

# 宝山西铅锌银矿床的地质地球 化学特征及形成机理探讨

王新元

(湖南有色238队·桂阳)

本文通过对比宝山西与宝山东两铅锌银矿床的地质、地球化学特征，讨论了宝山西铅锌银矿床的形成机理。

**关键词：**宝山西；宝山东；铅锌银矿床；成矿机理

宝山西铅锌银矿床，与毗邻的宝山东、财神庙（北面）铅锌银矿床地质特征差异较大。因而，对宝山西矿床的形成机理议论较多。本文从地质、地球化学多方面，将宝山西与宝山东两矿床加以对比，进而讨论宝山西矿床的形成机理问题。

## 地质概况

宝山西矿床位于南岭东西向构造带的中

段北缘，耒阳—临武南北向构造带的南端，黄沙坪—宝山南北向复式向斜的北面。矿区位于宝山矿田的西部。

矿区出露地层为上泥盆统一石炭系的一套海相—浅海相碳酸盐夹陆源碎屑沉积建造。岩性以碳酸盐岩为主，碎屑岩次之。矿区北部及南部出露呈脉岩产出、走向北北西的花岗闪长斑岩。

F<sub>3</sub>平移断层将宝山矿田分成南、北两

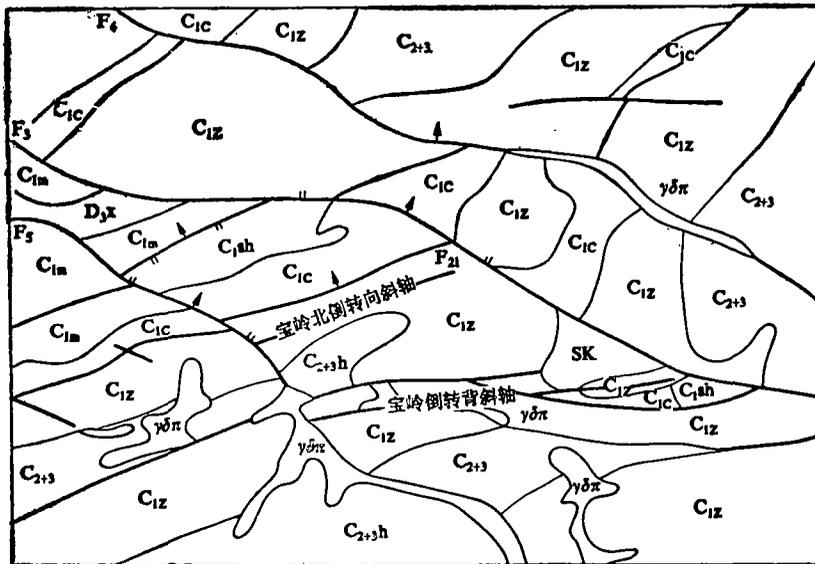


图 1 宝山矿田地质图

C<sub>2+3,h</sub>—壶天群, C<sub>1,z</sub>—梓门桥组, C<sub>1,c</sub>—测水组, C<sub>1,sh</sub>—石碇子组, C<sub>1,m</sub>—孟公坳组, D<sub>3,x</sub>—锡矿山组, SK—夕卡岩, γδπ—花岗闪长斑岩

块。宝山西与宝山东矿床位于 $F_3$ 的下盘,财神庙矿床在 $F_3$ 的上盘。

宝山矿田由多个近东西向的倒转背斜及向斜组成(图1)、其中宝岭倒转背斜中赋存有夕卡岩型铜铅铋钨矿床,该背斜的东部充填有铅锌银矿床(即宝山东矿床)。财神庙矿床位于矿田北部的财神庙倒转背斜之中。宝山西矿床则位于宝岭北倒转向斜之中。

## 地质、地球化学特征对比

前已述及,宝山西矿床位于宝山夕卡岩型铜铅铋钨矿床的西部,受宝岭北倒转向斜控制。而宝山东矿床位于宝山铜铅铋钨矿床的东部,受同一背斜控制。将宝山西与宝山东矿床的地质、地球化学方面加以对比,就不难看出两者的差异。

**1. 矿体产状** 宝山西矿体由走向大致垂直于 $F_{21}$ 断层,走向 $305\sim 310^\circ$ ,倾向北东,倾角 $65\sim 75^\circ$ 的细脉组成,发育于刚性、受力易破碎的白云岩中。单脉走向长 $0.3\sim 3m$ ,脉宽 $0.01\sim 0.03m$ 。靠近 $F_{21}$ 断层带每平方米含脉 $5\sim 10$ 条。铅、锌、银品位随脉宽、脉频的增加而升高。

宝山东矿床则赋存于宝岭倒转背斜向东缓倾斜的部位。在水平方向上位于铜铅铋钨矿床的外带,在垂直方向上位于其下部。主矿体沿近乎平行背斜轴面的压性破碎面充填于石磴子组灰岩中。总体走向北西—近东西,倾向北东,倾角 $45\sim 60^\circ$ 。矿体呈似层状、扁豆状,连续性较好,沿走向有膨缩现象。

**2. 矿石结构构造** 宝山西矿石构造有裂隙充填细脉状、破碎裂隙充填状、胶状同心环状和网状。而宝山东则是致密块状、多孔块状、稠密浸染状、似条带状、角砾状和细脉浸染状构造。

西区的矿石结构,多数为他形粒状结构的不规则集合体,并见少量交代及交代残余结构。

**3. 矿物组合** 宝山西肉眼可见矿物有方铅矿、闪锌矿和黄铁矿,镜下还见有深红银矿、淡红银矿和辉银矿等。宝山东除上述矿物外,还见有少量黄铜矿、白钨矿等。脉石矿物前者只有白云石、方解石;后者则有方解石、萤石、石英及白云石。

**4. 围岩蚀变类型** 宝山西围岩中见有白云石、方解石化;宝山东除上述蚀变外,较为普遍的蚀变还有萤石化、硅化和绿泥石化。

**5. 矿石组分** 由表1可见,宝山西矿石中除Cl含量高于宝山东外,其他元素含量均低于宝山东。

铅锌银矿石中某些微量元素含量(ppm)表1

地点	样品数	F	Cl	As	Sb	Cd	Cu	W
宝山西铅锌银矿石	48	197	178	187	61	282	328	7
宝山东铅锌银矿石	35	19943	19	1393	574	724	1578	101

**6. 闪锌矿中Fe含量** 宝山西闪锌矿单矿物中的Fe含量 $2.89\%$ (10个样品平均值);而宝山东12个闪锌矿单矿物样Fe的平均值 $6.7\%$ 。闪锌矿中的含Fe量,反映了Fe置换Zn的量,同时也在一定程度上反映了成矿温度及其生成环境的差异。

**7. 包裹体成分** 宝山西闪锌矿单矿物包裹体中阴离子以Cl为主,宝山东则以F为主,反映了成矿溶液的差异性。前者溶液的组分类型为K—Ca—Cl型,后者为K—Ca—F型(表2)。

**8. 原生晕特征** 宝山西大量钻孔原生晕资料表明,原生晕异常元素组合比较简单,一般只有Pb、Zn、Ag、As异常。异常的渐变性、均匀性及连续性都很差,并表现出大起大落。由矿体往外加密取样(点距 $3\sim 5cm$ )发现,一般距矿脉几厘米,元素含量急剧下降,很快变成正常场。而宝山东原生晕元素组合有Pb、Zn、Ag、Cu、Mo、

闪锌矿单矿物包裹体成分测定结果 (10<sup>4</sup>ppm)

表 2

地点	测定矿物	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Li <sup>+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
宝山西	闪锌矿	0.8835	0.5084	4.1029	0.2007		1.4295	13.9907	0.0272	13.4676			65.39
	闪锌矿	0.4020	0.5406	9.8794	0.9184		0.1113	20.8719	0.0095	2.7843			64.42
宝山东	闪锌矿	0.2171	0.3106	2.1040	1.3570	0.0170	4.1870	3.3340	0.0222	6.8890	0.1221	0.0817	81.22
	闪锌矿	0.1255	0.2243	10.8050	0.0266		9.7520	0.4717	0.0033	2.3640			75.74

F、Sn、As等，异常的渐变性和连续性好，梯度变化平缓。矿体至围岩加密取样，元素浓度值逐渐降低，异常直径通常大于2m，最宽达20余米。

两区原生晕的发育状况说明，宝山西矿床原生晕的形成方式是以流渗作用为主，扩散作用次之；而宝山东则主要是扩散作用。即晕的形成前者是由溶液的压力差，后者则

是由溶液的浓度（化学位）差而引起的。

9. 硫同位素组成 由表3可见，宝山西矿石中的硫同位素组成与宝山铜铅铋钨矿床、宝山东铅锌银矿床大体相同，但 $\delta^{34}\text{S}\%$ 的变化范围要宽些，离差也大。少数样品富 $^{32}\text{S}$ ，表明宝山西矿石中硫的来源要复杂些。

宝山矿田硫同位素组成

表 3

地点	样品数	测定矿物	$\delta^{34}\text{S}\%$ 变化范围	平均值	离差
宝山西铅锌银矿床	88	黄铁矿、闪锌矿、方铅矿	6.0~0.70	2.777	1.311
宝山铜矿	13	黄铁矿、闪锌矿、方铅矿	5.0~3.0	3.564	0.877
宝山东铅锌银矿床	39	黄铁矿、闪铁矿、方铅矿	5.5~0.0	2.803	1.254
地层	10	黄铁矿	17.8~22.6	10.31	7.30

(据金荣龙、陈明扬资料整理)

## 矿床形成机理讨论

上述资料说明，宝山西与宝山东矿床，在地质、地球化学方面存在着明显的差异。但从收集到的Pb同位素资料，无论是宝山西、宝山东还是宝山铜铅铋钨矿床，它们的Pb同位素组成基本相同，且都属正常铅(图2)。说明三者矿石中Pb的来源大致相同。

1. 物质来源 大量地质资料证实，赋存于宝岭倒转背斜中的铜铅铋钨矿床和宝山东铅锌银矿床，是成矿流体沿着宝岭倒转背斜轴部由西向东侵入而成。其物质来源于深部的岩浆期后热液。而宝山西铅锌银矿床物

质则来源于：

(1) 宝岭倒转背斜中成矿流体的外溢：宝岭倒转背斜中部的夕卡岩型铜铅铋钨矿床，成矿时是一个规模大、温度高、压力大的高内能、高化学位含矿流体。虽然流体是由背斜控制，上又有测水组砂页岩物理屏障的阻挡，但巨大的热液流体并非是密封不漏的。这种外溢流体是非主流性质的。虽然溶液组分上差异不大，但亲气元素都处于流体上部，侵入的前缘。这正是宝山东铅锌银矿石中富含挥发性元素，而宝山西则相对贫乏亲气元素的原因。

(2) 深部残余含矿热液：霍兰(1972)

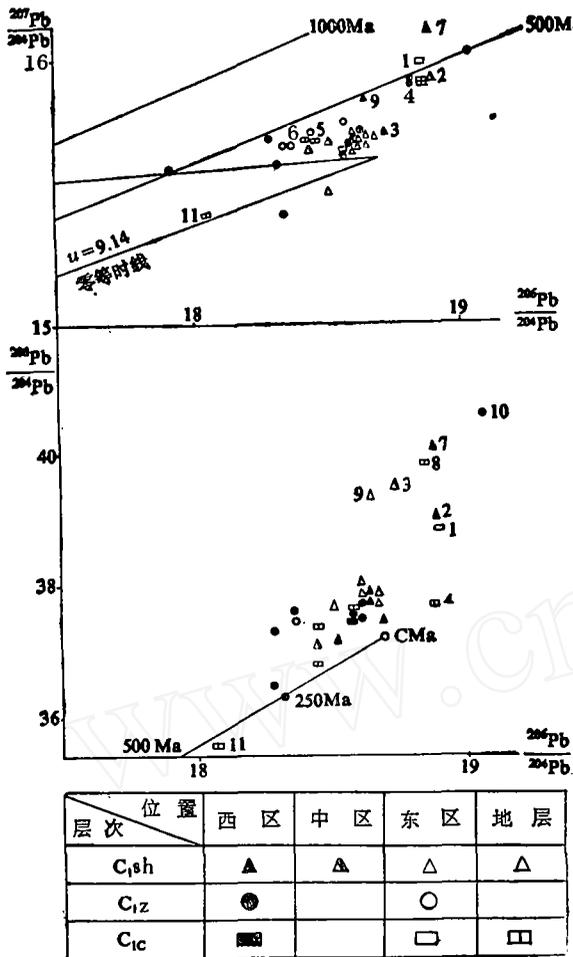


图 2 铅同位素组成投影图

1—西区C<sub>c</sub>矿体中的方铅矿；2—中区C<sub>1</sub>sh矿体中方铅矿；3—东区C<sub>1</sub>sh矿体中方铅矿；4—西区C<sub>1</sub>c地层中黄铁矿；5—西区C<sub>1</sub>c地层中黄铁矿；6—东区C<sub>1</sub>c地层中黄铁矿；7—西区C<sub>1</sub>sh矿体中方铅矿；8—中区C<sub>1</sub>c地层中黄铁矿；9—东区C<sub>1</sub>sh矿体中方铅矿；10—西区C<sub>1</sub>zF<sub>2</sub><sub>1</sub>中方铅矿

在研究岩浆岩成矿时指出：“Pb、Zn、Mn可以从任一深度发生结晶作用的岩浆晚期流体中有效地分离出来，即母浆中只要含少量的Cl”。F<sub>2</sub><sub>1</sub>断裂属压扭性质，其切割深度较大。岩浆晚期分离的残余含矿流体顺F<sub>2</sub><sub>1</sub>断层而上不是不可能的。再则，宝山西铅锌银矿石中富含Cl，也可印证此点。

(3) 活化碎屑岩中的成矿元素：本区寒武—石炭纪地层碎屑岩中Pb、Zn、Ag元素的浓集系数变化于15~9之间。富含Cl的混合环流水，能萃取碎屑岩中的Pb、Zn、Ag等元素，并使之转入溶液。L.J.比斯夫等人的试验证实了此点。

由表 4 可见，与卤水作用后的砂岩，Cu、Pb、Zn等元素的含量成几何级次降低。宝山西铅锌银矿石中少数样品富生物硫，也可能与此有关。

2. 成矿机理 深部地质资料告诉我们，宝岭倒转背斜中的夕卡岩型铜铅钼钨矿床与宝山西铅锌银矿床，前者位于F<sub>0-1</sub>断层的下盘，后者位于上盘。即两者仅一断层之隔。

宝山西矿床，既受F<sub>2</sub><sub>1</sub>断裂控制，又恰处于宝岭倒转向斜之中。大气降水必然沿着F<sub>2</sub><sub>1</sub>断裂及层间裂隙下降，与宝岭倒转背斜中外溢的成矿流体及沿F<sub>2</sub><sub>1</sub>断裂上升的深部残余含矿热液混合，组成混合含矿热水。这种含矿热水溶液在宝岭倒转背斜中巨大热源（夕卡岩体）的驱动下，必然产生环流(图 3)。这种环流随着宝岭倒转背斜中热液的冷凝而停止，在适宜的地质空间中形成我们今天看

爱尔兰奥陶纪砂岩与热卤水作用前后元素含量 (ppm)

表 4

岩 性	Cu	Pb	Zn	CO	Ni	Cd	Cr	Sb	Sr	V	Ba
作用前的复杂砂岩	40	15	149	20	80	4	110	10	70	130	400
卤水作用后的复杂砂岩	11	1	50	15	62	2	92	<1	37	130	350

(引自陈远荣)

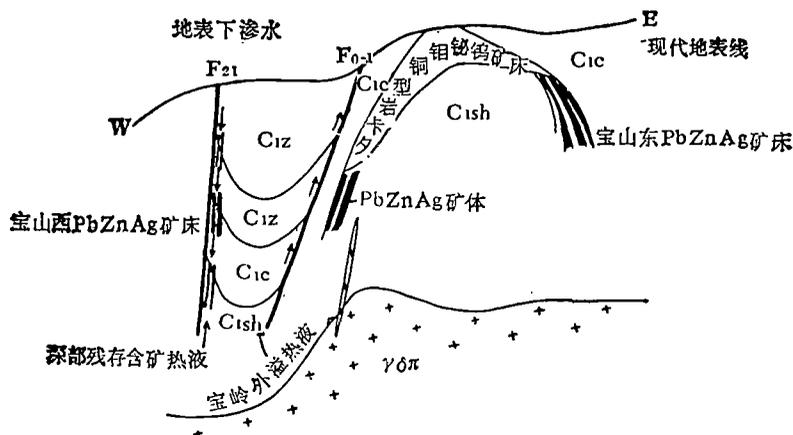


图3 宝山矿田东、西铅锌银矿床成矿示意图

(图例同图1)

到的充填式大小不同的脉体。

显然,这种脉体的充填,不受层位控制,只受地质空间及该空间中当时物理化学环境的制约。而且由于混合环流含矿热水溶液的温度比较低,加上组分相对简单,活性组分中只有 $H_2O$ 、 $CO_2$ 和 $Cl$ ,故矿体与围岩的界线清楚,与围岩没有物质组分上的交换,只在个别地段使围岩发生重结晶作用。也正是由于混合溶液的温度比较低,溶质与溶剂整体在地质空间中流动,故宝山西原生晕是以流渗作用为主,而扩散作用极微。导致原生晕中元素含量曲线大起大落,元素的水平、垂直分带不明显。

依据上述观点,在热源体(岩体、砂卡

岩体)周围的向斜中、并且有切割地层较深的断裂导矿,是寻找宝山西这类型矿床的有望地段。

## 结 论

1. 宝山西与宝山东铅锌银矿床,在地质、地球化学方面存在极为明显的差异。

2. 宝山东矿床是中-低热液矿床,而宝山西矿床与前者在物质来源及矿床类型上虽然差异不大,但成矿作用方式不同,并且大气降水参与了成矿作用的全过程。

文中引用了本队宝山地质组及其他同志的资料,王吾堤总工程师审阅了全文,李梅同志清绘了文中图表,在此一并致谢。

### Discussion: The Geological and Geochemical Features as well as the form Mechanism of Pb-Zn-Ag-deposits in Baoshanxi

Wang Xingyuan

Through a contrast the geological and geochemical features of Pb-Zn-Ag-deposit in Baoshandong with that in Baoshanxi, the author disusses the form mechanism of Pb-Zn-Ag-deposit in Baoshanxi.