

江西城门山块状硫化物矿床 地质特征及成因研究

王忠玲

(江西省地质矿产赣西北大队)

提 要 本文论述了城门山块状硫化物型铜硫矿、矽卡岩型铜矿、斑岩型铜矿、斑岩型钼矿、铁帽型铁矿和铁帽型金矿的矿床地质特征、控矿因素、主要成矿物理化学条件及成矿作用。该矿床有海底喷气或热泉和岩浆热液两种成因,海西、燕山和表生三个成矿期。块状硫化物型铜硫矿属海底喷气或热泉沉积形成,而城门山多金属铜矿是复成因矿床。

关键词 城门山 矿床 海底喷气或热泉 块状硫化物 矽卡岩 斑岩 铁帽

1 矿区地质

矿区位于下扬子拗陷的西部,九江—瑞昌褶断束的东南部,长山—城门山倾伏背斜东段的北翼。

1.1 地层

矿区出露的地层有志留系、石炭系、二叠—三叠系及第四系(图1)。

志留系出露有中统罗惹坪组 and 上统纱帽组,为浅海相碎屑岩类,主要为泥岩夹砂质页岩和砂岩夹粉砂岩、砂质页岩。

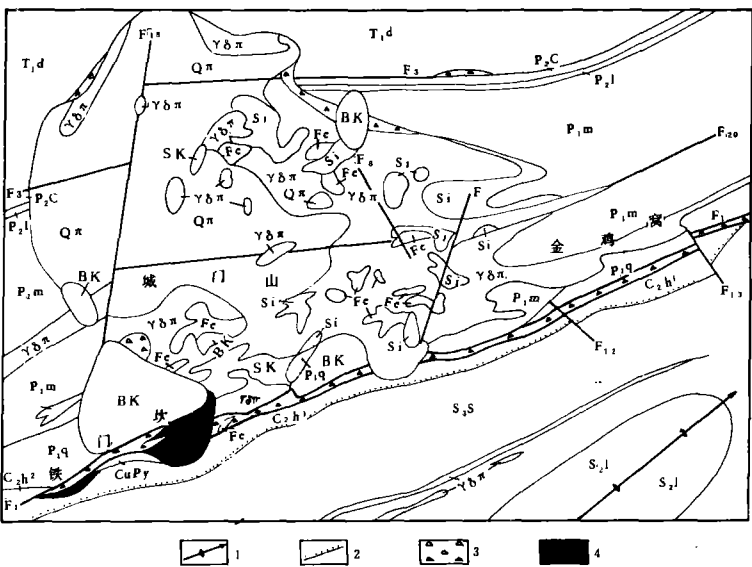
石炭系中统黄龙组分上、下两段。下段为滨海相碎屑岩,主要为含砾石英砂岩、石英砂岩夹粉砂岩及少量凝灰质砂岩,产有少量的同生沉积结核状黄铁矿。上段为浅海相沉积,下部为白云质灰岩,上部为纯灰岩。

二叠—三叠系主要为浅海相的碳酸盐岩。

第四系为沿江滨湖相沉积和残、坡积物。

1.2 构造

矿区位于长山—城门山倾伏背斜东段的北翼。地层走向北东东,与区域主构造线方向基本一致,倾向北北西,倾角 $45^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 。区内次一级褶皱也比较发育。断裂构造主要有走向北东东、北东—北北东、北西—北北西三组。断裂的形迹较复杂,显示长期多次活动特点,其中 F_1 成矿后的活动尤为明显。



图例说明:

S₂l—志留系罗惹坪组; S₃S—志留系纱帽组; C₂h¹—石炭系黄龙组下段; C₂h²—石炭系黄龙组上段; P₁q—二叠系栖霞组; P₁m—二叠系茅口组; P₂l—二叠系龙潭组; P₂C—二叠系长兴组; T₁d—三叠系大冶组; F₁₋₂₀—断层编号; BK—溶蚀洼地堆积物; γδ_π—花岗闪长斑岩; Q_π—石英斑岩; SK—砂卡岩; Si—硅质岩; Fe—褐铁矿体; CuPy—块状硫化物型铜硫体; 1—背斜轴及倾伏方向; 2—不整合界面; 3—构造角砾岩; 4—铁帽型金矿体

图 1 城门山矿区地质略图

Fig. 1 Geological map of Chengmenshan Mine

表 1 城门山岩浆岩成岩时期表

Table 1 Geological age of magma rocks in Chengmenshan Mine

样品编号	岩 石 名 称	测 定 矿 物	测定方法	年龄值 (Ma)	成岩 时期	<u>测试单位</u> <u>测试时间</u>
69—G—5	石 英 斑 岩	全 岩	K—Ar	118	燕山 晚期	<u>贵阳地化所</u> 1971.3
G5	石 英 斑 岩	全 岩	Rb—Sr	103		<u>贵阳地化所</u> 1972
69—G—6	花 岗 闪 长 斑 岩	黑 云 母	K—Ar	153	燕 山 早 期	<u>贵阳地化所</u> 1971.4
69—G—8	花 岗 闪 长 斑 岩	黑 云 母	K—Ar	148		
门 9	花 岗 闪 长 斑 岩	黑 云 母	K—Ar	142		<u>桂林冶金研究所</u> 1972.9
C—20	花 岗 闪 长 斑 岩	全 岩	Rb—Sr 等时线	154		<u>宜昌地矿研究所</u> 1986.1
C—50	花 岗 闪 长 斑 岩	斜 长 石				
C—50	花 岗 闪 长 斑 岩	磷 灰 石				

1.3 岩浆岩

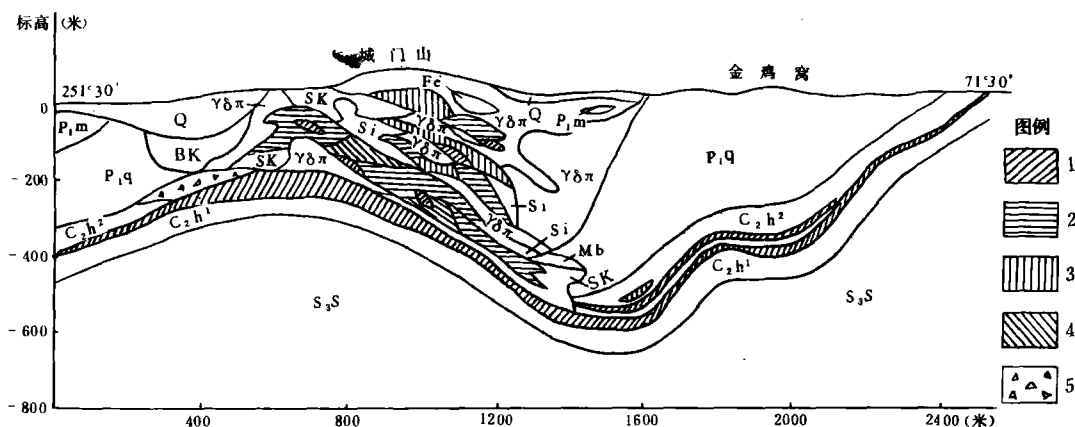
燕山期浅—超浅成相的中酸性杂岩体呈岩株状侵入,出露面积约 1Km^2 。岩体在平面上近似等轴状,垂向上为筒状,以 75° 向北北西倾斜。杂岩体由花岗闪长斑岩、二长花岗斑岩、石英长石斑岩、糜细石英斑岩、晶屑石英斑岩、石英安山玢岩构成。其中,以花岗闪长斑岩、石英斑岩为主体。据 K—Ar、Rb—Sr 同位素测定结果(表 1)与岩体地质特征分析,花岗闪长斑岩属燕山早期的产物;石英斑岩形成于燕山晚期。

2 矿床地质

2.1 矿床特征

2.1.1 块状硫化物型铜硫矿床

块状硫化物型铜硫矿体产于海进程序地层中,受固定层位控制,顺层矿化明显。矿体与地



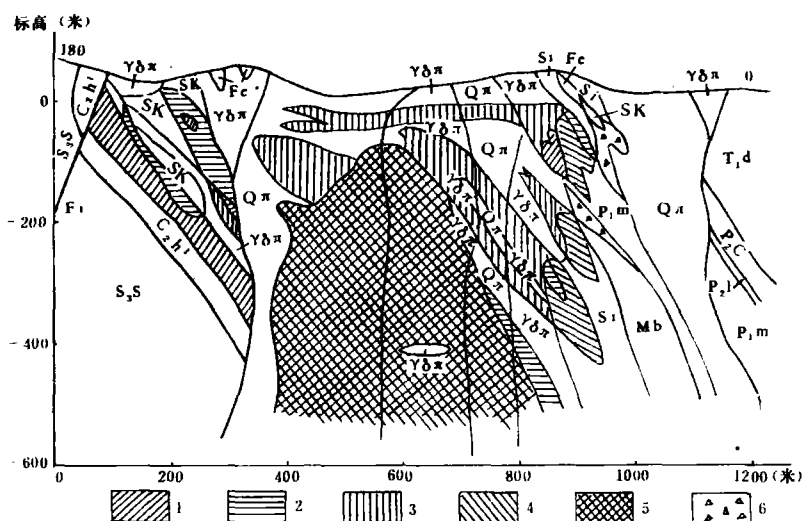
图例说明: S_3S —志留系纱帽组; C_2h^1 —石炭系黄龙组下段; C_2h^2 —石炭系黄龙组上段; P_1q —二叠系栖霞组; P_1m —二叠系茅口组; Q —第四系; Mb —大理岩; Si —硅质岩; SK —砂卡岩; $Y\delta\pi$ —花岗闪长斑岩; 1—块状硫化物型铜硫矿; 2—砂卡岩型铜矿; 3—斑岩型铜矿; 4—含铜硅质岩; 5—构造角砾岩

图 2 城门山矿区纵剖面地质略图

Fig. 2 Longitudinal profile of Chengmenshan Mine

层成整合关系,两者成同步褶曲。主矿体产于黄龙组上段的下部(图 2.3)。黄龙组上段的中上部也有些矿体产出,但规模小,分布零星。

主矿体规模大,形态简单,呈似层状产出,延长 2400 余米,倾斜延伸近 1000 米,一般厚 10~30 米,最厚达 75 米,厚度变化系数为 63.5%,属较稳定类型,小矿体的产状形态比较复杂,呈扁豆状,透镜状产出,延长一百到几百米,一般厚 1~10 米。



图例说明:

S_{3s}—志留系纱帽组; C_{2h1}—石炭系黄龙组下段; P_{1m}—二叠系茅口组; P_{2l}—二叠系龙潭组; P_{2c}—二叠系长兴组; T_{1d}—三叠系大冶组; F₁—断层编号; Mb—大理岩; Si—硅质岩; SK—砂卡岩; Yδπ—花岗闪长斑岩; Qn—石英斑岩; Fe—褐铁矿; 1—块状硫化物型铜硫矿; 2—砂卡岩型铜矿; 3—斑岩型铜矿; 4—含铜硅质岩; 5—斑岩型铜矿; 6—构造角砾岩

图3 城门山矿区横剖面地质略图

Fig. 3 Cross section of Chengmenshan Mine

赋矿地段,矿体与赋矿地层的厚度成反消长关系,在局部矿体厚度大的部位,赋矿地层已完全为矿体所取代。

近矿围岩矿化蚀变明显不对称。矿体底板围岩具强烈硅化、绢英岩化和黄铜矿、黄铁矿等矿化,矿化强的地段形成一些规模小、分布零星的铜或硫矿体。而矿体顶板的灰岩只有靠近岩体附近才有砂卡岩化、大理岩化和一些矿化现象,远离岩体的部位无矿化蚀变,为正常灰岩。

矿石类型主要为含铜黄铁矿,次为黄铁矿、含铜碳酸盐岩、含铜硅质岩、铅锌矿石、少量的含铜砂卡岩、含铜磁铁矿、矿石具有垂直分带现象。黄铁矿矿石主要产于矿体的底部,城门山区段主体的底部该类型矿石最大厚达21米,延长400余米。含铜黄铁矿多出现于主矿体的下部。含铜砂卡岩、含铜磁铁矿仅出现于靠近岩体的部位。其余的矿石则主要分布于主矿体的中上部和其他小矿体当中。

矿石以疏松块状构造(俗称粉沫状矿石,用锤轻敲矿石即成粉砂状)为主,次为致密块状、条带状、层纹状、揉皱和角砾状等构造。在主矿体中矿石构造也具明显的垂直分带现象,角砾状构造多出现于底部,中部以层纹状、疏松块状构造为主,条带状构造则多出现于上部。矿物颗粒较细,粒径多小于1毫米。其中,黄铜矿粒径小于或等于0.104毫米的占80%以上;黄铁矿粒径小于或等于0.991毫米的占90%以上。矿石以半自形—他形晶粒结构为主,次为自形晶粒结构,少量的鲕状、球粒状、交代和熔蚀等结构。

矿石的矿物成分较复杂。矿石矿物以黄铁矿为主,一般占矿物总量的60%以上,多者达70~80%;次为黄铜矿、辉铜矿、方铅矿、闪锌矿、少量磁黄铁矿、毒砂、白铁矿、砷黝铜矿等;微量的磁铁矿、赤铁矿、辉钼矿、辉铋矿、自然金、银金矿、自然银、自然铜、孔雀石、兰铜矿等。矿石矿

物一般占矿物总量的 75% 以上,多者达 80~90%。脉石矿物主要为石英、玉髓、碧玉、碳酸盐类等矿物,少量矽卡岩类矿物。

矿石的主要经济组分为铜、硫。铜的品位一般 1~2%,品位变化系数为 51.7%,属较均匀类型,硫的品位多为 25~30%;次为伴生与共生的铅、锌。产于黄龙组上段中上部的小矿体以铅、锌为主,仅部分地段铜的品位达工业要求;伴生的金、银、砷含量较高(表 2),局部地段金、银品位达边界品位,少量样品达工业要求。矿床中的黄铁矿、黄铜矿含金分别为 0.63g/t 和 11g/t,在各类矿床中也是最高的。

矿床中的铜、硫、铅、锌富集规律具有地层学分带特征(表 3)。从表 3 可以看出,自低层位的矿体到高层位的矿体,铜、硫的品位从高到低,而铅、锌品位则与铜、硫的情况相反。

表 2 各类矿床伴生的金、银、砷品位

Table 2 Content of Au,Ag,As associated with different ore deposits

矿床类型	样品个数	金品位(g/t)	银品位(g/t)	砷品位(%)
块状硫化物型铜硫矿床	105	0.49	14.61	0.048
矽卡岩型铜矿床	249	0.23	9.78	0.022
斑岩型铜矿床	155	0.17	6.16	0.015
斑岩型铅矿床	167	0.05	1.08	0.008
铁帽型铁矿床	21	0.39	18.99	

表 3 不同层位的矿体铜、硫、铅、锌品位

Table 3 Cu,S,Pb,Zn grade of ore bodies in different horizons

赋矿层位		品位(%)				备注
		Cu	S	Pb	Zn	
黄龙组 上段	中上部的矿体	0.30	<28.85	2.05	2.65	中上部的矿体,有些样品黄铁矿的含量甚少,未分析硫
	下部的矿体	1.33	31.33	0.47	0.60	

燕山期的岩浆侵入和热液活动,对块状硫化物型铜硫矿床进行了改造和叠加成矿作用,破坏了矿体的完整性和连续性,使其复杂化,产生了一些岩浆热液成矿的特征。如矿体被岩体切割,ZK141 钻孔见厚 3 米的石英斑岩脉切穿块状硫化物型铜硫矿体;岩体和矽卡岩型矿体中有块状硫化物型铜硫矿体的矿石角砾和残留体;靠近岩体的矿体围岩发生了矽卡岩化、大理岩化、硅化和黄铁矿、黄铜矿等矿化;出现了物相转化、黄铁矿变为磁黄铁矿,菱铁矿被磁铁矿交代;部分矿物发生了重结晶,胶黄铁矿变为晶质黄铁矿;矿石中出现了较多的充填、交代、熔蚀等岩浆热液成矿的结构等。

2.1.2 矽卡岩型铜矿床

矿体产于岩体的接触带与岩体中灰岩悬垂体、捕虏体内,矿体形态复杂、变化大。接触带中

的矿体呈蛇曲状、豆荚状,产状与接触带一致。悬垂体与捕虏体中的矿体多呈透镜状,矿体的规模大小不等,一般一百到几百米,厚5~30米。

矿体围岩具有热液充填交代成因矿床的矿化蚀变特征,主要为矽卡岩化、大理岩化和硅化等。

矿石以致密块状构造为主,次为浸染状、脉状等构造,具热液充填交代成矿的各种典型结构。

矿石矿物成分比较复杂,矿石矿物以黄铁矿为主,次为黄铜矿,少量的方铅矿、闪锌矿、磁铁矿、磁黄铁矿等。硫化物总量一般不超过30%。脉石矿物主要为矽卡岩类和碳酸盐类矿物。

矿石的主要经济组分为铜,品位变化大,一般1%左右,伴生少量硫、铅、锌、金和银等。硫的含量一般不具工业意义,只有当矿体中有大量的块状硫化物型铜硫矿体残留体时,硫才达工业品位。有用组分空间变化无明显规律。

2.1.3 斑岩型铜矿床

矿体产于石英斑岩体的上部和边缘,以及石英斑岩体外接触带的花岗闪长斑岩中。主矿体呈近水平的席状产出,其余矿体多呈透镜状。矿体的形态不规则,产状变化大。矿体的边界不清,与围岩成渐变关系。矿体延长几十到几百米,厚几到几十米。矿体的围岩具斑岩型矿床的一般矿化蚀变特征。矿石多为浸染状及细脉浸染状构造。矿石矿物主要有黄铁矿,次为黄铜矿、辉铜矿,少量的辉钼矿、方铅矿、闪锌矿等。硫化物总量一般不超过20%。脉石矿物主要有长石、石英和少量的云母等。铜的品位低,一般不超过1%。

2.1.4 斑岩型钼矿床

矿体位于岩体的中部。主矿体产于石英斑岩体的中下部及石英斑岩与花岗闪长斑岩体的接触带部位,呈不规则塔状产出,其余矿体多呈透镜状。主矿体长与宽为300×360米,延深达500米以上,往深部并有变大的趋势。矿体围岩具斑岩型矿床的一般蚀变特征。矿石矿物主要有黄铁矿、辉钼矿,次为黄铜矿,少量辉铜矿、方铅矿、闪锌矿等。硫化物总量一般在15%以下。脉石矿物主要有长石、石英和少量云母等。

矿石的经济组分为钼,品位较低,多为0.02~0.05%,往深部有增高趋势。

2.1.5 铁帽型铁矿床

矿体产于块状硫化物型铜硫矿体和矽卡岩型铜矿体的浅部氧化带中。矿体的产出形态不规则,多呈透镜状产出,少数小矿体为囊包状、矿体延长几十到几百米,厚几到几十米。矿石具块状、皮壳状、多孔状及蜂巢状等构造。矿石矿物主要为褐铁矿,占60~80%,残留少量的硫化物矿物和一些铜、铅、锌的氧化物,微量的自然金、自然银、自然铜等。矿石的TFe多为20~35%,由于含杂质较高,目前尚未利用。

2.1.6 铁帽型金矿床

矿体均产于块状硫化物型铜硫矿体浅部的氧化带中,多呈透镜状产出,延长一百到几百米,厚5~20米。厚度变化系数为89%,属不稳定类型。与铁帽型铁矿相比,矿石除金、银类矿物含量较多及品位达工业要求以外,其结构构造、物质组分等与铁帽型铁矿基本相同。矿石的主要经济组分为金,次为银,伴生少量铜、铅、锌、铋。金的品位变化大,一般3~7g/t,品位变化系数为139%,属不均匀类型,银的含量较高,多达边界品位,部分地段达工业品位,可综合回

收。块状硫化物型铜硫矿体的氧化带,据矿石的氧化程度和出现的矿物组合,可进一步划分为淋滤、金银次生富集、铜硫次生富集三个亚带。在金银次生富集亚带中,矿体厚度最大,金、银品位也最高。

2.2 成矿机制

2.2.1 成矿物质来源

从不同类型矿床的黄铁矿硫同位素组成(表 4)和黄铁矿中 Co/Ni 值(表 5)可看出,黄铁矿的硫同位素组成与 Co/Ni 值,可分为两类。

一类是黄龙组下段地层中的结核状黄铁矿, $\delta^{34}\text{S}$ 具较大的负值,变化范围大,Co/Ni 值仅为 0.49,具有陆源物质同生沉积形成的特征。另一类是各矿床中的 $\delta^{34}\text{S}$ 基本相同,富重硫,变化范围小,均值低,与陨石的 $\delta^{34}\text{S}$ 相比偏差不大,样品的直方图具塔式特征;黄铁矿中 Co/Ni 值,除了一个胶黄铁矿为 0.83 外,余者均大于 1。表明成矿物质源于上地幔或下地壳,同时混入了部分围岩物质。各矿床中的硫同位素及黄铁矿中的 Co/Ni 值又有一定差别,这是矿床类型、成矿期、成矿作用不同的物理化学条件的客观反映。

表 4 不同类型矿床黄铁矿的硫同位素组成

Table 4 S-isotope composition for pyrite in different ore deposits

矿床类型	样品数 (个)	$\delta^{34}\text{S}(\text{‰})$		备 注
		变化区间	平均值	
块状硫化物型铜硫矿	21	1.7~4.8	2.9	斑岩型铜矿和斑岩型钼矿为同一成矿期的产物,硫同位素按含矿岩石类型测定的。
含矿花岗闪长斑岩	17	1.2~5.3	2.9	
含矿石英斑岩	8	2.1~5.3	3.6	
矽卡岩型铜矿	41	1.8~5.6	3.3	
黄龙组下段结核状黄铁矿	2	-35.3~-30.1	-32.7	

据城门山、武山铜矿地质,1989

表 5 不同类型矿床的黄铁矿、胶黄铁矿中钴、镍含量及比值

Table 5 Co/Ni ratio and their content in pyrite and pyrogeelite for different ore deposits

矿床类型	矿物	样品数 (个)	含量(ppm)		比值
			Co	Ni	Co/Ni
块状硫化物型 铜硫矿床	黄铁矿	19	41	37	1.09
	胶黄铁矿	1	19	23	0.83
矽卡岩型铜矿床	黄铁矿	19	166	46	3.61
斑岩铜矿、斑岩钼矿	黄铁矿	13	347	176	1.97
黄龙组下段砂岩	黄铁矿	4	22	45	0.49

据地矿部南京地矿研究所,1988

2.2.2 成矿的物理化学条件

各矿床的氢、氧同位素组成及成矿温度见表 6。块状硫化物型铜硫矿床与石英相平衡

表 6 不同类型矿床的氢、氧同位素组成

Table 6 H、O isotope composition for different ore deposits

矿床类型	样号	产 状	被测定 矿 物	同位素值(‰)		温度 (℃)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$
				$\delta^{18}\text{O}$ (SMOW)	$\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}$ (SMOW)		
块状硫化物 型铜硫矿床	C ₂	ZK718, 石英	石英	12.34	-69.0	120	-8.70
	C ₃₁	方解石脉	方解石	16.70	-56.7	150	3.45
矽卡岩型 铜 矿 床	C ₁₀₀	矽卡岩中的石榴石	石榴石	5.45		390, 420	7.39~7.40
	C ₃₃	矽卡岩中的石英	石英	11.42		340	5.83
斑岩型铜矿 床 和 斑 岩型钼矿床		花岗闪长斑岩 中的黑云母	黑云母	7.07	-81.6	586	9.62
	C ₃₃₄	石英斑岩中的 石英斑晶	石英	10.0	-73.01	586	8.55
		含矿石英脉	石英	13.06	-73.01	320, 420	6.95~9.42
		石英斑岩中的 方解石脉	方解石	16.21	-77.2	150	2.96

据地矿部南京地质矿产研究所, 1988

水的氧同位素 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} = -8.7\text{‰}$ (据 Blatter 1975 公式: $10^3 \ln \alpha_{\text{石英-水}} = 3.65 \times 10^6 T^{-2} - 2.59$ 计算, 适用于 $100 \sim 200^\circ\text{C}$)。在 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} - \delta\text{D}$ 相关图上, 投点落在大气降水附近, 表明成矿溶液主要为大气降水, 结合区域资料分析, 有少量的地层水、岩浆水参与。而矽卡岩型铜矿床的为 5.83‰ , 斑岩型铜矿和斑岩型钼矿床的则为 $6.95 \sim 9.42\text{‰}$ (据 Clayton 1972 公式: $10^3 \ln \alpha_{\text{石英-水}} = 3.38 \times 10^6 T^{-2} - 3.4$ 计算, 适用于 $200 \sim 500^\circ\text{C}$)。在 $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}} - \delta\text{D}$ 图上投点落在岩浆水附近。

块状硫化物型铜硫矿床成矿温度有小于 100°C 、 $100 \sim 200^\circ\text{C}$ 、 $200 \sim 250^\circ\text{C}$ 三个区间, 均较低。矽卡岩型铜矿主要形成于 $340 \sim 420^\circ\text{C}$ 。而两类斑岩型矿床的成矿温度为 $320 \sim 420^\circ\text{C}$ 。各

表 7 各类矿床的成矿盐度

Table 7 Salinity of different ore deposits

矿床类型	盐度 (NaCl) Wt %
块状硫化物型铜硫矿	10~20
矽卡岩型铜矿	15~37
斑岩型铜矿	49~53
斑岩型钼矿	60

据谢奕汉, 李若海, 1983

矿床的成矿压力差异较大,块状硫化物型铜硫矿床为 $20 \times 10^5 \text{Pa}$,而矽卡岩型铜矿床和两类斑岩型矿床则为 $56 \times 10^5 \sim 360 \times 10^5 \text{Pa}$ 。块状硫化物型铜硫矿床的 PH 值为 6.47~7.61,属酸性弱碱性环境。 $f_{\text{O}_2} = 10^{-48} \sim 10^{-50}$, $f_{\text{S}_2} = 10^{23}$,以 H_2S 、 HS^- 为主。矽卡岩型铜矿床和两类斑岩型矿床的 PH 为 7.7~9.8,属弱碱性环境, $f_{\text{O}_2} = 10^{-38}$, $f_{\text{S}_2} = 10^{-13} \sim 10^{-17}$,以 SO_4^{2-} 、 S_2^{2-} 为主。各矿床成矿溶液的盐度差别较大(表 7)。

2.2.3 成矿作用的讨论

矿区北西方向直距 15 公里处的武山,黄龙组上段的下部有与地层成整合关系的似层状、透镜状产出的英安岩、晶屑凝灰岩等火山岩^[1],并有海底喷气或热泉沉积的块状硫化物型铜硫矿体^[2,3]。矿区西直距 26 公里的高丰铁帽型金矿,矿体中发现英安岩的角砾^[5]。本矿区黄龙组下段的上部有凝灰质砂岩^①,块状硫化物型铜硫矿体中有较多的含铜硅质岩、碧玉条带。以上资料表明,区域上海西期曾有过海底火山活动及与其有关的喷气或热泉沉积作用。

海西成矿期。以海底喷气或热泉的形式沉积了块状硫化物型铜硫矿体,成矿温度低,矿物颗粒细,是成矿热液进入海底以后,与海水混合,迅速冷却,矿物快速结晶沉淀的体现。成矿温度有三个区间,小于 100℃ 的代表了陆源物质远地成矿搬运而来矿物的形成温度;100~200℃ 的为海底喷气或热泉沉积成矿的温度;200~250℃ 的是成岩、变质和热液叠加成矿的温度。成矿热液的盐度低是受海水稀释的结果。成矿的压力低,是成矿处于弱酸性至弱碱性的浅海环境所致。矿物、矿物组合和有用组分呈地层学分带特征,除与海底喷气热液各阶段有关组分的浓度有关外,元素的地球化学特征也至关重要。一般说来,铜、硫沉积的 PH 值要比铅、锌低一些,而铅、锌的性质比铜、硫活泼,可以在溶液中作较长时间的游离,在 PH 值较高的晚期沉淀。

海底喷气热液进入海底沉积成矿的同时,在块状硫化物型铜矿体的底板,沿主通道旁侧碎屑岩类的节理、裂隙、地层层面等充填、交代、形成了强烈的矿化蚀变现象。在矿化的富集地段形成了一些零星小矿体。

成矿以后,经历多次构造运动,特别是中三叠末区域性的印支运动席卷本区,使块状硫化物型铜硫矿体与地层同时发生褶皱。矿体在背斜轴部的相对抬升,目前已基本被剥蚀,在向斜轴部的相对下陷,隐伏于深处;褶皱翼部是出露此类矿体最好的场所。故矿区中出露于地表的块状硫化物型铜硫矿体均在背斜的翼部。

燕山期的岩浆侵入及其热液活动对块状硫化物型铜硫矿体进行了改造和叠加成矿作用,破坏了矿体的完整性和连续性,使其复杂化,产生了一些岩浆热液成矿特征。

燕山成矿期。燕山早期花岗闪长斑岩的岩浆期后含矿热液沿岩体的接触带及岩体中碳酸盐岩悬垂体、捕虏体充填交代生成了矽卡岩型铜矿床,同时在岩体中形成部分斑岩铜矿化;燕山晚期石英斑岩的岩浆期后含矿热液在石英斑岩体中及其接触带部位的裂隙、节理充填交代形成了斑岩铜矿床和斑岩钼矿床。这三类矿床的成矿压力大、温度高、矿物颗粒较粗,除与成矿热液本身的性质有关外,也是成矿作用比块状硫化物型铜硫矿床更封闭环境下进行的体现。各矿床的成矿溶液盐度有较大差别,主要是成矿溶液的物质成分和浓度不同所致,矽卡岩型铜矿的成矿热液主要沿岩体的接触带上升,仅受部分地下水的稀释,故其盐度较高。斑岩铜矿的成

① 赣西北大队和南京大学地质系,城门山矿区岩浆活动及矿床成因,1978

矿热液主要沿岩体的裂隙上升,地下水不发育,成矿溶液稀释程度差,故其盐度更高。斑岩钼矿在岩体中心部位成矿,地下水更不发育,成矿热液几乎未受到稀释,故其盐度在各类矿床中为最高。

表生成矿期。燕山期的成矿作用以后,区域上又有构造运动,已经形成的矿床又有不同程度的抬升。硫化物总量高的块状硫化物型铜硫矿床和矽卡岩型铜矿床,在长期的表生地质作用下,裸露于地表和浅部的矿体遭受氧化和剥蚀。由于元素的地球化学特性的不同,在氧化的条件下,矿石中的铜、铅、锌、硫等组分大量淋失,铁的性质比较稳定,相对富集起来,形成了铁帽型铁矿床。

在各类矿床中(铁帽型金矿除外)块状硫化物型铜硫矿床伴生金和硫化物含量最高,由于金的地球化学特性比铜、铅、锌、硫要稳定得多,故在同样的氧化条件下,金在氧化带中的金银次生富集亚带中富集起来,形成了铁帽型金矿床。

3 结语

综上所述,城门山多金属铜矿,有海底喷气或热泉和岩浆热液两个成矿作用。成矿作用的历史漫长,从海西期开始,依次为海西、燕山、表生三个主要成矿期,后者至今仍在进行。

海底喷气热液成矿系列,海西期形成了块状硫化物型铜硫矿床及其底板砂岩中的矿化,属产于沉积容矿岩中的一类矿床,是海底化学成矿系统;岩浆热液成矿作用为通道相补给成矿系统。燕山期的岩浆侵入及热液活动,对矿床进行了改造和叠加成矿作用,铁帽型金矿是块状硫化物型铜硫矿床,通过长期表生地质作用形成的。

燕山期岩浆热液成矿作用,早期形成了矽卡岩型铜矿床,晚期主要形成斑岩型铜矿床和斑岩型钼矿床,铁帽型铁矿床是表生地质作用的产物。

城门山多金属铜矿是复成因矿床。

本文主要依据我队积累资料写成,实属集体劳动成果,此外尚有部分引用的内部资料,因故,未予注明,敬请原谅。附图由王北香同志清绘,顺此致谢。

参考文献

- [1]周维康,陈三源等,江西武山铜矿北矿带火山岩与成矿的关系,中国地质科学院南京地质矿产研究所所刊,4(2)1983
- [2]王忠玲 武山铜矿床的地质特征及成因,地质与勘探,(7)1987
- [3]季绍新、王文斌等,江西九瑞地区两个成矿系列的铜矿床,矿床地质,8(2)1989
- [4]芮宗瑞,国外铜矿地质,(2)1989
- [5]王忠玲,江西九江一瑞昌铁帽型金矿床地质特征及成矿条件,矿产普查,(2)1990

GENESIS AND GEOLOGICAL FEATURES OF CHENGMENSHAN MASSIVE SULFIDE Cu,S ORE DEPOSIT, JIANGXI PROVINCE

Wang Zhongling

(Gansuibe Team of Geology and Mineral Resources, Jiangxi)

Abstract

Chengmenshan Polymetal Deposit can be divided into massive sulfide Cu-deposit, skarn Cu-deposit, porphyry Cu-deposit, porphyry Ni-deposit, gossan Fe-deposit and gossan Au-deposit. They are formed by submarine exhalative fluid and magmatic fluid in three metallogenic epoch of Hersynian, Yanshanian magmatism and supergene action.

Massive Cu,S ore deposits and mineralization in the foot wall are hosted by sedimentary rocks belonging to submarine exhalation or hot spring type of ore deposits on which Yanshanian magmatic fluid were superposed. Gossan gold deposit in top part is resulted from supergene action.

Skarn Cu-deposit, porphyry Cu-deposit and porphyry Ni-deposit are formed by magmatic fluid, Late magma fluid of the early Yanshanian diorite intrusion produced skarn Cu-deposit and porphyry Cu-mineralization. Porphyry Cu-deposit and porphyry Ni-deposit are related to quartz porphyry, mainly formed in Late Yanshanian period. Supergene action bring about the gossan Au deposit.