

• 矿床地球化学 •

湖南宝山铅锌多金属矿床地球化学研究

叶霖¹, 鲍谈^{1,2}, 杨玉龙^{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, 贵阳 550002; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039

湖南宝山铅锌银多金属矿床位于千里山—骑田岭矿集区的西部, 南岭构造带中段北缘, 是南岭多金属成矿带的重要组成部分。区域出露地层为中泥盆统一石炭系的浅海相碳酸盐岩夹海陆交互碎屑岩建造, 矿区以石炭系碳酸盐岩为主, 自新而老依次为下二叠统和上石炭统的壶天群白云岩、下石炭统的梓门桥组白云岩、测水组砂页岩和石凳子组灰岩, 其中梓门桥组白云岩和石凳子组灰岩构成该区矿化的主要围岩(唐朝永, 2005)。矿区构造型式表现为由三个复式向斜(包括坪宝复式向斜)与两个复式背斜及发育在褶皱之间的断层组合而成的一个往南收敛、向北撒开的褶断带, 宝山矿床位于该褶断带由SN—EW—NE转向的拐弯部位。区内岩浆岩十分发育, 地表出露大小岩体26个, 多呈岩墙、岩脉, 至深部呈小岩株状产出, 且成群成带分布, 主要以燕山早期深源同熔—重熔过渡型花岗闪长斑岩为主(伍光英等, 2006; 路远发等, 2006), 成矿元素环绕花岗闪长斑岩(由近及远)具明显分带特征, 形成中部Cu—Mo—W—Bi矿区、东部Pb—Zn—Ag矿区、西部Pb—Zn—Ag矿区和北部(财神庙)Pb—Zn—Ag矿区, 它们属于岩浆热液系统复杂和较长期演化的产物, 成矿过程复杂的且多阶段。矿体多呈脉状、似层状、囊状、透镜状、楔形状产出。主要矿石矿物为方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿、白钨矿、辉钼矿、辉铋矿等(印建平, 1998)。

研究表明, 本矿床闪锌矿以富Mn、Cd、In、Ga和贫Ge、Tl、Co为特征, 其In/Ga(均值1.28, $n=80$)、In/Ge(均值62.60, $n=80$)、Ga/Ge(均值41.50, $n=80$)和Zn/Cd比值均较大。此外, 闪锌矿Y/Ho比值主要集中在10~30之间(均值22.6, $n=80$), 与矿区花岗闪长斑岩Y/Ho比值(18.00~29.64, 王岳军等, 2001; 伍光英等, 2005; 路远发等, 2006)接近, 不同赋矿围岩(地层)中闪锌矿稀土配分模式均

为轻稀土富集向右倾斜曲线, 以Ce弱负异常和Eu负异常明显为特征, 也与矿区花岗闪长斑岩和夕卡岩稀土配分模式(路远发等, 2006)相似, 且它们的稀土元素特征参数及变化范围均较接近, 暗示矿床中成矿物质主要来源于花岗闪长斑岩。

本矿床硫化物单矿物中硫同位素组成均以较小正值为主, 其中闪锌矿、方铅矿和黄铁矿的 $\delta^{34}\text{S}$ 值分别在2.29‰~5.08‰(均值3.48‰, $n=20$)、1.43‰~12.23‰(均值为3.25‰, $n=7$)和2.32‰~4.63‰(均值3.87‰, $n=17$)之间, 且矿床中硫化物 $\delta^{34}\text{S}_{\text{黄铁矿}} > \delta^{34}\text{S}_{\text{闪锌矿}} > \delta^{34}\text{S}_{\text{方铅矿}}$, 这与硫同位素在热液矿物体系中的平衡结晶顺序(Ohmoto, 1986)相一致, 表明成矿物质沉淀时基本达到了硫同位素分馏平衡, 硫化物单矿物硫同位素组成可以代表矿床总硫同位素组成。可见, 本矿床硫同位素组成接近岩浆硫值($\delta^{34}\text{S}=0$ ‰), 表明矿床中硫主要属于岩浆硫, 应来源于矿区花岗闪长斑岩, 部分硫可能来源于矿区地层, 正是由于地层硫的混入, 致使矿床总硫同位素组成相对于岩浆硫偏高。硫同位素分馏平衡的矿物对(黄铁矿—闪锌矿、黄铁矿—方铅矿和闪锌矿—方铅矿)的硫同位素分馏方程计算出本矿床成矿温度在119.19℃~567.93℃(均值345.19℃, $n=13$)之间, 表明本矿床主体成矿温度较高, 属于中高温—中低温范围。

总之, 湖南宝山矿床地质与地球化学研究结果表明, 本矿床成矿作用与燕山期花岗闪长斑岩的侵入活动密切相关, 其成矿物质主要来源于该岩体, 成矿温度主要属于中—高温, 成矿类型属于与花岗闪长斑岩有关的岩浆热液型铅锌矿床。

基金项目: 国家自然科学基金(41173063)、矿床地球化学国家重点实验室“十二五”项目群(SKLOGD-ZY125); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(编号: KZCX2-YW-136)共同资助