

云南富盛铅锌矿床闪锌矿硫、铅、锌同位素组成

许冲, 钟宏*, 朱维光, 王艳军, 姚俊华

(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 50081)

云南曲靖富盛铅锌矿床位于罗平县富乐镇与富源县富村镇新厂村交界的块泽河东岸地段, 富源县南东方向约 39 km。矿区面积为 1.86 平方公里, 生产规模为每年 3 万吨, 开采方式为地下开采, 开采标高在 1626 m 至 1376 m 之间。富盛铅锌矿床属小型矿床, 前人未对其做过详细研究工作, 但该矿床矿石品位高 (约为 10%~25%), 地质现象便于观察, 且矿床位于川滇黔铅锌矿集区东南部。该区域是我国重要的铅锌银及分散元素成矿带 (梁峰等, 2016), 所以研究该矿床对于揭示川滇黔铅锌矿集区的成矿特征具有重要意义。

富盛铅锌矿床主要受地层、岩性、构造三大因素控制, 应为典型的 MVT 型铅锌矿床, 其大地构造位置处于扬子地台西南缘及弥勒-曲靖台褶皱带的北东端, 矿区内发育的区域性断裂为弥勒-师宗断裂 (吕豫辉, 2015)。铅锌矿体主要赋存于下二叠统茅口组 (P_1m) 地层中, 赋矿围岩为灰-深灰色中-厚层状细晶白云质灰岩及白云岩, 局部可见白色粗晶白云石。矿体形态为鸡窝状、透镜状, 矿体规模走向长 50~200 m, 倾向延伸 20~80 m, 厚度 0.2~7 m; 矿物组成简单, 主要金属矿物为方铅矿、闪锌矿, 局部可见少量黄铁矿; 脉石矿物以白云石为主, 次为方解石; 矿石结构以半自形-自形晶结构为主, 次为半自形-它形晶结构; 矿石构造主要为块状、角砾状、浸染状构造。矿区内主要的岩浆岩为上二叠统峨眉山玄武岩 ($P_2\beta$)。

本文通过对富盛铅锌矿床闪锌矿的硫、铅、锌同位素进行分析, 得出以下结论:

(1) 闪锌矿的硫同位素 $\delta^{34}S_{VCDT}$ 变化范围在 +14.5‰~+15.9‰ 之间, 均值为 +15.1‰, 成矿流体 $\delta^{34}S_{S-fluids}$ 约为 +14.56‰, 方铅矿-闪锌矿硫同位素平衡温度在 71~196℃ 之间 (Ohmoto and Rye, 1979), 成矿流体中的还原硫主要是由寒武系-二叠系沉积地层中硫酸盐的热化学还原作用 (TSR) 产生;

(2) 闪锌矿的铅同位素组成为 $^{206}Pb/^{204}Pb=18.564\sim 18.608$, $^{207}Pb/^{204}Pb=15.689\sim 15.694$, $^{208}Pb/^{204}Pb=38.563\sim 38.586$, 与元古代基底岩石 (会理群) 的铅同位素 ($^{206}Pb/^{204}Pb=18.094\sim 18.615$, $^{207}Pb/^{204}Pb=15.630\sim 15.827$, $^{208}Pb/^{204}Pb=38.274\sim 38.932$) 相似, 而峨眉山玄武岩铅同位素 ($^{206}Pb/^{204}Pb=18.175\sim 19.019$, $^{207}Pb/^{204}Pb=15.528\sim 15.662$, $^{208}Pb/^{204}Pb=38.380\sim 39.928$) 组成的变化范围更大 (Zhou et al., 2013), 表明矿石铅主要来自于基底岩石, 可能与峨眉山玄武岩关系不大。

(3) 闪锌矿的锌同位素 $\delta^{66}Zn_{JMC}$ 变化范围为 -0.25‰~+0.33‰, 均值为 +0.23‰, 落在 MVT 型铅锌矿床范围之内 (-0.87‰~+0.47‰; Albarède, 2004), 与震旦系-晚二叠系沉积地层的锌同位素 (-0.24‰~+0.17‰) 较为一致, 较峨眉山玄武岩 (+0.32‰~+0.44‰) 富集锌的轻同位素 (Zhou et al., 2014), 说明矿石的锌主要来自于地层, 可能与峨眉山玄武岩并无直接成因联系。

基金项目: 国家 973 项目 (批准号: Nos. 2014CB440903)

作者简介: 许冲, 男, 1988 年生, 博士研究生, 地球化学专业. E-mail: xuchong@mail.gyig.ac.cn

* 通讯作者, E-mail: zhonghong@vip.gyig.ac.cn