

# 西成矿田郭家沟矿床硅质岩成因

蔡恒安, 丁振举, 张兵强

中国地质大学资源学院, 武汉, 430074

## 1 地质背景

郭家沟矿区大地构造隶属秦岭褶皱系西秦岭海西褶皱带东段, 西成矿田东端, 属洛坝铅锌矿区的东延部分, 矿区以北为秦岭加里东褶皱带, 南接秦岭印支褶皱带。

矿区赋矿地层为安家岔组焦沟层 ( $D_2a^2$ ) 一套滨海-浅海相细碎屑岩及碳酸盐建造, 下部为黄绿—褐灰色千枚岩夹细粒石英砂岩、粉砂质粉晶灰岩、含炭生物灰岩透镜体, 上部为灰—深灰色薄—厚层状微晶灰岩、含生物碎屑灰岩等; 矿区构造以近东西向为主, 断裂构造发育, 可分为走向断层、横向断层及斜向断层三组; 矿区岩浆岩主要为印支期糜署岭花岗闪长岩基, 以及少量呈顺层或切层产出的花岗闪长岩脉 (张世新, 2010-2012)。

## 2 硅质岩主量元素特征

郭家沟硅质岩主要呈层状、透镜体状分布于焦沟层中, 与矿化关系密切, 本次工作分别对郭家沟矿区 5、9、26、50、74 勘探线上钻孔采取不同标高的硅质岩样品进行主量元素分析, 对其成因以及与成矿的关系进行一定的探讨。

郭家沟硅质岩主量元素特征分别为: ①  $SiO_2$  含量从 59.12~80.89%, 平均值为 72.42%, 主要集中在 70% 左右, 与大厂、凤太相近, 小于洛坝矿区的 83.75% (李英等, 1991); ②  $CaO$  的含量较高,  $CaO$  从 6.91~13.68%, 平均值 8.93%, 与凤太矿区相近, 而洛坝平均值仅为 2.61%; ③  $MgO$  从 0.47~2.95%, 平均为 1.56%, 高出洛坝地区将近一倍; ④  $FeO^*$  从 3.14~7.72%, 平均值为 5.33%,

高于邻区洛坝矿区, 介于大厂和凤太矿区之间 (李英等, 1991); ⑤ 郭家沟硅质岩  $MnO$  含量平均为 0.135%, 洛坝地区为 0.15, 两者相近; ⑥  $TiO_2$  的含量为 0.035%, 明显低于洛坝矿区的 0.092% 以及凤太和大厂矿区; ⑦  $Al_2O_3$  含量为 1.16%, 而洛坝矿区为 1.59%。

## 3 硅质岩成因

① 郭家沟硅质岩  $Al/(Al+Fe+Mn)$  比值从 0.003~0.087, 平均为 0.028, 具有很低的值, 全部投在  $Al/(Al+Fe+Mn)$  图解 (图 1) 的热液沉积物区域 (刘家军等, 1993), 远远低于凤太矿区 0.18、大厂矿区 0.39、洛坝矿区 0.24; ② 郭家沟硅质岩  $Fe/Ti$  值从 71.5~393, 均值为 186.7, 远大于 20, 且明显高于凤太矿区, 显示为热水成因; ③ 郭家沟硅质岩  $(Fe+Mn)/Ti$  值从 74.5~407.3, 均值为 194, 远大于 30, 明显高于凤太、大厂矿区 与洛坝矿区相近, 也显示为热水成因 (李英等, 1991); ④ 根据  $Fe/Ti-Al/(Al+Fe+Mn)$  图解 (Spry, 1990) (李毅等, 2007) (图 2) 发现, 郭家沟硅质岩数据较集中, 热水贡献所占比例主要分布在 55%~70% 之间, 而洛坝矿区硅质岩分两组: 一组在 50%~72% 之间, 一组在 20%~40% 之间, 数据较离散。

## 4 硅质岩与成矿关系

郭家沟成矿元素分析结果与相应元素克拉克比值显示,  $Cu$  元素比值从 0.1~68.38, 除个别样品外, 均显示亏损特征;  $Zn$  元素比值介于 0.18~92.4, 既有亏损又有富集现象,  $Pb$  元素比值从 0.7~512,  $Ag$  元素比值从 0.7~453, 除去个别样

注: 本文为《西成铅锌矿田隐伏矿床找矿预测研究》的成果。

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 费红彩。

第一作者简介: 蔡恒安, 男, 1988 年生, 硕士研究生, 矿床普查与勘探专业。Email: 519279232@qq.com。

通讯作者: 丁振举, 男, 1965 年生, 教授, 矿床学专业。Email: 1067640356@qq.com。

品外, 总体具一定富集特征。元素的差异富集特征指示, Pb、Ag 和部分 Zn 成矿可能与硅质岩存在一定成因联系。

## 5 结论

(1) 郭家沟矿区硅质岩主量元素富 Fe、Mn 而贫 Al、Ti 元素以及各类地球化学元素比值特征都显示其具有典型的热水喷流岩特征; 并且从矿床不同勘探线钻孔中硅质岩  $\text{Fe}/\text{Ti}-\text{Al}/(\text{Al}+\text{Fe}+\text{Mn})$  图解中显示喷流的贡献值分布较均匀, 主要分布在 55%~70% 之间, 说明矿田范围内喷流作用分布相对较均匀。

(2) 郭家沟硅质岩中成矿元素与相应元素克拉克值比值特征可以看出, Cu 元素整体具亏损特征, 说明喷流作用对 Cu 元素成矿贡献不大; Zn 元素既有亏损又有富集现象, 说明热水作用对部

分 Zn 元素成矿具有一定的贡献; Pb 与 Ag 元素整体都具一定富集特征但富集程度不显著, 说明沉积喷流期硅质岩对 Pb、Ag 成矿具有一定的贡献, 且对 Pb 元素成矿贡献相对较大。总体来说, 元素的差异富集特征指示, Pb、Ag 和部分 Zn 元素成矿可能与硅质岩存在一定成因联系。

## 参考文献 / References

- 李毅, 苏夏征, 陈大经. 2007. 广西热水沉积矿床硅质岩石学及岩石化学特征. 矿产与地质, 21(4): 445~452.
- 李英, 李连生. 1991. 洛坝铅锌矿床的硅岩及成因. 西安地质学院学报, 13(4): 11~21.
- 刘家军, 郑明华. 1993. 热水沉积硅岩的地球化学, ACTA GEOLOGICA Sichuan, 13(2): 110~119.
- 张世新. 2010-2011. 甘肃省徽县郭家沟铅锌矿床 21-50 勘探线详查报告.

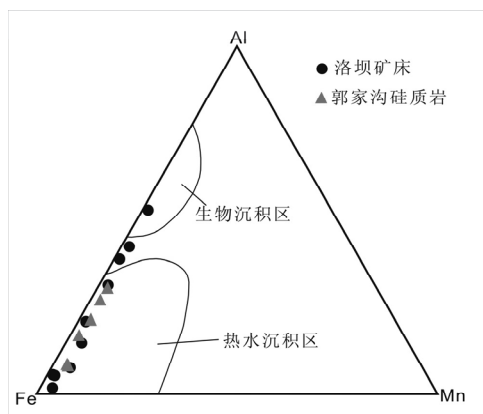


图 1 Al-Fe-Mn 三角图

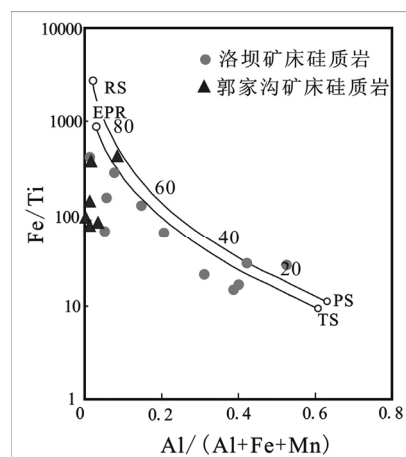


图 2  $\text{Fe}/\text{Ti}-\text{Al}/\text{Al}-\text{Fe}-\text{Mn}$

曲线代表东太平洋隆起(ERP)和红海(RS)热水沉积物与陆源碎屑(TS)和海粘土(PS)沉积物的混合线 其中数据代表热水沉积物所占比例(%).