

含微晶石花崗岩——

一种新的有远景的钽矿床类型

[苏联] A.A. 別烏斯 A.A. 西特宁

与鈉长石化碱性花崗岩有关的鈹矿床，愈来愈引起地质工作者注意了。这种矿床可以作为提取鈹原料的极有远景的巨大源泉。近几年来，已在世界的不同地区发现了相当数量的这一类型矿床。这证明，在交代蚀变（鈉长石化）花崗岩中，除富集有鈳、稀土元素和其它多种稀有元素外，鈹的聚集也广泛发育。

根据鈹和鈳的富集与不同碱性类型岩浆岩的地球化学的关系以及这些元素在伟晶岩中的性状特性，可以预料在交代蚀变（鈉长石化和云英岩化）的酸性和超酸性的各种花崗岩中不仅会有偏高含量的鈹出现，而且也会有偏高含量的鈳出现。近来在某些中生代鈉长石化和云英岩化的超酸性花崗岩岩体中查明有鈳显著聚集的事实就是这一点的确证。鈳或鈹显著富集的鈉长石化和云英岩化花崗岩照例也会形成鈳和鈹的偏高富集。根据个别样品的鉴定，花崗岩中五氧化二鈳(Ta_2O_5)的含量界于0.003%—0.05%之間，而 $Ta_2O_5:Nb_2O_5$ 則自1:6到1:1，甚至为2:1。在某些岩体的頂部， Ta_2O_5 的平均含量可达0.015%。大家都知道，在鈉长石化碱性花

崗岩岩体中， Ta_2O_5 的含量一般都是小于0.004%，而 $Ta_2O_5:Nb_2O_5$ 等于1:20—1:10。

就鈳的富集而言，最有价值的酸性和超酸性花崗岩与以鈹鉄矿为鈹和鈳主要矿物的花崗岩不同。它的主要含鈳矿物为微晶石 $(Na, Ca)_2Ta_2O_6(O, F)$ ，其次才是鈳-鈹鉄矿。鈹鉄矿在富含鈳的花崗岩中，只起着次要作用。在个别情况下，与这种花崗岩有关的外接触带的云英岩还可含有鈳金紅石-鈳鈹鉄矿 $(Ti, Ta, Fe^{++})O_2$ 。

富含鈳的鈉长石化和云英岩化花崗岩一般都是呈不大的一到一点五平方公里岩体状出现，产出于沉积岩当中或是在巨大花崗岩侵入体边缘部分。在个别情况下，在石英鈳长岩类型的交代岩石中发现有鈳的偏高富集，这种岩石在空間上多分布于較老的斜长花崗岩或花崗閃长岩侵入体内的巨大破碎带中。不管怎样，含鈳的交代岩石与酸性和超酸性花崗岩侵入体的关系都表现得十分明显。

通常与含微晶石和鈹鉄矿的交代蚀变花崗岩岩体有关的矿脉有：含有錫石、黑鈳矿、輝鈳矿或鈳的石英脉、石英-云母脉、石英-

长石脉和石英-黄玉脉。无论在岩体内部或在顶盘岩石中都有脉体分布。

有一个产于侏罗纪砂岩、页岩和含有砾岩夹层的粉砂岩等沉积岩当中的岩体，可作含微晶石的钠长石化和云英岩化花岗岩的典型例子。这个岩体外接触带的突出特点是变质蚀变围岩广泛发育，这种蚀变围岩自花岗岩接触处延伸出去的距离很大（约300—500米）。直接在砂-页岩的接触处发育有外接触带的黄玉-云母云英岩带，这个带也含有偏高含量的铌（ Ta_2O_5 , 0.005—0.017%）和铯（ Nb_2O_5 , 0.003—0.012%）。

这个岩体由石英-长石岩组成，其中多半都是一些糖粒状№2—6钠长石和微斜长石的细粒物质，含有鲜艳的、浅绿色的天河石的斑晶（约0.5—0.8厘米）和灰色石英（约0.3—0.5厘米）以及铁锂云母的页片，偶尔还可见到有黑云母的残屑。

根据岩石的构造和结构特征以及造岩矿物间相互关系的特点，证明含微晶石花岗岩是交代生成的。这些有趣的与正常花岗岩迥然不同的地质体与顺序几个阶段的岩浆期交代作用（云英岩化和钠长石化）对普通的斜长石-黑云母花岗岩的重迭交代有关。

就其化学组成特征来说，含微晶石花岗岩可能属于钠含量高而铁、钛、钙和镁的含量很低的超酸性花岗岩类岩石。

通过透明薄片的计算，这种含微晶石花岗岩岩体的矿物成分的含量（%）为：

石英	10—35	} 40—70
微斜长石和天河石	15—30	
钠长石	№2—6	
斜长石	№12—16	

云母 1.5—6

黄玉是花岗岩中分布极广的矿物，其含量可以达到千分之几。岩石中具代表性的共生矿物是微晶石（25—340克/吨）、铌铁矿（100—450克/吨）、锡石（30—550克/吨）和少量的独居石、锆石（曲晶石）、萤石和铈铀铯矿等。

钠长石是交代蚀变花岗岩中的主要造岩矿物，其数量在个别地段中可达90%。钠长石是岩石中最晚期的交代矿物，它沿微斜长石颗粒的解理裂隙渗入而强烈地交代了微斜长石，并穿破了大的云母片，溶蚀了黄玉。必须指出岩石中的钠长石-更长石仅仅是呈残余物状态见于微斜长石中。

花岗岩中的微斜长石有两个生成时期，早期是沿花岗岩中的原生斜长石而发育，是一些含有更长石残余体的相当粗大的（达0.8厘米）天河石析出物。粗大的天河石晶体又被晚期的钠长石所交代。第二期是细粒自形晶体的微斜长石，分布在钠长石和石英当中，而分布于微斜长石裂隙中者比较少见。

细粒晶质钠长石和微斜长石的基质中广泛分布着细粒石英。晚期重结晶的充满呈带状生长的钠长石斑晶的石英粗大（达0.5—0.6毫米），自形晶体析出物的存在也是一个很大的特征。

微晶石在岩石中呈细粒晶体（十分之一毫米），有时呈完美的八面体晶体状存在；呈黄色或褐棕色；具有鲜明的金刚光泽；通常与石英和云母共生；常含有片状铌铁矿包裹体或完整的小晶体。

铌铁矿呈细粒状（由1毫米的十分之几到1—2毫米），常为柱状或片状晶体。通过

伦琴结构分析,发现这个矿物属于铌铁矿钽铁矿之类。经化学分析证明, $Ta_2O_5:Nb_2O_5$ 的比值为1:6 (化验者 C. B. 菲多罗娃)。

见于外接触带黄玉-云母云英岩中的钽钼铌矿是一些黑色的稜角不完整的细粒 (十分之几毫米) 晶体。偶尔也可见到有稜柱发育不完整的四面体晶形的钽钼铌矿。钽钼铌矿含 TiO_2 83.55%, Ta_2O_5 6.07%, Nb_2O_5 0.20%, FeO 8.60% 和 SnO_2 1.1% (化验者 T. 列奥诺娃)。经伦琴结构分析证明, 此矿物属于金红石一类。

在含钼花岗岩岩体范围以内, 获得发育的和表现为碱性交代作用 (微斜长石化) 被酸性淋蚀作用 (云英岩化)、钠交代作用和次生微斜长石化所替代的这种交代作用的特性, 与现在关于交代作用中岩浆期后溶液酸-碱度动态演变学说是吻合的。

在钠长石化、云英岩化的含钼花岗岩及其外接触带云英岩中的钼、铌和其他稀有元素的富集及其分布特点, 完全取决于岩浆期后交代作用的发育特性。

在这种花岗岩中的大部分的钼, 均与副矿物微晶石的存在有关。钼在铌铁矿中的数量极少。钼的性状特点是, 钼的含量由花岗岩侵入体的下盘向上盘而增大。同时, 微晶石的最大含量和钼的最大含量都是相应地在岩体上盘的内接触带中。

由于钼的最大富集是在被顶盘蚀变岩石遮挡的岩体的内接触带地段中, 以及由于在这些地段范围内发育有云英岩化带 (可为钼析出的特征), 所以交代蚀变花岗岩的钼的矿化作用与云英岩化作用有关。

铌的分布特性稍有不同, 花岗岩中的大部分铌都是集中在铌铁矿中。铌铁矿在岩体

中的分布是均匀的, 一般都与花岗岩的钠长石化程度相适应。少量的铌与微晶石有关。

铌铁矿的共生特点及铌在花岗岩中的分布情况足以证明铌的主要富集作用与在花岗岩体范围内广泛发育的钠长石化作用有关。

结 论

1. 似烧绿石的钼矿物—微晶石, 以前曾经被认为是含铌云母伟晶岩中的稀有矿物, 首次已发现它是云英岩化花岗岩的附生矿物了。

2. 钠长石化和云英岩化含微晶石花岗岩, 平均含有 0.01% 以上的 Ta_2O_5 , 可以作为一种新的有远景的钼矿床类型。

3. 在花岗岩的钠长石化和云英岩化作用中, 钼的性状与该元素在花岗岩伟晶岩中的性状相似。钼的最大富集在云英岩化花岗岩中和在伟晶岩中一样, 都是与富含铌和铋的云母的岩石有关。

4. 在超酸性花岗岩中伴随有偏高含量铋和在一系列情况下伴随有偏高含量铌, 在花岗岩和外接触带云英岩中的钠长石化和云英岩化的强烈发育, 可以作为钼的找矿标志。

5. 在顶盘沉积岩中铋、钷、和钹偏高含量分散量的存在可以作为有富含钼的交代岩石之盲矿体存在的标志之一。

6. 含微晶石的花岗岩岩体, 即便钼的含量相当低, 也可作为形成钼砂矿的矿物来源。

(译自苏联“勘探与保矿”, 1960年第10期)

译者: 吴速南 校者: 张肇元