

川滇黔接壤处铅锌银矿床中银矿物特征

胡耀国, 李朝阳, 温汉捷, 黄智龙

(中国科学院 地球化学研究所, 贵州 贵阳 550002)

关键词: 川滇黔; 铅锌银矿床; 银矿物

中图分类号: P578.1⁺¹

文献标识码: A

文章编号: 1007-2802(2000)04-0318-03

1 区域地质概况

川滇黔接壤地区包括川西南 23 县、滇东北及滇东 22 个县及黔西北十几个县, 面积约 17 万 km²。构造位置上处于康滇地轴中北段的东北部, 扬子地台西南缘, 围于小江断裂、弥勒—师宗断裂、紫云—桧都断裂所挟的三角形构造范围内。区内自震旦纪以来沉积了一套巨厚的以碳酸盐岩为主的沉积盖层, 在其西部即为康滇地轴的一套古老岩系, 区内广泛分布峨眉山玄武岩。区内各时代地层发育较完整, 产有金、银、铜、铅、锌等多金属矿床, 尤其是铅、锌矿床分布更为十分广泛, 众多研究者^[1, 2]认为该区铅锌矿床类似美国于 Mississippi Valley type, 是我国西南大面积低温成矿域的一部分^[3]。

前人对区内铅锌矿床的研究程度较深, 然而不可忽视的是, 据不完全统计, 在这些铅锌矿床中有近一半的矿床都能回收银^①, 且银含量较高, 如天宝山、大梁子铅锌矿床, Ag 的平均品位分别为 111.31 g/t, 82.89 g/t^[1]、麒麟厂铅锌矿床为 99 g/t^[4]、银厂坡 Ag 的平均品位为 181 g/t、部分矿石 Ag 的含量高

达 1 260 g/t^②, 银厂坡银的储量已达 600 t, 实际上已经成为近年来贵州发现的最大的一个银多金属矿床。本文主要阐述以上几个主要矿床中银矿物的特征。

2 主要银矿物物理光学性质与化学成分特征

2.1 研究区主要银矿物

根据银矿物化学成分特征, 银矿物有以下 10 类: 自然银、银的金属互化物、银硫化物类、银的硒化物、碲化物、砷化物、锑化物、银的硫酸盐、银的卤化物、银的硫盐。

从各类(含)银矿床主要银矿物来看, 川滇黔接壤处主要分布有以下银矿物: 自然银、螺硫银矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、银汞矿、辉银矿、深红银矿、锌银黝铜矿、黝锑银矿、汞银齐等(表 1), 为一套低温银矿物组合。显然, 这套矿物组合与整个区域的地质成矿条件类似于 MVT 型矿床产出的低温环境无联系。

表 1 川滇黔接壤处几个铅锌银矿床及邻区超大型银矿床银矿物对比简表

矿床	类型	主要银矿物
贵州银厂坡	银-铅	自然银、螺硫银矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、银汞矿、角银矿、银铁矾
云南麒麟厂 ^[4]	锌-铅-银	辉银矿、深红银矿、硫锑铜银矿、锌银黝铜矿、自然银、脆银矿
四川大梁子 ^[1]	锌-铅-银	银黝铜矿
四川天宝山 ^[1]	锌-铅-银	银黝铜矿、深红银矿
云南乐马厂 ^[7]	独立银矿床	自然银、银黝铜矿、黝锑银矿、汞银齐、深红银矿、辉银矿

收稿日期: 2000-06-30 收到, 09-20 改回

第一作者简介: 胡耀国(1961—), 男, 博士研究生, 从事矿床地球化学和有机地球化学研究。

① 李朝阳, 等. 扬子地块西南缘、西北缘金、银、铅、锌、锡等超大型矿床的分布规律、形成模式和找矿方向研究. 1996.

② 柳贺昌, 陈文达. 滇东北铅锌矿床与预测. 中国有色金属工业总公司西南地质勘查局, 1994.

2.2 主要银矿物特征

自然银: 主要分布于银厂坡、麒麟厂矿床中。均质, 亮白色, 颗粒十分细小 ($2 \sim 3 \mu\text{m}$), 量少, 呈细小的粒状分布于胶状的铁、铜、铅的次生氧化矿物中, 极易氧化, 并呈黑色氧化膜状, 或产在方铅矿中, 常与螺硫银矿伴生, 赋存于 Pb-Cu-Ag 矿石中的褐铁矿内, 这在银厂坡矿区较为典型。在白牛厂和乐马厂也有自然银的广泛分布。

银黝铜矿 ($\text{Cu, Ag, Fe, Zn})_{12}(\text{As, Sb})_4\text{Sb}_{13}$: 各矿床均有分布。由于多数黝铜矿中都或多或少地含有一定的银, 银黝铜矿与黝铜矿之间的差别即含银量的多少。王静纯^①认为黝铜矿中银的含量达 $n\% \sim 37\%$ 即可称为银黝铜矿, 而 Riley^[3] 根据矿物结构和 Ag 含量的变化提出 Ag 小于 20% 为银黝铜矿中银含量的上限。本文涉及到的银黝铜矿是 Ag 含量为 $n\% \sim 20\%$ 的黝铜矿。在银厂坡矿区, 银黝铜矿反射色为褐黄或灰白色或棕黄色, 等轴粒状, 均质, 内反射棕红色, 通常颗粒较大者有 $10 \mu\text{m}$ 以上。主要分布在 Pb-Zn-Ag 矿石中, 也有银黝铜矿交代碳酸盐矿物并被晚阶段的碳酸盐细脉穿插时成龟裂状, 或直接充填于方铅矿解理及裂隙中, 亦有少数银黝铜矿呈极细微的矿物形式产于碳酸盐矿物与方铅矿的接触带附近^[6]。各矿床中银黝铜矿中 Ag 的变化范围有较大的差异。银黝铜矿 Ag 的含量在银厂坡矿区为 $1.314\% \sim 12.84\%$ 、大梁子为 $20.83\% \sim 21.01\%$ 、天宝山为 $22.47\%^{[1]}$, 后二者均高于银厂坡银黝铜矿中的银含量。麒麟厂银黝铜矿 Ag 的含量为 $3.82\% \sim 29.79\%^{[4]}$, 乐马厂超大型独立银矿床银黝铜矿 Ag 含量为 $1.55\% \sim 9.41\%^{[7]}$, 与银厂坡的银黝铜矿中的银含量相当。

深红银矿: 蓝灰色。强非均质、内反射呈深红一桔红色。半自形它形粒状、板状、乳滴状, 与方铅矿共生, 主要分布于麒麟厂、天宝山两个矿床。其中, 天宝山矿床中深红银矿的 Ag 为 62.32% , As 0.15% , Sb $20.12\%^{[1]}$; 麒麟厂深红银矿中含银 $52\% \sim 60.07\%$, Sb $22.13\% \sim 23.89\%^{[4]}$, 乐马厂超大型独立银矿床深红银矿含 Ag 52.87% 、Sb $14.85\%^{[7]}$ 。

螺硫银矿或辉银矿 (Ag_2S): 分布于麒麟厂、银厂

坡两个矿床中。反射色为浅灰色或浅灰绿色, 显弱非均质性, 为该两个矿区分布最广的银矿物。在银厂坡矿床的 Pb-Zn-Ag 与 Pb-Cu-Ag 两类矿石中均有产出, 但在两类矿石中螺硫银矿所表现的外形特征不同。在 Pb-Zn-Ag 矿石中, 此类银矿物主要以不规则的叶片状、长轴状、靴状的固溶体分离结构的形式存在, 长轴长约 $7 \sim 10 \mu\text{m}$, 短轴长约 $2 \sim 3 \mu\text{m}$; 而赋存于 Pb-Cu-Ag 矿石中的螺硫银矿呈粒状, 粒径约 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 。主要被包裹于铁、铜和铅硫化物的次生氧化矿物中, 尤其是褐铁矿中, 褐铁矿保留氧化前黄铁矿的晶形及环带结构。两类银矿石中螺硫银矿的成分差别不很大。从银矿物银的背散射电子成分相和 X 射线面分布图上可以看出, 螺硫银矿与方铅矿边界十分清楚, 银的 X 射线面分布图上银呈较为密集的点。在乐马厂超大型银矿床中也有该种矿物分布, 乐马厂螺硫银矿或辉银矿银的范围为 $75.47\% \sim 81.41\%^{[7]}$ 。

硫锑铜银矿: 常呈条状、板状分布。反光镜下呈淡黄的浅灰色非均质, 内反射为深红色。主要见于麒麟厂与银厂坡矿床, 为银黝铜矿的系列矿物。麒麟厂硫锑铜银矿中 Ag 为 $53.75\% \sim 75.57\%$ 、Sb 为 $7.98\% \sim 18.8\%^{[4]}$, 银厂坡硫锑铜银矿中 Ag 含量为 $68.405\% \sim 69.411\%$ 、Sb 为 $10.407\% \sim 11.543\%$ 。

角银矿: 主要分布于银厂坡矿床的氧化带中, 呈胶体状存在于土状的褐铁矿中, 表面因氧化而呈黑色被膜状。

银铁矾: 见于银厂坡矿区氧化富集带, 赋存于土状氧化矿石中, 呈等轴粒状包裹于白云石中。

3 银的赋存状态

银在方铅矿中的含量一般都较高^[8]。上述各矿床高含量的银均主要以独立银矿物的形式存在, 载体矿物也主要为方铅矿。对银厂坡矿区大量的光片鉴定表明, 银是以细粒银的独立矿物形式存在于方铅矿中。矿石的化学分析表明, 银在 Pb-Zn-Ag 型矿石中的含量最高, 最高达 635×10^{-6} , 银铅呈明显的正相关^[9], 麒麟厂矿床中的银也是以独立银矿物的形式存在于方铅矿中^[4]。而天宝山、大梁子两个矿

①中国有色金属工业总公司北京地质研究所. 中国银矿. 1990.

床中银分别以银黝铜矿和深红银矿的形式存在^[1]。

4 结 论

(1)研究区银主要分布的银矿物有自然银、螺硫银矿或辉银矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、深红银矿、硫锑铜银矿、角银矿、银铁矾等。硫锑铜银矿、螺硫银矿和银黝铜矿是区内分布最广的银矿物。

(2)同种银矿物在不同矿床中的化学成分存在一定的差异,尤其是银黝铜矿表现最为明显。

(3)不同的矿石类型其赋存的银矿物种类与数量也不同,如银厂坡矿区的铅-锌-银矿石中,银主要以两种独立银矿物(银黝铜矿、螺硫银矿)存在于方铅矿中,而在铅-铜-银矿石中,独立银矿物主要有角银矿、银铁矾,被包裹或吸附于铁、铜和铅的氧化矿物——尤其是褐铁矿中。

(4)天宝山、大梁子、乐马厂、银厂坡、麒麟厂几个矿床的银矿物的特征来看,银矿物的组合为 Ag-Cu-As-Sb-S 型,缺乏银的秘硫盐,为一套低温银矿物组合。

参考文献:

- [1] 王小春. 康滇地轴中段东缘震旦系灯影组地层层控铅锌矿床成矿机理——以大梁子天宝山为例[D]. 成都: 成都理工学院, 1988.
- [2] 周朝宪. 滇东北麒麟厂铅锌矿床成矿金属来源、成矿流体特征和成矿机理研究[D]. 贵阳: 中国科学院地球化学研究所, 1996.
- [3] 李朝阳. 中国低温热液矿床集中分布区的一些地质特征[J]. 地学前缘, 1999, 6(1): 163—170.
- [4] 杨国高, 李启津. 云南会泽麒麟厂原生铅锌矿石银的赋存状态[J]. 矿山地质, 1992, 13(3): 212—218.
- [5] Riley J F. The tetrahedrite-freibergiteseries, with reference to the Mount Isa Pb-Zn-Ag ore body[J]. Mineralium Deposita, 1974, 9(2): 117—124.
- [6] 胡耀国, 李朝阳, 廖震文, 周琦. 贵州银厂坡银矿床银矿物特征及其赋存状态[J]. 矿物学报, 2000, (2): 150—159.
- [7] 邓海琳. 中国滇东北乐马厂独立银矿床成矿地球化学——兼论水-岩反应[D]. 贵阳: 中国科学院地球化学研究所, 1994.
- [8] 刘英俊, 曹励明, 李兆麟, 等. 元素地球化学[M]. 北京: 科学出版社, 1984. 320—326.