

云南白秧坪银多金属矿集区硫同位素地球化学 及其成矿意义*

邹志超, 胡瑞忠, 毕献武

(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 550002)

滇西兰坪中新生代盆地蕴藏有丰富的铜、银、铅、锌、锑、钴等矿产资源, 尤以金顶超大型铅锌矿床闻名于国内外。近几年, 在该区陆续发现了一些新的前景可观的银铜钴矿床, 白秧坪银多金属矿集区就是其中之一, 初步估算其银储量为 4599 吨, 是继金顶铅锌矿床之后在兰坪盆地发现的又一个超大型多金属矿集区(田洪亮, 1997)。白秧坪地区大规模的研究工作始于 20 世纪 90 年代, 众多学者对该研究区做了大量的工作, 深入探讨了其构造特征及控矿作用。本文在前人工作的基础上, 通过硫同位素组成的研究, 对白秧坪银多金属矿集区的成矿流体性质及来源进行探讨。

1 矿床地质特征

滇西兰坪盆地位于三江构造带的中段, 为三江构造带的一个重要组成部分。云南白秧坪银多金属矿集区位于兰坪盆地北部, 受到与澜沧江-昌宁-孟连造山带、金沙江-哀牢山造山带有关的前陆逆冲推覆构造系统控制(张而新等, 2005)。两个推覆构造系统控制了本区银、铜多金属矿的成矿作用。根据成矿元素、矿化特征、构造特征及控矿作用的差异, 将白秧坪银多金属矿集区划分为沿华昌山断裂分布的东矿带和沿瞎眼山断裂、上下庄-四十里箐断裂所夹持的断块中分布的西矿带。东矿带与金沙江-哀牢山造山带前陆逆冲推覆构造系统关系密切, 而西矿带与澜沧江-昌宁-孟连造山带前陆逆冲推覆构造系统关系密切。

东矿带主要有东至岩矿段、下区五矿段、燕子洞矿段、华昌山矿段、灰山矿段、黑山矿段。矿体以透镜状、似层状为主, 矿体产状与华昌山主断裂带基本一致, 主要赋存于上三叠统三合洞组碳酸盐岩地层中。沿华昌山断裂自南向北, 成矿元素存在 Pb、Zn、Ag-Cu、Ag-Ag、Cu-Cu、Sr-Sr 的演化趋势; 蚀变组合变化趋势依次表现为方解石化、弱硅化-方解石化、白云石化、萤石化及弱黄铁矿化-天青石化、方解石化、重晶石化、黄铁矿化。矿石组构比较复杂, 主要有角砾状构造、细(网)脉状构造、脉状构造、块状构造、浸染状构造、斑杂状构造; 主要矿石结构有交代残余结构、自形-他形粒状结构、碎裂结构、重结晶结构、同溶结构、淀晶结构等。矿石成分为一套中低温热液成因的矿物组合。铜矿物主要有黝铜矿系列、辉铜矿、黄铜矿、斑铜矿、铜蓝、辉铜矿等; 铅矿物主要有方铅矿及车轮矿等硫酸盐矿物; 锌矿物主要为闪锌矿和菱锌矿; 其他常见的金属硫化物有黄铁矿和少量白铁矿。脉石矿物主要有方解石、天青石、菱铁矿、白云石、萤石、石英及粘土矿物。

西矿带主要有白秧坪铜钴矿段、富隆厂铜银多金属矿段、核桃箐铜矿段、八宝山铜矿段。矿体呈脉状、透镜状, 产状与断裂基本一致, 并随其变化而变化。矿区出露地层从下至上有中侏罗统花开左组、下白垩统景星组、南新组、古近系古新统云龙组及第四系更新统。其中花开左组和景星组为该矿带主要含矿层位。成矿元素在北部核桃箐以 Cu 为主, 伴生 Ag; 白秧坪以 Cu、Co 共生为主, 伴生 Ag; 南部富隆厂则以 Ag 为主, 共(伴)生 Cu、Pb、Zn, 向深部有变富趋势。矿带内围岩蚀变较弱, 常见的有黄铁矿化、碳酸岩化、重晶石化和硅化。其中碳酸岩化表现为铁白云石化和菱铁矿化, 并与 Cu、Pb 矿化关系密切。矿石组

*本文得到国家重点基础研究发展规划项目(2009CB421005)资助

构类型较简单, 矿石结构有交代残余、半自形-他形粒状、碎裂、针状-叶片状、似海绵陨铁、反应边及填隙结构; 矿石构造有块状、细(网)脉状、角砾状、浸染状、蜂窝状、多孔状、土状、肠状等构造。矿带矿石矿物组合为一套中低温热液矿物, 种类多, 总体以黝铜矿系列之硫化物发育为特征, 内部不同矿床或不同成矿地段矿石矿物组合不同。

2 分析及讨论

本文总结了前人报道的三山硫同位素 11 件, 白秧坪硫同位素 8 件, 富隆厂硫同位素 11 件, 核桃箐硫同位素 1 件(龚文君等, 2000; 魏君奇, 2001; 王峰等, 2003; 李志明等, 2005; 张而新等, 2005)及自测硫同位素 11 件(图 1)。本次研究所用样品为采自核桃箐铜矿床和白秧坪铜矿床坑道中的硫化物, 测试工作在中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室完成, 采用连续流同位素质谱仪测定硫同位素组成, 分析精度为 $\pm 0.2\text{‰}$ 。

东矿带硫化物矿石矿物的 $\delta^{34}\text{S}$ 值均为负值(图 1), 变化范围在 $-5.55\text{‰} \sim -1.24\text{‰}$ 之间, 极差(4.31‰)很小, 均值为 -3.98‰ , 说明矿石硫的来源相对单一, 相对富轻硫。矿区膏岩层发育, 且含围岩中含有有机质, 为矿床的形成提供了主要的硫源, 而生物成因硫也可能提供了部分的硫源。西矿带硫化物矿石矿物的硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 值均为正值, 变化范围为 $2.45\text{‰} \sim 11.2\text{‰}$, 极差(8.75‰)小, 均值为 6.34‰ , 相对富重硫, 其变化范围较窄。

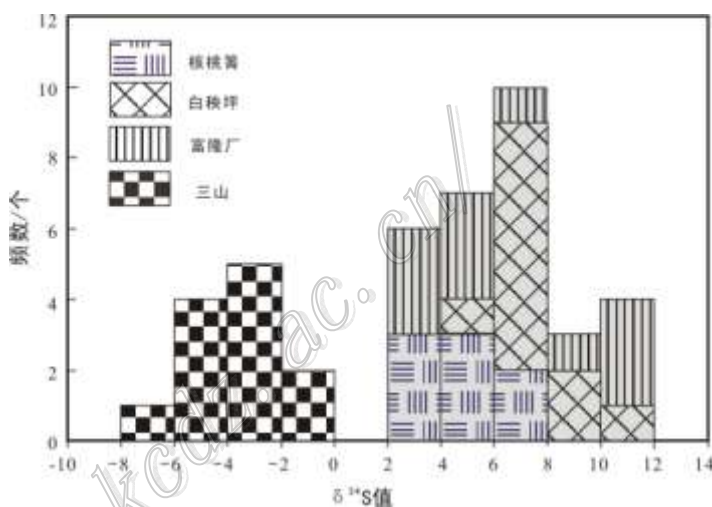


图 1 白秧坪矿集区硫同位素组成分布图

3 结论

东矿带硫化物矿石矿物的 $\delta^{34}\text{S}$ 均值为 -3.98‰ , 西矿带硫化物矿石矿物的硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 均值为 6.34‰ , 东、西 2 矿带硫同位素显示出明显的差异性, 显示两矿带参与成矿的硫具有不同的来源。两个矿带流体性质的不同反映两者在成矿机制上有一定的差别。

参考文献

- 陈开旭, 何龙清, 杨振强, 等. 2000. 云南兰坪三山-白秧坪铜银多金属成矿富集区的碳氧同位素地球化学[J]. 华南地质与矿产, (4): 1-8.
- 龚文君, 谭凯旋, 李小明, 等. 2000. 兰坪白秧坪铜银多金属矿床流体地球化学特征及成矿机制探讨[J]. 大地构造与成矿学, 24(2): 175-181.
- 何龙清, 陈开旭, 魏君奇, 等. 2005. 云南白秧坪地区东矿带矿床地质地球化学特征及成因分析[J]. 矿床地质, 24(1): 61-70.
- 田洪亮. 1997. 兰坪白秧坪铜银多金属矿床地质特征[J]. 云南地质, 16(1): 105-108.
- 王峰, 何明友. 2003. 兰坪白秧坪铜银多金属矿床成矿物质来源的铅和硫同位素示踪[J]. 沉积与特提斯地质, 23(2): 82-85.
- 魏君奇. 2001. 云南河西铜多金属矿 S、Pb 同位素地球化学[J]. 华南地质与矿产, (3): 36-39.
- 薛春纪, 陈毓川, 杨建民, 等. 2002. 云南兰坪盆地成矿流体性质: 氧、碳同位素制约[J]. 矿床地质, 21(增刊): 1064-1067.
- 云南省地质调查院. 2003. 云南兰坪白秧坪铜银铅锌矿化集中区评价地质报告[R].
- 张而新. 2005. 兰坪白秧坪铜银多金属矿集区西矿带矿床成因[J]. 云南地质, 24(3): 282-289.