

关于中国南部錫矿工业类型划分問題的討論

徐 熊 飞

探寻具有工业价值的錫矿,对国家工业建設具有重要意义。而为了探寻具有工业价值的錫矿,就有必要將錫矿床划分成若干工业类型,以便于地質工作者的寻找。

对于矿床工业类型的划分原则,笔者認為主要应依据矿床的成因,因为从成因可以指出成矿規律,指出找矿和勘探的方向;其次应考虑矿物建造、矿体形狀及圍岩等因素。这样才能使工业类型划分得比較全面。至于工业类型的名称也不宜过于繁复,应簡單而又能說明問題,同时必須是具有工业价值的矿床才能划入工业类型中。但是由于对工业类型划分的依据看法不一,因此对工业类型的划分也各有不同的意見。根据目前中国和苏联学者所提出的对錫矿工业类型的分类方法,笔者認為都还存在着某些缺点。現着重对徐克勤、莫柱孙、康永孚等先生及А.П.拉尔欽科、B.И.庫索奇金和А.М.貝波契金等苏联專家的分类进行評述,希望得到各方的指正。

一、对一些地質学者分类的評述

1. 徐克勤、刘英俊和俞受鑒等先生在“中国錫矿的分类及分布規律”一文中,將中国錫矿分成三大类,六个类型〔1〕:

(1) 气化~高温热液类錫矿床:

① 气化~高温热液型錫鉄錳石英脉; ② 砂卡岩型錫矿; ③ 高温热液型錫矿石英脉或細脉浸染;

(2) 中及低温热液类錫矿床:

④ 中及低温錫矿石英脉、細脉浸染、及复杂的破碎帶交代; ⑤ 中及低温黑錫石英脉、細脉帶、及网脉帶;

(3) 砂矿床:

⑥ 砂錫矿。

这个分类方法能从成因方面划出了三个大类,再从矿物建造、矿体形狀和圍岩等方面划分出六个工业类型,这样的划分是比較恰当,但是各个类型的名称則过于繁复了。

2. 莫柱孙在“中国南部錫矿工业类型的初步划分”一文中,將錫矿分成三大矿系,八个工业类

型〔2〕:

(1) 偉晶岩矿系

① 石英~鉀微斜長石类型;

(2) 錫鉄矿~石英矿系

② 云英岩类型; ③ 長石~石英类型; ④ 石英类型; ⑤ 輝錫矿~石英类型;

(3) 鎢鉄矿~石英矿系

⑥ 砂卡岩类型; ⑦ 重晶石~石英类型; ⑧ 輝錫矿~自然金~石英类型。

这个分类法主要是从矿物建造出发,比較新穎,但过分偏重于矿物建造,却忽視了成因的特点,以至將不同成因的工业类型归入同一矿系中(如錫鉄矿~石英矿系中的前三个类型,大部分是气成~高温或高温的,而最后一种則为低温的)。又如偉晶岩矿系中的石英~鉀微斜長石类型和錫鉄矿~石英矿系中的輝錫矿~石英类型,都是无工业价值的〔2, 7〕,不应列入工业类型中。另外从文章标题的意思来看,似乎应包括所有的錫矿工业类型,可是在分类表中,却只是提到生根錫矿的工业类型,而沒有將具有工业价值的砂矿床列入,似乎还欠全面。

3. 康永孚和苗树屏等先生在“中国南部黑錫矿脉狀矿床的地質勘探工作”报告中,將錫矿划分为四大矿系,十二个工业类型〔3〕:

(1) 偉晶岩矿系

① 石英~鉀微斜長石类型;

(2) 錫鉄矿~石英矿系

② 云英岩类型; ③ 長石~石英类型; ④ 石英类型; ⑤ 輝錫矿~石英类型;

(3) 錫矿~石英矿系

⑥ 石英类型;

(4) 白錫矿~石英矿系

⑦ 云英岩类型; ⑧ 砂卡岩类型; ⑨ 石英类型; ⑩ 重晶石~石英类型; ⑪ 輝錫矿~自然金~石英类型; ⑫ 石英~碳酸鹽类型。

这个分类法基本上与莫柱孙的分类法相同,只是更为詳細。但其缺点除与莫柱孙的分类法相同外,其中錫鉄矿~石英矿系的石英类型和錫鉄矿~石英

矿系中的石英类型相比较,除围岩不同及矿脉较小外,没有什么显著的不同,似可併为一个类型,没有分开的必要。

4. A. П. 拉尔钦科专家在“矿床工业类型”的讲义中,将钨矿分为四个类型〔4〕:

①伟晶岩矿床; ②白钨矿接触交代矽卡岩矿床;
③黑钨矿~白钨矿~硫化物矿床; ④砂矿床。

5. B. И. 庫索奇金专家在“主要金属矿床基本工业类型分类”一文中,将钨矿分为四大类〔5〕:

①矽卡岩接触交代白钨矿矿床;

②热液石英黑钨矿矿床;

③热液石英白钨矿矿床;

A) 錫石白钨矿石英矿床; B) 白钨矿石英矿床; B) 含金白钨矿石英矿床;

④砂矿床。

6. A. M. 貝波契金专家在“有关钨矿床评价基本原则和地质勘探工作中有关节约的几个问题”一文中,根据中国已知钨矿床的成因标志,构造及其他标志,将中国钨矿分为六个类型〔6〕:

①伟晶岩气成矿床;

②云英岩矿床;

③接触交代矿床;

④脉状矿床;

A) 脉状含绿柱石、石英、钨锰铁矿脉; B) 不含绿柱石的石英、钨锰铁矿脉; B) 石英白钨矿脉;

⑤网脉矿床;

⑥砂矿。

以上三位苏联专家的分类,其共同特点是比较简单明确,而且几乎包括了所有的钨矿类型。但在拉尔钦科专家和貝波契金专家的分类中仍然将无工业价值的伟晶岩矿床列了进去,似乎还欠妥当。又如拉尔钦科专家分类中的黑钨矿~白钨矿~硫化物矿床,则包括范围也太广。而在庫索奇金专家的分类中,将不很重要的热液石英白钨矿矿床分成三个亚类,而对约占钨矿产量二分之一以上的热液石英黑钨矿矿床反而不分亚类,这也是不够周到的。

二、对中国南部钨矿工业类型划分的意见

笔者认为,在以上各位地质学家的分类方案的基础上,中国南部的钨矿可以划分成下列几个类型:

1. 气成~高温钨、锡云英岩矿床;
2. 高温黑钨矿~石英脉矿床;

①长石~石英亚类; ②石英亚类。

3. 矽卡岩白钨矿床;

4. 高温白钨矿~石英脉矿床;

5. 中低温钨、锡、金~石英脉矿床;

6. 砂钨矿床。

以上的分类,主要是根据成因、矿物建造、矿体形状及围岩等因素划分的,其排列的次序也是代表了成因的先后次序。在这个分类中,没有将伟晶岩矿床列进去,主要是因为这种类型在中国南部已知的钨矿中无工业价值,因此考虑可以不必列入。在高温黑钨矿~石英脉矿床中又分为二个亚类,主要是因为世界上钨矿的产量几乎二分之一以上均采自这个类型,因此这个类型在钨矿床中占着极其重要的地位。同时这个类型的矿床由于共生矿物的组合不同,其工业价值也稍有不同,因此根据矿物组合的不同,分成二个亚类还是有必要的。

至于将矽卡岩白钨矿床列在高温黑钨矿~石英脉矿床之后,主要是根据徐克勤先生在研究钨矿中所得出的结论,他认为接触交代的矽卡岩型钨矿,在成矿作用上与高温黑钨矿~石英脉矿床几乎完全相同,而唯一的和根本的差别,只是围岩性质不同,以及由于此一因素所导致的其他一系列的差别,因此他主张将矽卡岩型钨矿列入气成~高温热液类钨矿床中,而建议将“接触交代”的名称取消〔1.8〕。他又认为钨矿的生成是在矽卡岩生成之后生成的。不仅对钨矿如此,而且对于铁、铜、铅、锌、锡及钼等矿床也是如此〔8〕(如大冶铁矿、铜官山铜矿)。笔者完全赞同徐克勤先生的看法。另外根据徐克勤先生的研究结果,认为钨矿的生成一般较晚于黑钨矿的生成〔8〕。因此笔者将它列在高温黑钨矿~石英脉矿床之后。

三、钨矿床工业类型的特点概述

1. 气成~高温钨、锡云英岩矿床

此类矿床在空间上与较基性的花岗岩有密切的关系。矿床多半产在花岗岩侵入体中的石英脉两侧的云英岩中。矿床呈条带状;或呈网状,其中石英脉又细又多;或成囊状和烟突体,其中石英脉用肉眼很难看到。云英岩带的宽度自几厘米至几米。

云英岩通常由石英、白云母、铁锂云母、萤石、黄玉和电气石等标准矿物所组成。根据这些标准矿物的多少,又可分为白云母式、萤石式、黄玉式和电气石式等类型的云英岩。与云英岩共生的金属矿物为锡石、黑钨矿、白钨矿、黄铜矿和辉钼矿等。但只有锡

石和黑钨矿具有工业价值。

锡和钨的含量,随各种类型的云英岩而不同,例如白云母式和萤石式的含钨较高,而黄玉式和电气石式的则含锡较高。围岩具有显著的云英岩化。此类矿床的成因属气成~高温热液交代矿床。此类矿床的工业价值不很大。

2. 高温黑钨矿~石英脉矿床

此类矿床在空间上也是与较基性的花岗岩有密切关系。矿床大部分产于花岗岩侵入体的上部及侵入体之外围的前泥盆纪变质岩中,少数矿区内则产于中下泥盆纪或侏罗纪的砂岩中。矿脉都生于发育完善的剪切节理中,成组成带的平行排列出现。矿脉又可分为大脉型、细脉带型和网脉型。矿脉带的延长最大可达1000至1500米,宽达500米。矿脉的厚度多自10~50厘米,50厘米以上为大脉。大脉的厚度一般自50厘米至1米,最厚可达2~3米。矿脉的分枝复合,膨胀收缩的变化很大。

矿石成分以黑钨矿为主,其次为辉钨矿、辉钼矿、黄铜矿和毒砂,随着这几种矿物含量的增加,便生成所谓高钨钨矿、高钨钼矿、高钨钨矿及高钨钨矿。其他尚有锡石、白钨矿、閃鋅矿、方铅矿及黄铁矿等矿物。常见的脉石矿物以石英为主,其次是长石。按长石含量的多少,又分为长石~石英亚类和石英亚类;再其次有绿柱石、白云母、铁锂云母和电气石等矿物,其中绿柱石也往往具有工业价值。围岩蚀变的现象有云英岩化、长石化、电气石化、絹云母化及砂化等。此类矿床的成因为高温热液充填矿床。

此类矿床的品位高,储量大,因此为钨矿床中工业价值最大的一种。

3. 砂卡岩白钨矿

此类矿床在空间上与酸性及中酸性的岩石有关。矿床一般产于花岗岩类侵入体(花岗岩、石英二长岩及花岗闪长岩)附近不远(一般在700~1000米的范围内)的钙质碳酸盐类的岩石(如石灰岩,白云岩及石灰质页岩)受变质而形成的砂卡岩中。矿体沿岩层面或破裂带而形成,一般以似层状或透镜状的浸染体产出。长度由几米至一公里以上,厚度由不足一米至五十多米,延深由几米至600多米。

矿石成分以白钨矿为主,其次为辉钨矿,尚有少量的磁黄铁矿、黄铜矿和方铅矿等矿物。脉石主要为钙铝石榴子石,透辉石和石英等碳酸盐类所组成的砂卡岩矿物。白钨矿呈浸染状生于砂卡岩矿物中。围岩具有显著的砂卡岩化和砂化等蚀变现象。此类矿床属

高温热液交代矿床。

此类矿床的储量一般较大,个别矿床的储量极大,其工业价值不亚于高温黑钨矿~石英脉矿床。是今后值得注意的一个类型,尤其是在高温黑钨矿~石英脉矿床的地区,附近如有碳酸盐类的岩石,则常有可能找到这种类型的矿床。

4. 高温白钨矿~石英脉矿床

此类矿床在空间上与酸性及中酸性岩石有关。矿床一般产于花岗岩体的裂隙中,及与它相接触的含钙质的砂岩或变质岩的裂隙中。矿体以脉状及细脉浸染产出。

矿石成分以白钨矿为主,有时含锡石和金的付产品,与其共生的尚有少量的毒砂、磁黄铁矿、黄铜矿和黄铁矿等矿物。脉石以石英为主,其次有白云母、电气石、萤石和方解石等矿物。围岩蚀变以砂化为主,局部有絹云母化和云英岩化。此类矿床的成因属高温热液充填交代矿床。

此类矿床不很多见,因此其工业价值也较小,远不如高温黑钨矿~石英脉矿床。

5. 中低温钨、锡、金~石英脉矿床

此类矿床根据最近野外的资料,它与石英斑岩有成因上的关系。矿床一般产于前震旦纪的变质岩(板岩和千枚岩)及下寒武纪的灰岩的节理和层面中。矿体呈网状细脉,或呈透镜状,或呈似层状。

矿石成分以辉钨矿,自然金和白钨矿为主;或以辉钨矿和白钨矿为主;或以自然金和白钨矿为主。另外尚有少量黄铁矿、方铅矿、閃鋅矿及黄铜矿等矿物。脉石以石英为主,其次为方解石、重晶石和萤石等矿物。其围岩蚀变有砂化、碳酸盐化、黄铁矿化及绿泥石化等蚀变现象。一般砂化为找寻辉钨矿的标志,而碳酸盐化为找寻白钨矿的标志,黄铁矿化和绿泥石化则为找寻自然金的标志。

此类矿床的形成,为中低温的含矿热液沿节理或层面上升,对围岩中含钙质的岩层进行选择性交代作用而生成的。

此类矿床的规模较小,其工业价值也不大,但在湘西沅陵和桃源一带则分布较广,且含有金和锡都具有工业意义,因此其工业价值也就相应的提高了,是今后值得注意的一种类型。

6. 砂钨矿床

此类矿床是由生钨矿床经风化、侵蚀和搬运等作用的产物。根据沉积的地点不同,可分为残积,坡

(下转第13页)

1. 錫礦石量必須是很大的, 才可以回收較多的伴生金屬量。譬如, 錫的礦石量達到1000萬噸時, 就可能有銅、鋅、鉍、銻各幾千噸, 錫、鉛各幾千噸至幾萬噸, 以及幾千公斤的黃金和幾萬公斤的白銀提供回收, 這個問題已經被911隊的同志們解決了, 因為經過他們1年多的勘探工作, 已証實本礦床的錫礦石量是十分巨大的。

2. 可能被利用的伴生組分必須是可以提選的, 這就要求弄清它們的存在形態。可惜這問題目前還研究得很差, 無論從質量方面或數量方面都還沒有完全解決, 就目前有限的鑑定資料, 極簡略的情況如下。

錫——一部分以錫石存在, 還有部分 SnO_2 可能存在于黑錫礦中成為雜質, 在進行黑錫礦單礦物分析時, 尚可見0.97%的 SnO_2 存在, 但是否有一部分成為黑錫礦雜質, 不能肯定。

銅——主要是存在于黃銅礦中, 在地表礦石中則有一部分呈銅藍, 斑銅礦和孔雀石存在, 蘇聯有一個大錫~鉍礦床, 礦石中含銅達0.03%時, 就提取銅精礦, 本礦床的銅平均品位超過了0.03%, 可見回收銅是極可能的。

鉍——一部分以輝鉍礦出現, 但在礦石中輝鉍礦不常見(目前只是零星見于礦化帶), 還有一部分可能存在于白錫礦中, 白錫礦在螢光燈下呈淺藍色。礦物中

可能含千分之幾的鉍。如果查明礦石中萬分之幾的鉍是以輝鉍礦存在, 則可以回收鉍精礦。

鉛和鋅——主要存在于方鉛礦和閃鋅礦中, 從選礦時分出的硫化物中回收鉛鋅是可能的。

鉍, 金, 銀——這三種伴生組分的存在形態目前還不清楚, 但推測可能都是與硫化物有關, 應進一步研究它們從選礦時分出的硫化物中提取的可能性。

此外, 本礦床存在着大量的黃鐵礦和磁黃鐵礦, 對於硫的利用問題, 似乎也應考慮。在光譜分析資料中, 還知礦石中尚有微量的鉍, 鉛, 銻, 鈦, 鈾, 鐳, 銻等元素存在, 但尚未發現有銻, 鉍, 銻, 鈾, 鐳, 銻, 銻, 銻和鉍族等元素, 主要礦石標本經蓋氏計數器檢查後, 也未發現有放射性元素存在。

儘管目前在綜合利用問題上研究得還很差, 但上述情況已經足以肯定: 911 錫礦床不僅本身規模巨大, 而且含有十分豐富而又可能為工業所利用的伴生組分。當前的任務是極需組織進一步深入研究。911 錫礦床是一種網脈帶礦床, 有較大的礦化面積, 礦體界綫全凭工業品位圈定, 如能改進錫礦的選礦回收率並提高伴生組成的綜合利用價值, 將可適當降低錫礦石的工業品位, 從而增加錫礦石量, 獲得更多的金屬。因此, 對綜合利用問題的深入研究, 其實際意義是極明顯的。

(上接第16頁)

積和沖積等三種類型。可是砂錫礦床與砂錫礦床不同, 其搬運的距離較短, 才具有工業價值, 如果搬運較遠, 則錫即分散消失。因此砂錫礦床的沖積砂礦床, 一般離生根礦床的山麓不超過3~5公里以上, 因其硬度均低於石英, 且解理發育而易破碎, 同時在自然條件下可以緩慢的風化分解, 因此距離遠了就沒有經濟價值了。對於此類礦床, 應注意生根錫礦地區附近的低窪的地方, 常可發現有工業價值的砂錫礦床。如贛湘粵一帶的錫礦區均有發現。

四、結 語

筆者認為必須是具有工業價值的礦床, 才能稱為工業類型的礦床。至於劃分工業類型的原則, 筆者認為以成因為主, 並考慮礦物建造、礦體形狀及圍岩等因素; 同時對於工業類型的名稱也不宜過於繁複。

由於筆者限於理論水平和實際經驗, 對於中國南部錫礦工業類型的劃分, 僅僅是從中蘇兩國的地質專家們所發表的論著的資料中綜合出來, 並結合在講課中的一些體會, 提出了一點分類的看法, 希望得到大家的批評和指教。

參 考 文 獻

- (1) 徐克勤、劉英俊、龔受鑒 1957年“中國錫礦的分類及分布規律”冶金工業部地質局召開的錫礦會議文獻(打字油印稿)
- (2) 莫柱孫 1957年“中國南部錫礦工業類型的初步劃分”地質學報第37卷第2期
- (3) 康永學、苗樹屏等 1957年“中國南部黑錫礦狀礦床的地質勘探工作”冶金工業部地質局召開的錫礦會議文獻(打字油印稿)
- (4) A·П·拉爾欽科 1955年“礦床工業類型講義”北京地質勘探學院(油印講義)
- (5) B·И·庫索奇金 1955年“主要金屬礦床基本工業類型分類”地質部全國地質會議文獻彙編
- (6) A·M·貝波契金 1957年“有關錫礦床評價基本原則和地質勘探工作中有關節約的幾個問題”冶金工業部地質局召開錫礦會議文獻(打字油印稿)
- (7) 夏湘蓉、朱均 1957年“中國中南部岩漿有色金屬礦床的成礦區域”地質出版社
- (8) 徐克勤 1957年“湘南錫鐵磁礦區中砂卡岩鈣錫礦的發現, 並論兩類礦床在成因上的關係”地質學報第37卷第2期