

文章编号: 1009-3850(2007)04-0091-08

藏南冲木达铜矿地质特征

何明华^{1,2}, 黄波¹, 喻亨祥¹, 娄峰¹

(1. 西部矿业西藏资源投资有限公司, 西藏拉萨 850000; 2. 贵州省地矿局 103 地质大队, 贵州铜仁 554300)

摘要:藏南冲木达铜矿床属矽卡岩型铜矿床。矿区出露地层为上侏罗统一下白垩统桑日群比马组, 遭受不同程度的矽卡岩化蚀变或区域浅变质作用。矿区铜矿(化)体主要赋存于比马组 3~4 段透辉石榴矽卡岩、矽卡岩化大理岩中, 并主要产于断裂构造带及其断裂两侧附近。铜矿(化)的形成经历了矽卡岩化阶段和热液硫化物阶段。

关键词:矽卡岩型; 铜矿; 藏南

中图分类号: P618.41

文献标识码: A

1 区域地质概述

冲木达铜矿位于西藏山南地区桑日县绒乡冲木达村。矿区大地构造位置处于喜马拉雅褶皱系、白朗-羊卓雍湖-哲古湖三级复向斜北翼及拉萨-波密隆起带南缘, 两个构造单元为雅鲁藏布江大断裂带所分隔; 该区分为 4 个构造层, 即上三叠统、桑日群(J_3K_1)、泽当群(K_2)、罗布莎群(TK_1)。区内褶皱主要由上三叠统组成, 多属次级小型褶皱, 常构成褶皱群, 其轴向与区域构造线的走向基本一致, 沿地层走向和倾向岩层波状弯曲现象普遍。断裂构造发育, 以东西向展布为主, 构成区内主导构造, 并发育有伴生的次生断裂, 按走向可分为东西、北西、北东、南北向四组^[1](图 1)。

区内岩浆活动频繁, 侵入岩类型繁多, 主要分布于北部, 多呈近东西向展布。侵入岩可分为 4 期: 印支期—燕山早期侵入岩、燕山早期侵入岩、燕山晚期侵入岩和喜马拉雅期侵入岩。其中, 燕山早期酸性侵入岩体与桑日群接触带上矽卡岩化普遍发育。目前, 在成矿带中已发现铜金、铜铁、铜钼、铜锌等多金属矿(化)点及其矿(化)带。

区域内不同时代的地层均遭受了不同程度、不同类型变质作用的改造, 形成了多种类型的变质岩石, 大致可分为区域变质岩、接触交代变质岩和动力变质岩。其中以区域浅变质岩为主、分布最广。

2 区域地球化学特征

本文仅概述包括矿区的雅鲁藏布江断裂带及其以北地区。该区各类元素分布不均匀, 变化系数大, 以中高温岩浆元素比较典型。雅鲁藏布江蛇绿岩带和冈底斯火山-岩浆弧的地球化学特征有明显区别。雅鲁藏布江蛇绿岩(断裂)带主要出露橄榄岩、辉长岩、玄武岩及放射虫硅质岩等, 断裂非常发育, 其地球化学特征表现为富 Cr、Ni、Mg、Co 等元素, 贫 K、Na、Al、Si 等元素, 出现 Cr、Ni、Mg、Co 强异常。这主要反映了基性超基性岩及其成矿专属性的特征。冈底斯火山-岩浆弧(南缘)包括冲木达铜矿区, 主要出露桑日群及师旦庭组安山岩-安山质火山碎屑岩系及侵入其中的辉长-辉绿岩、花岗斑岩、闪长岩等岩浆岩, 地球化学特征表现为富 Ca、Sr、Na、Al 等元素, 贫 Sn、Nb、Y、Li、B、Hg、Cr、Ni 等元素, 出现 Cu、Mo、W、Bi、V、Sb、Au、Ag、Cd 等异常。

收稿日期: 2007-06-30

第一作者简介: 何明华, 1962 年生, 高级工程师, 主要从事区域地质调查及矿产普查研究。

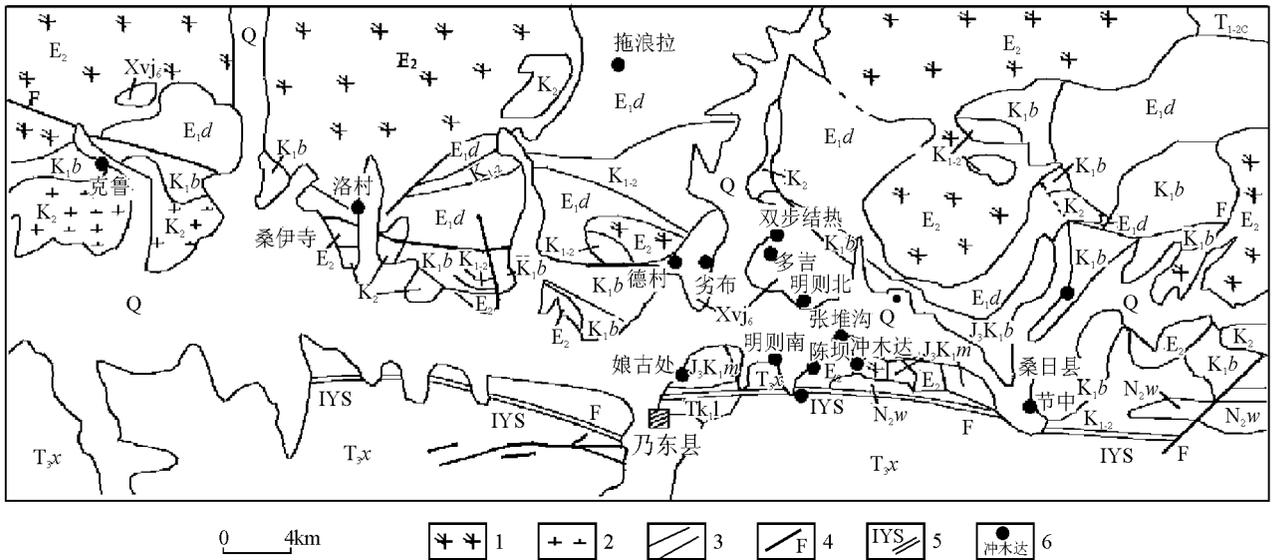


图1 藏南克鲁—冲木达一带区域地质图

Q. 第四系; N_{2w}. 上新统鄂郁群火山岩; E_{1d}. 古新统典中组火山岩; K. 白垩系温区组、门中组火山岩; K_{1b}. 下白垩统比马组火山岩夹海相碎屑岩、碳酸盐岩; J₃K_{1m}. 上侏罗统—下白垩统麻木下组; T_{3x}. 上三叠统修康群; T_{1-2c}. 查曲浦组; TK_{1l}. 罗布莎蛇绿岩群; Xv_{j6}. 中新世次火山岩; E₂. 始新世二长花岗岩、黑云母花岗岩、花岗闪长岩、石英二长闪长岩; K₂. 晚白垩世花岗闪长岩、石英二长闪长岩。1. 二长花岗岩; 2. 花岗闪长岩等; 3. 地质界线; 4. 断层; 5. 雅鲁藏布江缝合带; 6. 铜矿床(点)及名称

Fig. 1 Regional geological map of the Kelu-Chongmuda zone in southern Xizang

Q=Quaternary; N_{2w}=Pliocene Wuyu Group volcanic rocks; E_{1d}=Paleocene Dianzhong Formation volcanic rocks; K=Cretaceous Wenzhou Formation and Menzhong Formation volcanic rocks; K_{1b}=Lower Cretaceous Bima Formation volcanic rocks intercalated with marine clastic rocks and carbonate rocks; J₃K_{1m}=Upper Jurassic? Lower Cretaceous Mamuxia Formation; T_{3x}=Upper Triassic Xiukang Group; T_{1-2c}=Chaqupu Formation; TK_{1l}=Luobusha Ophiolite Group; Xv_{j6}=Miocene subvolcanic rocks; E₂=Eocene adamellite, biotite granite, granodiorite and quartz monzodiorite; K₂=Late Cretaceous granodiorite and quartz monzodiorite. 1=adamellite; 2=granodiorite; 3=geological boundary; 4=fault; 5=Yarlung Zangbo suture zone; 6=copper deposit (spot)

表1 冲木达铜矿区域岩浆岩侵入时代

Table 1 Emplacement ages of the magmatic rocks in the Chongmuda copper deposit

侵入时代	侵入岩种类	侵入最新地层时代
喜马拉雅期	超基性岩、酸性岩	K ₂ , RL
燕山晚期	超基性岩、基性岩、中酸性岩	K ₂
燕山早期	中酸性岩	J ₃ -K ₁
印支晚期—燕山早期	基性岩	T ₃

3 矿区地质

3.1 地层

矿区出露地层主要为下白垩统一上侏罗统桑日群比马组及第四系残坡积物和沟谷冲积物、崩落垮塌物等等。

比马组(J₃K_{1b})为一套浅海相的陆源细碎屑和碳酸盐化学沉积建造,经轻微的区域变质作用与较强的围岩蚀变而形成了现今的多种变质岩。按岩性

组合划分为5个岩性段。

五段出露于矿区北部,中上部与石英二长岩间呈侵入接触关系,主要为深灰色、灰褐色薄层层纹状微至细粒长英质角岩,风化面见褐铁矿化,微至细粒状变晶结构、块状构造,矿物成分主要为石英、长石及绢云母等。出露厚度大于22.16m。

四段为矽卡岩化大理岩,透辉石榴矽卡岩夹少量深灰色、灰褐色薄层层纹状微粒角岩,矽卡岩化大理岩为白色、灰白色、肉红色、浅咖啡色,薄中层,中粗粒状变晶结构,条带状、块状构造,矿物成分主要为方解石,矽卡岩矿物主要为石榴子石、透辉石、硅灰石,局部有绿帘石、阳起石等,分布不均匀,呈条带、团块状、星点状分布于岩石中。矽卡岩化大理岩与大理岩沿同一岩层走向上呈逐渐过渡关系,没有明显的界限。厚度为126.18m。矽卡岩类型主要为透辉石榴矽卡岩,褐色至肉红色,薄中层,不等粒状变晶结构,块状构造、条带状构造。其中以钙铝榴石为主,总含量50%~70%。次要矿物有方解石、

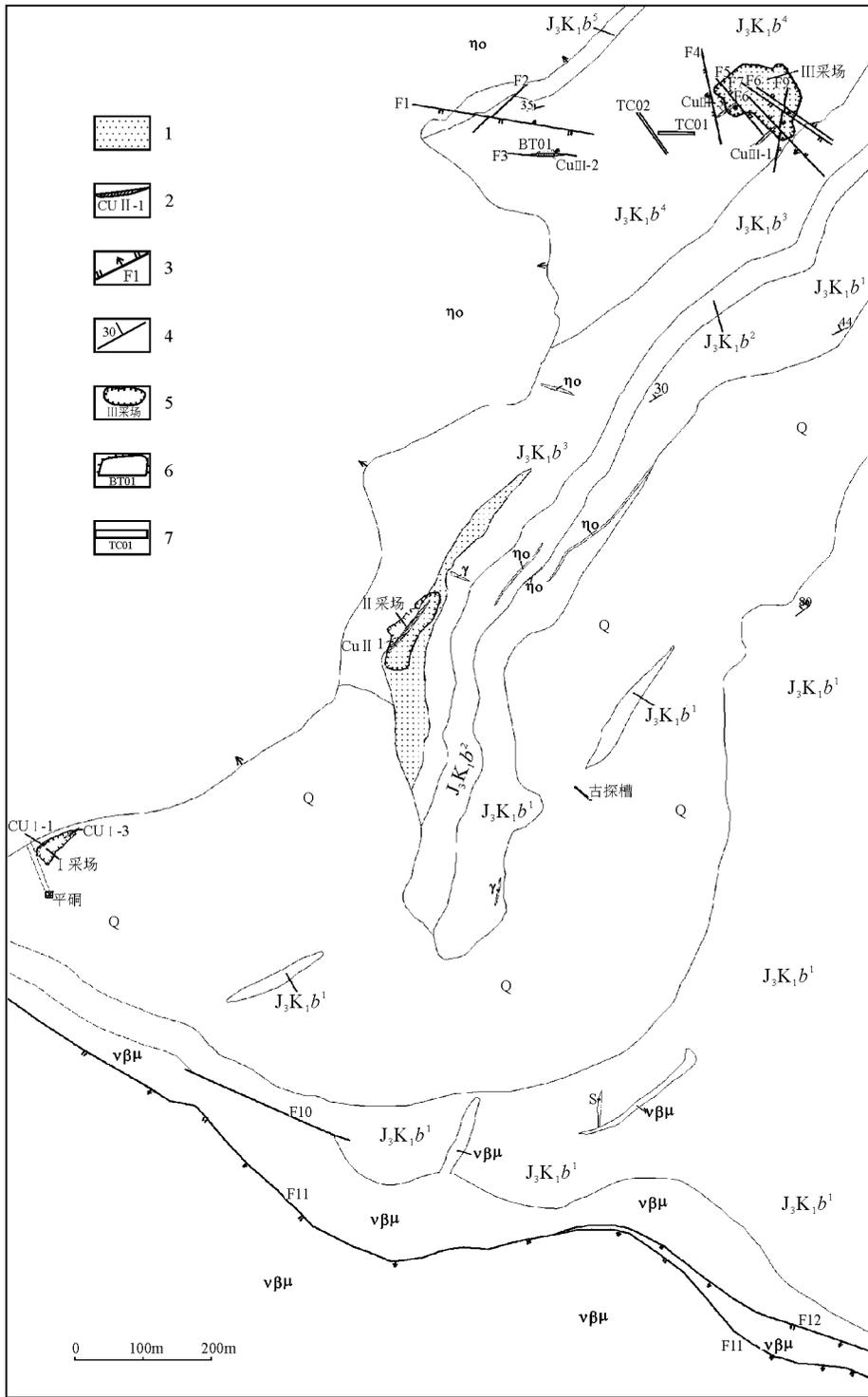


图2 冲木达矿区地质图

J₃k₁b. 上侏罗统一下白垩统; η₀. 黑云母角闪石英二长花岗岩; γ. 花岗岩脉; υβμ. 蛇纹岩化辉长辉绿岩; S. 碧玉岩。1. 透辉石榴矽卡岩蚀变带; 2. 铜矿体(化)及其编号; 3. 断层及编号; 4. 地层产状; 5. 采场及编号; 6. 剥土及编号; 7. 探槽及编号

Fig. 2 Geological map of the Chongmuda copper deposit

1=Quaternary; 2= Bima Fomation of the Upper Jurassic? Lower Cretaceous Sangri Group; 3= biotite amphibole quartz monzo-granite porphyry; 4= granite veins; 5= serpentinized gabbro-d diabase (intusive- eruptive rock series); 6= jasper rock; 7= diopside garnet skarn alteration zone; 8= copper orebody outcrops and its number; 9= fault and its number; 10= stratigraphic attitude; 11= mining area and its number; 12= baring and its number; 13= prospecting trench and its number

透辉石、硅灰石、石英等。该层局部地段铜矿化较强,为该区主要赋矿岩性段之一。

三段为深灰色、深灰绿色薄层层纹状微至中粒绢云母长英质角岩与灰白色、肉红色、浅咖啡色中厚层粗晶透辉石榴砂卡岩、砂卡岩化大理岩呈不等厚互层,角岩风化面见褐色褐铁矿化,微中粒粒状变晶结构。砂卡岩化大理岩为中粗粒粒状变晶结构,条带状、块状构造,岩石成分主要为方解石,次要矿物有石榴子石、透辉石等。厚度为34.30m。

二段主要为中至厚层大理岩。大理岩呈白色、灰白色,局部带肉红色、浅咖啡色,中粗粒状变晶结构,条带状、块状构造,岩石成分主要为方解石。厚度为19.41m。

一段主要为灰色 浅灰白色薄厚层微至中粒绢云母长英质角岩,微中粒状变晶结构,层纹状、条带状构造,岩石成分主要为石英、长石及少量的绢云母等。局部夹浅灰白色中至厚层中至粗晶大理岩。厚度大于500m。

3.2 构造

矿区地质构造属中等复杂程度变形区(图2),为倾向北西的单斜构造,在矿区南边岩层产状较稳定。

矿区发育两组断裂构造,一组走向为北西-南东向,另一组为北东-南西,并被走向北西-南东的断裂构造所错移,断层倾角多在 $38^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 间,断层既有正断层也有逆断层,多为成矿前断层,断层中局部有铜矿化现象。

矿区还普遍发育控矿的层间滑动破碎带,铜矿化不仅存在于砂卡岩化大理岩中,也存在于较破碎的具褐铁矿化、层纹状、条带状长英质微至细粒角岩中。层间滑动破碎带具砂卡岩化、孔雀石化、黄铜矿化、斑铜矿化、方解石化、硅化、黄铁矿化等热液蚀变现象。层间滑动破碎带倾向变化大,有北东、北西向,倾角多数较缓,一般为 $24^{\circ} \sim 26^{\circ}$,厚度为0.5~1.0m,铜矿化带中目估Cu品位为0.8%~5%。层间滑动破碎带同时也是该区主要的成矿流体通道及较重要的赋矿部位,也是目前该区所发现的主要控矿构造。

II采场见多处控矿张性节理裂隙,主要分布于大理岩及砂卡岩化大理岩中,节理倾向 $142^{\circ} \sim 165^{\circ}$,倾角 $58^{\circ} \sim 74^{\circ}$,节理密度5~10条/m,分布极不均匀。其中砂卡岩化大理岩中发育的张剪性节理充填有厚1.0~5.0cm的铜矿脉,主要含铜矿物有黄铜矿、斑铜矿和孔雀石等(图3)。

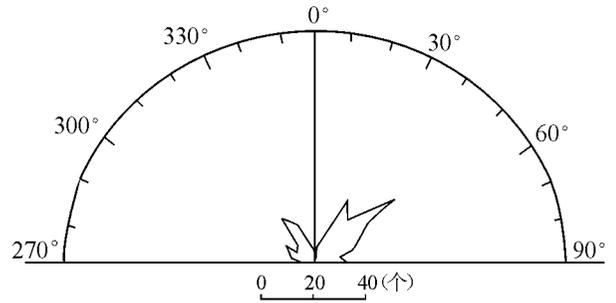


图3 矿区发育的几组节理走向玫瑰花图

Fig. 3 Rose diagram showing the strikes of the joints developed in the Chongmuda copper deposit

黑云母角闪石英二长花岗斑岩主岩体与围岩接触面在平面上呈不规则港湾状,沿倾斜方向呈波状起伏的锯齿状,接触面总的倾向石英二长岩体中心,该接触面有的地方为断层接触,接触面倾角 $39^{\circ} \sim 90^{\circ}$,接触变质带规模较大,在与碳酸盐岩的接触部位的铜矿化、方解石化、硅化、石榴子石化等蚀变很强。

3.3 岩浆岩

矿区岩浆活动频繁,种类较多,分布较广,主要有燕山早期的中酸性侵入岩和燕山晚期的蛇纹岩化超基性-基性岩(侵入-喷出岩系列)。

燕山早期侵入岩主岩体有黑云母角闪石英二长花岗斑岩,地表上呈 30° 方向展布,长度大于2km,分布面积约 0.25km^2 ,属陈巴角闪石英二长岩体的东南缘部分,为该矿的含矿母岩,在剖面和平面上接触界线呈港湾状。内蚀变带不发育,而外蚀变带变质程度及规模较大。

黑云母角闪石英二长花岗斑岩呈灰白色/浅肉红色,不等粒半自形粗粒结构,似斑状结构,局部见压碎结构,块状构造及条带状构造,主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英及角闪石。与黑云母石英二长花岗斑岩同源晚期的花岗岩脉、花岗闪长岩脉主要分布于外接触带内,多呈细脉。燕山晚期蛇纹岩化超基性-基性岩体分布在矿区西南部,走向近东西,主要为深灰绿色、灰绿色微至细粒蛇纹石化辉长-辉绿岩(侵入-喷出岩系列),岩石普遍遭受蚀变,局部片理化很发育。

3.4 变质作用及围岩蚀变

矿区变质作用类型主要有区域变质和围岩蚀变(包括热接触变质、接触交代变质)。矿区南部等地段的粉砂质板岩、大理岩等由区域变质作用所形成;热接触变质作用表现为比马组泥砂质岩石经过热接触变质作用,出现了角岩化、重结晶化等变质现象;

接触交代变质作用主要表现为灰岩蚀变形成了矽卡岩或夕卡岩化大理岩。

铜矿(化)体的形成经历了两个阶段:一是矽卡岩化阶段。矿区矽卡岩属于钙质矽卡岩,最早出现的矽卡岩矿物为石榴子石、硅灰石、透辉石等,该阶段并未形成具工业意义的矿体。二是热液硫化物阶段。在矽卡岩化阶段之后,继续在围岩中向前渗滤的气-液,随着温度的降低,就逐渐转变为液态,于是(OH)、CO₂(包括围岩中分解出来的)和H₂S等矿化剂开始发挥作用,首先形成含(OH)根的绿帘石、阳起石、绿泥石等矿物,其次是金属硫化物如黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、黄铁矿、磁铁矿及辉钼矿的形成。铜硫化物以斑铜矿为主,辉铜矿次之,黄铜矿少见,未见闪锌矿、方铅矿、萤石等晚期硫化物阶段的标志性矿物。围岩蚀变具体表现为矽卡岩化、铜矿化、黄铁矿化、碳酸盐化、硅化、硅酸盐化(绢云母化、黑云母化等)及褐铁矿化。

4 矿床地质特征

4.1 赋矿地层

铜矿化主要赋存于比马组3~4段矽卡岩化大理岩、矽卡岩中,少数赋存于薄层状绢云母长英质角岩、云母质角岩或粉砂质板岩中。矽卡岩化大理岩、矽卡岩中的铜矿主要产出于其岩石中发育的断裂构造带(包括小至中等规模的张性断层带、层间滑动破碎带、张性节理裂隙带等)及其断裂两侧不远的透辉石榴矽卡岩化大理岩层中。

4.2 矿体特征

矿区内目前出露有3个主要的铜矿(化)段(I、II、III),皆产出于燕山晚期角闪石英二长花岗斑岩体与比马组接触带靠矽卡岩化大理岩一边。矿石的结构为细粗粒变晶结构;矿石构造为浸染状、团块状、条带状、细脉浸染状构造等。

1. I矿段

I矿段离黑云母角闪石英二长花岗斑岩主岩体最近,铜矿化较强,矿体产出于构造破碎带(层间滑动破碎带、裂隙带等)中,破碎带矽卡岩化很强,主要变质矿物有石榴子石、阳起石、透闪石、绿帘石等,褐铁矿化也较普遍。

该矿段的1号矿体矿石较富,规模较小,铜矿体顺两条裂隙(破碎)带产出,裂隙带已强矽卡岩化,两条裂隙带宽0.80~1.50m,产状平缓,铜矿化带长6~20m,主要含铜矿物有斑铜矿、黄铜矿、铜蓝、孔雀石。破碎带主要由石榴子石矽卡岩、含铜矿物、绿帘

石、阳起石、方解石、透闪石、石英、褐铁矿等组成,破碎带总的呈咖啡色,其次也普遍见孔雀绿色。矿石构造以浸染状、团块状构造为主,另见细脉状、条带状构造,矿石结构主要为细粗粒结构、致密结构、交代结构、变晶结构等。

2号矿体地表未出露,但在穿脉平硐中见矿体厚度0.7m。矿体呈似层状,赋矿岩层为云母质角岩,矿体产状340°/40°。云母质角岩属比马组三段,呈黑灰色,细粒结构,条带状构造。岩石表面及条带中蓝铜矿呈稠密浸染状态分布。矿石品位为0.93%。

3号矿体产出于层间破碎带,破碎带宽(或厚)3m,其中铜矿化较强其宽(或厚)2m。破碎带原岩成分为厚层石灰岩,后经接触交代变质作用,已变为夕卡岩,上下岩层为深灰色薄中层细粒绢云母长英质角岩,地层产状330°/51°。破碎带由石榴子石矽卡岩、斑铜矿、黄铜矿、铜蓝、蓝铜矿、孔雀石、方解石脉及少量石英脉等组成,另见阳起石、透辉石等矿物集合体。黄铜矿和斑铜矿呈团块状、脉状不均匀分布于破碎带中,沿破碎带倾向和走向其含量有较大变化,矿体中铜平均品位大致在2.88%左右,局部富者可达20%左右。层间破碎带产状330°/50°。铜矿体形态呈不规则的透镜体,透镜体顺层间破碎带断续分布。破碎带总的呈咖啡色、褐色,风化表面呈孔雀绿色。铜矿石呈浸染状、团块状、条带状构造,矿石结构有致密结构、细粗粒结构、变晶结构、交代结构等。铜矿化沿破碎带倾向和走向有强弱变化。就该处控矿破碎带而言,岩石破碎程度越高者则铜矿化越强,反之则越弱(图4)。

2. II矿段

该矿段含矿岩石为浅灰色、灰白色略带咖啡色厚层状透辉石榴矽卡岩中。矿体呈似层状,厚2.00m,沿走向长54.00m。矿体产状280°/39°。后期断层对矿体有一定的影响。矽卡岩化大理岩呈浅灰色、灰白色,细中粒变晶结构,条带状构造。主要矿物为方解石(约占70%),石榴子石呈条带状产于方解石中,其次有黄铜矿、斑铜矿及少量辉钼矿、磁铁矿等。主要含铜矿物有斑铜矿、黄铜矿,及其表生的孔雀石、蓝铜矿,Cu平均品位为0.42%。铜矿石呈中粗粒变晶结构,浸染状(星点状或斑点状)构造。

3. III矿段

该矿段规模较大,主要为一套灰白色、灰色、咖啡色中厚层矽卡岩化大理岩、石榴子石矽卡岩、大理岩局部夹薄层长英质角岩,受次级断裂构造影响,岩

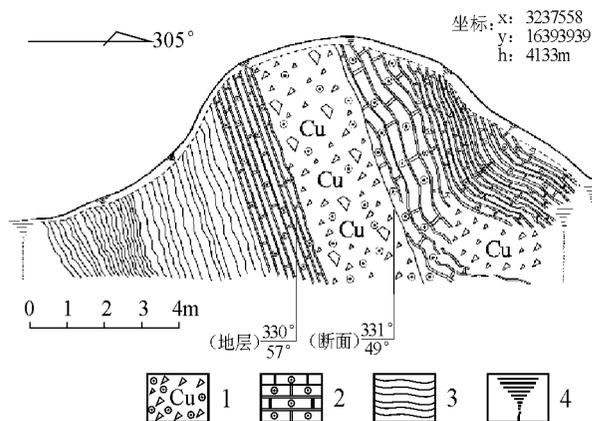


图4 I 矿段某小采场剖面素描图

1. 矽卡岩化铜矿化层间破碎带; 2. 矽卡岩化大理岩; 3. 长英质角岩; 4. 第四系浮土及转石

Fig. 4 Sketch of one small quarry section within I ore block

1= skarnized and copper mineralized intraformational fracture zone; 2= skarnized marble; 3= felsic hornfels; 4= Quaternary soil and floaters

层揉皱发育且较破碎, 但总体产状倾向北西, 倾角 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。

矿化主要发育在矽卡岩化大理岩的层间滑动破碎带、节理裂隙带、张性断裂带、透辉石榴矽卡岩层等蚀变带中, 且矽卡岩化大理岩中也有较弱的铜矿化。矿体呈似层状、条带状、透镜状分布, 厚度 $0.5 \sim 1.0\text{m}$, 倾向上延伸数米到数百米。矿体产状 $290^{\circ} \sim 340^{\circ} \angle 30^{\circ} \sim 41^{\circ}$ 。矿石主要为半氧化—全氧化矿石, 矿石矿物主要有孔雀石、斑铜矿、黄铜矿, 呈星点状、浸染状、条带状分布; 脉石矿物有方解石、石英。矿石结构主要为充填交代结构、半自形—他形粒状结构; 主要构造类型有浸染状、星点状、条带状构造。Cu 含量为 $0.29\% \sim 3.07\%$ 围岩蚀变有硅化、矽卡岩化及褐铁矿化。

1号矿体产出于III采场, 含矿地质体为灰色—浅灰色略带咖啡色厚层状透辉石榴矽卡岩带(层)。矿体呈似层状, 厚 1.01m , 长度(地表露头线) 45.50m 。矿体产状 $348^{\circ} \angle 23^{\circ}$ 。矽卡岩化大理岩呈灰色、浅灰色, 细粒变晶结构, 块状、条带状构造。岩(矿)石主要组成矿物为方解石(约占 70%), 石榴子石($5\% \sim 20\%$)、石英($5\% \sim 10\%$), 以及黄铜矿、斑铜矿、磁铁矿和表生的孔雀石、蓝铜矿, Cu 品位 0.75% , Cu 平均品位为 0.75% 。铜矿石呈浸染状(星点状或斑点状)构造, 中粗粒变晶结构(图5)。

2号矿体含矿地质体为层间破碎带。破碎带厚 $0.90 \sim 1.00\text{m}$, 地表揭露长 10.00m , 产状 $26^{\circ} \angle 26^{\circ}$, 呈黄褐色、孔雀绿色、蓝绿色, 由断层角砾、断层泥、褐

铁矿及孔雀石等组成, 偶见黄铜矿, 角砾含量 $30\% \sim 40\%$, 断层泥含量 $20\% \sim 30\%$, 褐铁矿含量 $5\% \sim 10\%$, 孔雀石和黄铜矿含量 $10\% \sim 15\%$ 。破碎带上盘为灰色、灰绿色、浅咖啡色薄中厚层泥(粉)晶矽卡岩化大理岩, 岩石较破碎, 节理裂隙发育, 见较弱的铜矿化(Cu 含量为 0.25%), 岩层产状为 $49^{\circ} \angle 39^{\circ}$; 下盘为灰色、灰绿色、浅咖啡色中层泥(粉)晶矽卡岩化大理岩。矿体 Cu 品位为 3.07% , Cu 平均品位为 3.07% 。

3号矿化体含矿地质体为灰色—浅灰色略带咖啡色厚层状透辉石榴矽卡岩带(层)。矿化体呈似层状, 沿地表露头线上其厚度和品位有一定变化。矿体地表出露长度 28.50m 。矿化体产状 $355^{\circ} \angle 42^{\circ} \sim 4^{\circ}$ 。矽卡岩化大理岩呈灰色、浅灰色, 细—中粒变晶结构, 块状、条带状构造。岩(矿)石主要组成矿物为方解石(约占 72%), 石榴子石($5\% \sim 19\%$)、石英($5\% \sim 7\%$), 以及黄铜矿、斑铜矿、磁铁矿和表生的孔雀石、蓝铜矿, 矿体中 Cu 平均品位为 0.41% 。铜矿石呈浸染状(星点状或斑点状)构造, 中粗粒变晶结构。

4.2 矿石类型

按氧化程度不同可分为氧化矿石、混合矿石和硫化矿石 3 种类型。氧化矿分布于地表, 由于露天开采时间已久, 采场及周围矿石基本全为氧化矿石, 矿区内所见到的氧化矿石矿物主要有蓝铜矿、孔雀石等。混合矿位于氧化矿下部、硫化矿上部, 矿体的混合矿比较发育。混合矿石矿物主要有蓝铜矿、孔雀石、斑铜矿、黄铜矿、赤铜矿等。硫化矿在矿体浅部—中深部, 在 II、III 号采场采掘面中下部均有见及, 矿石矿物主要有黄铜矿、斑铜矿, 次为赤铜矿、辉铜矿等。

按结构、构造又可分为浸染状、条带状、致密块状、角砾状、脉状、多孔状、蜂窝状矿石。该矿体主要为浸染状矿石和条带状矿石, 角砾状、脉状、多孔状、蜂窝状矿石次之。按成因分类可分为矽卡岩型矿石、角岩型矿石, 以矽卡岩型矿石为主。

单层矽卡岩化大理岩、透辉石榴矽卡岩带(或层)厚度较大, 产于其中的矿体规模较大, 矿体(层)的厚度和品位沿其走向、倾向较稳定, 多易形成贫矿。层间破碎带、张节理裂隙带等断裂构造带遭蚀变最强, 形成透辉石榴矽卡岩, 易形成富矿。

矿区内主要有银、金、钼、铁、钴。Ag 平均为 19.79×10^{-6} , 最高可达 88.5×10^{-6} , 可能赋存于斑铜矿等硫化物之中, 偶见自然银。所有铜矿体都含金,

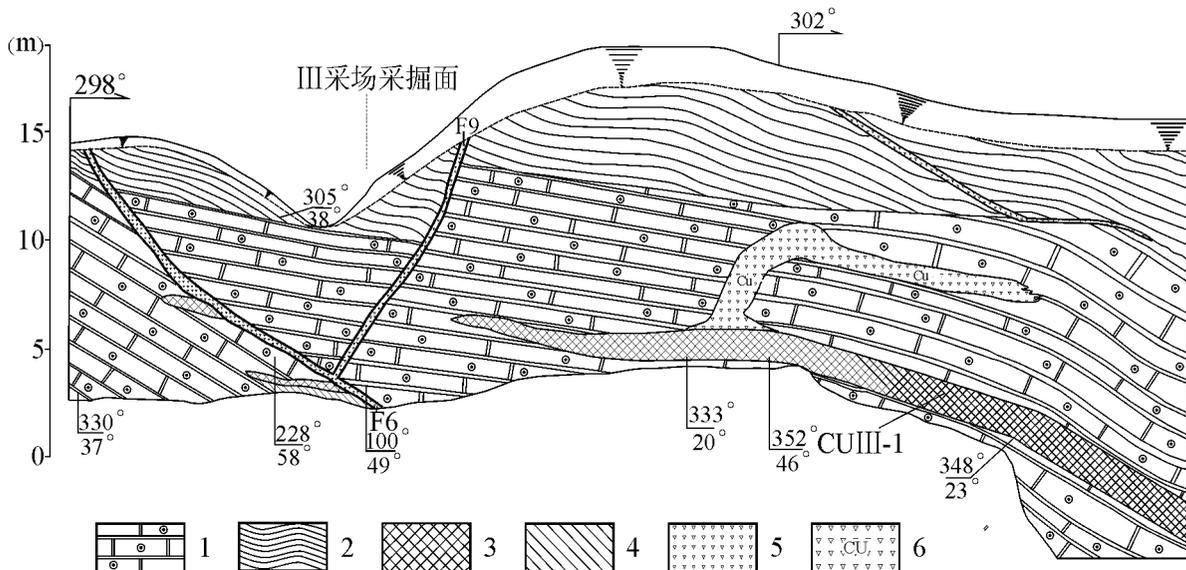


图5 III采场东南角采掘面素描图

1. 透辉石榴矽卡岩; 2. 层纹状微细粒长英质角岩; 3. 铜矿体; 4. 铜矿化体; 5. 断裂破碎带; 6. 含铜构造破碎带

Fig. 5 Sketch of the digging plane at the southeastern corner of III quarry

1= soil and plant roots; 2= diopside gamet skam; 3= laminated micro-grained to fine-grained felsic hornfels; 4= copper orebody; 5= copper mineralized body; 6= fracture zone; 7= copper-bearing structural fracture zone; 8= attitude (dip direction/ dip angle); 9= copper orebody number; 10= fault number

平均为(0.18~0.84)×10⁻⁶。

5 成矿机制与控矿因素

冲木达铜矿为接触交代变质矽卡岩型矿床, 矿床产出于黑云母角闪石英二长花岗斑岩主岩体与碳酸盐岩、角岩化粉砂岩类岩石的接触带上或其附近, 由含矿气水溶液进行交代作用形成。矿体主要产于距接触面1~400m的范围内。接触变质时由于岩性构造比较有利, 矿体穿过矽卡岩一直延伸到外缘的大理岩中, 由于矿床形成明显地受岩浆分异冷凝、围岩性质、接触带构造, 以及交代作用强度的影响, 故矿体的产状 形状均比较复杂, 矿体连续性较差。常呈似层状、透镜状、脉状等, 规模大小不一。

该矿床的形成主要为接触渗滤交代作用和接触扩散交代作用。接触渗滤交代作用是由含矿气水热液沿着被交代岩石的裂隙系统渗滤而引起。在有裂隙横切接触面部位, 由于深部上升的含矿热液沿着交切接触带的裂隙系统渗滤, 将下层的活动组分带到上层, 并与之发生交代作用; 接触扩散交代作用发生在矿脉两旁的围岩及接触带中, 溶液沿着岩浆岩和石灰岩的接触面流动时, 原接触带石灰岩的粒间溶液为 CaO 所饱和。岩浆岩的粒间溶液为 SiO₂、Al₂O₃ 所饱和, 当在上升溶液作为媒介的影响下, 破坏了原有的平衡, 使 CaO 向岩浆岩中扩散, 而 SiO₂、

Al₂O₃ 等向石灰岩中扩散, 于是在接触带上形成了矽卡岩。

从矿石及围岩性质分析, 矿床的成矿过程具有明显的多期性和多阶段性, 它是在很长时间和温度变化范围内, 以及多次含矿气液活动下形成。其形成过程综合起来可分为矽卡岩期和石英-硫化物期两个成矿期。矽卡岩期又可分为早期夕卡岩阶段、晚期夕卡岩阶段和氧化物阶段 3 个成矿阶段; 石英-硫化物期有大量硫化物的形成, 可分为铁铜硫化物阶段和铅、锌硫化物阶段。

该矿床的控矿因素主要有: ①发育各种断裂构造的、具有良好容矿性的石灰岩等碳酸盐岩建造。②中晚白垩世冈底斯成矿带上发生的构造-热事件, 为成矿带来了大量的铜、钼、锑、金、铅、锌、银等矿源物质和成矿时所需要的热源、动力, 与此同时, 强烈的构造运动产生的不同性质、不同规模断裂为成矿创造了必要的导矿和容矿空间, 此外它还还为成矿过程中发生的接触交代化学反应创造了必要的水-岩接触面空间条件。

6 勘探前景

到目前为止, 冈底斯东南段的克鲁-劣布-冲木达矽卡岩成矿亚带内矽卡岩型矿床(点)数十处, 并沿雅鲁藏布江两岸构成一条近东西向的, 长大于

60km, 宽10~20km的铜多金属成矿亚带^{1~9}(图1)。

区域内已发现的铜多金属矿点、矿化点大多分布于喜马拉雅中晚期中酸性小岩体内及其与含钙地层的接触带附近,成矿与这期具有较高铜背景值的侵入体、含钙地层(上侏罗统一下白垩统麻木下组、比马组,白垩系门中组以及古近系丁拉组等)及其接触带关系密切。因此该期成矿时代集中于喜马拉雅期⁷。

该区域矽卡岩型矿床以铜为主,常伴有钼、金、银等有益组分。因此,矿化组合常为Cu-Au组合或Cu-Mo组合,而克鲁铜矿为Cu-Au组合。该区域上冈底斯北成矿亚带的甲马、知不拉矽卡岩矿床则以Cu-Mo-Pb-Zn矿化为主。

从目前该成矿带上的冲木达铜矿床的矿床地质特征来看,冲木达矽卡岩型铜矿床的矿床地质和矿区地质特征大体相当于同一成矿带上的成因类同、规模可达大型的劣布铜矿床的中上部。预测冲木达铜矿区其地势低洼处的3矿段(也即是该矿床在地表出露部分的下部),及其东面大片浮土掩盖区之下

的一套较厚的矽卡岩化大理岩中赋存有较大规模的铜矿床,且在此套赋矿大理岩之下可能还存在类似劣布铜矿区下部的斑岩型铜矿。

参考文献:

- [1] 王少怀,陈自康.西藏克鲁-冲木达铜金矿带矿床地质特征及其成矿规律[J].地质与勘探,2003,39(2):21-25.
- [2] 李光明,秦克章,丁桂首,等.冈底斯东段南部第三纪矽卡岩型Cu-Au-Mo矿床地质特征、矿物组合及其深部找矿意义[J].地质学报,2006,80(9):378-385.
- [3] 王方国,李光明,林方成.西藏冈底斯地区矽卡岩型矿床资源潜力分析[J].地质通报,2005,24(4):1407-1421.
- [4] 芮宗瑶,侯增谦,李光明,等.冈底斯斑岩铜矿成矿模式[J].地质论评,2006,52(4):459-466.
- [5] 赵文津,薛光琦,吴珍汉,等.西藏高原上地幔的精细结构与构造-地震层析成像给出的启示[J].地球物理学报,2004,47(3):449-455.
- [6] 赵文津.大型斑岩铜矿成矿的深部构造岩浆活动背景[J].中国地质,2007,34(2):179-205.
- [7] 郑有业,多吉,王瑞江,等.西藏冈底斯巨型斑岩铜矿带勘查研究最新进展[J].中国地质,2007,34(2):324-333.

Geology of the Chongmuda copper deposit in Sangri, southern Xizang

HE Ming-hua^{1, 2}, HUANG Bo¹, YU Heng-xiang¹, LOU Feng¹

(1. Xizang Mining Investment Cor., Ltd., Western Mining Industry, Lhasa 850000, Xizang, China; 2. No. 103 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Resources, Tongren, 554300, Guizhou, China)

Abstract: The Chongmuda copper deposit in Sangri, southern Xizang is considered as skarn-type copper deposit, and was hosted in the Bima Formation of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Sangri Group which has been subjected to the skarnization and regional epimetamorphism. The copper orebodies (mineralized orebodies) in the deposit mostly occur in diopside garnet skarn and skarnized marble in the third to fourth members of the Bima Formation along or around the fractured zones. The formation (mineralization) of the copper deposit is involved in two phases of skarnization and formation of the hydrothermal sulfides.

Key words: skarn-type; copper deposit; southern Xizang