云南德钦羊拉铜矿区矿床控矿因素及找矿远景

胡光龙[1,2] 姜 华[2] 蒋 靖[3] 胡登攀[3] 牛春林[3]
(1. 昆明理工大学;2. 云南铜业(集团)有限公司; 3. 云南迪庆矿业开发有限责任公司)

摘 要 羊拉铜矿为矽卡岩-斑岩型复合成因,同时存在早期(火山)沉积建造中的成矿元素预富集,多期成矿特征明显,是一个以斑岩成矿作用为主体的复杂成矿系统。矿区具有良好的找矿远景,无论是在矿区本部还是外围,开展资源评价、增加资源储量的潜力空间非常大。下一步找矿重点应主要放在里农矿段与路农矿段接合部、江边矿段北延、以及外围的贝吾、尼吕、通吉格、加仁等矿段及格亚顶、曲隆等地区。

关键词 多期成矿作用 找矿远景 羊拉铜矿

Analysis of the Ore-Controlling Factors of Deqen Yangla Copper Ore District in Yunnan and Its Ore-Hunting Prospect

Hu Guanglong[1,2] Jiang Hua[2] Jiang Jing[3] Hu Dengpan[3] Niu Chunlin[3]
(1. *Kunming University of Science and Technology*; 2. *Yunnan Copper (Group) Co., Ltd*; 3. *Yunnan Diqing Mining Development Co., Ltd*)

Abstract Yangla copper deposit is of skarn-porphyry type and is characterized by ore-forming element pre-concentration in early (volcano) sedimentation setting and obvious multi-stage mineralization, involving a complex ore-forming process mainly with porphyry mineralization. The ore district has a good ore-hunting prospect and has great potentiality in the resource increase both within and around the district. The emphasis in the next stage ore-prospecting should be laid on the joint section between Linong and Lunong ore segments, the north extension of Jiangbian ore segment and the Beiwu, Nilu, Tongjige and Jiaren ore segments in the vicinity of the district and Geyading and Qulong zones.

Keywords Multi-stage mineralization, Ore-hunting prospect; Yangla copper district

滇西北德钦羊拉地区位于金沙江造山带中段,地质构造复杂,岩浆活动强烈,多期次的构造岩浆作用具备了良好的成矿环境。对这一区域铜成矿地质背景、控矿因素及成矿规律、成矿作用等的研究,有助于羊拉矿区铜矿找矿工作的深入开展。

1 矿床地质概况

羊拉铜矿区位于我国西南"三江"中段的金沙江接合带,夹持于金沙江断裂与羊拉断裂2条南北向大断裂之间。区内出露的赋矿地层为嘎金雪山岩群,总体上为一套富含中基性火山岩的火山-沉积建造,主要由大理岩、变质碎屑岩、火山碎屑岩、变质玄武岩、安山岩等组成。

区内侵入岩发育,主要为中酸性花岗闪长岩类、斑岩类及各类中基性脉岩。中酸性花岗闪长岩自南向北分布有加仁岩体、里农岩株、贝吾小岩株等,构成一条近南北向的构造岩浆活动带。

矿体严格受地层、岩体和构造破碎带控制,呈层状、似层状、透镜状、脉状产出。含矿岩石以透辉矽卡岩、石榴石矽卡岩为主。矿体一般分布在印支-燕山期中酸性岩体内、外接触带、岩体内破碎或裂隙带,也产于围岩中的矽卡岩带内。

矿床主成矿类型为斑岩-矽卡岩型铜矿床。矿体中组成黄铜矿、黄铁矿的硫以幔源硫为主,有围岩硫加入,成矿温度为300~460 ℃。成矿物质主要来源于深部地幔,岩浆期后气成-热液在扩散过程中,萃取围岩中矿物成分,形成富矿热液并交代大理岩成矿,主成矿期与岩体侵位同属印支-燕山期。

2 矿床控矿因素

2.1 构造控制

深大断裂带控制了区域构造-岩浆格局和次级矿带的分布。岩浆岩带呈与区域构造线走向一致的

胡光龙(1964—),男,昆明理工大学国土资源工程学院,硕士,云南铜业(集团)有限公司,高级工程师,650051 云南省昆明市。

带状展布，而已知各次级矿带均叠置于各岩浆岩带之上，并形成与相应岩浆活动有关的成矿系列。次级同向断裂及复式褶皱中的次级褶皱的转折端和轴部，特别是构造交汇、转换部位，控制了矿床（点）的空间定位。低级别低序次构造，是容矿、储矿的有利地段，而更低序次的小错动面－节理裂隙、层间滑脱带、破碎带、不同岩性接触带是矿质富集的场所。

矿区一级构造－超壳断裂起着导岩、导矿，二级断裂构造是岩浆、热液、矿质的运移通道，次级同向、派生断裂、次级褶皱轴部、转折端，裂隙带、层间挤压带、破碎带等，特别是构造交汇和转换部位，更是容矿和储矿场所。

2.2　岩浆活动控制

金沙江沟－弧－盆系演化早期阶段，伴有多旋回的中基性岩浆活动，同时有含矿流体的活动，形成富含 Cu、Pb、Zn 等矿质的火山岩、火山碎屑岩，从而构成矿质的初步堆积，形成原始矿化层位。印支－燕山早期，伴随碰撞造山和均衡作用，造成了本区褶皱及同向断裂的生成。沿深断裂附近，有各类中－中酸性岩浆侵入。这些岩体侵位的同时，带来了富含 Cu、Pb、Zn 等矿化元素的热液，在近岩体的围岩，发生交代、充填作用，于构造有利地段（接触带、层间裂隙带、挤压破碎带等）沉淀富集成矿，形成接触交代型、热液型铜（铅锌）金属矿。

燕山晚期－喜马拉雅期，沿断裂带有中酸性岩体、斑（玢）岩体的侵入，在边部有晚期的伟晶岩脉等形成，伴有钨锡矿化。有可能喜马拉雅期斑岩、玢岩体形成的同时，又有热液对早期矿化层位再一次叠加改造。

羊拉铜矿带中已发现的铜矿体一般围绕印支－燕山期中酸性（斑）岩体产出，既产于外接触带围岩之中，也见于岩体内部破碎（裂隙）带及内接触带，也可产于围岩中的矽卡岩带内，尤其是在岩体变窄、倾伏端、拐弯地段。产于围岩之中的主矿体是顺层的，但局部地段也出现穿层现象。岩体内部矿体呈大脉状产出，切穿围岩。主矿体一般分布在距岩体 0～180 m 的围岩内。岩体中 Cu、Pb、Zn、W、Mo 等成矿元素富集，黄铁矿、黄铜矿化较普遍，呈细脉浸染状产出，岩体是成矿物质的主要来源。

2.3　围岩性质控制

矿区矿体主要分布在泥盆系中上统里农组（$D_{2+3}l$）及泥盆系下统江边组（D_1j）的含中基性火山物质的大陆斜坡相地层中，岩性为浅灰色变质绢云石英砂岩、绢云砂质板岩夹白色中－厚层状细－中晶大理岩。泥盆系地层中的金属元素明显高于其它时期的地层，地层沉积过程中就可能在一定程度上有金属元素的富集。受岩浆期后含矿热液作用，富钙质岩石被热交代形成含矿石榴石矽卡岩、透辉石矽卡岩，构成了矿区主要含矿岩石类型，变质碎屑岩类则重结晶形成角岩、角岩化变质石英砂岩、斑点绢云砂质板岩。含钙的绢云砂质板岩、变质石英砂岩矽卡岩化较强，铜矿化明显增强，具备了形成矽卡岩矿体的条件。

3　矿床成因类型

羊拉铜矿床受岩体、地层、构造三位一体控制，矿床主要成矿类型为斑岩－矽卡岩型铜矿床，成矿物质主要来源于深部地幔，岩浆期后气成－热液在扩散过程中，萃取围岩中矿物成分，形成富矿热液并交代大理岩成矿，主成矿期与岩体侵位同属印支－燕山期，矿床成因较为复杂，初步认为矿床经历了火山沉积盆地热水沉积初始成矿——斑岩～矽卡岩主导成矿——后期构造热液叠加成矿的复杂而漫长的成矿过程。

4　找矿靶区预测

根据羊拉铜矿区地球物理、地球化学特征、成矿地质条件、控矿因素、找矿标志等综合分析研究，今后羊拉铜矿的找矿靶区主要有以下区域。

4.1　里农矿段与路农矿段接合部

范围：里农矿段 29 线以南，路农矿段 0 线以北（图 2）。

预测依据：

（1）里农矿段首采区勘探范围仅限于 10～29 线，主矿体 KT2（上）矿群工程控制标高仅在3 240 m 以上，工程控制矿体最大斜深 270 m，矿体一直向下延伸。另 KT5 矿体 9～6 线 3 100 m 标高以下，矿体厚度仍较大，品位较高，因此，该预测区及深部有较大空间无工程控制。

（2）根据里农、路农两矿段见矿情况及控矿因素分析，两矿段矿（化）体相类似，赋矿层位相当，两矿段矿体有相连趋势，接合地段长 900 余 m，具较好的成矿条件及找矿前景。

（3）F4 以南，泥盆系江边组（D1j）地层中有较高的正、负磁异常显示，异常面积大，异常形态与里农矿段 9～29 线磁异常相似。

（4）路农矿段首期详查范围仅限于西矿带（W3～W12 线），主矿体 KT5 矿群工程控制标高仅在

3 450 m以上,并且在走向上工程只控制矿体一小部份,矿体最大斜深 135 m,矿体一直向下延伸,品位又基本稳定,因此,0 线以北、W10 线以东及深部有很大的找矿前景。

4.2　江边矿段北延

范围:江边 TC319 以北)。预测依据:

(1)江边矿段北延地段,矿化带一直向北延伸,地质工作程度低,具较好的成矿条件及找矿前景。

(2)贝吾矿段地表见围绕岩体有矿化,但其出露层位为里农组上段($D_{2+3}l^3$)、贝吾组(C_1b),主含矿层应在此层之下尚未出露地表,在地面磁测中出现高值负异常,显示在一定的埋深部位可能有类似里农 KT2 的矿体存在。

(3)该区化探、物探及重力异常,都显示本地段有比较良好的成矿信息。

4.3　矿区外围

外围的贝吾、尼吕、通吉格、加仁、格亚顶等矿床(点),地质工作程度低,具较好的成矿条件及找矿前景(图 1)。其中通吉格、尼吕、贝吾矿段地表见围绕岩体有矿化,但其出露层位为里农组上段(D2 + 3l3)、贝吾组(C1b),主含矿层应在此层之下尚未出露地表,在地面磁测中出现高值负异常,显示在一定的埋深部位可能有类似里农 KT2 的矿体存在。曲隆位于加仁岩体南倾伏端,成矿条件与羊拉铜矿类似,化探异常具组合元素多、规模大、浓集中心明显的特点,初步查证已发现工业铅矿体。

5　找矿远景

从目前的研究成果分析,羊拉铜矿的成因类型为矽卡岩 - 斑岩型复合成因,同时还可能存在早期(火山)沉积建造中的成矿元素预富集,多期成矿特征明显,是一个以斑岩成矿作用为主体的复杂成矿系统。因此,在进一步的勘查找矿地质研究工作中,要加强成矿系列研究,注意寻找同一成矿系列中的不同矿床类型(组合)。

本区以其独特而优越的区域成矿背景和羊拉铜矿长期而复杂的成矿过程,展示了区域地质找矿的广阔前景。预测羊拉铜矿远景资源量 100 ~ 130 万 t。无论是在矿区本部还是外围,开展资源评价、增

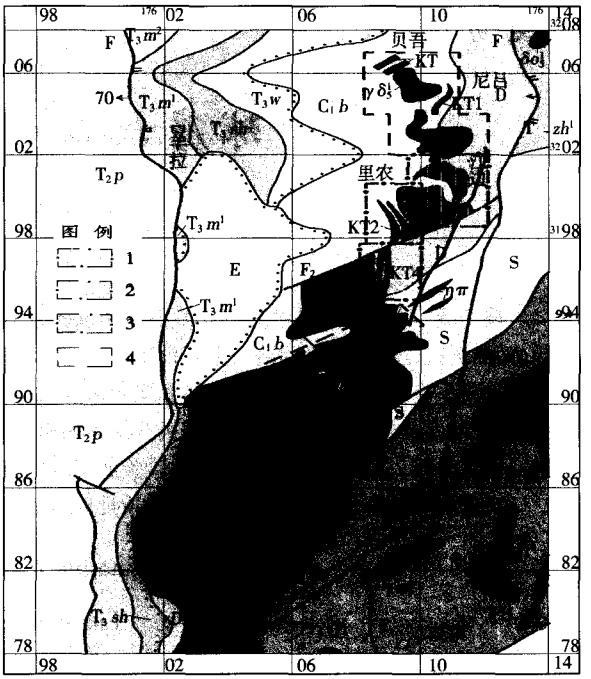

图 1　羊拉铜矿区外围成矿预测

1 - 以往勘探评价区;2 - 以往祥查评价区;
3 - 以往普查评价区;4 - 本次成矿预测区

加资源储量的潜力空间非常大,进一步加强对本区的成矿规律研究和矿产勘查工作,必将会取得更大的突破。

参　考　文　献

[1] 云南省地质矿产局. 云南德钦县羊拉 ~ 鲁春铜多金属矿化集中区评价报告[R]. 昆明:云南省地质矿产局,2003.

[2] 郑明华. 现代成矿学导论[M]. 重庆:重庆大学出版社,1988.

[3] 潘家永,张　乾,李朝阳. 滇西羊拉铜矿床稀土元素地球化学研究[J]. 矿物学报,2000, 20(1):44-49.

[4] 魏君奇,战明国,路远发,等. 滇西德钦羊拉矿区花岗岩类地球化学[J]. 华南地质与矿产,1997(4):50-56.

[5] Bostroem K, Harold R, Oiva J. Provenance and accumulatiaon rates of opaline silica, Al, Fe, Tl, Mn, Ni and Co in Pacific sediment[J]. Chem Geol,1973(11):123-148.

[6] Pollock S G. Chert fomartion in an Ordovician volcanic arc[J]. Journal of Sedimentary Petrology, 1987, 57:75-87.

[7] Yongzhang Zhou. Geology and geochemistry of Hetai gold field, Southern China[M]. Guangzhou: South China University of Technology Press, 1993:53-107.

(收稿日期　2008-10-29)

欢　迎　投　稿　　欢　迎　订　阅