

# 川西南拉一木玄武岩型铜矿流体包裹体地球化学特征

王富东<sup>1</sup>, 朱笑青<sup>2</sup>, 王中刚<sup>2</sup>

(1. 西南科技大学 环境与资源学院, 四川 绵阳 621010;

2. 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)

晚古生代峨眉山大陆地幔柱活动形成的峨眉山大火成岩省 (EMLIP) (图 1a), 它从壳幔深部带来了大量成矿元素 (张云湘等, 1988; Mahoney et al., 1997; 王登红等, 1998; 侯增谦等, 1999; Song et al., 2001; Xu et al., 2001; 张招崇等, 2004; 胡瑞忠等, 2005), 使峨眉山玄武岩具有高铜背景值 (平均  $170 \times 10^{-6}$ ) 的特征, 并在大火成岩省外带高钛玄武岩中形成了大面积的自然铜矿化, 在区域上展现呈 3 种类型的铜矿: ①玄武岩之上宣威组 (乐平组) 中与沉积作用有关的铜矿; ②玄武岩中与热液作用有关的铜矿; ③玄武岩 (底部) 与茅口灰岩接触面上的风化淋滤作用为主的铜矿 (Wang F D et al., 2011)。

3 种类型铜矿中与热液作用有关的铜矿是学者们较热衷于研究的类型。尽管前人已经先后从成矿地质背景、矿床地质特征、成矿物质和成矿流体来源与演化、成矿时代、矿床成因等方面对热液型铜矿进行过研究 (毛景文等, 2003; 李厚民等, 2004; 朱炳泉等, 2005; 王富东等, 2011), 但研究范围均集中在滇黔交界地区, 而对四川境内的研究报道则较少, 特别是该类型铜矿的流体包裹体地球化学研究。

研究区地属四川省昭觉县辖区, 位于县城东北部, 距县城约 30 km, 经纬度坐标  $N28^{\circ}07'45''$ ,  $E102^{\circ}57'35''$ 。构造上位于大凉山褶皱带乌坡向斜北端, 铜矿赋存于二叠系峨眉山玄武岩上部, 岩性为灰色杏仁状峨眉山玄武岩及凝灰角砾岩。

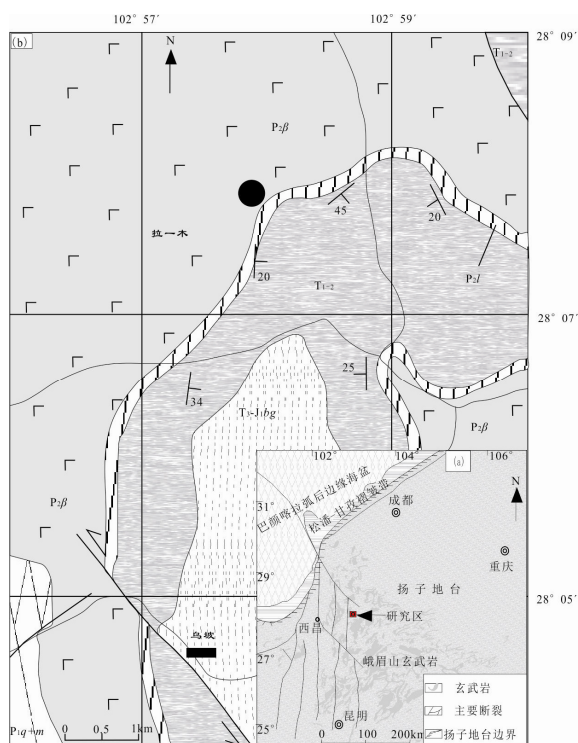


图 1 峨眉山玄武岩分布及拉一木铜矿地质图

基金项目: 西南科技大学博士基金项目 (批准号: 11zx7125)

作者简介: 王富东, 男, 1982 年生, 讲师, 主要从事矿床地球化学研究. E-mail: wolfdongswust@163.com

## 1 流体包裹体特征

本研究选择川西南拉一木铜矿 (图 1b), 对其流体包裹体作了详细研究。研究认为流体经历了早晚两阶段成矿作用, 早阶段石英、方解石中包裹体为液相、气液相, 且以原生包裹体为主, 多以成群分布, 另有部分为次生包裹体, 沿石英或方解石裂隙呈线状分布。透明无色—淡褐色, 激光拉曼测定液相和气相均为水。

晚阶段包裹体类型较为丰富, 液相、气液相、富气相包裹体均分布有 (图 2b、d、e), 其中液相、气液相包裹体大多成群分布 (图 2b), 以原生包裹体为主, 也有少量孤立分布者, 短柱状, 透明无色—淡褐色 (图 2d)。激光拉曼显示该两类包裹体液相和气相成分均为水 (图 3)。富气相包裹体为原生或假次生包裹体, 较规则, 个大, 大者可达  $20 \mu\text{m}$ 。孤立分布者为原生包裹体, 少数沿节理裂隙呈不规则分布, 为次生假次生包裹体, 轮廓呈褐色, 中间为亮白点 (图 2e)。

除此之外, 在这阶段气液相包裹体里见有沥青, 沿液相包裹体边部分布, 为有机和气液包裹体, 表现为气液四周为暗黑色的固体沥青, 所占

比例小于 30% (图 2f), 激光拉曼显示气相成分为甲烷 (图 3), 这一特征也是和早阶段包裹体明显区别的特征之一。

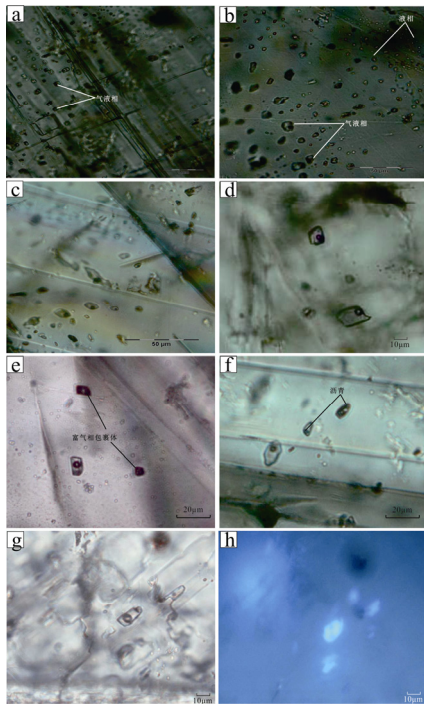


图 2 玄武岩铜矿石英和方解石中各类型流体包裹体

另外, 还观察到了这阶段的烃类包裹体 (图 2g、h), 荧光显微镜对该类包裹体进行了荧光观察, 结果是该类包裹体的液相发强荧光, 气相不发荧光。根据的前人的资料, 石油中的多环芳香

烃和非烃发荧光, 而饱和烃和沥青质则完全不发荧光。由此看来, 本矿床存在有液态烃的包裹体, 气泡为甲烷, 边部还残留有固体沥青。其形成可能与玄武岩喷发间隙期形成的有机质降解有关。

## 2 显微测温结果

显微测温的结果显示, 早期阶段原生包裹体的均一温度在直方图中峰值区间集中于 140~286 °C 范围内, 晚期阶段则分别于 70~180 °C, 整体上来看该其均一温度跨度仍较大, 但大多都在 300 °C 下, 表明该矿床流体为中低温热液流体。盐度变化范围在 0.2%~22.2% 之间, 主要分布于 3 个区间里, 即 3%~9%、11%~14%、22%~24%, 集中分布于 4%~8%。结合均一温度, 表明拉一木铜矿床成矿作用至少经历了低温的、高低盐度成矿流体成矿作用。

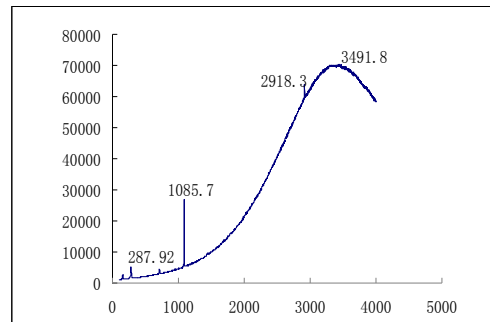


图 3 包裹体激光拉曼图谱

## 参 考 文 献:

- 侯增谦, 卢红仁, 汪云亮, 等. 峨眉火成岩省: 结构、成因与特色. 地质论评, 1999, 45(增刊): 885.
- 李厚民, 毛景文, 张长青, 许虹, 陈毓川, 王登红. 滇黔交界地区玄武岩铜矿同位素地球化学特征. 矿床地质, 2004, 23(2): 232-240.
- 毛景文, 王志良, 李厚民, 等. 云南鲁甸地区二叠纪玄武岩中铜矿床的碳氧同位素对成矿过程的指示. 地质论评, 2003, 49(6): 6102-6151.
- 王登红, 李建康, 刘峰, 陈振宇. 地幔柱研究中几个问题的探讨及其找矿意义. 地球学报, 2004, 25(5): 489-494.
- 王富东. 川滇黔接壤地区与峨眉山玄武岩有关的铜矿床成因研究. 中国科学研究生院博士学位论文. 2011, 1-105.
- 张云湘, 骆耀南, 杨崇喜. 攀西裂谷. 北京: 地质出版社, 1988.
- 张招崇, 郝艳丽, 王福生. 大火成岩省中苦橄岩的研究意义. 地学前缘, 2003, 10: 105-114.
- 朱炳泉, 戴撞漠, 胡耀国, 等. 滇东北峨眉山玄武岩中两阶段自然铜矿化的  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  与 U-Th-Pb 年龄 14 证据. 地球化学, 2005, 34(3): 235.
- Mahoney J J, Coffin M. Large igneous province: continental, oceanic, and planetary flood volcanism. *AGU Geophysical Monography*. 1997, 100: 438-891.
- Song X Y, Zhou M F, Hou Z Q, et al. Geochemical constraints on the mantle source of the upper Permian Emeishan continental flood basalt, Southwestern China. *International Geology Review*, 2001, 43: 213-225.
- Wang F D, Zhu X Q, Wang Z G. Madouzi-type (nodular) sedimentary copper deposit associated with the Emeishan basalt. *Sci China Ser D-Earth Sci*, 2011, 54(2): 1880-1891.
- Xu Y G, Chung S L, Bor-ming Jahn, et al. Petrologic and geochemical constraints on the petrogenesis of Permian-Triassic Emeishan flood basalts in southwestern China. *Lithos*, 2001, 58: 145-168.