

青海省玛温根地区银铅矿成因类型探讨

孙晓飞

陕西地矿研究院有限公司 河北省 石家庄 712000

摘要：青海省玛温根地区处于青海共和盆地西南缘一带，区域上处于兴海 - 碌曲 Cu、Sn、Hg、Sb 成矿亚带。该区经历了复杂的构造变动和岩浆活动，同时为成矿提供了一定的地质条件，形成了铜、金、铅、锌等有色金属、贵金属矿床。

关键词 兴海 玛温根 银铅矿

1. 区域地质概况

研究区大地构造位置处于秦祁昆造山系与东昆仑弧盆系结合部，构造线方向主体呈 NW-SE 向，区域上出露地层为石炭系 - 二叠系碎屑岩 - 碳酸盐岩建造、三叠系碎屑岩 - 火山岩建造为主，具有华力西期、印支期、燕山期多期次区域变质。

2. 研究区地质特征

2.1 地层

研究区出露地层主要为中二叠统切吉组 (P2q)，与中酸性侵入岩呈侵入接触关系。岩石类型多变，岩性复杂。研究区内岩性主要为：长石砂岩、石英砂岩、长石岩屑砂岩、长石石英砂岩、钙质粉砂岩、钙质板岩夹灰岩透镜体，局部见铅锌矿化。

2.2 侵入岩

研究区内侵入岩发育，主要分布于矿区的南部一带，仅有少量的侵入岩分布于矿区的西部，研究区内侵入岩主要有三叠纪中酸性侵入岩。矿区分布玛温根黑云母花岗闪长岩体，呈不规则状，面积约 1.52km²，岩体侵入于早二叠世切吉组二段碎屑岩夹碳酸盐岩之中，围岩具硅化、角岩化。

2.3 火山岩

研究区内火山岩较发育，主要为中酸性火山岩，岩性主要为：辉石安山岩、安山岩、流纹英安质凝灰熔岩、流纹质熔岩、凝灰岩、含角砾熔岩凝灰岩、流纹质含角砾凝灰岩、流纹英安质晶屑、玻屑凝灰岩。从岩石组合特征可以看出，该套火山岩为总体为一酸性火山岩建造，底部保留了基性火山岩的特征。

3 研究区地球化学特征

研究区内做过不同比例尺的地球化学测量，圈定出以 Ag、Pb、Zn、Au 为主成矿元素的综合异常多处，其中 1:20 万圈出 AS22 乙 1 综合异常，峰值分别为 Pb：2250 × 10⁻⁶、Ag：386 × 10⁻⁶；1:5 万水系沉积物测量圈出了 AS22 乙 1-1 综合异常，峰值分别为 Pb：2200 × 10⁻⁶、Ag：308 × 10⁻⁹；1:5 万矿调在该区圈出了 AS29 综合异常，Ag 峰值为 20000 × 10⁻⁹；Pb 峰值为 20346 × 10⁻⁶，在同时在异常区内发现了多处，铅锌银矿化体，显示了矿致异常的特征。

4 研究区矿体特征

研究区共发现银铅锌矿带 7 条，圈出银铅锌矿体 2 条。矿带主要分布在研究区的中部玛温根一带，呈北北西—南南东向带状展布，严格受北西向断裂构造破碎带控制，赋存于二叠系切吉组地层中，产状总体向北倾。地表出露宽度 2.5 ~ 10.2m，长度 234 ~ 580m，Ag 品位 21.0 ~ 1782.00 g/t，Pb 品位 0.32 ~ 26.28%，Zn 品位 0.37 ~ 13.53%。

4.1 M2 银铅锌矿体

M2-1 银铅矿体赋存于 F2 断层破碎带内，断层产状倾向 32° ~ 52° 60° ~ 80°。矿体形态呈脉状分布，矿化岩石为断层角砾岩。控制矿体长 500m，最大斜深为 220m。矿体厚度 0.13m ~ 3.59m，平均 1.01m。Ag 品位 21.0 ~ 1084.00 g/t，平均 192.26g/t；Pb 品位 0.03 ~ 15.21%，平均 3.03%；Zn 品位 0.01 ~ 2.41%，平均 0.32%；矿体在走向上 0 线 ~ 1 线品位较高，厚度较大，向两侧逐渐变小；倾向上总体向深部厚度变化及品位变化较大，显示了矿化不甚均匀。

4.2 M5 银铅锌矿体

M5 银铅锌矿体赋存于 F11 断层破碎带中，倾向 50-55° 70-80°，呈脉状分布。矿化岩石为断层角砾岩。控制矿体长度 530m，最大斜深为 315m。矿体厚度 0.10m ~ 3.27m，平均 0.90m；Ag 品位 31.00 ~ 1782.00 g/t，平均 308.04g/t；Pb 品位 0.32 ~ 26.28%，平均 7.00%；Zn 品位 0.03-13.53%，平均 2.53%；矿体在走向上厚度由东往西逐渐变小，矿体品位在走向上变化不大，显示该矿体品位变化稳定；倾向上该矿体 3750m 至近地表矿体厚度品位变化较小，3750m 至目前探矿底界工程，矿体厚度变小，品位变小。

4.3 矿石特征

4.3.1 矿石类型

根据物相分析成果，按照矿石的自然类型可划分为氧化矿石和原生矿石，根据采集的 50 件矿石物相样分析结果，计算铅的氧化率（铅矾中铅、白铅矿中铅、铁铅矾及其他形态铅矿物中铅），47 件为氧化矿、3 件原生矿；由此可知本银铅锌矿床为氧化矿床。

4.3.2 矿石矿物组成

矿石的矿物为：脉石矿物石英、方解石；其次为白云母、绢云母、斜长石、绿泥石等；金属硫化物主要为黄铁矿、方铅矿、闪锌矿，其次为白铁矿、毒砂、硫锑铅矿等；金属氧化物主要为褐铁矿、白铅矿、砷铅铁矾等；银的矿物主要为黝锑银矿 - 银黝铜矿、辉银矿、硫锑铅银矿等。

1、方铅矿：呈他形不规则粒状集合体，分布在岩石裂隙的石英细脉中，交代黄铁矿和白铁矿，粒径多在 0.10-0.50mm 之间；沿黄铁矿边缘交代部分偶见有黝铜矿分布；

2、闪锌矿：呈他形粒状集合体，多交代黄铁矿和白铁矿，面上多分布有 10 μm 以下乳滴状、串珠状的黄铜矿，闪锌矿粒径多在 0.1-1.5mm 之间；

3、黝铜矿：少见，分布在方铅矿集合内部，极少数分布在闪锌矿内部，粒径 0.01-0.10mm 之间；

4、辉银矿：呈微细粒状包裹于黄铁矿中，呈不规则装于方铅矿连生，粒径大小约 0.018 × 0.03-0.04356 × 0.046mm。

4.3.3 矿石化学成份

矿石化学组分：矿石中 Pb 品位一般 0.01% 到 26.28%；Ag 一般 0.1g/t 到 2041g/t，最高 2588g/t，Zn 品位一般 0.01% 到 12.44%，最高 13.53%。全区中 Ag 矿体平均品位 246.36g/t、Pb5.31%，Zn1.14%。

4.3.4 矿石结构、构造

1、矿石结构

(1) 半自行—它形粒状结构：石英、方解石、部分结晶较好的方铅矿、闪锌矿、黄铁矿等呈此结构。

(2) 交代环边、交代脉状 - 网脉状结构：白铅矿等沿方铅矿边部、裂隙交代。形成此结构。

(3) 交代残留、交代假晶结构：黄铁矿、方铅矿被褐铁矿、白铅矿等强烈交代，仅呈残留状分布于褐铁矿、白铅矿中，或被完全交代，仅保留原矿假晶。

2、矿石构造

(1) 团块状构造：部分方铅矿、闪锌矿、黄铁矿等呈团块状分布，矿物与矿物之间接触紧密；

(2) 稠密浸染状 - 稀疏浸染状构造：它形 - 半自形粒状方铅矿、闪锌矿比较均匀分布于非金属矿物粒间，形成此构造。

(3) 脉状 - 网脉状构造：闪锌矿、方铅矿等呈脉状，岩岩石裂隙充填；

5 矿床成因及找矿标志

5.1 控矿因素

1、岩浆作用

区域上岩浆活动强烈，在玛温根矿区西南部出露面积

较大的三叠纪花岗岩，在矿区南部有零星分布，岩浆活动为矿区的成矿热液的活化、富集提供了大量的热源，随着成矿热液向成矿有利部位迁移最终富集成矿。伴随着岩浆活动后期石英脉的侵入，进一步对成矿热液进行活化、富集。致使矿体品位变高，厚度增加。

2、热液作用

玛温根矿体中，分布有不规则状、网脉状石英细脉，局部石英脉宽度较大，显示了无论是构造热液或者岩浆期后热液活动较为强烈，晚期的热液活动为成矿元素提供一定的热源，使成矿元素活化，最终富集成矿。

3、构造活动

玛温根矿区所圈定的矿体均赋存在北西向断裂构造破碎带中，矿体严格受北西向断裂构造控制，在断裂构造膨大部位，矿体较厚，反之，矿体较薄。通过地表探槽、硃探工程编录可知，北西断裂构造既是导矿构造，也是赋矿构造。其次矿区发育北东向及近南北向断裂构造，是矿区的破矿构造，致使矿体厚度变化系数较大。

5.2 矿床成因

华力西晚期沉积了切吉组地层，该套地层为一套碎屑岩夹碳酸盐岩沉积建造；而后造山运动过程抬升，并发生褶皱、断裂构造。期间成矿热液伴随着断裂构造运移、富集最终在断裂膨大部位富集成矿。

在华力西期晚期，随着火山活动和侵入岩的侵入，岩浆热液为成矿热液提供的大量的热源，致使成矿成矿热液进一步活化，并沿着早期断裂构造运移、富集，最终成矿。本次岩浆活动使矿体的品位提高。

最后随着地壳的进一步抬升，玛温根地区开始接受强烈的机械风化、化学风化，这时出露在地表的矿体随着雨水林滤，携带成矿溶液向下渗透，在构造膨大部位富集成矿，最后形成玛温根矿区独有的银铅（锌）氧化矿床。

参考文献：

[1] 窦光源，黄银宝，马忠贤，青海省鄂拉山口地区成矿规律及成矿模式 [J]. 现代矿业，2016,32 (03)；141-144

[2] 李华，杨启安，张大明，李恒恒，张海青，杨钻云，青海省兴海县满丈岗地区金矿找矿前景 [J]. 成都理工大学学报（自然科学版），2015,42 (03)：323-329

[3] 青海省兴海县玛温根地区银（金）多金属矿详查地质报告，2020.4

通讯作者：孙晓飞·出生年月：1984.10·民族：汉·性别：男·籍贯：河北 单位：陕西地矿研究院有限公司 职位：员工·职称：工程师 学历：本科 邮编：712000 邮箱：343703359@qq.com 研究方向：地质矿产