

峨眉山大火成岩省部分镁铁-超镁铁岩体的橄榄石成分特征及成因意义

陶琰, 李晓彪, 马言胜, 苟体忠, 朱飞霖

(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)

橄榄石是镁铁-超镁铁岩中最重要的造岩矿物, 我们通过对峨眉山大火成岩省中包括云南弥渡县金山、元谋县朱布、热水塘、四川会理县力马河、杨合五等成矿岩体橄榄石成分的分析, 结合有关苦橄岩中橄榄石的研究成果, 探讨了不同矿化类型的成矿岩体在橄榄石组成特征上的异同及其成因意义。

橄榄石成分分析在美国 Indiana 大学完成, 采用 CAMECA SX50 电子探针仪波谱定量分析, 分析电压为 15 kV, 主量元素分析电流 20 nA, 计数

时间 20 s, 橄榄石中微量元素 Ni 的测定运用 100 nA 波束强度下测定、计数时间 50 s, 检出限为 120×10^{-6} 。不同岩体橄榄石的镁橄榄石分子百分数 (Fo) 及镍含量如图 1 所示。

成矿岩体橄榄石的 Fo 及镍含量显著低于苦橄岩中的橄榄石, 峨眉山苦橄岩中橄榄石 (据 Zhang 等, 2006) 镁橄榄石分子百分数 (Fo) 很高, $Fo = 86.8 \sim 91.6$ 镍含量也很高, $Ni = 2500 \times 10^{-6} \sim 3000 \times 10^{-6}$, 估计母岩浆镍含量 $250 \times 10^6 \sim 300 \times 10^6$, 其组成基本处在与地幔橄榄岩相适应的

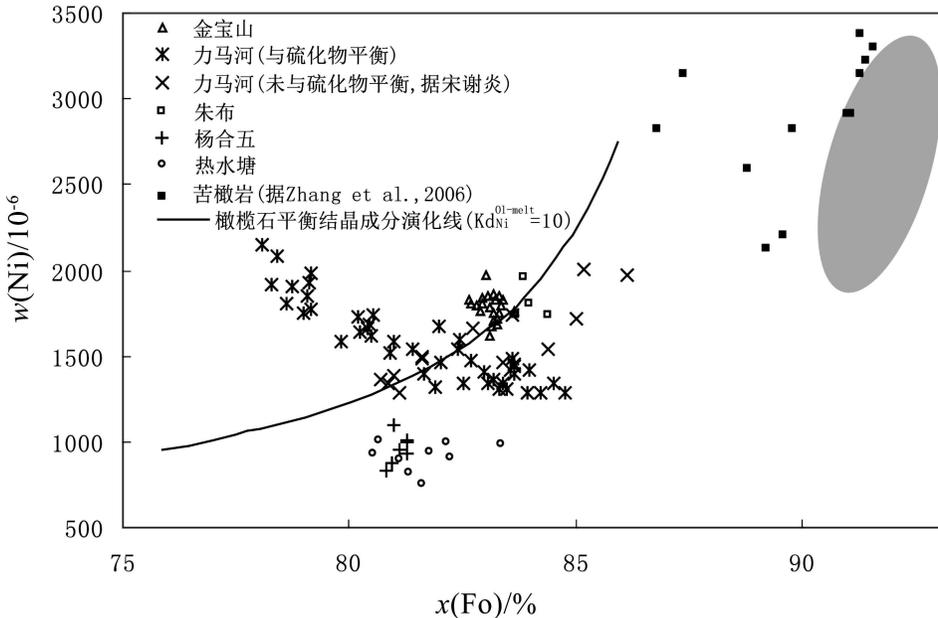


图 1 峨眉山大火成岩省典型镁铁-超镁铁岩体的橄榄石成分 (图中灰色椭圆区域为与地幔橄榄岩相适应的橄榄石成分分布范围, 据 Sobolev et al., 2007)

基金项目: 中国科学院重要方向项目 (KZCX2-YW-Q04-06);

自然科学基金项目 (40773033 40730420); 矿床地球化学国家重点实验室科研专项经费 (KZCX 2009)

作者简介: 陶琰, 男, 46岁, 博士, 研究员, 岩石学和矿床地球化学专业. E-mail: taoyan@vip.gyg.ac.cn

橄榄石成分范畴附近,为地幔橄榄岩高程度部分熔融形成;成矿岩体中的橄榄石可能是苦橄质岩浆分异演化的产物。

典型铂族元素成矿岩体金宝山、典型铜镍矿成矿岩体力马河及铜镍铂族元素成矿岩体朱布岩体的橄榄石在 $Fo-Ni$ 组成上无显著的成份间隔,橄榄石镍含量 $1500 \times 10^6 \sim 2000 \times 10^6$, 估计母岩浆镍含量 $150 \times 10^6 \sim 200 \times 10^6$, 模式分析显示可由苦橄质岩浆 10% 左右的橄榄石结晶形成。不同矿化类型岩体经历了不同的成矿岩浆演化过程,而橄榄石成份大致相似,分析认为矿石硫化物和成矿岩体中橄榄石不一定是同期岩浆的直接衍生物,可在岩浆储运系统中被混合。

虽然金宝山、力马河岩体的橄榄石 $Fo-Ni$ 组成大致分布在基本相近的区域内,但金宝山岩体橄榄石镁橄榄石分子百分数 (Fo) 及镍含量集中在一个较狭窄的范围内, $Fo = 82.7 \sim 83.6$ $Ni = 1619 \times 10^6 \sim 1973 \times 10^6$, 金宝山岩体中的橄榄石均一化程度很高,认为橄榄石形成于深部大规模的岩浆房系统,与成矿作用分析认为金宝山铂钼矿为峨眉山大火成岩省 $Ni-Cu-PGE$ 成矿序列上早阶段成矿相协调;力马河岩体橄榄石镁橄榄石分子百分数 (Fo) 及镍含量范围较宽 $Fo = 78 \sim 86$ Ni

$= 1289 \times 10^6 \sim 2154 \times 10^6$, 反映橄榄石主要形成于成矿岩浆演化系统后期较局限的岩浆体系,与成矿岩浆经历多阶段演化的认识相符合 (陶琰等, 2007)。另外,力马河岩体橄榄石 Ni 含量与 Fo 的关系存在负相关和正相关两种不同的情况,负相关表明橄榄石与硫化物熔体发生了 $Fe-Ni$ 平衡交换作用,存在负相关和正相关两种不同的情况表明有不同形成阶段的橄榄石的组合,是经历了与熔离硫化物平衡的橄榄石和未经历与熔离硫化物平衡的橄榄石相混杂的结果,表现了成矿岩浆演化的多级岩浆房储运过程。

会理小关河岩群中杨合五岩体和元谋岩群中热水塘岩体的橄榄石严重亏损镍,镍含量 $700 \times 10^6 \sim 1000 \times 10^6$, 估计母岩浆镍含量 $70 \times 10^6 \sim 100 \times 10^6$ 。杨合五和热水塘岩体与金宝山、朱布及力马河岩体中的橄榄石在钙、锰含量上并无显著成份间隔 (图略), 镍含量上显著的差异可以认为是硫化物熔离作用的效果,其橄榄石形成于硫化物熔离后镍亏损岩浆的结晶。

致谢: 印第安纳大学 Chusi Li (李楚思) 教授对本项研究工作给予了全面指导和帮助, 谨致谢忱!

参 考 文 献:

- 陶琰, 胡瑞忠, 漆亮, 罗泰义. 四川力马河镁铁-超镁铁质岩体的地球化学特征及成矿分析. 岩石学报, 2007, 23(11): 2785-2800
- Sobolev A V, et al The amount of recycled crust in sources of mantle-derived melts. Science, 2007, 316: 412-417.
- Zhang Z C, Mahoney J J, Mao J W, Wang F S. Geochemistry of picritic and associated basalt flows of the western Emeishan flood basalt province, China. Journal of Petrology, 2006, 47: 1997-2019.