

新疆东准噶尔老鸭泉富碱花岗岩型锡矿床 成矿流体特征*

王莉娟, 王京彬, 王玉往, 龙灵利, 唐萍芝

(北京矿产地质研究院, 北京 100000)

老鸭泉富碱花岗岩体位于卡拉麦里缝合带(蛇绿岩带)北侧, 是新疆东准噶尔地区最大的含钠铁闪石的富碱花岗岩杂岩体。该岩体富锡、富硅、富碱, 采用激光探针等离子质谱(LA-ICP-MS)法测得含锡花岗斑岩锆石 U-Pb 年龄为(313±2) Ma。近年来在老鸭泉杂岩体内发现了多个锡矿体, 这些锡矿体多产于老鸭泉杂岩体内的花岗斑岩小岩体中, 它们的出现对研究新疆北部后碰撞阶段的富碱花岗岩与锡的成矿作用有重要的意义。本文进行了老鸭泉岩体内的卡姆斯特锡矿、干梁子锡矿及老鸭泉岩体的流体包裹体初步研究, 以期揭示新疆北部后碰撞背景下锡的成矿机理。

1 样品的采集及样品岩性特征

研究样品采自: ① 无矿的卡姆斯特采石场, 经野外及室内岩矿鉴定为石英岩或云英岩; ② 卡姆斯特1号采矿场及2号采矿场(矿体), 岩性主要为产于老鸭泉岩体内的花岗斑岩及其内的含矿云英岩、石英岩或石英脉, 采样顺序自花岗斑岩体-云英岩化花岗斑岩-含矿云英岩或石英脉; ③ 干梁子锡矿采场(矿体): 产于老鸭泉岩体内的碱长花岗斑岩及其内的含矿云英岩、石英岩、石英脉矿体, 采样顺序同卡姆斯特矿体; ④ 老鸭泉岩体: 岩性包括粗粒碱长花岗岩、煌斑岩、石英正长岩等。

2 流体包裹体岩相学特征

采集的岩体及矿体石英中流体包裹体总体特征均类似, 主要有以下特征:

(1) 石英中见熔融包裹体及流体-熔融包裹体, 表明锡在岩浆分异及向流体演化过程中成矿, 成矿与岩浆作用晚期流体富集有关(图1-1)。

(2) 石英中普遍存在非常大的(可达几百 μm)的包裹体, 在晚期的抬升地质作用中破裂, 并在其周围形成一圈小的发育不好的包裹体(图1-2)。表明成矿岩浆演化晚期是富水的。

(3) 石英中包裹体以规则状原生包裹体为主, 多杂乱分布、定向分布, 少量次生包裹体。包裹体较大, 但数量少, 流体主要来源为岩浆分异的晚期热液(图1-3)。

(4) 石英中气体包裹体及大气液比包裹体多见, 小气液比包裹体相对少。包裹体主要为气液包裹体, 室温下未明显见含 CO_2 包裹体, 仅在老鸭泉岩体(粗粒碱长花岗岩)中见室温无气泡, 冷冻至4.3~9.3 $^{\circ}\text{C}$ 时出现 CO_2 气泡的包裹体, 部分样品中见少量极小的含子矿物包裹体。表明流体温度高、盐度相对低。

3 流体包裹体的均一温度及盐度特征

*本文得到国家重点基础研究发展规划(No.2007CB411304和No.2001CB409806)及国家自然科学基金(批准号:40672061)的资助

矿体及岩体中石英包裹体的均一温度及盐度特征类似,以 $>300^{\circ}\text{C}$ 的中高温为主(图2),气体包裹体较多见,含子矿物包裹体极少出现,且加热时多不融化,仅K9821-20(含矿石英脉)样品中测到2个子矿物融化温度,其盐度 $w(\text{NaCl}_{\text{eq}})$ 约为32%~34%,其余包裹体盐度均较低,多低于7%。测试中发现一些中等气液比及大气液比的原生包裹体冷冻后,在 $8\sim 11^{\circ}\text{C}$ 时包裹体才恢复原状。经激光拉曼分析发现其中含有不等的 CH_4 气体(图2右),甚至有的包裹体为含纯 CH_4 气相包裹体。流体包裹体的气相成分分析也证实流体中含大量的 CH_4 , CH_4 含量一般高于 CO_2 含量。此外,流体包裹体液相成分分析中发现Cl含量极低,而F含量高,这与流体包裹体的盐度低也是吻合的。

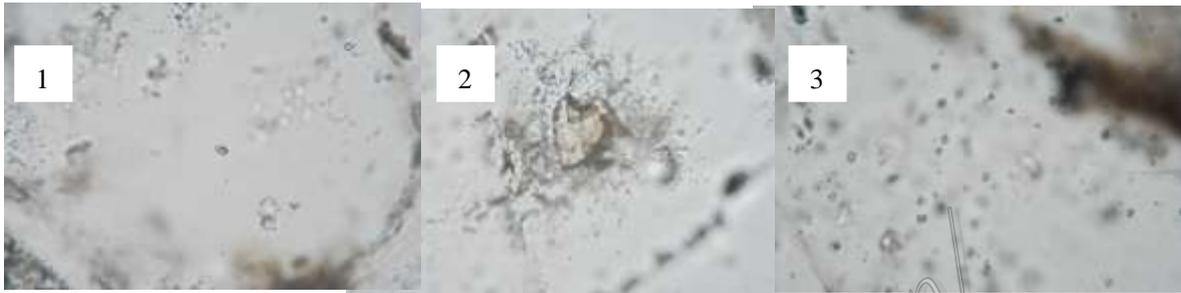


图1 岩体及矿体石英中流体包裹体显微特征

1—熔融包裹体; 2—大包裹体破裂,周围形成小包裹体群; 3—杂乱分布的原生较大气液比包裹体

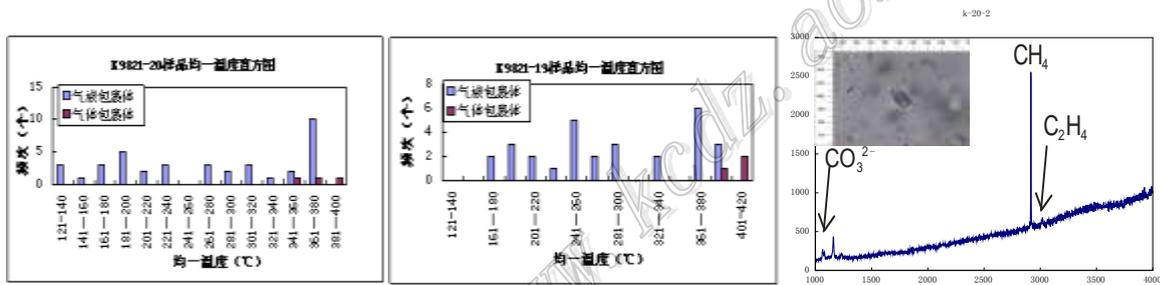


图2 左图: K9821-20 样品为卡姆斯特锡矿含矿石英岩; 中图: K9821-19 样品为与 K9821-20 样品相邻的花岗斑岩; 右图为 K9821-20 样品中包裹体的拉曼图

4 主要认识

(1) 产于云英岩、石英岩、含矿石英脉的锡矿体,实际上是富碱花岗质岩浆分异演化的最终产物。成矿流体富 F 贫 Cl, 锡的成矿与岩浆晚期自变质作用的云英岩化、硅化密切相关,成矿为中—高温。

(2) 富碱花岗质岩浆分异晚期的成矿流体富 CH_4 等有机气体,其温度高、盐度低。这种富 CH_4 等有机气体的大量出现可能与岩浆同化含碳质围岩相关。

(3) 岩浆分异晚期的大量气水热液引起的花岗岩岩体的云英岩化、硅化等自变质作用,及在该作用中 CH_4 等还原性气体的逃逸,改变了成矿流体的氧化—还原环境,这可能是该区锡成矿的重要因素之一。