

滇西北衙金多金属矿床成矿流体系统研究

刘河清^{1,2}, 毕献武^{1*}, 卢焕章³, 胡瑞忠¹, 王蝶⁴, 王新松¹, 许岳^{1,2}

(1. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 魁北克大学, 加拿大 魁北克 G7H2B1; 4. 昆明理工大学 国土资源工程学院, 云南 昆明 650093)

位于哀牢山-金沙江富碱侵入岩带的北衙金矿是我国最大的金矿之一, 其探明的金储量超过 200t, 平均品位 2.45 g/t, 达到超大型规模; 伴生 Pb、Zn、Ag、Cu、Fe 也分别达到大-中型规模 (和中华等, 2013)。大量研究表明, 北衙金矿是一个由喜山期富碱斑岩 (石英正长斑岩) 侵入到三叠纪碎屑岩 (青天堡组) 和碳酸盐岩 (北衙组) 中形成的以矽卡岩型为主的矿床, 成岩成矿年龄均约为 36 Ma, 具有密切的时空关系 (和文言等, 2013; 和中华等, 2013)。矿区岩体 → 接触带 → 外带, 成矿元素有 Au-(Cu)→Au-Fe-(Cu)→Cu-Pb-(Zn)-Ag 的分带规律 (和中华等, 2013)。近年来, 在北衙矿区北部发现了炉坪大型隐伏多金属矿床, 其主要金属元素为 Pb, 伴生 Au、Ag、Fe、Zn 等。矿体沿北衙组碳酸盐岩与青天堡组碎屑岩间及北衙组内部层间破碎带产出 (豆松等, 2013)。尽管学者都认为北衙矿区外围大量的 Pb 等金属元素都源于北衙岩体分异的岩浆热液, 但一直缺乏直接的证据。

本文通过对北衙岩体内部及接触带不同产状石英中的流体包裹体系统的岩相学及显微测温学研究发现: (1) 斑晶石英中流体包裹体可分为高盐度和中低盐度两种类型。其中高盐度包裹体中含氯化钠子晶, 部分可见黑色金属子矿物, 少数还可见方解石子晶; 中低盐度包裹体主要有三种类型: 富气相包裹体 (气液两相, 均一致气相)、富液相包裹体 (气液两相, 均一致液相)、含 CO₂ 包裹体 (均一至气相或液相)。显微测温学分析表明, 高盐度流体包裹体盐度范围为 30%~60%NaCl_{eq}, 中低盐度包裹体盐度范围为 0~20%NaCl_{eq}, 不同类型包裹体均一温度范围均为 300~500℃。(2) 斑岩脉石英中包含的包裹体类型与斑晶石英相同, 均一温度与盐度也相似。(3) 接触带脉石英中的流体包裹体全部为中低盐度 (0~20%NaCl_{eq}), 相态类型与斑岩斑晶石英中的中低盐度类型相同, 均一温度集中在 300~400℃。

对上述不同产状石英及相态类型包裹体的成分进行了 X 射线同步辐射定性分析, 发现: (1) 在斑晶石英及斑岩脉石英中, 高盐度流体主要金属元素有 Ti、Cr、Mn、Fe、Cu、Zn、Ge、Pb、Rb、Sr, 中低盐度流体主要金属元素有 Ca、Ti、Cr、Fe、Cu、Zn、Pb、Rb、Sr; (2) 接触带脉石英中全部为中低盐度流体, 主要金属元素有 Ca、Ti、Cr、Mn、Fe、Cu、Zn、Ge、Pb、Rb、Sr。

对矿区岩体内部、接触带的黄铁矿及外围破碎带的黄铁矿和方铅矿进行了硫同位素分析, 发现: 岩体内部的黄铁矿 $\delta^{34}\text{S}=0.76\text{‰}\sim 2.17\text{‰}$; 接触带黄铁矿 $\delta^{34}\text{S}=-1.02\text{‰}\sim 3.09\text{‰}$; 外围破碎带黄铁矿 $\delta^{34}\text{S}=-0.13\text{‰}\sim 3.03\text{‰}$; 外围破碎带方铅矿 $\delta^{34}\text{S}=-0.71\text{‰}\sim 1.95\text{‰}$ 。

可以看出, 斑岩及接触带中不同相态类型流体包裹体具有相似的金属成分组成, 且均含 Pb、Zn 元素, 说明处于早期演化阶段的高温岩浆热液含 Pb、Zn, 为外围 Pb、Zn 矿体的形成提供了物质基础。不同位置的黄铁矿及外围破碎带的方铅矿的硫同位素组成都在 0 值附近, 反应统一的岩浆硫来源。综上所述, 北衙矿区外围的 Pb 多金属矿床与岩体附近的 Au 多金属矿床形成于同一流体系统。

参 考 文 献:

- 豆松, 刘继顺, 郭远生, 等. 2013. 云南鹤庆炉坪铅多金属矿床矿石特征和矿化元素赋存状态. 矿物学报, 33(4): 503-507.
和文言, 莫宣学, 喻学惠, 和中华, 董国臣, 刘晓波, 苏纲生, 黄雄飞. 2013. 滇西北衙金多金属矿床锆石 U-Pb 及辉钼矿 Re-Os 年龄及其地质意义. 岩石学报, 29(4): 1301-1310.
和中华, 周云满, 和文言, 苏纲生, 李万华, 杨绍文. 2013. 滇西北衙超大型金多金属矿床成因类型及成矿规律. 矿床地质, 32(2): 244-258.

基金项目: 国家自然科学基金重点项目 (批准号: 41130423)

作者简介: 刘河清, 男, 1990 年生, 博士研究生, 主要从事成矿流体研究. E-mail: liuheqing@mail.gyig.ac.cn

* 通讯作者, E-mail: bixianwu@vip.gyig.ac.cn