

p618.205

96-100

湖南宝山铜钼铅锌银多金属矿田 围岩蚀变与矿化分带特征

p618.206

杨国高 陈振强

(中国有色金属工业总公司矿产地质研究院, 桂林, 541004)

摘 要 宝山铜钼铅锌银矿田主要由中部、东部、西部和北部4个矿床组成, 属岩浆期后高中温含矿热液接触交代砂卡岩型铜钼钨矿床、中低温热液充填交代铅锌银矿床。矿田围岩蚀变强烈, 并与矿化关系密切, 具有以岩体为中心向外呈现明显的围岩蚀变和矿化分带特征, 可作为找矿的重要标志。

关键词 多金属矿田, 矿化分带, 围岩蚀变, 找矿标志, 湖南宝山

铜钼矿床

湖南宝山铜钼铅锌银多金属矿田包括中部、东部、西部和北部等4个矿床组成。构造上位于南岭EW向复杂构造带中段北缘, 茶陵—临武深断裂西侧, 来阳SN向基底构造隆起带中段, 坪宝复式倒转向斜北端, 桂阳区域弧形断裂内侧。区内发育石炭系和上泥盆统, 矿产主要赋存于石磴子组上部、梓门桥组下部, 其次是赋存于测水组砂页岩中。矿田围岩蚀变强烈, 并与矿化关系十分密切。

1 宝山铜钼铅锌银多金属矿成矿特征

宝山矿田成矿严格受地层岩性、构造空间和含矿岩体的综合控制。成矿母岩为燕山早中期浅成超浅成酸性花岗闪长斑岩, 成矿作用可分为砂卡岩期、热液硫化物期和表生期。

1.1 高温砂卡岩期(I)

该期由岩浆期后含矿热液与碳酸盐岩接触交代产生砂卡岩和钼、钨、铋矿床。当与灰岩接触时形成石榴石, 与白云质灰岩接触时产生透辉石和石榴石, 与白云岩接触时形成透辉石。高温砂卡岩期可分为早期(I₁)、晚期(I₂)和氧化物(I₃)三个亚阶段。

1.2 热液硫化物期

该期是硫化物和硫盐矿物成矿期。包括中温(I)、低温(II)或硫化物阶段的晚期(I)和碳酸盐阶段(II)。

1.3 表生期

1997年6月18日收稿。第一作者简介: 杨国高, 男, 1964年生, 工程师, 矿山研究室副主任。

表生期也即氧化次生阶段,主要发育于西部和北部矿床。次生矿物有铜蓝、孔雀石、斑铜矿、白铅矿、菱锌矿、绢云母和方解石等。

2 围岩蚀变特征

2.1 蚀变种类

宝山矿田围岩蚀变广泛而强烈。由于蚀变受温度和岩性的控制,故不同温度热液与不同岩性接触形成不同的蚀变,当与不同碳酸盐岩接触时,则形成含不同矿物的矽卡岩,一般在岩体内部或靠近岩体蚀变较强,以矽卡岩化为主,往外蚀变较弱,以硅化、碳酸盐化、重结晶为多,即从内往外成矿温度逐渐降低。主要蚀变种类有:矽卡岩化、大理岩化、重结晶、钾长石化、绿帘石化、绿泥石化、硅化、黄铁矿化、绢云母化、高岭土化、蒙脱石化、萤石化、碳酸盐化等。

2.2 蚀变组合特征

在成因上有联系的蚀变称蚀变组合。宝山矿田的蚀变组合由内往外主要有4个带:

(1)矽卡岩化等蚀变组合:是宝山矿田最重要最发育的蚀变,位于宝岭倒转背斜核部,由内到外分带是:①透辉石、石榴石矽卡岩带;②石榴石矽卡岩带;③大理岩(或白云质大理岩)带;④结晶灰岩(或结晶白云岩)带;⑤灰岩(或白云岩)带。矽卡岩体往往就是矿体,铜多富集在透辉石—石榴石矽卡岩带,铜钼多在石榴石矽卡岩带。

(2)绿帘石化等蚀变组合:这一组合主要见于矽卡岩体内,是矽卡岩体在不同阶段的蚀变产物,主要是矽卡岩晚期。绿帘石一般呈它形细粒状集合体分布于石榴石、透辉石粒间,多见于黄铜矿化较强部位;绿泥石沿裂隙分布于矽卡岩体内或石英、硫化物细脉边缘;绢云母、高岭石、蒙脱石化主要见于铜钼矿床中;海泡石化是晚期残余热液的产物,发育于铜钼矿化矽卡岩体内的裂隙面上,并有方解石与之共生。

(3)钾长石化等蚀变组合:在中部和东部矿床都可见到,主要发育在岩脉及含泥质岩石中。东部矿床中的某些矿体与泥灰岩的接触部位蚀变分带较明显。从矿体向外分为①黄铁铅锌矿体;②钾长石、石英、绢云母岩;③石英、绢云母化结晶灰岩。

(4)铁锰碳酸盐化—重结晶蚀变组合:多见于四周的中低温矿床中,以东部矿床较明显,从矿体向外分带为:①铅锌矿体;②锰铁方解石大理岩;③结晶灰岩。

3 矿化分带及矿化富集规律

3.1 矿化分带特征

宝山矿田具有从高温—低温热液一整套的钨钼(铋)—铜金—铅锌银(金)—锰矿体(化)组合分带,即中部为高中温钨钼铜矿化带,四周为中低温铅锌银矿化带,外围为低温锰矿化带。就单个矿床而言,矿化分带不甚清楚,但矿田内不同部位矿化元素分布,矿石化学成分、矿石构造和矿物组合分带却较明显。

(1)矿化元素分布特点:北部矿床的东南缘与中部高中温铜、钼、铋矿床的北部和东部矿床的西北端毗邻,温度相对较高,故W、Bi、Cu、Au、As、F矿化元素相对偏高,而北部矿床西端与西部矿床的东北端接近,温度偏低,W、Bi、Cu、Au、As、F元素含量也相对偏低,尤其是Cu、Bi明显是东高西低,表明北部矿床成矿温度东高西低。从中部矿床→东部矿床黄铁矿的多元素分

析(表1)可知,各元素含量变化较大,Co、Ni含量和Co/Ni比值降低,Au、As含量增高,表明受温度控制明显,较高温度条件下利于Co、Ni的集中,尤其是Co易于进入黄铁矿;在较低温度条件下利于Au、As进入黄铁矿,所以矿物组合有明显差别。

(2)矿石化学成分分带特点:从中部铜钼矿床向东部铅锌银矿床多元素分析(表2)可知, SiO_2 、Fe、Cu、W、Mo等明显下降,而Pb、Zn、Ag等元素明显升高。

表1 宝山中部和东部黄铁矿成分分析对比表 ($W_B/10^{-4}$)

Table 1 Comparison of chemical compositions of pyrite between the middle belt and the eastern belt in Baoshan

矿床类型	样号	TFe(%)	S(%)	Co	Ni	Ag	Au	Se	As	S/Te	Co/Ni	S/Se($\times 10^4$)
中部铜钼矿床	385-2	45.03	52.24	350	200	5.0	0.07	20	<10	2.021	1.75	2.6
	285-4	46.04	53.06	60	10	5.0	0.03	40	<10	2.008	6.00	1.3
	385-5	45.00	52.41	170	190	6.0	0.11	30	<10	2.024	0.89	1.7
	385-6	44.24	51.58	10	10	61.3	3.58	50	1990	2.031	1.00	1.0
	330-1	44.76	52.00	40	10	223.5	1.90	250	1430	2.024	4.00	0.2
东部铅锌银矿床	290-1	44.64	51.96	20	10	87.0	1.73	40	2080	2.028	2.00	1.3
	290-3			20	41	6.4	4.16	22.5	34580		0.49	
	250-20	44.57	48.93	10	20	66.0	1.35	5	39550	1.912	0.50	9.8
	210-11			10	34	85.0	10.44	18.5	10300		0.29	
	170-2	44.24	52.48	<10	10	57.5	2.38	95	4960	2.067	<1	0.6

表2 宝山中部铜钼矿床与东部铅锌银矿床矿石化学成分对比 (%)

Table 2 Comparison of chemical compositions between ores of the Cu-Mo deposit in the middle belt and those of Pb-Zn-Ag deposit in the eastern belt

矿床	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	MnO	WO_3	BeO	Mo	Bi	Sn
铜钼矿床	28.57	10.56	1.26	20.72	0.56	0.176		0.140	0.032	痕
东部铅锌银矿床	11.70			20.70		0.020	<0.0005	0.002	0.025	0.001
矿床	Cu	Pb	Zn	Sb	Ag($\times 10^{-6}$)	Au($\times 10^{-6}$)	Fe	As	S	
铜钼矿床	1.40	0.38	0.12		39.33	0.58	13.42	0.053	13.92	
东部铅锌银矿床	0.10	1.82	3.92	0.016	124	0.63	9.43	0.26	12.43	

(3)矿石构造特点:中部铜钼矿床多呈细脉浸染状、角砾状构造,块状矿石少见;而东部铅锌银矿床矿石则以块状、次块状构造为主,细脉浸染状矿石较少。

(4)矿物组合分带特点:①中部矿床以黄铜矿、辉钼矿、辉铋矿、白钨矿物为主,而四周及东部则以闪锌矿、方铅矿矿物组合为主;②脉石矿物中部矿床以矽卡岩矿物石榴石、透辉石为主,而东部矿床则以方解石、石英、萤石为主;③从中部→东部砷黝铜矿、车轮矿、黄锡矿、白钨矿、铜铋硫盐、铅铋硫盐等矿物减少,而铜铅铋硫盐、铅铋硫盐、银铋硫盐、碲化物等矿物增多;④微量矿物,如磁铁矿、辉铜矿、硫砷铜矿、海泡石等只见于高温铜钼矿带,而辉铋矿、碲铅矿、硫铋铜银矿、银黝铜矿、灰硫铋(砷)铅矿、重晶石等只见于铅锌银矿带中。

3.2 矿化富集规律

从宝山矿田各矿床(体)空间展布来看,中部高中温铜钼多金属矿床位置相对较高,成矿温

度在 350℃ 以上,矿物组合复杂。东部、西部和北部低温铅锌银矿床位置相对低下,距中部约 200~500m,矿物组分相对简单,成矿温度 80~250℃;而且元素富集也有一定的规律,地表原生晕、次生晕分布及元素组合异常,与矿田矿种相一致,并对应着地下岩体矿体位置,表明异常由岩体矿体所引起,二者具有继承性和相似性。一般 Pb—Ag 和 Cu—Au 关系均比较密切,成正相关;而 Ag—Au 和 Au—Cu 关系则较差,成负相关。从内向外,中部 Au、Cu 较富,Pb、Ag 较贫,往东往西 Au、Cu 降低,而 Pb、Zn、Ag 变富;从上至下 Pb、Ag 品位逐渐变富,Au 品位则逐渐降低。表明从中心向外,从上至下具有明显的温度和矿化分带。金主要在黄铜矿和黄铁矿中,银主要在铅锌矿中,以方铅矿中银最富。

构造对成矿的富集作用也很明显,宝山矿田区域弧形构造的内侧,各矿床则在宝岭复式倒转背斜中,各矿体的富集也有一定的规律:

(1)一般压性及扭性断裂、层间剥离、层间滑动破碎带,以及向斜凹部的节理裂隙等交汇复合部位,往往赋存有矿体,而且大而富,如西部矿床的 F_{21} 与 F_5 交汇的倒三角锥构造区,形成 1 号、0 号富厚矿体。

(2)平面上多组断裂裂隙交汇复合部位,倾斜延伸上矿体产状由陡变缓处,矿体厚而富,而往上、往下或两端尖灭处则矿体薄而贫。

(3)沿走向倾向的舒缓波状构造空间充填的透镜状、扁豆状、串珠状矿体,一般比较富厚。

(4)铜、钼、钨、铋综合矿体在倒转背斜顶部,钼、钨、铋矿体在靠近顶部的两翼,铜矿体在倒转背斜上部砂卡岩中,铅、锌矿体在两翼灰岩中,东部以下翼为多,西部以上翼为多。

(5)矿体多在 C_{1c} 与 C_{1sh} 的接触界面附近,尤以 C_{1sh} 一侧为多。

(6)倒转背斜翼部走向逆掩断层和高角度冲断层形成的“入”字形构造或倒“入”字形构造赋存的矿体,往往大而富。

(7)不同岩性的接触界面与控矿断裂交汇处,往往形成厚大的富矿包,如 2 号、0 号矿体。

(8)断裂破碎带宽大处,矿体较富厚,二者常成正比。

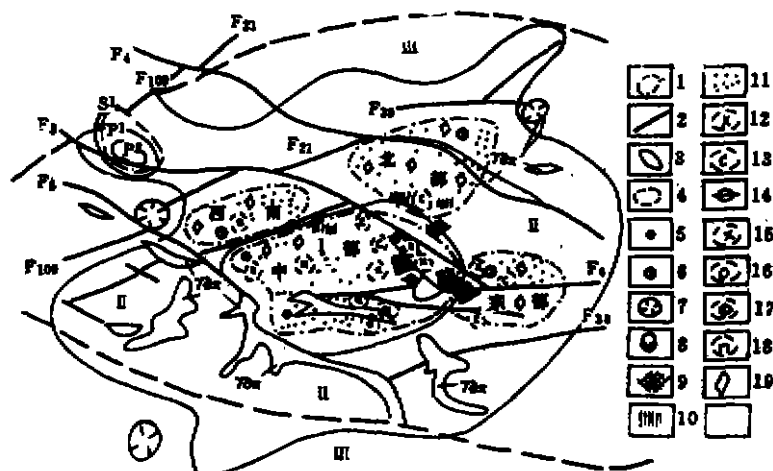
(9)前期矿体有后期矿化迭加时,品位变富,尤以角砾状矿石最富。

(10)岩体与 C_{1sh} 、 C_{1c} 、 C_{1z} 的接触界面有断裂通过,并穿过岩体者,常有矿体赋存。如 F_{25} 中的 1—1、1—2 号矿体, F_{23} 中 2—5 号矿体, F_4 中的 4—3 号矿体,以及 3、12、15、17、18、27 号矿体均受构造的控制,尤以断层破碎带宽大处,矿体较富厚。

4 围岩蚀变与矿化关系

宝山矿田围岩蚀变与矿化关系十分密切,矿化分带以中部砂卡岩型高中温铜钼钨铋矿化为中心(内带)或相应的隐伏花岗闪长斑岩为中心,围绕该中心的东部、西部和北部则为中低温铅锌银矿床,形成中带或过渡带,在月亮村和宝山东北坡低温锰矿为外带,矿化分带清楚,与之相应的围岩蚀变分带也很明显,中部以砂卡岩化带为主,铜钼钨铋矿主要的近矿围岩蚀变是萤石、黄铁矿化,(一般铜矿化主要在石榴石透辉石砂卡岩内侧,钼矿化则在石榴石砂卡岩外侧,白钨矿化则在钾长石化较强部位),铜铅锌矿围岩蚀变,以大理岩化为主,锰镁方解石化和灰岩重结晶则主要发生在铅锌银矿体边缘,锰矿带蚀变轻微或无蚀变。故矿化和蚀变可指导找矿。如宝山西部铅锌矿深部矿床中受宝岭倒转背斜控制的岩体和矿体也有类似的规律,其岩体和矿体均由东向西侧伏,其矿化和蚀变分布范围,也相应由东向西由浅向深位移。又如地表有完整的方解石、白云石脉分布处,或岩石中有锰矿化者,这是矿化热液活动的象征,可作为找矿标

志。依此向内(中心)可找铅锌银矿床—铜铅锌矿床—铅钨铋矿床;反之,由找到铜钨铋矿床,向外即可找铜铅锌银矿床。



宝山矿田矿化及蚀变分带理想图

Idealized map for the mineralization and alteration zoning in Baoshan field

1—矿床(区)范围 2—断裂及编号 3—岩体 4—假定地表岩体平均标高 300m,据二三八队报告 306 号岩体北倾,倾角 58°,图解推测地下 800m 深的大致界线 5—见 CuMo 或 MoWB 矿钻孔 6—见 PbZn 矿钻孔 7—Mn 矿采场 8—矿化带界线 9—砂卡岩化 10—大理石化 11—重结晶 12—钾长石化 13—绢云母化 14—绿帘石化 15—绿泥石化 16—硅化 17—萤石化 18—黄铁矿化 19—碳酸盐化 I—低温锰矿化带 II—中低温 PbZnAg 矿化带 III—低温锰矿化带 SK—砂卡岩体 K—高岭土化

ALTERATION OF WALLROCKS AND THE MINERALIZATION ZONING FEATURES IN BAOSHAN COPPER-MOLYBDENUM-LEAD-ZINC-SILVER MINERALIZATION FIELD

Yang Guogao Chen Zhenqiang

(Research Institute of Geology for Mineral Resources, CNNC, Guilin 541004)

Abstract The Baoshan polymetallic mineralization field is mainly constituted of 4 deposits, i. e., the middle, the eastern, the western and the northern deposits. The copper-molybdenum-tungsten-bismuth deposit belongs to the skarn type formed from the contact replacement of the postmagmatic high-medium temperature hydrothermal solutions, and the lead-zinc-silver deposit belongs to the medium-low temperature hydrothermal replacement and filling type. The alteration of wall rock is strong and bears a close relation to mineralization, and displays an obvious alteration and mineralization zoning outer from the rockbodies, which may be an important indication for exploration.

Keywords Polymetallic field, Mineralization zoning, Wallrock alteration, Exploration indication, Baoshan, Hunan