

# 湖南瑶岗仙花岗岩黑钨矿矿物学特征研究

王艳丽<sup>1,2)</sup>, 祝新友<sup>2)</sup>, 李顺庭<sup>1)</sup>, 程细音<sup>3)</sup>

1) 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012; 2) 北京矿产地质研究院, 北京 100012;

3) 中色地科矿产勘查股份有限公司, 北京 100012

随着“岩浆-热液过渡阶段”观点的提出, 岩浆-热液过渡性流体性质及成矿作用研究越来越引起大家重视。岩浆热液成矿理论研究取得重要进展。以往主流观点认为石英脉型、矽卡岩型矿化为岩浆期后热液型, 近年研究工作在湘东南地区与钨矿床有关的燕山期花岗岩岩株中发现大量岩浆液态不混溶地质现象, 不少学者明确提出南岭地区锡钨多金属矿区花岗岩广泛发育岩浆液态不混溶作用(王联魁等, 1983, 2000; 彭省临等, 1995; 祝新友, 2013; 王艳丽, 2014)。岩浆-热液过渡性流体是岩浆液态分异的产物, 那么在岩浆液态不混溶演化分异出浆液过渡性流体这一过程中, 花岗岩矿物在地球化学成分方面是否具有一定变化呢? 湖南瑶岗仙钨矿成矿花岗岩演化过程中发生明显的液态不混溶作用(祝新友, 2013; 王艳丽, 2014), 云英岩析离体就是这一演化作用典型的地质现象, 其具有岩浆-热液过渡性流体性质, 本文继这一认识基础之上, 继续讨论瑶岗仙花岗岩岩浆-热液演化过程中, 赋矿矿物黑钨矿的地球化学变化特点。

## 1 瑶岗仙矿床地质概况

瑶岗仙钨矿床位于湖南郴州东南约 35km, 矿区坐标 113°19'09", 北纬 29°39'40", 矿区出露的地层主要有寒武系变质砂岩、泥盆系砂岩、灰岩和侏罗系砂砾岩。区内岩体主要为灰色中粒斑状碱长花岗岩(I)、淡色细粒斑状碱长花岗岩(II), 成矿后发育 NW 方向的石英斑岩脉(III)。锆石 SHRIMP U-Pb 定龄显示三期岩体为 155~158Ma (李顺庭, 2011a), 为燕山早期产物。瑶岗仙矿田以发育大型脉状钨矿

和大型矽卡岩型钨矿而著名, 分布于岩体西北侧内外接触带石英脉型黑钨矿具有“五层楼”模式, 寒武系变质砂岩和泥盆系砂岩是其主要赋矿围岩, 受构造控制的 NNW,NW,NWW 三组矿脉是本区规模最大、下延最深、品位最实的矿床。矽卡岩型白钨矿位于矿田东侧, 赋存于中细粒斑状碱长花岗岩(II)外接触带泥盆系跳马涧组(D<sub>2</sub>t)砂岩与棋梓桥组(D<sub>2</sub>q)灰岩界面处。黑钨矿矿床和白钨矿矿床的辉钨矿 Re-Os 等时线年龄分别为 158Ma 和 160Ma (李顺庭, 2011b), 大体与岩体侵入年龄一致。

## 2 黑钨矿的地质产状

### 2.1 碱长花岗岩中的黑钨矿

碱长花岗岩中, 黑钨矿主要呈副矿物产出, 含量<0.1%, 分散浸染状, 半自形-自形, 颜色为暗黑色为主, 颗粒细小, 大约 0.2~1mm。

### 2.2 石英脉中的黑钨矿

含矿石英脉是瑶岗仙钨矿的主要矿体, 黑钨矿在石英脉中分布不均匀, 含量 1~5%, 常局部集中形成砂窝, 多疏状分布于石英脉的边部, 结晶早于石英。多呈粗晶、自形板状, 长一般>0.5cm, 颜色以黑、棕黑色为主。部分石英脉中黑钨矿出现多层平行状, 均呈疏状向脉内生长, 显示石英脉内可能存在多世代活动。瑶岗仙矿床石英脉中的黑钨矿大部分保存较完好, 少量黑钨矿被后期的白钨矿交代。

### 2.3 云英岩析离体中的黑钨矿

云英岩析离体产于斑状碱长花岗岩 I 中, 依据矿物组合特征可分为外带和内核。析离体外带为云

注: 本文受国家科技支撑课题“湖南锡田地区深部成矿岩体空间结构与成矿预测”(批准号: 2011BAB04B08); 老矿山深部和外围找矿项目“老矿山典型矿床成矿规律总结研究”(批准号: 资[2014]03-001-082); 国土资源部公益性行业科研专项成矿地质体找矿预测理论与应用示范课题“热液矿床成矿地质体研究”(课题编号: 201411024-2)。

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 王艳丽(1984年-), 女, 高级工程师, 主要从事矿床学、矿床地球化学研究, Email: wangyanli448@163.com。

英岩化碱长花岗岩, 富含辉钼矿; 内核部分为云英岩, 主要矿物组合为白云母、石英、萤石、黄玉、等。其中, 黑钨矿主要赋存在云英岩析离体的内核, 部分云英岩析离体中黑钨矿含量可达 10% 以上, 原生钨矿物为黑钨矿, 不含原生白钨矿, 部分包体中含浸染状白钨矿, 这种白钨矿中一般含有黑钨矿残留, 或保留有黑钨矿的板状晶形, 或发育于蚀变黑钨矿边部。

### 3 黑钨矿成分特征

不同地质产状的黑钨矿成分差异较大。

云英岩析离体中黑钨矿  $\text{WO}_3$  74.67~78.96%, 平均 76.75;  $\text{MnO}$  10.98~22.41%, 平均 15.18;  $\text{FeO}$  1.11~11.33%, 平均 7.53%;  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0.00~0.68%, 平均 0.37%;  $\text{MnO}/(\text{MnO}+\text{FeO})=0.496\sim 0.947$ , 平均 0.672。

碱长花岗岩 I 中, 黑钨矿  $\text{WO}_3$  71.73~76.78%, 平均 75.58;  $\text{MnO}$  7.54~22.01%, 平均 16.64;  $\text{FeO}$  1.18~16.56%, 平均 6.73%;  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0.10~2.39%, 平均 0.64%;  $\text{MnO}/(\text{MnO}+\text{FeO})=0.316\sim 0.949$ , 平均 0.715。

石英脉中黑钨矿成分  $\text{WO}_3$  76.38~76.60%, 平均 76.14;  $\text{MnO}$  7.51~22.04%, 平均 12.84;  $\text{FeO}$  0.37~16.83%, 平均 11.25%;  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0.045~0.100%, 平均 0.35%;  $\text{MnO}/(\text{MnO}+\text{FeO})=0.312\sim 0.984$ , 平均 0.519。

以上数据表明, 云英岩析离体中黑钨矿的  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MnO}$  含量以及  $\text{MnO}/(\text{MnO}+\text{FeO})$  比

值总体高于石英脉中的黑钨矿, 但又明显低于碱长花岗岩中岩浆期的黑钨矿。

### 4 讨论与结论

黑钨矿成分铁、锰的含量, 常因形成条件不同而不同(王僕, 1982)。前人对南岭黑钨矿石英脉中黑钨矿成分、标型矿物特征、以及工艺矿物学方面曾开展过大量的研究工作(谭运金, 1985; 陈依壤, 1981; 陈蓉美, 1983; 林新多, 1986; 干国梁, 1991; 林伟圣, 1988; 黄维新, 1992 等)。这些研究对揭示黑钨矿成分、结构等标型在空间、时间演化上的变化规律具有重要意义。大多数的研究结果仍是相互矛盾的, 一些研究认识不存在一致的变化规律, 而另一些研究显示不同矿床中的分带不同。林新多等(1986)认为形成石英脉的流体是一种粘稠性的浆液过渡流体, 因此导致黑钨矿成分变化较大。

综上所述, 云英岩析离体黑钨矿成分介于石英脉和岩浆岩之间, 从矿物地球化学方面进一步证明云英岩析离体整体具有岩浆-热液过渡态的性质。

此外, 在云英岩析离体中, 分布于内带和外带的黑钨矿成分也明显不同, 内带和外带黑钨矿  $\text{MnO}/(\text{MnO}+\text{FeO})$  范围分别为: 0.549~0.947、0.496~0.607, 平均值分别为 0.53、0.75, 内带更倾向于热液性质, 而外带更倾向于岩浆特点相对应。

### 参 考 文 献 / References

略