

四川九龙里伍地区笋叶林铜矿床地质特征

夏祥标¹, 唐高林², 冯孝良¹, 张惠华¹, 吴振波¹, 李同柱¹

(1. 成都地质矿产研究所 成都 610081; 2. 四川里伍铜业股份有限公司 四川 九龙 626200)

摘要:四川九龙笋叶林铜矿床位于江浪岩浆-变质核杂岩北部,是里伍铜矿外围一个矿区。本文从地层、构造、岩浆岩、围岩蚀变、矿体特征、矿石特征等方面进行矿床地质特征分析。并通过钻孔深部验证,着重对S-3和S-4矿体的深部延伸情况进行了研究。研究发现笋叶林矿区围岩蚀变十分强烈;矿体呈似层状产出,品位、厚度等在深部变化较大,深部发现多层矿化体,矿石品位普遍不高;硅化石英脉、绢白云母化、石榴石化与矿化关系密切。最后,认为在外的笋叶林矿区寻找铜矿有较好的前景。

关键词:矿床地质特征;找矿前景;笋叶林铜矿

中图分类号:P618.41

文献标识码:A

里伍铜矿1994年建成投产,目前年产精铜矿8000~9000 t,是四川省重点铜矿生产基地。随着矿山生产规模不断扩大,里伍铜矿里伍本部资源量将要枯竭,深部及外围找矿已被提到议事日程。里伍铜矿主要包括黑牛洞、笋叶林、中咀、挖金沟、柏香林5个矿区。其中黑牛洞矿区已取得重大突破。笋叶林矿区同样具有较大找矿潜力。本文着重介绍笋叶林铜矿区矿床地质特征,并根据钻孔验证情况加以深入研究。

四川省九龙县里伍铜矿构造上处于康-滇地轴西侧、松潘-甘孜造山带东南缘、木里-锦屏弧形推覆构造带北西侧后缘,区域上主要表现为一系列由变质核杂岩穹隆体组成的穹隆链^[1]。穹隆及深熔花岗岩体周围大多发育低角度韧性剪切滑脱带,它们构成了扬子地台西缘变质核杂岩带,并蕴藏有丰富的内生金属和非金属矿产^[2-7]。其中最为典型的江浪变质核杂岩位于变质核杂岩带南部逆冲带木里弧的内侧,以产出里伍富铜矿床而著称^[2]。笋叶林矿区位于江浪穹隆的北部。

1 大地构造背景

1.1 地层(含矿层)

在区域上,江浪变质核杂岩弯隆构造内出露地层(图1)由内向外依次为中元古界里伍群(Pt₂l)、奥陶系江浪岩组(Oj)、志留系甲坝板岩组(Sj)和二叠系乌拉溪岩组(Pw)。

里伍群的各类岩石含铜丰度高,构成矿源层^[8]。里伍岩群由云母片岩、云母石英片岩、云母石英岩互层组成,夹变基性岩、中-基性火山岩、次火山岩。部分变基性岩、钠质火山岩中有含铜硫化物分布,甚至构成低品位铜矿体,表明元古代海底火山喷发作用对矿源层的形成有重要作用。而工业矿床的形成是江浪质核杂岩成穹作用对含矿岩系进行多次改造的结果,属里伍型堆垛层控中-高温热液铜矿床^[9]。

1.2 构造

里伍矿田构造主要由穹隆背形及其环状拆离断裂组成。

江浪背形构造主要由里伍群第三期变形面理(S₃)构成,轴向N342°W,长17.5 km±,宽约10

收稿日期:2009-03-16

作者简介:夏祥标,男,从事地质矿产、化探研究工作。

km,呈短轴状,分布面积约 170 km²。核部出露里伍群下段下岩带、中岩带,两翼依次出露里伍群下段上岩带、奥陶系江浪组、志留系甲坝板组、二叠系乌拉溪组,最外侧为三叠系。轴部面理产状较为平缓,倾角为 11°~30°,翼部面理产状变陡:东翼 20°~40°;西翼 20°~50°,东西两翼基本对称。

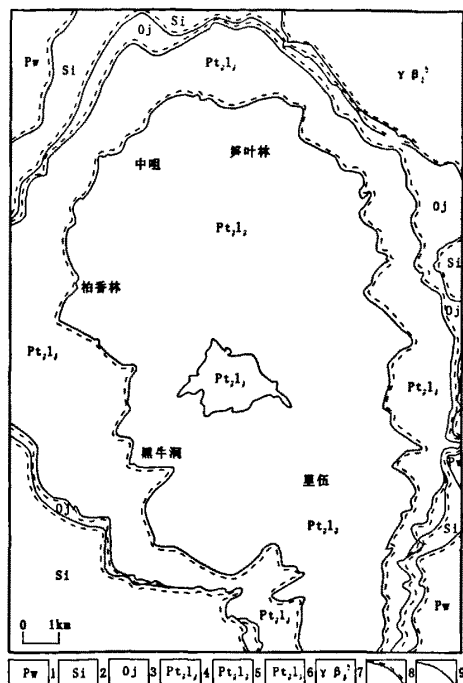


图 1 区域地质简图

Fig. 1 Simplified regional geological map

1. 乌拉溪组;2. 甲坝板组;3. 江浪组;4. 里伍群上岩段;5. 里伍群中岩段;6. 里伍群下岩段;7. 燕山期黑云母花岗岩;8. 滑脱断层;9. 地层界线

环状剥离断裂构造为环绕变质核杂岩发育的一系列拆离断裂,主拆离断裂带位于里伍群下段中、上岩带部位,以此断裂带为界,内外分别由两套不同的构造地层系统组成,内部主体为由里伍群组成的堆积地层系统,地层岩石以多期次面理置换,紧闭倒转掩卧褶皱发育为特征;外部以褶皱层构造和劈理发育为特征,构成褶皱地层系统。两套地层系统内部不同岩带、岩性层之间普遍发育规模、强度不等的剥离断层,这些剥离断层在平面上围绕穹隆呈环形展布,向外倾斜,倾角 20°~30°,上盘向下滑动,这种滑动在各岩性层内广泛引起 S₁、S₂ 等片

理、劈理面的剪切褶皱。环状断裂构造为区内重要控矿构造。

1.3 岩浆岩

区内变质基性(火山)岩、变质中碱性次火山岩主要分布于里伍群中段,呈条带状、透镜体产出,比较发育。火山岩中 Cu、Ni 等成矿元素的丰度值较高,是成矿物质的主要来源之一^[10]。

酸性侵入岩见于穹隆体北东九龙河与雅砻江汇合处的文家坪燕山期黑云母花岗岩,岩体侵入于江浪穹隆的北东翼。燕山期花岗岩浆的侵入和演化为江浪变质核杂岩穹隆构造的形成及 Cu、Ni 等成矿元素的活化迁移富集成矿提供了热力和动力条件^[11]。

2 区域地球化学特征

本次工作收集了 1970~1975 年进行的 1:20 万区域地质调查(金矿幅)和 1989 年完成的 1:20 万化探扫面的相关资料,根据研究需要对 Cu、Au、Ag、Pb、Zn 数据进行重新整理,编制了地球化学图。通过对金矿幅的 Cu、Au、Ag、Pb、Zn 地球化学图分析,可以看出 Cu、Au、Ag、Pb、Zn 元素的分布具有一定规律可循:

就整个江浪穹隆地球化学图(图 2)来看,整个穹隆 Cu、Zn 元素含量普遍较高,其中 Cu 含量多 > 57 × 10⁻⁶,Zn 元素含量多 > 92 × 10⁻⁶;在笋叶林矿区附近 Cu 有明显的异常,Zn、Pb、Ag 在笋叶林附近与 Cu 异常有较好的套和;其中 Cu 异常最为显著、浓度也很高,Pb、Zn 异常浓度也较高,而 Ag、Au 异常则较弱。

区域地球化学特征显示,在笋叶林矿区,Cu 的找矿潜力较大。

3 矿床地质特征

3.1 地层

笋叶林预测区所出露的地层为中元古界里伍岩群中岩段,相当于原四川省地矿局 406 地质队划分的里伍岩带(SD₁²⁻²)和两岔河岩带(SD₁²⁻¹)。岩性以石英岩、黑云石英岩、二云石英岩(石榴)黑云石英片岩、二云石英片岩、(石榴)二云片岩、十字

(石榴)黑云(二云)片岩为主。石英岩与石英片岩 多呈不同厚度交替出现。

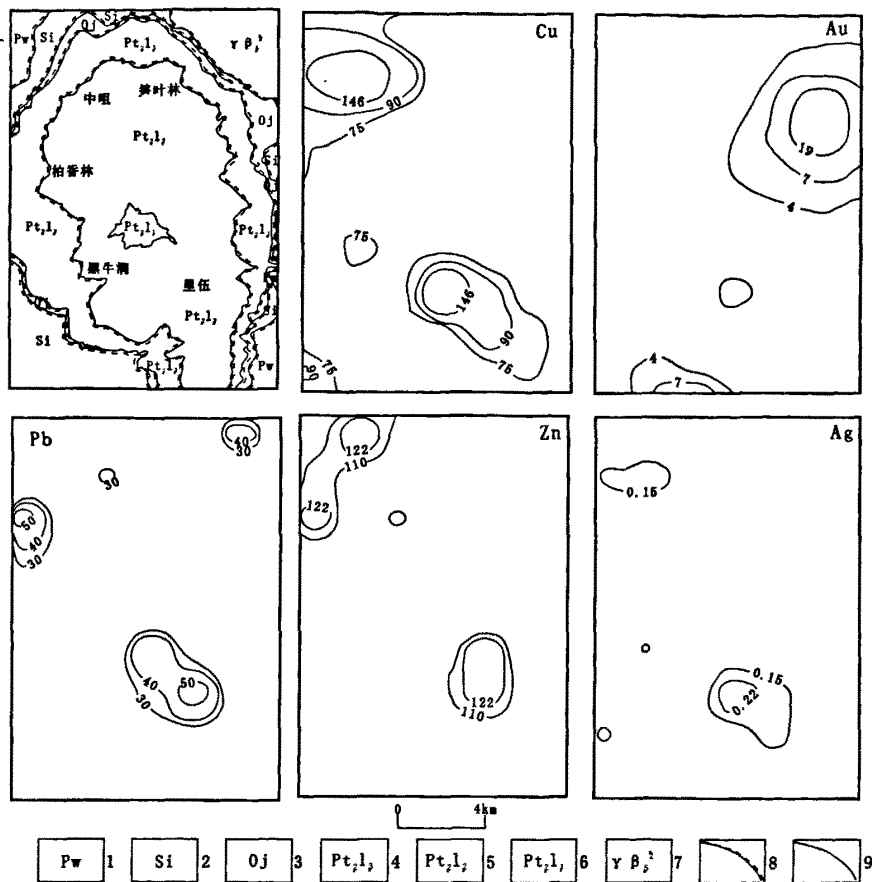


图2 里伍铜矿田水系沉积物异常剖面图

Fig. 2 Drainage Sediment anomaly map of Liwa copper deposit

1. 乌拉溪岩组;2. 甲坝板岩组;3. 江浪岩组;4. 里伍群上岩段;5. 里伍群中岩段;6. 里伍群下岩段;7. 燕山期黑云母花岗岩;8. 滑脱断层;9. 地层界线

3.2 构造

(1)面理构造:矿区(预测区)内岩石经受了多期变形变质作用的改造,岩石中发育不同期次面(片)理。岩石原生面理已消失殆尽, S_1 面理也模糊不清,仅局部隐约可见,野外宏观上能识别的面理主要有三期面理 S_2 、 S_3 和 S_4 。 S_2 面理多在同斜褶皱转折端较为清楚。 S_3 片理十分发育,产状总体由向NNW倾斜慢慢过渡到向NE倾斜;是里伍岩群的主期面理。区内各岩性层界面被改造为平行该片理方向延展,它对矿体定位有明显控制作用。

S_4 片理与矿化和蚀变关系密切,往往成为成矿物质运移和富集的有利场所。各种面理是含矿流体运移导矿、配矿的良好通道。

(2)褶皱构造:区内多期面理发育,形成多种褶皱。据变形面的不同可分为紧闭同斜褶皱、顺层掩卧褶皱、等厚开阔褶皱三类。

(3)韧性剪切带:大致沿 S_3 片理顺层剪切形成。剪切带与蚀变和矿化关系密切,金属硫化物和蚀变矿物往往沿剪切面理发育。规模较大的剪切带控制着区内矿化蚀变带或矿(化)体分布,主要矿

体均产在规模较大的剪切带中。晚期的韧性剪切变形对富铜矿的形成最为重要,是成矿物质活化、浸出和迁移的动力。

(4)层间滑脱带:沿不同能干性岩层界面顺 S_3 片理发生差异剪切滑动时造成的。破裂带内热液矿化蚀变显著,矿(化)体及矿化蚀变带多沿此发育。属成矿前或成矿同期构造,是区内最主要的控矿构造之一。

通过对钻孔轴夹角的研究,发现矿体的顶底板的轴夹角之间的差值较为明显,表明层间滑脱带确实广泛存在。以 ZK3602 为例(表 1):第一层矿体顶板轴夹角 75° ,底板的轴夹角 $60^\circ \sim 66^\circ$;第二层矿体顶板轴夹角 $75^\circ \sim 85^\circ$,底板的轴夹角 67° 。矿体顶底板之间均存在较大差值,表明顶底板之间形成的层间滑脱带,是矿质的有利聚集场所。

3.4 岩浆岩

表 1 ZK3602 钻孔矿体参数表

Table 1 Parameters of orebody based on ZK3602 drill hole

		层号	起孔深	止孔深	厚度	分带类型	主要岩性	轴夹角
			m					
一 层 矿 体	顶板	14	188.80	207.78	18.98	蚀变带	二云石英片岩	75°
		15	207.78	209.46	1.68	矿化带	二云石英片岩	75°
	矿体	16	209.46	212.81	3.35	矿体	矿化石英脉	-
		17	212.81	217.82	5.01	矿化带	二云石英片岩	60°~64°
	底板	18	217.82	244.08	26.26	蚀变带	黑云石英岩	64°~66°
二 层 矿 体	顶板	20	260.91	281.76	20.85	蚀变带	黑云石英岩	75°~85°
	矿体	21	281.76	293.58	11.82	矿体	浸染状、块状矿体	-
	底板	22	293.58	307.68	14.10	蚀变带	黑云石英岩	67°

矿区内分布的岩浆岩主要为一些变基性(火山)岩。此外,矿区(预测区)内还有较多的石英脉分布。

变基性(火山)岩主要有斜长角闪片岩、黑云绿泥透闪石岩、黑云透闪绿泥石岩、黑云透闪石岩。岩石普遍具柱状及粒柱状变晶结构(蚀变岩石具纤维柱状或粒状纤维柱变晶结构),片状及块状构造。

石英脉依据产状特征,大至可分为以下两种情况:

(1)顺片理产出的石英脉:此类石英脉数量众多,规模很小,顺片理(S_3 、 S_4)呈透镜状、眼球状及条带状产出,近脉围岩无蚀变现象。

(2)斜交及大角度斜交片理产出的石英脉:数量较少,但规模较大,在矿化蚀变带及矿体附近分布较多,常呈不规则脉状、透镜状,分支叉又显著,常包有围岩碎块,近脉围岩多具有不同程度的蚀变现象。

3.5 围岩蚀变

区内地表分布 S-I 号、S-II 号两个规模较大的矿化蚀变带(图 3)。S-I 矿化蚀变带出露宽 50~110 m,延伸长>1 400 m,向东插入笋叶林选厂北坡下。S-1 号、S-2 号、S-3 号矿体均分布于该矿化蚀变带中。S-II 矿化蚀变带出露宽 50~320 m,延伸长>2 000 m,向西与中咀矿区的蚀变带相连,向东延至下笋叶林一带,S-4 号矿体分布于该矿化蚀变带中。

矿化蚀变带内蚀变主要为黑云母化、绢(白)云母化、硅化,次为绿泥石化、石榴石化、十字石化、电气石化等。

矿化类型以磁黄铁矿化为主,次为黄铜矿化、闪锌矿化,偶见黄铁矿化及方铅矿化。

在钻孔内部,蚀变更加强烈。以钻孔 ZK3602 为例(表 2),经综合整理后,全孔普遍蚀变,蚀变带规模巨大。岩性也多为黑云/二云石英片岩与黑

云/二云石英岩交替出现,黑云母化极其普遍,石榴石化(十字石化)与矿化关系较为密切,硅化石英脉附近有利于块状矿体的富集。

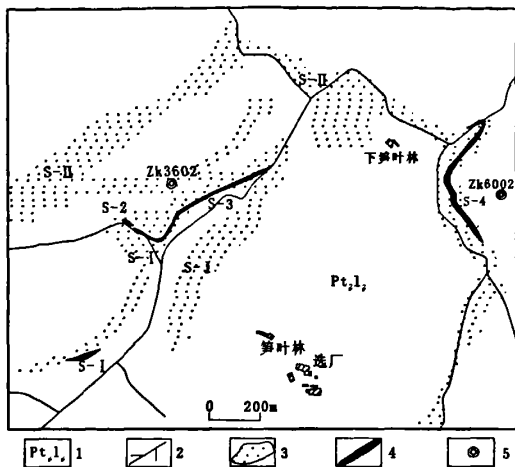


图3 筲叶林矿区地质简图

Fig. 3 Simplified geological map of Sunyelin copper deposit
1. 河流; 2. 蚀变带; 3. 铜矿体; 4. 钻孔

3.6 矿体特征

区内地表共发现有 S-1 号、S-2 号、S-3 号、S-4 号四个矿体,其中以 S-3 号、S-4 号矿体为主要工业矿体。下面对 S-3 号、S-4 号矿体进行重点阐述。

3.6.1 S-3 号矿体

矿体地表呈似层状产出,产状与围岩片理产状基本一致。矿体倾向 $15^{\circ} \sim 55^{\circ}$, 倾角 $20^{\circ} \sim 46^{\circ}$ 。矿体地表断续出露长约 674 m。矿石类型以浸染状(含条带状和脉状)为主,部分呈块状。铜平均含量为 0.51%, 锌除少量块状矿石中含量达 0.59 ~ 1.18%, 普遍在 0.003 ~ 0.013% 之间。

为研究 S-3 号矿体深部的延伸情况,经 ZK3602 钻孔验证,在预计见矿的层位发现块状矿体、浸染状矿体,并在浅部新发现一层矿体和一矿化层。详见样品分析表(表 3),从表中可以看出:

(1) 孔深 173.33 ~ 181.18 m,为一矿化层。矿化层厚度 7.43 m,铜平均品位 0.147%, 低于边界品位。以星点 - 稀疏浸染状矿化为特征。岩性为黄铜矿磁黄铁矿化石榴二云石英岩。6 个样品铜品

位为 0.11 ~ 0.24%, 其中一个样品(样长 1.1 m)达到边界品位。

(2) 孔深 209.46 ~ 212.81 m,为第一层铜锌矿体。矿体厚 3.35 m,铜平均品位 0.386%, 达到铜矿体边界品位。锌品位也较高。黄铜矿、闪锌矿、磁黄铁矿沿石英脉裂隙呈网脉、团块浸染状,为典型的石英脉型矿化。在该石英脉延伸方向有找到致密块状矿体的可能。

(3) 孔深 281.76 ~ 293.58 m,为第二层铜锌矿体,大致相当于 S-3 号矿体的层位。矿体厚 11.92 m,铜平均品位为 0.667%。锌品位也较高。矿石类型为浸染状/致密块状黄铜矿磁黄铁矿,达到铜矿体工业指标要求。块状矿体的两侧为白云石英岩,绢(白)云母化强烈,岩石“褪色”现象明显。块状矿体内部夹一薄层石英脉,硅化石英脉有利于富矿的形成。

其中孔深 285.8 ~ 292.52 m,为块状矿体。矿化呈致密块状、条带状、团块状,矿石矿物主要为磁黄铁矿,次为黄铜矿,另有少量自形 - 半自形状闪锌矿。黄铜矿、闪锌矿呈斑杂状散布在磁黄铁矿中。矿化不均匀,局部可见它形晶状黄铜矿呈小囊片状、点滴状分布。

经 ZK3602 发现的两层矿体均与石英脉共生,且致密块状矿体周围出现大量的“褪色”带。

3.6.2 S-4 号矿体

矿体地表呈似层状产出,产状与围岩片理产状基本一致。矿体倾向 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 倾角 $26^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。矿体地表断续出露 608 m,沿走向和倾向厚度变化较大,一般厚 1.7 ~ 13 m,平均厚 5.73 m。矿石类型主要为黄铜矿磁黄铁矿矿石,为浸染状(含条带状和脉状浸染状)构造。S-4 矿体铜平均含量为 0.515%, 锌在条带状和细脉浸染状矿石中含量普遍较高,在星点浸染状矿石中大部分含量较低,且变化较大,不稳定,矿石中锌平均含量 0.29%。

为研究 S-4 矿体深部的延伸情况,经 ZK6002 钻孔验证,在预测见矿层位处见一厚 34.77 m(孔深 188.68 ~ 192.29 m)的接近边界品位的矿化带(断续见铜品位 0.1% 以上的样品),带内发现一薄层矿体,可见 S-4 号矿体深部变化较大。样品分析结果见表 4。

表 2 ZK3602 钻孔地质综合简表

Table 2 Synthetical of geological characteristics based on ZK3602 drill hole

层号	起孔深	止孔深	厚度	分带类型	主要岩性	蚀变类型
		m				
1	0	2.29	2.29	第四系	砂土	
2	2.29	20.29	18	蚀变带	黑云石英片岩	黑云母化、透闪石化、绿泥石化、石榴石化
3	20.29	27.99	7.70	矿化带	黑云石英片岩	黑云母化、石榴石化、透闪石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
4	27.99	40.87	12.88	蚀变带	黑云石英片岩	黑云母化、石榴石化、透闪石化
5	40.87	69.37	28.50	矿化带	黑云石英片岩	黑云母化、石榴石化、十字石化、透闪石化、绿泥石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
6	69.37	83.41	14.04	蚀变带	黑云石英岩	透闪石化、石榴石化、十字石化
7	83.41	96.85	13.44	矿化带	二云石英片岩	黑云母化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
8	96.85	148.57	51.72	蚀变带	二云石英片岩	黑云母化、透闪石化、硅化
9	148.57	158.39	9.82	矿化带	黑云石英岩	绿泥石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
10	158.39	163.22	4.83	蚀变带	二云石英片岩	透闪石化、绿泥石化、黑云母化
11	163.22	164.51	1.29	变基性岩	绿泥黑云透闪岩	透闪石化、绿泥石化
12	164.51	167.73	3.22	蚀变带	二云石英片岩	黑云母化
13	167.73	188.80	21.07	矿化带	二云石英岩	石榴石化、黑云母化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
14	188.8	207.78	18.98	蚀变带	二云石英片岩	黑云母化、石榴石化、十字石化
15	207.78	209.46	1.68	矿化带	二云石英片岩	绿泥石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
16	209.46	212.81	3.35	矿体	石英脉	硅化石英脉、磁黄铁矿化、黄铜矿化、闪锌矿化
17	212.81	217.82	5.01	矿化带	二云石英片岩	石榴石化、黑云母化、绿泥石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
18	217.82	244.08	26.26	蚀变带	黑云石英岩	石榴石化、黑云母化、透闪石化
19	244.08	260.91	16.83	矿化带	黑云石英岩	石榴石化、透闪石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
20	260.91	281.76	20.85	蚀变带	黑云石英岩	石榴石化、十字石化
21	281.76	293.58	11.82	矿体	—	硅化、磁黄铁矿化、黄铜矿化、闪锌矿化
22	293.58	307.68	14.10	蚀变带	黑云石英岩	透闪石化、硅化、石榴石化、黑云母化、绿泥石化
23	307.68	309.35	1.67	矿化带	黑云石英岩	黑云母化、透闪石化、石榴石化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
24	309.35	314.55	5.20	蚀变带	黑云石英岩	石榴石化
25	314.55	319.75	5.20	矿化带	黑云石英岩	石榴石化、硅化、磁黄铁矿化、黄铜矿化
26	319.75	366.61	46.86	蚀变带	黑云石英岩	石榴石化、透闪石化、硅化、绿泥石化

(1) 孔深 188.68 ~ 192.29 m, 为第一层矿体, 母、绢云母、白云母、绿泥石、次为石榴石、电气石大致相当于 S-4 矿体的层位。矿体厚 3.61 m, 铜平均品位为 0.237%, 以稀疏浸染状矿化为特征。岩性为浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩。

(2) 孔深 460.75 ~ 466.7 m, 为第二层矿体。矿层厚 5.95 m, 铜平均品位为 0.22%, 以星点 - 稀疏浸染状矿化为特征。岩性为浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩。

3.7 矿石特征

矿石原生金属矿物主要为磁黄铁矿、黄铜矿, 次为闪锌矿、方铅矿、黄铁矿, 伴生矿物为钛铁矿、磁铁矿等。次生金属矿物不发育, 仅在地表氧化带见有铜蓝、胶黄铁矿、赤铁矿、孔雀石及铁、铜、锌、铅的硫酸盐类矿物。脉石矿物主要为石英、黑云

4 结论

- (1) 矿体在深部的蚀变、矿化更加明显, 经钻孔验证全岩普遍蚀变; 巨大的蚀变带和矿化带为深部找矿提供了有利的条件。
- (2) 穹隆状的岩浆 - 变质核杂岩构造是控制

表 3 ZK3602 钻孔样品分析表

Table 3 Analysis results of ore Samples from ZK3602 drill hole

矿层	样号	Cu	Zn	起孔深	止孔深	样长	岩性
		$w_B/10^{-2}$					
矿化层	ZK3602-39H7	0.13	0.0059	173.33	174.35	1.02	矿化石榴二云石英岩
	ZK3602-39H8	0.15	0.0089	174.35	175.39	1.04	矿化石榴二云石英岩
	ZK3602-39H9	0.24	0.012	175.39	176.49	1.1	矿化石榴二云石英岩
	ZK3602-39H10	0.11	0.017	176.49	178.97	2.48	石榴二云石英岩
	ZK3602-39H11	0.12	0.0038	178.97	180.17	1.2	矿化石榴二云石英岩
	ZK3602-39H12	0.18	0.0084	180.17	181.18	1.01	矿化石榴二云石英岩
矿层1	ZK3602-45H21	0.3	0.38	209.46	210.85	1.39	矿化石英脉
	ZK3602-45H22	0.39	0.19	210.85	212.01	1.16	矿化石英脉
	ZK3602-45H23	0.53	0.84	212.01	212.81	0.8	矿化石英脉
矿层2	ZK3602-60H50	0.38	0.31	281.76	283.6	1.84	碎裂岩化浸染状矿化白云石英岩
	ZK3602-60H51	0.11	0.11	283.6	284.4	0.8	碎裂岩化浸染状矿化白云石英岩
	ZK3602-60H52	0.079	0.066	284.4	284.82	0.42	浸染状矿化白云石英岩
	ZK3602-60H53	0.094	0.46	284.82	285.26	0.44	浸染状矿化白云石英岩
	ZK3602-60H54	0.17	0.23	285.26	285.8	0.54	碎裂岩化浸染状矿化白云石英岩
	ZK3602-61H55	1.52	1.74	285.8	287.32	1.52	致密块状黄铜矿磁黄铁矿
	ZK3602-62H56	1.91	1.10	287.32	288.13	0.81	条带浸染状黄铜矿磁黄铁矿
	夹石	0	0	288.13	288.75	0.62	纯白云石英脉
	ZK3602-64H57	1.5	0.50	288.75	289.79	1.04	稠密团块浸染状磁黄铁矿黄铜矿
	ZK3602-64H58	0.85	1.15	289.79	290.55	0.86	稠密团块浸染状磁黄铁矿黄铜矿
	ZK3602-64H59	0.092	0.10	290.55	291.36	0.81	稠密团块浸染状磁黄铁矿黄铜矿
	ZK3602-64H60	0.52	0.37	291.36	292.52	1.16	稠密团块浸染状磁黄铁矿黄铜矿
	ZK3602-65H61	0.16	0.15	292.52	293.58	1.06	浸染状矿化白云石英岩

注:样品由国土资源部西南矿产资源监督检测中心分析。

表 4 ZK6002 钻孔样品分析表

Table 4 Analysis results of ore Samples from ZK6002 drill hole

矿层	样号	Cu	Zn	起孔深	止孔深	样长	岩性
		$w_B/10^{-2}$					
矿层 1	ZK6002-27H7	0.4	0.036	188.68	190.04	1.36	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-27H8	0.15	0.025	190.04	191.14	1.1	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-27H9	0.13	0.011	191.14	192.29	1.15	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
矿层 2	ZK6002-54H63	0.12	0.017	460.75	461.65	0.9	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-55H64	0.31	0.0059	461.65	462.75	1.1	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-55H65	0.27	0.0086	462.75	463.76	1.01	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-55H66	0.02	0.0009	463.76	464.96	1.2	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-55H67	0.32	0.032	464.96	465.96	1	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩
	ZK6002-55H68	0.34	0.025	465.96	466.7	0.74	浸染状矿化蚀变石榴黑云石英岩

注:样品由国土资源部西南矿产资源监督检测中心分析。

矿床产出的构造标志;顺层韧性剪切滑脱带为重要的找矿标志;硅化石英脉可作为找矿标志。 (3)块状矿体周围往往出现强烈的绢白云母

化,岩石“褪色”现象明显,绢白云母褪色带也是明显的找矿标志。石榴石化(十字石化)与矿化关系密切,石榴石化可作为找矿的标志。

(4)矿体均分布在规模较大的剪切带中,层间滑脱带是主要的控矿构造之一。矿体深部变化较大,可能出现分支现象或出现多层新的矿体。在S-3号、S-4号矿体的深部均发现多层矿体,深部找矿潜力较大,值得进一步工作。

(5)笋叶林矿区矿石品位普遍不高。S-3号矿体以浸染状和块状矿体为主;S-4号矿体以浸染状为主。主要金属矿物为磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿。

参考文献:

- [1] 四川省地质矿产局. 四川区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1991.
- [2] 傅昭仁,宋鸿林,颜丹平. 扬子地台西缘江浪变质核杂岩结构及对成矿的控制[J]. 地质学报,1997,71(2): 113—122.
- [3] 姚家栋. 试论李伍铜矿床成因[J]. 四川地质学报,1990, 10(4):251—258.
- [4] 颜丹平,宋鸿林,傅昭仁. 扬子地台西缘江浪变质核杂岩的出露地壳剖面构造地层柱[J]. 现代地质,1997,1(3):290—297.
- [5] 颜丹平,宋鸿林,傅昭仁. 四川省九龙县江浪弯隆的变形变质作用与李伍铜矿控矿构造模式[J]. 矿床地质, 1994,13(增刊):120—121.
- [6] 杨求玉,颜丹平,宋鸿林. 四川九龙江浪变质核杂岩里伍岩群主期面理形成环境研究[A]. 扬子地台西南缘陆内造山带地质与矿产论文集[C]. 成都:四川科技出版社, 1996,67—73.
- [7] 杜亚军,田竞亚. 李伍铜矿床控矿构造地质特征及演化模式探讨[J]. 四川地质学报,1996,16(3):213—218.
- [8] 唐高林,王发清,寇林林. 里伍铜矿床地质特征及找矿前景[J]. 四川有色金属,2006,04:22.
- [9] 李紫金,傅昭仁,杨兆萍,等. 四川九龙李伍型铜矿床地质概念模型[A]. 骆耀南主编,扬子地台西缘陆内造山带地质与矿产论文集[C],成都:四川科技出版社, 1996,285—289.
- [10] 李建忠,汪名杰,姚鹏,等. 四川九龙黑牛洞铜矿床地质特征及外围找矿方向初探[J]. 沉积与特提斯地质, 2006,26(4):69—70.
- [11] 邹光富,汪名杰,李建忠,等. 四川九龙县里伍铜矿床地质特征、成矿规律与找矿方向[J]. 矿物岩石地球化学通报,2007,26(增刊):365.

Geological Characteristics of Sunyelin Copper Deposit in the Liwu Copper Ore Field, Jiulong, Sichuan Province

XIA Xiang-biao¹, TANG Gao-lin², FENG Xiao-liang¹, ZHANG Hui-hua¹,
WU Zhen-bo¹, LI Tong-zhu¹

(1. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610081, Sichuan, China; 2. Sichuan Liwu Copper Mining Co. Ltd., Jiulong 626200, Sichuan, China)

Abstract: The Sunyelin copper deposit which is situated periphery of Liwu copper ore field is near the north of Jianglang magma-metamorphic core complex. Here the stratum, structure, magma intrusion, wall-rock alteration, ore-body feature and ore characters of Sunyelin deposit are reported to introduce the metallogenic environment. The extension status of S-3 and S-4 ore-body to the deep is investigated by deep drilling, which shows intensive alteration in the whole ore-body, and the grade and thickness of the stratiform-like ore-body changed greatly, and grade of the most ore-body is poor. The mineralization is closely related to some wall-rock alteration, such as silicification, sericitization and garnatization etc. It's indicated that the Sunyelin copper deposit has got great prospecting potential in the Liwu copper ore field.

Key words: Geological Characteristics; prospecting potential; Sunyelin Copper Deposit