼在鑑定中發現了某種極不穩定的，而且在附近的地質條件下又不可能產出的礦物時，就會很容易的作出解釋。

(二) 實驗室的工作必須樹立為野外找礦工作服務的思想。首先是因在大面積重砂取樣時野外隊流動性很大，所以實驗室應將野外隊送來的樣品及時的作出結果並迅速地告訴他們，以便使其能及早就合理的安排下一步工作。但因野外工作往往是有季節性的，野外隊在野外工作期間，實驗室不可能將全部的樣品都能鑑定出來，為此，野外隊在送樣時應將最有意義的樣品提出作急需鑑定。

實驗室在給野外隊分析結果時，在分析卡片上除了填寫有用礦物的名稱及其大致含量外，還應將有用礦物的特征及有意義的礦物組合進行描述。礦物的某些原生特征及共生組合對某些礦物來說，可以說明它的生成環境。例如產在不同類型礦床中的錫石，其顏色、形狀、粒度、伴生礦物等都有顯著的不同的。因此正確的描述這些特征對推斷其原始產狀具有重大的意義。礦物的滾圓度反映了它被搬運的距離，但對物理性質和化學性質不太穩定的礦物描述它們的滾圓度是沒有意義的，因為它們在被搬運的過程中所遭受的物理的化學的破壞作用大於滾磨作用。對這些礦物，除

了說明它在各个重砂样品內的相对含量外，正确地观察和描述其晶形完整程度和粒徑的大小，对确定其原生礦体大致位置具有重大意义。晶形較完整的粗大的顆粒几乎只能見于原生礦体附近。

总之，重砂分析工作者必須了解描述礦物的各种特征具有什么意义，对哪些礦物應該注意哪些特征，这样才能有目的地正确地進行观察和描述。

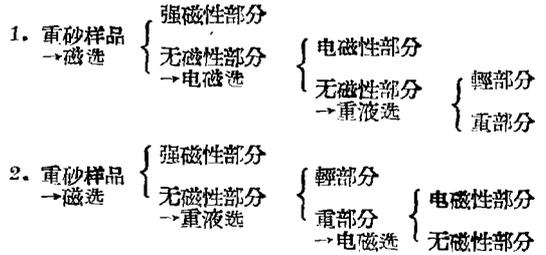
如果野外隊有必要也有可能做野外初步鑑定时，實驗室應該將有用礦物在鑑定方面的特征告訴他們。如錫石在鋅板上与鹽酸作用呈錫鏡的反应或者反应不良，白鎢礦在紫外綫下發淺藍色光或黃色光等。

## 二、重砂样品机械分离的几个問題

(一) 样品縮分：正确的采取平均样品的重量要考虑很多因素。最主要的是重砂礦物成分的組合特点和所欲找尋的礦种。我們知道，礦物依其固有的性質（磁性、比重等），在机械分选中，总是落在一定的部分內，选取平均样品一定要照顧到有用礦物所在的部分重量不应过小。重砂中常見的有用礦物一般多集中在无磁性部分和电磁性部分中，因此对含有大量磁鉄礦和輕礦物的样品一定要提高平均样品的重量。目的在为找尋貴金屬（金、鉑及鉑族金屬）时，因为它们出現的机会不多，而且对它們的含量要求很低，所以平均样品的重量也应提高。可是因在大面積重砂取样时，来自广大地区的重砂样品，礦物成分变化很大，同时找礦是綜合性的，其中也包括貴金屬，因此，正确的确定一个統一的样品縮分标准是很困难的。假若处理不当就会給找礦工作造成嚴重的損失。这是因为大面積重砂取样点分布很稀，如果在一个样品內漏掉有用礦物就有漏掉一个有用礦物机械擴散量的危險。因此我們認为重砂样品在各种机械分选之前不应縮分，待分选之后，在鑑定过程中鑑定人員可根据具体情况，在为了提高工作效率而又保證不漏掉有用礦物的原則下，对过多的性質部分進行适当的縮減。但对无磁性部分和取自有超基性岩分布地区的样品的磁性部分不应縮分，以免漏掉貴金屬。

(二) 样品篩分：篩分是將重砂礦物按粒徑的大小分成若干等級。这在勘探砂礦时，为了精确的測定各样品內有用礦物的含量，是完全必要的，但在大面積取样时，根据取样的任务和要求这样做顯然是一种多余，并且样品篩分后每一粒徑部分都需要同样的進行磁选、电磁选、重液选及称重等程序而給工作造成一系列的麻煩。因此，我們認为除了对含有粗粒礦物較多的样品需要过0.5厘米一級篩外，一般可以省掉这一步驟。

(三) 重砂礦物的磁选、电磁选和重液选的程序問題：在柯普欽諾娃和邱耶娃的有关著述中，分別介紹了下面两种程序：



第一个程序因为电磁选在重液选之前進行，比第二个程序要節省重液。但对輕礦物量較多而电磁性礦物量較少的样品，在進行电磁选时，因有許多輕礦物混雜其中，这不仅使电磁选的進行不方便，而且会将輕礦物帶入电磁性部分中，增加了鑑定工作的困难。

因为大面積重砂取样是綜合性的找礦，为了不漏掉比重較小的和中等比重的薄片狀的有用礦物，重砂一般淘洗較輕，所以，选用第二个程序是合理的。但对含有大量电磁性礦物的样品和少数目的为鑑定貴金屬机械擴散量的黑砂，采用第一个程序也是正确的。对磁鉄礦量極少，而輕礦物量較多的样品，磁选也可以放在重液之后進行。总之，重砂礦物的机械分选程序不是固定不变的，應該根据不同的重砂的具体特点拟定适当的分选程序。原則是哪一部分含量最多，就首先將哪一部分单独的分选出去。

## 三、有用礦物

大面積重砂取样的任务是在取样地区找尋各种有益礦產。同时在重砂分析中为了完成大量的重砂鑑定任务赶上野外隊的需要，一般只作有用礦物的鑑定。因此，重砂鑑定工作者必須了解哪些礦物是有用礦物。

一般說來，凡是在工業上能够被直接利用的（如寶石类）或能从中提出有益組份的（金屬及其化合物）礦物，都可叫做有用礦物。但在重砂找礦中，除此之外，还应考慮它們的分布特点是否具有找礦意义。比如像磁鉄礦、赤鉄礦和黃鉄礦之类的礦物，它們不可能構成砂礦床，同时分布又極为普遍，不具有找尋其原生礦床的指示意义，故不能当做有用礦物。又如鈦磁鉄礦、鈦鉄礦、柵石、金紅石、白鈦石、銳鈦礦、鋯英石等，除了鈦磁鉄礦和鈦鉄礦部分可形成与基性岩有关的原生礦床外，它們多为这种或那种岩石的副成分，母岩破坏后，它們可以在松散層中大量富集形成砂礦床。但它們分布極为普遍，在每个样品內几乎都是常遇之客。所以这些礦物必須在松散層中

达到一定含量时,才能算有用礦物,否則,不分量的多寡,一律認作有用礦物記錄下來是毫无意义的。对分布較为普遍而且不能形成有价值的砂礦,但在一定的地質条件下可能形成有价值的原生礦床的礦物,确定其是否算有用礦物,应結合取样地区的地質条件。例如鉻鉄礦和鉻尖晶石,也是重砂內較常見的礦物,但它的有价值的礦床,几乎只產于超基性岩体内,虽然它可以形成价值不大的殘積、坡積砂礦和紅土風化型礦床,但也是与原生礦床或含浸染狀鉻鉄礦的超基性岩的破坏有关,因此,鉻鉄礦必須在有超基性岩分布时才被当作有用礦物。

依找礦意义可將重砂有用礦物分为如下三种类型:

1. 不具原生工業价值或因分布普遍不可能依其机械擴散量找尋其原生礦床,但由于物理化学性質穩定可以在松散層中富集成砂礦床的礦物。常見者有: 鈦磁鉄礦、鈦鉄礦、榍石、錳石、金紅石、銳鈦礦、白鈦石、独居石、磷鉍礦、水錳石、曲晶石等。

2. 物理化学性質不穩定、不可能形成砂礦床,但可做为找尋其原生礦床指示的礦物。如: 銅、鉛、鋅、鋁、汞、砷、銻、鉍等的硫化礦物、藍銅礦、孔雀石、鉬鉛礦、泡鉍礦、螢石、重晶石等。

3. 物理化学性質穩定或較穩定,可以單獨的或綜合的形成砂礦床,同时也可做为找尋其原生礦床指示的礦物,如: 金、鉑、錫石、白鎢礦、黑鎢礦、金剛石等。

#### 四、有用礦物的定量

因在大面積重砂取样階段不要求对有用礦物的含量作詳細的研究,所以定量的方法很簡略。通常采用下面兩種方法:

1. 数顆粒数: 当有用礦物含量很少时,用此法比較合适。但除了貴金屬、金剛石、錫石等一些在工業上对其含量要求不高的礦物,和硫化物、黑鎢礦等一些不太穩定的礦物外,一般也不要求数出准确的顆粒数,而是以几粒、几十粒等來表示。

2. 目測百分数: 当有用礦物的相对含量較多时,以其占所在部分的体積百分数來表示。其实可以不考慮礦物的比重因素,就以此做为重量百分数。初学者对目測百分数是会感到一定困难的,为此,可以用兩类顏色顯明不同的礦物配成一套标准样品,用來与欲測的样品進行比較,即可确定。

除了对特别有意义的样品外,一般不計算有用礦物在松散層中的含量。

在这里还要談一下与定量有直接关系的样品称重問題。因为对有用礦物不做准确的定量,所以也就不須要花費很大的時間对样品進行精确的称重。一般可使用灵敏度为0.1克的天平。对样品机械分离后,可能出現不足0.1克的部分,可用 $<0.1$ 克來表示。这样做并不会影响分析質量,因为如果有用礦物所在部分的重量过小是不值得計算含量的。对含量要求較低的貴金屬其含量又是以顆粒数來表示,不存在称重的問題。顯然,对不含有用礦物的样品精确的称重就更沒有必要了。

#### 五、結 語

以上所述,是結合大面積重砂取样的特点和任务所提出的重砂分析工作中特別值得注意的几个問題。总的來說,服务于大面積重砂取样的重砂分析工作必須遵守以下几个原則:

(一) 重砂礦物成分变化复雜,而且以前沒有作过或很少做过研究。因此,重砂分析工作必須密切結合取样地区的地質情况。

(二) 大面積重砂取样是在取样地区找尋各种新的有益礦產,所以,重砂分析的任务是正确的分析出各重砂样品內有用礦物成分,并提供野外具有指導演找礦意义的各种資料,对有用礦物的含量不作詳細研究。

(三) 为了很好的配合普查找礦工作的進行,要求重砂實驗室必須在較短的時間內对大量的样品及时做出分析結果。因此,重砂分析工作应该在保証分析質量滿足普查找礦要求的基礎上大力提高工作效率。

#### 第五期重要更正

1. 36頁悼念劉玉青同志文中第1行“雀子明同志应为巢子明同志”。謹向巢子明同志致歉。
2. 9頁“濼溪縣一馬当先”文中第5行“2号机”应为“16号机”。
3. 2頁左6行“……总產值一九五七年……”应为“……总產值比一九五七年……”。
4. 2頁右38行“……地方工業举和……”应为“……地方工業并举和……”。
5. 3頁右11行“沒夸設想”应为“沒有設想”。
6. 5頁左33行“輝采”应为“輝錄”。
7. 38頁左19行“……和編制机场生產費用……”应为“……控制机场生產費用……”