

黔东大碭喇铅锌矿床闪锌矿微量元素组成

胡宇思^{1,2}, 叶霖^{1*}, 韦晨^{1,2}, 李珍立^{1,2}, 王浩宇^{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, 贵州 贵阳 550081;

2. 中国科学院大学, 北京 100049)

“黔东铅锌成矿带”位于扬子地台东南缘, 是“湘西—黔东铅锌成矿带”的重要组成部分(李宗发等, 1991)。铜仁大碭喇是该成矿带内代表性铅锌矿床, 其铅锌矿体呈层状、似层状赋存于寒武系敖溪组地层中, 矿床中矿物组成简单, 矿石矿物以闪锌矿为主, 含少量黄铁矿和方铅矿, 脉石矿物主要为白云石和方解石, 含少量沥青。近年来, 前人对黔东铅锌矿研究主要集中于矿床地质、控矿因素、找矿勘探和矿床成因等方面, 地球化学研究相对薄弱, 致使其矿床成因类型存在较大的争议。一些学者认为该矿床属于沉积改造成因(王华云, 1996), 另外一些学者认为该矿床属 MVT 型铅锌矿(廖震文等, 2015)。闪锌矿微量元素蕴含丰富的成因信息, 本文通过对该矿床闪锌矿 LA-ICPMS 微量元素研究, 为探讨该矿床成矿作用提供实际地质地球化学依据。

本研究选取具有明显环带的闪锌矿颗粒, 根据颜色不同, 该颗粒从中心到边缘可以划分为 4 个环带区域, 中心(区域 I)为浅黄色-黄色, 半径约为 1.44 毫米, 区域 II 宽为 1~5 mm, 呈棕色, 区域 II 呈浅绿色, 宽约为 0.5 毫米, 边缘(区域 IV)为墨绿色, 宽 0.5~1.5 mm。LA-ICPMS 分析发现该矿床闪锌矿中明显富集 Fe 和 Cd, 从中心到边缘呈小波动的振荡变化, 含量分别为 811~20749 ppm 和 5193~30585 ppm; 较为富集 Pb、Hg 和 Ge, 从中心到边缘呈现增加趋势, 变化范围分别为 57.2~4540 ppm, 174~10248 ppm 和 126~1165 ppm; 含少量的 Cu、As 和 Ag 元素, 从中心到边缘同样呈现增加趋势, 值得注意的是, 区域 IV 增加幅度极为明显, 含量范围分别为 0.3~15.2 ppm, 1.27~28.7 ppm 和 0.68~5.72 ppm。根据闪锌矿环带微量元素含量的变化, 结合前人微量元素计算成矿温度的经验公式(Frenzel et al., 2016), 本研究计算出大碭喇铅锌矿床闪锌矿不同颜色环带的成矿温度, 结果表明, 从中心到边缘分别为 46.17~166.8°C (平均 105.8°C) → 81.4~171.5°C (平均 136.0°C) → 104.2~177.6°C (平均 143.3°C) → 114.5~170.7°C (平均 138.3°C)。总体而言, 从中心到边缘闪锌矿形成的温度平均值较为接近。前人研究发现闪锌矿环带微量元素变化, 是由于成矿过程中成矿流体中金属含量不均一导致的(叶霖等, 2016)。此外, 物理化学条件(主要是温度)、不同程度萃取源区金属含量均会导致成矿流体中金属含量不均一。考虑到不同环带具有相近的成矿温度, 温度可能不是导致成矿流体中金属含量不均一的主要因素, 我们更倾向于认为不同成矿流体成分不均匀是淋滤萃取源区金属的程度不同所致。

前人研究表明, 不同类型的铅锌矿闪锌矿中微量元素分布特征存在明显差异(Zhang et al., 1987; Ye et al., 2011)。本研究表明大碭喇铅锌矿床闪锌矿富集 Cd 和 Ge, 而贫 In、Co 和 Ni, 具有明显低温矿床特征; 闪锌矿中 In 和 Mn 含量都明显低于岩浆热液型矿床、矽卡岩矿床、VMS 和 SEDEX 闪锌矿中的含量(Ye et al., 2011), 而与 MVT 中的含量范围相近; 对比不同类型铅锌矿闪锌矿中 Ge 和 Ag 含量, 该矿床中闪锌矿高 Ge 低 Ag 的特征也明显区别于其他类型矿床而接近于 MVT 型矿床。结合大碭喇铅锌矿床具有后生成矿特征明显、铅锌矿化与岩浆活动无关、矿物组合及蚀变简单、Zn 和 Pb 品位较低、成矿流体属于低温、矿化与油气卤水关系密切等诸多地质地球化学特征, 本文认为大碭喇铅锌矿成矿类型属于 MVT 型矿床。

基金项目: 贵州省科学技术基金重点项目(黔科合基础[2017]1421); 国家自然科学基金项目(批准号: 41673056); 国家重点研发项目(2017YFC0602502)

作者简介: 胡宇思, 女, 1993年生, 博士生, 主要从事矿床地球化学研究.E-mail: huyusi@mail.gyig.ac.cn.

*通讯作者: 叶霖, 男, 1970年生, 研究员, 主要从事矿床地球化学研究.E-mail: yelin@vip.gyig.ac.cn