

硫化物型黑鎢矿—白鎢矿网脈带 矿床的找矿問題

黎 彤

一、硫化物型黑鎢矿—白鎢矿矿床在我国初次发现,由于它具有重大的工业意义,成为我們今后鎢矿找矿工作的一个不容忽视的新方向。

目前,虽然这种新类型鎢矿床还为数不多,但是,我們应当考虑到下列几点情况:

(1) 自然界的成矿作用絕不是偶然的,成矿現象的出現也絕不会是孤立的。我国既然有了第一个硫化物型黑鎢矿—白鎢矿矿床,只要通过找矿工作者的努力,就会有第二个、第三个……以至无数个同类型鎢矿床出現。近几年来,紧随着矽卡岩型白鎢矿矿床的发现而陸續出現了同类型鎢矿床,就是旁証。

(2) 在我国的广大領土内,不难找到具有与本类型鎢矿床相似地質条件的地方。例如在太平洋金屬成矿带的区域内,特别是閩粵沿海一带,就有繼續出現本类型鎢矿床的极大可能性。

(3) 目前已勘探过並正在大量开探的本类型鎢矿床,是一个规模巨大,适于露天开探的网脈带矿床。类似这种条件的金屬矿床,近年来在国外已日益引起重視,无论在儲量上或产量上都越来越占着更大的比重。

(4) 由于本类型鎢矿床新近才在国内发现,研究成果和报导还不多,它的許多特征还没有为更多的找矿工作者所掌握,容易在找矿中被忽略掉或在发现后不适当地給予过低的評价。发现第一个本类型鎢矿床的过程中就走过这样的弯路。

因此,下面将根据已知的本类型鎢矿床来介紹一下几个有关找矿的問題。供大家参考。

二、怎样認識硫化物型黑鎢矿—白鎢矿矿床?它和其他已知的鎢矿床有些什么区别?初步研究結果表明,这种新类型鎢矿床和其他内生鎢矿床有着显然不同的地方。

(1) 本类型鎢矿床虽然富集有大量白鎢矿,並有十分发育的硫化矿物。但是,它很明显的不属于矽卡岩型白鎢矿矿床。因为在本类型鎢矿床中,並無任

何矽卡岩化現象。

(2) 本类型鎢矿床虽然局部有云英岩化現象,但是,含鎢云英岩在空間分布范围上极小,矿有数量不多,不占重要地位。因此从整个矿床来看它不同于一般的云英岩型鎢矿床。

(3) 由于本类型鎢矿床具有下面的許多特征,因而比較容易和常見的石英脈型黑鎢矿矿床或石英脈型白鎢矿矿床区别开来。

① 本类型鎢矿床虽然在細脈中含有石英,但是就全矿床來說,硫化矿物多于脈石英,有些地方甚至缺少脈石英,以磁黃鉄矿,黃鉄矿,毒砂,黃銅矿等硫化矿物的特殊发育为特征。而石英脈型鎢矿床的脈石英(有时为石英和长石),通常占全脈的90~95%以上。即使含有較多的硫化矿物时,脈石英仍然占絕大多数。

② 本类型鎢矿床的脈石英主要为細粒状結構,多沿細脈兩壁分布,硫化矿物通常充填在它們的中間,形成明显的对称条带状构造或环状构造,而石英脈型鎢矿床的脈石英,通常为块状結構。

③ 本类型鎢矿床的矿体中,既有黑鎢矿工业富集,也有白鎢矿工业富集,两者的数量都很大,相对比例几乎接近于相等。而在石英脈型鎢矿中,黑鎢矿和白鎢矿虽然可以共生在同一条矿脈内,但是通常只有其中的一种具有工业富集,其余一种在經濟上只占极不重要的位置。

④ 本类型鎢矿床的黑鎢矿粒度很小,一般都在1~2 μ 以下,多呈粒状或粒状集合体。而石英脈型鎢矿床的黑鎢矿粒度一般都比较粗大,通常在几公分以上,結晶程度較高,多呈柱状或厚板状。

⑤ 本类型鎢矿床是由含矿热液充填破裂带的規則裂隙而成。工业矿化带的形态为网脈带。矿石构造呈网脈状(脈寬在几公分以下),角礫状和浸染状。矿体无天然界限,需用一定的工业指标来測定。而石英脈型鎢矿床的矿体形态一般为大脈(脈寬在

30~50公分以上)或細脈帶(脈寬几公分至30公分)矿体有較明显的天然界限。

⑥ 本类型錫矿床的主要近矿圍岩蚀变为彼此重疊的絹云母化, 矽化, 綠泥石化和硫化物化。其中以綠泥石化帶和矿体的空間分布关系最密切。而石英脈型黑錫矿床的主要近矿圍岩蚀变为云英岩化, 电气石化或矽化。

根据上述綜合特点(而不是其中任意一点), 我們不难将本类型錫矿床和石英脈型錫矿床加以区别。

(4) 本类型錫矿床虽然在許多特点上和硫化物型錫矿床相类似, 並且也有錫石存在。但是, 錫石含量不多, 和錫矿比較起来, 錫石最多不过占有副产品的地位, 因而它不可能被看成是錫矿床。

三、当我们寻找硫化物型黑錫矿——白錫矿矿床的时候, 在找矿的指导思想必須有“大破大立”。

(1) 應該“大破”的有如下几方面:

- ① 破沿海一带无大型錫錫矿床的悲观論調;
- ② 破大型錫矿床只能生成在深成和氣化——高温热液条件下的旧观念;
- ③ 破中国南部的地質环境不适于生成硫化物型錫矿床(或矿系)的片面推断;
- ④ 破黑錫矿和白錫矿的工业富集只能分別出现在不同的地区中或不同成因类型的矿床中的老經驗。

(2) 针对上述几个方面的“大破”, 必須有如下几方面的“大立”, 作为找矿指导思想的依据:

- ① 在酸性火山岩系和淺成侵入体广泛发育的沿海地区, 不仅可能而且已經找到大型的錫矿床和錫矿床。广东东部沿海地区就是实例。
- ② 不但在深成和氣化——高温热液条件下可以生成大型錫矿床(如石英脈型或长石——石英脈型黑錫矿床); 而且在中深——淺成和高温——中温热液的条件, 或硫化矿物十分发育的情况下, 也可以生成大型錫矿床(如本类型錫矿床)。

③ 中国南部的地質环境, 不但适合于硫化物型錫矿床的广泛发育; 而且也适合于硫化物型錫矿床的生成。目前已知两者在区域成矿的地質条件上有許多相似的地方。矿床的空間分布上則有着极密切的关系。

④ 黑錫矿和白錫矿的大規模工业富集, 可以在同一个矿床中, 甚至在同一个矿体中出现, 它們彼此之間在空間上並無必然的排斥性。

四、当寻找硫化物型黑錫矿——白錫矿矿床的时候, 須参考下列几点有关区域成矿特征:

(1) 本类型錫矿床可能与中生代的黑云母花崗

岩小侵入体有着成因关系。这种花崗岩的結構为中粒~細粒, 边缘部分常有自变质現象。花崗岩的化学成份为酸性—超酸性(SiO_2 佔75%左右)。

(2) 本类型錫矿床产在花崗岩侵入体的圍岩中, 圍岩成分为經過变質的砂岩和淺成侵入相石英斑岩。矿床和花崗岩侵入体边缘的水平距离为几百米。

(3) 在本类型錫矿床的周圍, 可以伴有硫化物型錫矿床出现, 也可以伴有其他类型錫矿床(如石英脈型和云英岩型錫矿床)出现。在这种情况下, 本类型錫矿床和硫化物型錫矿床通常产在花崗岩侵入体外的高矽鋁質圍岩中。而石英脈型和云英岩型錫矿床則通常产在花崗岩侵入体内部边缘或舌状突出体中。

(4) 本类型錫矿床出现的地区, 区域性的断裂非常发育。这些区域性断裂以各种小侵入体和岩橋的貫入体现出来, 並有巨大的破裂帶和断层。在本类型錫矿床的各种控制成矿因素中, 破裂帶的构造控制起着重要作用。矿化强度和破裂程度的强弱有关, 如富矿石多呈角礫状构造, 两种岩性不同的岩层相接触的地方, 对形成破裂帶十分有利。例如在花崗岩和变質砂岩的接触处, 常有巨大的石英細脈帶或矽質胶結的破裂帶, 在淺成侵入相石英斑岩和变質砂岩的接触处, 有矿化的破裂帶。但是必須注意把含矿的破裂帶和不含矿的破裂帶区别开来。巨大的石英細脈帶不一定含矿。因此, 根据重砂追索原生錫矿体时, 不能局限于了解这些石英細脈帶。必須同时了解附近有无硫化物型錫矿床氧化帶的各种現象。习惯于找石英脈型錫矿床的人, 往往忽視了这点。

(5) 根据近矿圍岩蚀变去寻找本类型錫矿床时, 須特別注意綠泥石化的地段。由于綠泥石化岩石在地表上可能产生褪色作用, 这时須要注意了解零星分布的矽化較强的綠泥石化岩石的露頭。多种蚀变作用重迭的地段, 可能有較强的矿化作用。

五、硫化物型黑錫矿——白錫矿矿床的地表露頭, 具有硫化物型錫矿床氧化帶的許多特征。这些特征和石英脈型矿床比較, 显然有着极大的区别。

由于硫化物型的氧化作用, 地表露頭变成和原生矿石极不相同的面貌, 找矿工作者应特別注意。例如:

(1) 在矿石的矿物成分上产生了变化。在氧化作用和淋滤作用剧烈时, 硫化矿物大部分流失, 往往只残留大量褐铁矿。在氧化作用和淋滤作用較差的情况下, 可以見到皮壳状白铁矿, 煤粉状白铁矿, 网絡状胶体黄铁矿等代替了黄铁矿和磁黄铁矿; 臭葱石

代替了毒砂；孔雀石、銅兰、胆礬等代替了黃銅礦等。

(2) 在礦石構造上產生了變化。由於硫化物在氧化過程中流失，地表礦石露頭出現許多大小不一的，形狀不規則的空洞。在空洞內殘留下褐鐵礦或硫化礦物的氧化產物。在褐鐵礦的掩蓋下，有時還可以見到細粒的黑鎢礦和石英沿洞壁排列。反映出原來的對稱條帶狀構造或環狀構造。至於呈現斑點狀小孔隙或殘留褐鐵礦小斑點的岩石，則反映出原來的硫化物化現象和礦石的浸染狀構造。

(3) 在蝕變圍岩上產生了變化。由於硫酸或硫酸鹽溶液的作用，含絹雲母、綠泥石和黑雲母的地表岩石發生劇烈的褪色作用。產生較多白色或灰白的土質物。這些土質物有時被褐鐵礦染成土黃色。但是，也有一部分地表岩石由於硫化較強而提高了抵抗氧化作用的能力，保持了岩石原來的深灰色或深綠色。

另外，黑鎢礦和白鎢礦在氧化過程中，一般比較穩定。但是也有一部分較易脫落，或變成鎢華。在地表礦石中，鎢華一般為 WO_3 總值的百分之几至十几。這部分 WO_3 在選礦過程中不能回收。

地表礦石的硫化物流失後，對鎢的品位可能產生較為複雜的影響。一般來說，如果礦石中的黑鎢礦和白鎢礦，主要是與石英沿脈壁共生。由於石英起了“保護”作用，當硫化物流失後，將相對地提高了鎢的品位。如果礦石中的黑鎢礦和白鎢礦，主要是散布在硫化礦物中（通常散布在極易氧化的磁黃鐵礦中），則當硫化物流失時，黑鎢礦和白鎢礦也隨之脫落和遷移，使礦石中鎢的品位相對地降低。事實上，實際情況要比上面所述的複雜得多。

總之，C. C. 斯米爾諾夫的“硫化礦床氧化帶”一書對尋找本類型鎢礦床有很大的參考價值。

六、尋找本類型鎢礦床的有效方法，取決於礦床本身各種特點，特別是本類型鎢礦床一是在地表上往往難以看到原生礦石；二來礦體沒有天然界限；三來

黑鎢礦和白鎢礦粒度很小，肉眼較難辯認，白鎢礦更易被誤為石英。因此，找礦方法不得不更多地依靠重砂找礦和紫外光燈檢查。目前已知的本類型鎢礦床，雖然位於交通方便，人們“重九登高”的名山中，但是長期以來，却不知足跡之下有此大鎢礦。最後還是通過砂鎢礦的發現才找到了原生礦床。而白鎢礦則是在原生礦床發現了將近一年之後（進行勘探工作也將半年）才在紫外光燈檢查下被發現。這就是很好的說明。

由於黑鎢礦和白鎢礦的粒度很小，在外力搬運過程中易於粉碎和進一步分解，不利於形成大規模的砂礦床。當發現有良好的砂鎢礦時，原生礦床就不會相距很遠，一般在幾百公尺以內。

當根據重砂追索原生礦床時，對地表露頭的觀察必須綜合考慮上面所提到各種特徵，特別是礦床在氧化帶中變化後的特徵。對可疑的露頭（或博石）要進行必要的採樣，並進行紫外光燈的檢查和化學分析或進行金屬量測量，以便大致地圈出礦化範圍。本類型鎢礦床可以有較大的礦化面積（例如 $WO_3 > 0.01\%$ 的地段），這時必須在礦化範圍內布置槽探和系統取樣。然後根據分析結果和一定的工業指標圈定工業礦化帶或礦體。富礦石（ $WO_3 > 1\%$ ）常呈角礫狀構造，這可在追索工業礦化帶時加以注意。

本類型鎢礦床含鎢的品位雖然較貧，但是，規模可能很大，適於露天開採，並可能有各種伴生組分供綜合利用。這是在初步評價時需要全面考慮的。

最後重復說明一下，上面所談到的僅僅是根據一個經過比較詳細勘探和研究的礦床來介紹的，難免有一定的局限性，在找礦工作中尚須注意每一個礦化點或礦床的特殊情況，因為自然界中的成礦現象總是十分複雜而又多樣化的。

註：參閱科學紀事新卷5期1950

（上接第9頁）

的一般影響是0.3%左右，而在本區高硫的情況下， SiO_2 誤差0.3%，對礦石鉛硫比值的一般影響僅達0.04， SiO_2 誤差增大至0.6%，對鉛硫比值的一般影響也小於0.1。由此可見，這個允許誤差範圍，對本礦區礦石質量的影響是很微小的。所以將 SiO_2 的允許誤差範圍增大至0.6%是有可能的。另外，一般岩石化

驗 SiO_2 的相對允許誤差：當品位在10~30%時是3~8%，在鋁土礦床，按相對誤差8%使用，未免過寬，若按3%使用則是可能的，前面已提過允許誤差絕對值0.6%在本區約合平均相對誤差3%。故我們初步認為，本礦區 SiO_2 的允許誤差絕對值可以放寬到0.9%。這樣做是否適當，希引起同志們討論。