

# 云南中甸红山铜金矿化夕卡岩 长石中的包裹体研究

秦朝建<sup>1</sup>, 张兴春<sup>1</sup>, 王守旭<sup>1,2</sup>, 冷成彪<sup>1,3</sup>

(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. 山东黄金集团, 山东 济南 270000; 3. 中国科学院 研究生院, 北京, 100039)

包裹体常常作为研究成岩成矿流体性质的重要手段。最常用到的主矿物是石英、萤石、重晶石、方解石等矿物。由于这些矿物既可以在岩浆过程中也可以在热液过程、甚至在低温热液过程中形成, 对研究岩浆热液的演化提出了极大的挑战。夕卡岩中常常发育各类长石, 但由于各种条件的制约, 很难发育理想的包裹体, 所以, 至今对长石中包裹体研究成果报道较少。我们选择云南中甸铜矿化夕卡岩中的长石为研究对象, 对其中的包裹体进行了初步研究, 希望能够揭示岩浆—热液演化过程中流体演化和铜金矿化的热液流体性质。

斜长石中发育较多的包裹体, 主要有气液两相包裹体、含子晶包裹体和熔体—流体包裹体。包裹体一般在  $5 \sim 25 \mu\text{m}$ 。

气液包裹体气液比在 60% 左右, 主要成分是水, 冰点温度一般为  $-6 \sim -10 \text{ }^\circ\text{C}$ , 盐度为  $9.21\% \sim 13.94\%$ , 均一温度为  $340 \sim 360 \text{ }^\circ\text{C}$ 。没有检测出  $\text{CO}_2$  及其它挥发分。

含子晶流体包裹体存在 2 种类型: A 含子晶富气相包裹体, 孤立状分布, 多呈矩形、菱形及规则多边形, 个体较小,  $5 \sim 10 \mu\text{m}$ , 气相体积  $\geq 80\%$ 。气相为  $\text{CO}_2$ , 三相点为  $56.8 \sim 57.0 \text{ }^\circ\text{C}$ , 部分均一温度为  $16 \sim 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , 完全均一温度为  $900 \sim$

$980 \text{ }^\circ\text{C}$ 。B 含子晶气液包裹体, 多呈长管状或较规则状, 群状分布,  $10 \sim 20 \mu\text{m}$ , 气相约  $20\% \sim 60\%$ 。气相成分为  $\text{CO}_2$  和  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  三相点为  $-64.2 \sim -64.5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $20 \sim 24 \text{ }^\circ\text{C}$  均一, 气相部分均一温度为  $320 \sim 350 \text{ }^\circ\text{C}$ , 完全均一温度为  $330 \sim 380 \text{ }^\circ\text{C}$ 。子矿物主要为方解石、重晶石和石盐或钾盐。

熔体—流体包裹体一般为  $10 \sim 25 \mu\text{m}$ , 包含子矿物、玻璃质、气相、液相, 其固体相可达  $80\% \sim 95\%$ , 子矿物数目众多。可以鉴定的子矿物为方解石、赤铁矿、重晶石等, 其它子矿物不能鉴定。气相成分主要是  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 均一温度为  $850 \sim 1050 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

赵斌等实验证明特质岩浆可直接结晶形成夕卡岩。K-Na 硅酸盐岩浆侵位时同化碳酸盐围岩而形成矽卡质岩浆, 透辉石、石榴子石是在夕卡岩阶段结晶, 此时岩浆尚未分异出大量的流体。斜长石在整个夕卡岩期均可结晶, 形成了大量的岩浆—流体包裹体及多子晶流体包裹体, 这是岩浆出溶流体的直接证据。在石榴子石、透辉石熔体—流体包裹体中还发现含铜、铁等元素的子矿物, 说明成矿物质是从岩浆演化分异出来, 并富集成矿的。挥发分主要为水、 $\text{CO}_2$  和少量  $\text{CH}_4$ , 与矿化石英脉成分相同, 氢、氧同位素数值十分接近, 进一步证明了成矿流体直接来源于岩浆演化热液。