

西藏蒙亚啊铅锌矿床金属硫化物稀土元素 组成特征*

王立强¹, 顾雪祥², 唐菊兴³, 王 焕¹, 程文斌²

(1 中国地质科学院研究生部, 北京 100037; 2 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083; 3 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

蒙亚啊铅锌矿床位于西藏自治区嘉黎县绒多乡南东 18 km 处, 构造上隶属于冈底斯-念青唐古拉板片中部的隆格尔-念青唐古拉中生代岛链带东段, 是念青唐古拉-冈底斯成矿带门巴-金达铅锌铜银钼多金属矿集区中一个十分重要和典型的矿床。该矿床由西藏地勘局第二地质大队于 2002 年发现, 迄今为止研究程度较低, 程顺波等(2008)对蒙亚啊铅锌矿床成因进行了初步探讨, 基本厘定了矿床成因类型; 王立强等(2010)对矿床硫、铅同位素组成进行了较为系统研究, 探讨了矿床成矿物质来源问题。

1 矿床地质概况

蒙亚啊矿区出露的地层主要有上石炭—下二叠统来姑组和中二叠统洛巴堆组。来姑组自下向上分为 $(C_2-P_1)^1$ 、 $(C_2-P_1)^2$ 、 $(C_2-P_1)^3$ 3 个岩性段, 矿权范围内主要出露来姑组第三岩性段- $(C_2-P_1)^3$, 岩石类型主要有浅变质长石石英砂岩、炭质板岩、钙质板岩夹灰岩、大理岩透镜体。洛巴堆组出露于来姑组之上, 岩性主要为灰白、浅灰至灰色中厚层结晶灰岩(局部夹生物碎屑灰岩)、白云质灰岩和大理岩。矿区岩浆活动频繁, 发育多期次的花岗斑岩、辉绿岩和辉绿玢岩脉(体)。辉绿岩和辉绿玢岩主要以岩脉的形式侵位于洛巴堆组中, 与成矿关系不大。花岗斑岩分布较广, 地表主要以岩脉的形式侵位于洛巴堆组、来姑组以及两者的接触部位, 与成矿关系密切。区内断裂构造发育, 以近东西向为主, SW-NE 向、NW-SE 向、SN 向次之, 近东西向断裂为导矿构造, 与成矿关系密切, 控制了矿体的走向和分布。

2 稀土元素组成特征

本文选取 7 件原生金属硫化物单矿物进行了稀土元素组成测试, 测试在核工业地质研究院分析测试研究中心完成。分析仪器为 Finnigan MAT 制造的高精度 HR-ICP-MS, 测试方法和依据为《DZ/T0223-2001 电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)方法通则》, 分析误差小于 10%。硫化物稀土元素测试结果经球粒陨石标准化后的配分模式图示于图 1。

蒙亚啊铅锌矿床硫化物的稀土元素总量(ΣREE)变化范围很大, 除样品 Pm3-8 外, 其余样品 ΣREE 均小于 10×10^{-6} ; 轻、重稀土元素比值(LREE/HREE)在 3.19~12.13 之间, La_N/Yb_N 变化于 2.3~130.9 之间, 稀土元素配分曲线整体为向右缓倾斜的轻稀土元素富集型; 硫化物样品 δCe 变化于 0.87~1.14 之间, 铈元素不具明显异常; δEu 为 0.22~1.44, 铕异常较为明显。

*本文为国家科技支撑项目(2006BAB01A01); 中国地质调查局青藏高原专项(1212010818089)资助的成果

第一作者简介 王立强, 男, 1984 年出生, 博士研究生, 矿物学、岩石学、矿床学专业, 主要从事矿床学和矿床地球化学研究。Email: wlq060301@163.com
通信作者 顾雪祥, 男, 1963 年出生, 教授, 博士生导师, 矿物学、岩石学、矿床学专业, 主要从事矿床学和矿床地球化学的研究工作。Email: xuexiang_gu@cugb.edu.cn

根据样品钕异常特征不同,可将所测试硫化物样品分成3组:第1组样品具较为微弱的钕负异常, δEu 为0.56~0.76,测试样品为磁黄铁矿(图1b);第2组样品具有弱的钕正异常, δEu 为1.09~1.44,测试样品为1个黄铜矿和1个闪锌矿(图1c);第3组样品具明显钕负异常, δEu 为0.22~0.33,样品为2个闪锌矿和1个方铅矿(图1d)。根据野外地质特征和镜下鉴定,所测试样品的生成顺序为磁黄铁矿早于黄铜矿,黄铜矿与闪锌矿、方铅矿近于同时形成。

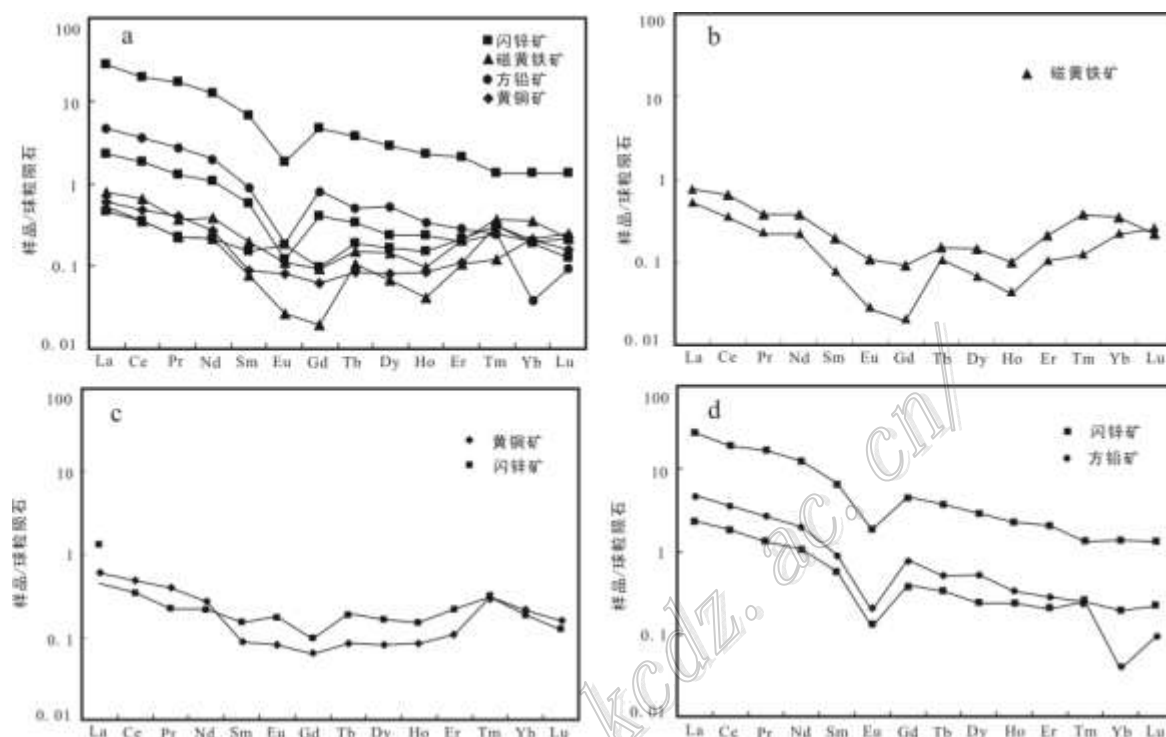


图1 蒙亚啊铅锌矿床金属硫化物稀土元素配分模式图

a. 硫化物整体配分模式; b. 磁黄铁矿稀土元素配分模式; c. 黄铜矿-闪锌矿配分模式; d. 闪锌矿-方铅矿配分模式

3 讨论和结论

硫化物单矿物稀土元素特征能够在一定程度上反映成矿时流体的物理化学特征,且对矿床流体来源具有示踪作用。钕存在 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 两种状态,在还原条件下呈 Eu^{2+} 状态,与其他三价稀土元素发生分离,形成流体的钕异常。流体钕正异常发育指示其具有相对较高的温度和相对还原的性质(丁振举等,2003);在中等温度和中等还原条件下,溶液中 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 均占有相当的比例(Sverjensky,1984),此时沉淀形成的矿物中可出现微弱的钕正异常、无异常或钕负异常。

2件磁黄铁矿稀土元素表现出弱的钕负异常,黄铜矿和1件闪锌矿(MYA-14KD-2)略具有微弱的钕正异常可能正是由于矿物沉淀时所处中等还原条件下溶液中 Eu^{2+} 和 Eu^{3+} 均有一定比例造成的;闪锌矿和方铅矿明显的钕负异常,表明此时成矿物理化学条件为还原环境。成矿流体从较早阶段的中等还原条件逐渐向更为还原成矿环境演化。

参考文献

- 程顺波, 庞迎春, 曹 亮. 2008. 西藏蒙亚啊砂卡岩铅锌矿床的成因探讨[J]. 华南地质与矿产, 10(1): 50-56.
王立强, 顾雪祥, 程文斌, 等. 2010. 西藏蒙亚啊铅锌矿床S、Pb同位素组成特征及对成矿物质来源的示踪[J]. 现代地质, 24(1): 52-58.
丁振举, 刘从强, 姚叔振, 等. 2003. 东坝沟多金属矿床矿质来源的稀土元素地球化学限制[J]. 吉林大学学报, 33(4): 437-442.
Sverjensky D.A. 1984. Europium redox equilibria in aqueous solution[J]. Earth and Planetary Science Letters, 67(1): 70-78.