

普朗斑岩铜矿床流体包裹体地球化学特征

管申进^{1,2}, 张 辉¹, 唐 勇¹, 黄晓勇¹

1. 中国科学院 地球化学研究所 地球深部物质与流体作用地球化学研究室, 贵阳 550002;

2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

关键词: 流体包裹体; 地球化学; 斑岩铜矿; 云南普朗

普朗斑岩铜矿床位于云南滇西北中甸岛弧带, 是中国迄今为止发现的少数几个超大型斑岩铜矿床之一, 也是目前国内外地质学家和矿业界关注的热点。本文从流体包裹体地球化学角度, 获得了该矿床成矿流体的温度、压力、盐度、成分等物理化学特征, 并结合矿床地质的研究成果, 初步探讨了成矿流体的演化及成矿机理。

普朗铜矿位于中甸(香格里拉)县城北东方向 36 km, 属于中甸岛弧带的东斑岩带南部, 矿区地层为上三叠统图姆沟组(Tt), 主要出露印支期复式中酸性斑(玢)岩, 构造裂隙发育, 岩石蚀变强烈。据辉钼矿 Re-Os 测年和矿化斑岩体 K-Ar 测年数据, 普朗斑岩铜矿区钾硅酸盐化(黑云母化和钾长石化)的黑云石英二长斑岩成矿作用的活动时间大致为 $(235.4 \pm 2.4) \text{ Ma} \sim (221.5 \pm 2.0) \text{ Ma}$, 石英-辉钼矿阶段的辉钼矿 Re-Os 年龄大致为 $(213 \pm 3.8) \text{ Ma}$, 两者十分相近。表明普朗斑岩铜矿床的成矿作用发生于印支期(曾普胜等, 2004)。

本次研究的样品主要来自成矿斑岩(石英二长斑岩和花岗闪长玢岩)和矿脉中的石英。显微镜下观察发现, 样品内含有大量包裹体, 它们多呈定向分布, 也有些为孤立状分布; 包裹体一般为椭圆形、多边形、不规则状以及负晶形; 大小一般为 $7 \sim 15 \mu\text{m}$, 最大可达 $37 \mu\text{m}$, 最小的仅 $1 \sim 3 \mu\text{m}$; 其成因类型有原生、次生和假次生之分, 本研究主要选择原生包裹体。包裹体类型复杂多样, 根据室温下包裹体的相态特征大致划分出三种类型: 气液相包裹体(I类); 含子矿物气液包裹体(II类); 含液相 CO_2 包裹体(III类)。

包裹体显微测温工作主要是在中国科学院地球

化学研究所矿床地球化学国家重点实验室完成的。冷热台为 Linkam THMS600 型, 可测温度范围为 $-200 \sim 600^\circ\text{C}$, 冷冻数据和加热数据精度分别为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 和 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

本矿床共测试了 132 个包裹体, 从测试结果可以看出, 普朗斑岩铜矿床流体包裹体均一温度变化范围为 $145 \sim 368^\circ\text{C}$, 峰值在 $200 \sim 230^\circ\text{C}$, 应属于典型的中温热液矿床。其中, I 类包裹体的均一温度变化于 $145 \sim 265^\circ\text{C}$ 之间, 平均为 218.6°C ; II 类包裹体石盐子矿物熔化温度在 $226 \sim 368^\circ\text{C}$ 之间, 平均为 315.6°C ; 另外, 在对 III 类包裹体进行加热试验时发现其比较容易发生爆裂或泄漏, 因此测得的完全均一温度数据较少, 它们的部分均一温度在 $26.8 \sim 30.3^\circ\text{C}$ 之间变化, 平均为 28.4°C 。

I、II、III 类包裹体的盐度变化在 $3.0\% \sim 44.8\%$ 之间, 主要集中在 3 个区域, 分别为 $3.0\% \sim 4.5\%$ 、 $9.5\% \sim 22.3\%$ 和 $35.5\% \sim 44.8\%$ (图 2)。II 类包裹体含石盐子矿物, 盐度相对较高, 平均 39.8% ; III 类包裹体盐度相对较低, 平均仅 3.6% 。

Zhang 等(1987)认为, 流体包裹体均一温度、形成温度、盐度和形成压力等 4 个参数之间存在着一定的函数关系。其中的均一温度和盐度可以测得, 通过另一独立温度计(如同位素地质温度计或矿物温度计)获得包裹体的形成温度就可以得到其形成的压力。

这种方法需要用第三方定出的包裹体形成温度才能估算出形成时的压力, 在形成温度无法获知情况的下, 我们利用均一温度来估算流体包裹体的最低形成压力。从估算结果可以看出, 普朗斑岩矿床是在较浅的地质环境中形成的。