

浙江毫石银矿床地质特征、成矿 时代及成因探讨

徐步台

(浙江省地质矿产研究所, 杭州 310007)

关键词 银矿床、成矿时代、成因类型、浙江

毫石银矿床是与萤石矿伴生的独立银矿床,已探明达中型规模,并有可能成为我国东南沿海中生代火山岩带中的大型银矿床之一。以往,在一些萤石矿床中曾见有明显的银(金)矿化现象,但始终未找到有一定规模的矿体;毫石银矿床的发现是一个新的突破,表明在中生代火山岩区的萤石矿区及其周围有可能存在伴生的银(金)矿床。因此,查明该矿床的地质特征、成矿时代及成因类型,对找矿勘查具有重要的意义。

1 矿床地质概况和银矿化特征

毫石银矿是新近在嵊县黄双岭萤石矿区及其西侧发现的,位于浙中隆起带与浙东拗陷带的接壤部位及余姚—丽水断裂带的北东段。该区发育北东、北东东向及北西向区域性断裂。容矿构造为区域性断裂的次级构造,主要是受南北向、其次是近东西向及北西西向断裂控制。

矿区出露地层主要是上侏罗统西山头组 and 九里坪组,岩性均属钙碱性系列的酸性火山碎屑岩。此外,还有上第三系嵊县组玄武岩。区内见有英安玢岩和花岗斑岩脉(宽 $n \times 10\text{m}$),长 $1 \sim 2\text{km}$),后者切穿前者,而两者又均被矿脉所切割。已知银的主矿脉主要赋存于南北向断裂,其次是近东西向断裂中。而黄双岭萤石矿脉亦受近东西向断裂控制,并且切穿银矿脉,表明两者不是同期成矿的,银矿的形成时间要早于萤石矿,它们之间是伴生关系。

围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化、绿泥石化和绢云母化,其次为碳酸盐化、高岭石化及菱锰矿化等。矿体呈脉状或似脉状。矿石以细脉浸染状、网脉状为主,局部见有角砾状和稠密浸染状矿石。以独立银矿物为主,有自然银、辉银矿、硫锑铜银矿、银黝铜矿等十多种银和含银矿物,其余有黄铁矿及少量闪锌矿、方铅矿和黄铜矿。脉石矿物以石英、绢云母、长石及菱锰矿为主,此外,有玉髓、绿泥石、方解石、萤石、重晶石、蔷薇辉石等。石英气液包裹体测得的均一温度为 $185 \sim 200^\circ\text{C}$,属浅成中低温热液型银矿床。

2 成矿年龄及成岩成矿时差

成矿前的花岗斑岩全岩和钾长石 K-Ar 稀释年龄分别为 125Ma 和 100Ma,而成矿时蚀变形成的绢云母为 95Ma。钾长石与绢云母的年龄近于一致,是因其对 Ar 的保存性差之故。同时,由一组(6个)石英样品获得一条较佳的流体包裹体 Rb-Sr 等时线,其等时年龄为 $104 \pm 5.6\text{Ma}$,相关系数 $r = 0.994$, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i = 0.7111 \pm 0.0002$ 。这些结果,可合理地得出毫石银矿床的成矿年龄大致在 100Ma,相当于晚白垩世。根据花岗斑岩脉的年龄(125Ma)及邻区已有火山岩的

年龄(135Ma),其成岩成矿时差应 $\geq 30\text{Ma}$,表明毫石银矿床的成矿作用与火山岩浆活动并无直接的成因关系,很可能只是起着一个提供热源区的间接作用。

3 矿床成因的稳定同位素证据

3.1 石英包裹体水确定的成矿热液的 δD 值为 $-60\text{‰} \sim -68\text{‰}$, $\delta^{18}\text{O}$ 值为 $-1.6\text{‰} \sim -2.4\text{‰}$,表明它很可能是大气降水来源的环流地热水。在 $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$ 相关图上,计算绘制出在成矿温度(200°C)时不同水/岩比条件下,交换平衡水的同位素组成变化曲线^[1,2]。上述成矿热液流体的 δD 和 $\delta^{18}\text{O}$ 正好落在该演化曲线相当于水/岩比为 0.5 的位置上。这意味着该矿床的成矿热液水是在成矿温度下与岩石发生过交换的环流地热水。

3.2 黄铁矿、闪锌矿和方铅矿的硫同位素组成,除个别方铅矿外,其 $\delta^{34}\text{S}$ 值大多为 $0 \sim +6\text{‰}$,都为正值且离差较小,具有深源硫的特征。在上述三种硫化矿物之间,虽具有正常的 $\delta^{34}\text{S}$ 值序列:黄铁矿 $>$ 闪锌矿 $>$ 方铅矿,但采用矿物对的硫同位素平衡计算验证结果,均未达到平衡状态。不过,已知该区中生代火山岩中硫化物的 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 $-0.8\text{‰} \sim +6.8\text{‰}$,与上述矿石硫化物的范围相当一致。据此推测,该矿床的矿石硫很可能是通过环流地热水的淋滤汲取作用,来源于中生代火山岩的岩浆成因硫。

3.3 矿石铅的同位素组成为 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=18.296 \sim 18.430$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=15.585 \sim 15.751$ 及 $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}=38.595 \sim 39.136$ 。它们的变化范围较窄,且与有关的岩浆岩中硫化物的铅同位素组成相近,表明两者的铅源可能具有一定的共同性。为了确切查明矿石铅的来源,将该区一些岩浆岩和基底变质岩的岩石铅也换算到成矿时代(100Ma)的同位素组成。然后,连同矿石铅分别投在 $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}-^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 相关图中^[3],三者呈线性分布($r=0.99, n=21$),矿石集中在岩浆岩一端,表明与中生代火山岩密切相关,也与基底变质岩存在一定的联系。因此,对矿石铅可采用岩浆岩和变质岩铅的二元混合模式加以解释,计算结果表明,95%左右的矿石铅来源于中生代火山岩,而来自基底变质岩的铅甚少。

综上所述,根据成岩成矿时差及稳定同位素证据,毫石银矿床的成矿热液流体是中生代大气降水来源的环流地热水,环流深度较浅,主要在火山岩层中。这种地热水在环流过程中不断淋滤汲取周围岩石中的成矿物质,最终进入一个适宜成矿的断裂环境,形成了浅成中低温热液型脉状银矿床^[4]。最后,要再次指出的是,我国东南沿海中生代火山岩带应重视寻找这类潜在的银(金)矿床。

参 考 文 献

- 1 徐步台.地质地球化学,1990,(4):30~32.
- 2 卢武长等.成都地质学院学报,1991,(3):103~110.
- 3 李长江等.地质与勘探,1990,(6):1~8.
- 4 胡永和等.矿产与地质,1991,(5):176~182.