

文章编号: 1009-3850(2008)01-0103-07

谢通门色药异常区铜找矿前景浅析

夏祥标, 郑来林, 李军敏

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 本文在区域地质、水系沉积物测量、土壤测量和高精度磁测等方面对色药异常区的铜找矿前景进行初步分析。利用 1:5 万水系沉积物测量编制异常图, 发现区内 Mn 、 Cu 、 Bi 、 Pb 、 Zn 、 Sb 、 Sn 、 W 、 Ag 、 Hg 等元素均有不同规模的异常, 且 Mn 、 Cu 异常规模较大。通过高精度磁测结果显示区内有 3 个磁异常, 已知铜矿化点均位于磁异常附近。通过土壤测量数据研究元素间的组合关系, 推断区内可能的矿床类型与酸性侵入岩有关的斑岩型铜多金属矿。并对区内已发现的 1 号铜矿化点进行重点研究, 表明区内寻找与中酸性侵入岩有关的铜多金属矿具有良好的找矿前景。

关键词: 色药; 铜; 找矿前景

中图分类号: P611.1 **文献标识码:** A

谢通门色药异常区位于冈底斯山脉中段南缘, 南邻雅鲁藏布江 (图 1)。研究区位于冈底斯铜-铅-锌-钼-铬-铁-金-银成矿带中的谢通门-墨竹工卡铜-金-多金属次级成矿带内, 矿产资源丰富, 倍受地质学家的关注^[1]。

1 色药异常区产出地质特征

研究区位于冈底斯-念青唐古拉地块南部的燕山晚期-喜马拉雅期陆缘火山-岩浆弧上, 南为雅鲁藏布板块结合带^[2]。

研究区内出露地层主要为古近系典中组 (E_1d) 和年波组 (E_2n) 的晶屑凝灰岩, 出露面积不大。

区内惟岩浆岩十分发育, 以中酸性花岗岩类为主, 岩浆岩的形成与雅鲁藏布特提斯洋壳向北的大规模俯冲作用有关 (葛良胜等, 2002)。主要岩石类型有中细粒角闪石英闪长岩, 中粒斑状角闪黑云二长花岗岩, 中粒斑状黑云角闪钾长花岗岩, 浅成岩有辉绿玢岩脉、花岗闪长玢岩脉、花岗细晶岩脉和花岗斑岩脉 (图 2)。

区内的断层较发育, 主要有三组, 一组为近东西

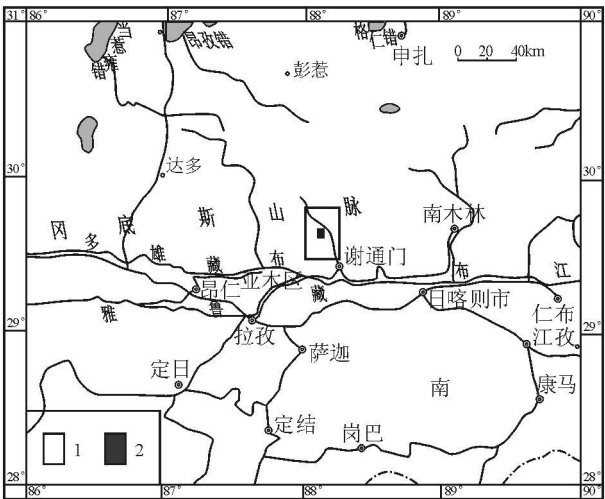


图 1 色药地区交通位置图
1 普涅亚地区; 2 色药异常区
Fig 1 Location of the Seyao area, Xajongnon, Xizang
1= Puchya area; 2= Seyao area

向、一组北东向, 还有一组为近南北向, 三组均为脆性断层。近东西向的一组断层形成最早。三组断层构成了该区的构造格架。

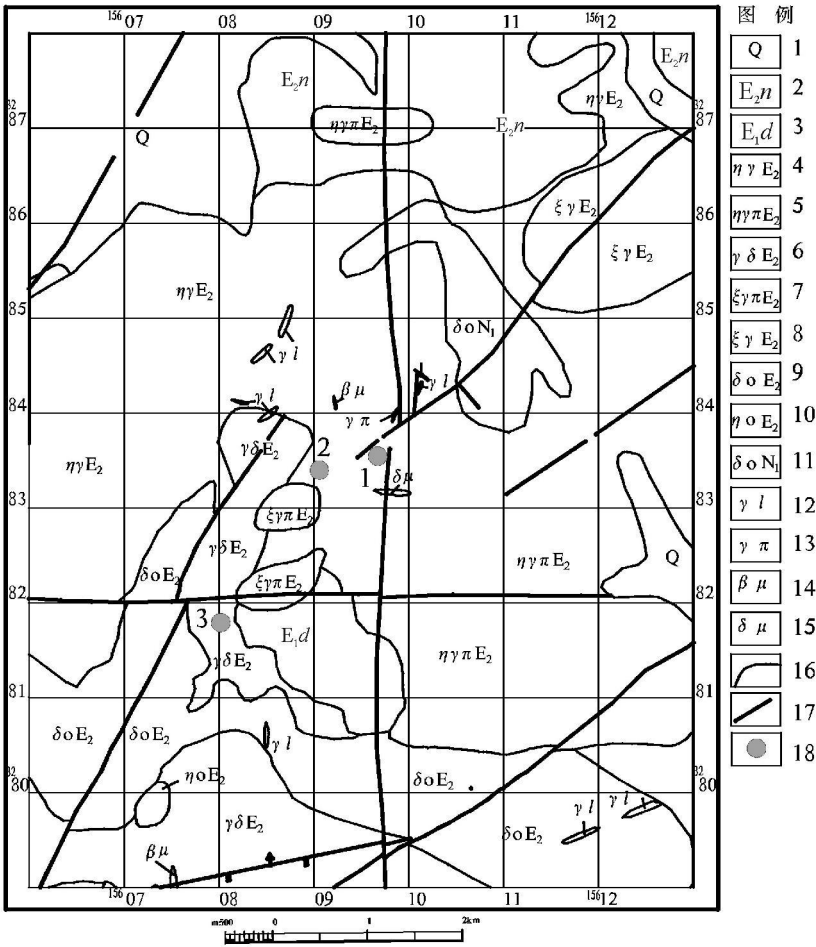


图 2 色药异常区地质简图

1 第四系; 2 年波组: 晶屑凝灰岩; 3 典中组: 晶屑凝灰岩; 4 中粒黑云角闪二长花岗岩; 5 中粒斑状黑云角闪二长花岗岩; 6 中细粒黑云角闪花岗岩闪长岩; 7 中细粒斑状黑云角闪钾长花岗岩; 8 中细粒黑云角闪钾长花岗岩; 9 细粒黑云角闪石英闪长岩; 10 中粒角闪黑云石英二长岩; 11 细粒角闪石英闪长岩; 12 花岗细晶岩脉; 13 花岗斑岩脉; 14 辉绿玢岩脉; 15. 闪长玢岩; 16地质界线; 17 断层; 18铜矿化点

Fig 2 Simplified geological map of the Seyao area

1= Quaternary 2= Nianbo Formation crystal tuff 3= Dianzhong Formation crystal tuff 4= medium-grained biotite hornblende adamellite 5= medium-grained porphyritic biotite hornblende adamellite 6= medium to fine-grained biotite hornblende granodiorite 7= medium to fine-grained porphyritic biotite hornblende moyite 8= medium to fine-grained biotite hornblende moyite 9= fine-grained biotite hornblende quartz diorite 10= medium-grained hornblende biotite quartz monzonite 11= fine-grained hornblende quartz diorite 12= granite aplite dyke 13= granite porphyry dyke 14= albite dyke 15= diorite porphyry dyke 16= geological boundary 17= fault 18= copper mineralized spot

2 水系沉积物地球化学特征

于 2005 年进行了包括研究区在内 1:5 万水系沉积物地球化学面积性测量显示测区内异常较好, 对 As Ag Au Ba Bi Cu Hg Mo Pb Sb W Sn Zn 等 13 种元素进行了测试分析。对 13 种元素的分析数据进行相关地球化学处理、异常图的编制及分析研究。

1:50 万和 1:20 万水系沉积物测量成果表明, 冈底斯成矿带谢通门一带区域地球化学异常以 Cu (Mo、Au) 为主^[3]。研究表明区内异常元素组合为 Mo Cu Bi Pb Zn Sb Sn W、Ag Hg 区内异常元素含量高、规模大、元素组合复杂、浓集中心明显、元素套合较好, 有较好的找矿前景。
由表 1 可以看出研究区内 Mo Cu Bi Pb Zn 等元素平均含量较高, 其中 Mo Cu Pb Zn 的极大值已

表 1 色药异常区水系沉积物测量地球化学参数
Table 1 Geochemical parameters based on the stream sediment survey in the SeYao area

元素	异常面积 (km ²)	异常元素平均值	异常极大值	背景值	异常下限	浓度分带	边界品位	MAX/边界品位	衬度	SNAP (km ²)	MNAP (km ²)	DOM
Hg	0.36	53.2	68	24.3	47	1	4000000	0.00002	2.19	0.79	213.3	0.003
Ag	0.95	264.5	347	112	192	2	40000	0.009	2.36	2.25	213.3	0.011
W	2.75	5.53	11.73	4	7	1	1000	0.012	1.38	3.8	213.3	0.018
Sn	2.1	6.8	7.3	3.5	5	1	1000	0.007	1.94	4.07	213.3	0.02
Sb	2.5	3.745	4.07	1.2	2	1	7000	0.001	3.12	7.8	213.3	0.037
Zn	8.5	180.51	325	79.7	129	2	5000	0.065	2.26	19.21	213.3	0.09
Pb	7.7	93.53	297	30.9	57	3	3000	0.099	3.03	23.33	213.3	0.11
Bi	7.8	1.92	6.86	0.4	1	3	1000	0.007	4.8	37.44	213.3	0.18
Cu	14	72.46	165	22.3	42	2	2000	0.083	3.25	45.5	213.3	0.21
Mo	16.3	9.32	18.1	2.2	4	3	300	0.06	4.24	69.11	213.3	0.32

注: Hg、Ag的含量单位为 10⁻⁹, 其它元素的含量单位为 10⁻⁶

经接近其边界品位的 1/100 且具有二级或三级浓度分带;再结合单元素异常的成矿度 (DOM)^[4],可初步判定研究区内引起异常的主成矿元素为 Mo、Cu、Bi、Pb、Zn。

由异常剖析图(图 3)可以看出: Mo、Cu、Bi、Pb、Zn 异常的含量值很高,面积较大,元素之间套合也较好; Sn、W、Ag、Hg 等的异常面积较小,分布零散,但与 Mo、Cu、Bi、Pb、Zn 等主要异常套合较好。现将规模较大且与已发现铜矿化点关系密切的元素异常做详细研究对比。

Mo 大面积异常 1 处,位于研究区的中部 (X 15607~15613; Y 3280~3285),呈北东向分布,异常面积约 16.3 km²,异常具三级浓度的分带,Mo 异常内元素的平均值为 9.32×10⁻⁶,Mo 异常内元素的极大值为 18.1×10⁻⁶,异常极大值与边界品位之比高达 0.06。异常主要分布在区内东部两条北东向断裂之间。3 个铜矿化点均位于异常内,其中 1 号铜矿化点位于中部的具有三级浓度分带的 Mo 浓集中心附近,2 号铜矿化点位于区内西部的具有二级浓度分带的 Mo 浓集中心附近。

Cu 有 1 处大面积异常,位于研究区的中部 (X 15607~15612; Y 3280~3286),呈近南北向分布,Cu 异常点共有 36 个,异常总面积约 14 km²,异常具二级浓度的分带,Cu 异常内元素的平均值为 72.46×10⁻⁶,Cu 异常内元素的极大值为 165×10⁻⁶,异常极大值与边界品位之比高达 0.083。Cu 异常主要分布在北东向、南北向、东西向三组断裂的交汇地带。已发现的 3 个铜矿化点均位于 Cu 异常范围内。

Bi 有 1 处大面积异常,位于研究区的中部 (X 15607~15612; Y 3281~3284),近东西向分布,Bi 异常点共有 16 个,总面积约 7.8 km²异常,具三级浓度的分带,B 异常内元素的平均值为 1.92×10⁻⁶,Bi 异常内元素的极大值为 6.86×10⁻⁶。Bi 异常主要展布在区内东西向断裂的附近。已发现的 3 个铜矿化点均位于 Bi 异常范围的边缘部位。

Pb 有 1 处大面积异常,位于研究区的中部 (X 15607~15612; Y 3282~3285),呈南北向分布,Pb 异常点共有 22 个,总面积约 7.7 km²,异常具三级浓度的分带,Pb 异常内元素的平均值为 93.53×10⁻⁶,内元素的极大值为 297×10⁻⁶,异常极大值与边界品位之比高达 0.099。Pb 异常主要分布在北东向、南北向、东西向三组断裂的交汇地带。1 号、2 号铜矿化点位于该异常范围内。

Zn 有 1 处大面积异常,位于研究区的中部 (X 15607~15612; Y 3280~3286),呈南北向分布,Zn 异常点共有 23 个,总面积约 8.5 km²,异常具三级浓度的分带,Zn 异常内元素的平均值为 180.51×10⁻⁶,Zn 异常内元素的极大值为 325×10⁻⁶,异常极大值与边界品位之比高达 0.065。Zn 异常主要分布在北东向、南北向、东西向三组断裂的交汇地带。1 号、2 号铜矿化点位于该异常范围内。

从空间上来看,各元素异常浓集中心位于北东向、南北向、东西向三组断裂的交汇地带,已发现的 3 个铜矿化点位于 Mo、Cu、Bi、Pb 等元素的浓集中心附近,即铜矿化点受 Mo、Cu、Bi、Pb 等元素异常分布范围控制明显。

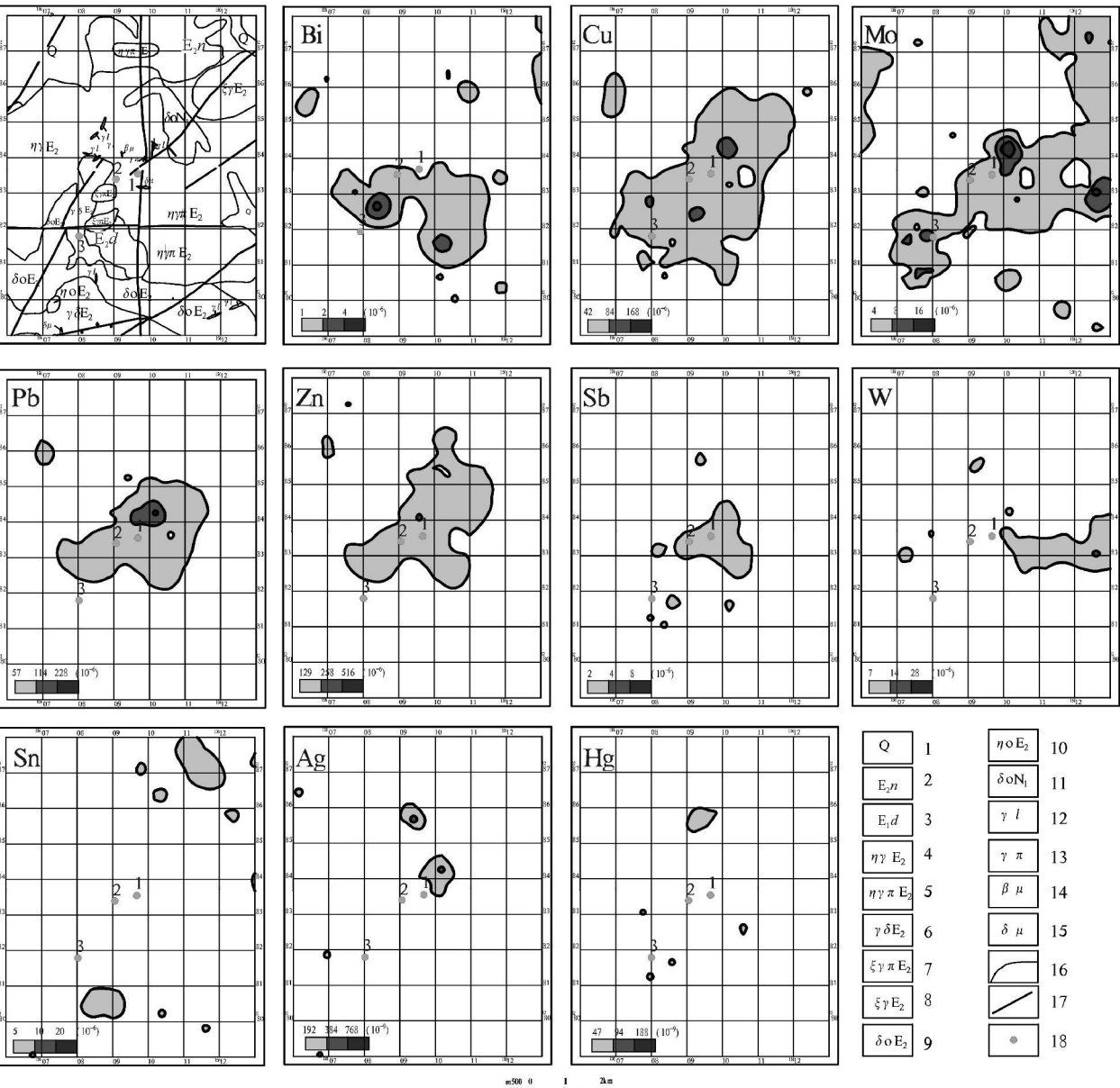


图 3 色药异常区水系沉积物测量异常剖析图 (图例见图 2)

Fig 3 Diagrams showing the elemental anomalies based on the stream sediment survey in the Seyao area Symbols as in Fig 2

3 元素组合特征

对水系沉积物异常圈定的范围内,进行了 1:1 万的土壤化探剖面测量,利用土壤测量的数据进行聚类分析,研究元素间的组合关系,进而推测区内可能的矿床类型。

通过聚类分析树状图 (图 4) 可以看出 Cu 与 As Sb Ag Pb Zn Mo 的关系密切。依据 Cu Mo Pb Zn Ag As Sb Bi W 等成矿元素和伴生元素的富集规律和元素组合、分带特征,初步推测异常区内可能的矿床类型均与酸性侵入岩有关的斑岩型铜多

金属矿有关^[4]。

4 高精度磁测成果

在对研究区进行 1:5 万高精度磁测扫面 (2005) 时,于区内发现有 3 处磁异常,其中高强度磁异常两处,编号为为 M_{21} 和 M_{27} ,弱强度磁异常 1 处,编号为为 M_{20} (图 5)。现对三处异常定性分析如下:

M_{21} 异常位于研究区北部负磁异常带中,为北东向串珠状排列强磁异常。位于 1 号和 2 号铜矿化点南西 1.5 km 处。异常值两端高中间低,最高值达

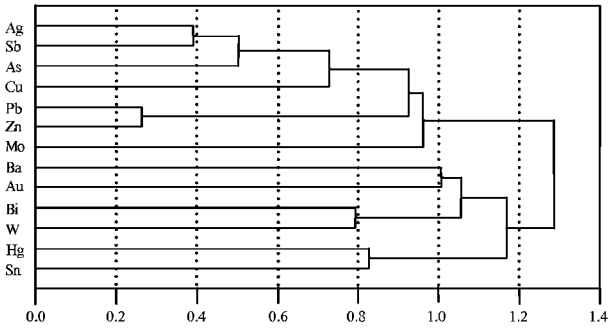


图 4 色药异常区土壤测量聚类分析图

Fig 4 Cluster analysis based on the soil survey of the Seyao anomaly

900 nT 异常中心坐标为 $X=3285200$ $Y=15608400$ 以 100 nT 为边界圈定的异常面积约 0.95 km²。异常处在黑云二长花岗岩中。经化极换算后异常形态和范围发生较明显变化。该磁异常的展布方向与区内北东向断层的走向基本平行;该异常向下延拓 100 m 后强度剧增,异常范围也有所扩大。经分析认为,该段具较好的成矿地质条件,是寻找金、铜等多金属矿的最佳部位,磁异常显示深部找矿有一定潜力,表明 1 号和 2 号铜矿化点向深部发展有一定潜力。

M_{21} 异常位于康巴洛幅北侧边缘,夹持于负磁异常带中,异常中心坐标为 $X=3283000$ $Y=15610000$ 异常形态不规则,长轴走向南北,与负磁异常形成极大反差。异常面积约 1.3 km²,强度最大为 750 nT 异常区出露岩石为中粒二长花岗岩。该异常经向下延拓 100 m 和化极换算,强度急剧增大,异常范围向北位移,表明异常体向北倾斜,表明 M_{21} 异常和 M_{27} 异常在深部距离更近,联系更为密切。1 号铜矿化点就位于该异常的边缘。 M_{21} 异常与 Cu Mo Pb Zn Sb B 等元素的水系沉积物异常套合也很好,可见 1 号铜矿化点有较好找矿潜力。

M_{20} 异常位于研究区的西南角,东邻南北向负磁异常带。异常中心坐标大致为 $X=3280650$ $Y=15608500$ 以 150 nT 为界,圈定异常面积约 1.3 km²。异常位于细粒黑云角闪石英闪长岩岩体内。该异常经向下延拓 100 m 和化极换算,局部异常特征已不够明显,处于正异常带中。3 号铜矿化点位于该磁异常内,其深部成矿的可能性不大,矿化规模有限。

此外,研究区中间有一南北向延伸的负磁异常带,其左侧磁异常梯度变化较强处大致与区内南北向断层的走向一致。

1、2 号铜矿化点位于正、负磁异常之间,成矿条

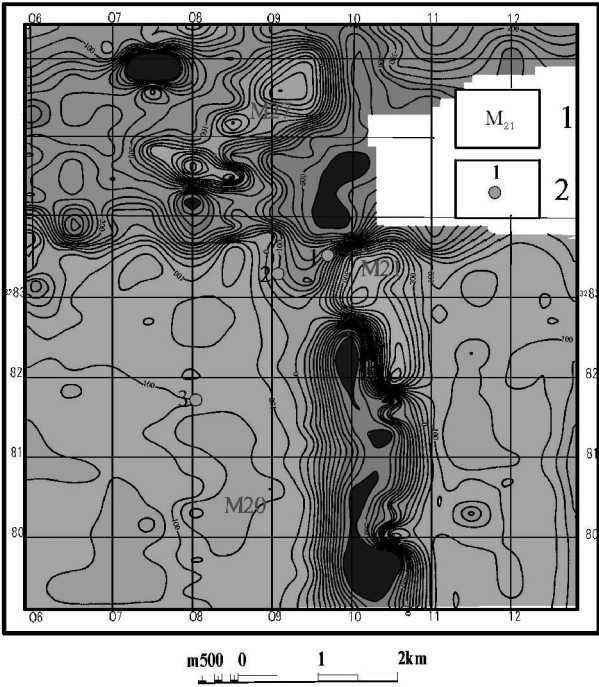


图 5 色药异常区 1:5 万高精度磁测平面等值线图

1 磁异常及编号; 2 铜矿化点及编号

Fig 5 Magnetic contour diagram based on the 1:50 000 high-precision magnetic survey in the Seyao area

1 = magnetic anomaly and its number 2 = copper mineralized spot and its number

件最为有利,找矿前景看好;3 号铜矿化点处于正磁异常中,磁异常向下延伸有限,找矿潜力不大。由矿化点与正负磁异常位置来看,1 号铜矿化点的找矿前景最好,次为 2 号矿化点,3 号铜矿化点的潜力不大。

5 区内铜矿化点矿化特征

异常区内发现 3 个铜矿化点。分布在 Cu Mo As Sb 等元素的异常区(高值区)内,三个铜矿化点在空间上呈近北东向展布。2、3 号铜矿化点规模很小,1 号铜矿化点规模稍大。

1 号铜矿化点位于北东向断裂与南北向断裂的交汇部位。矿化带走向近北东,矿化带宽约 1 m,长约 20 m。依矿化带走向把矿化带自南东东往北西西分为 7 个带(图 6),每带岩性特征及矿化现象分别描述如下:

(1)灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩,岩石具细中粒花岗结构,似斑状构造、块状构造。斑晶含量在 5% 左右,主要为长石,大小不一,在 3~5 mm 之间,与基质界线不明显,呈半自形柱粒状。可见宽度大于 5 m,未见孔雀石化转石。

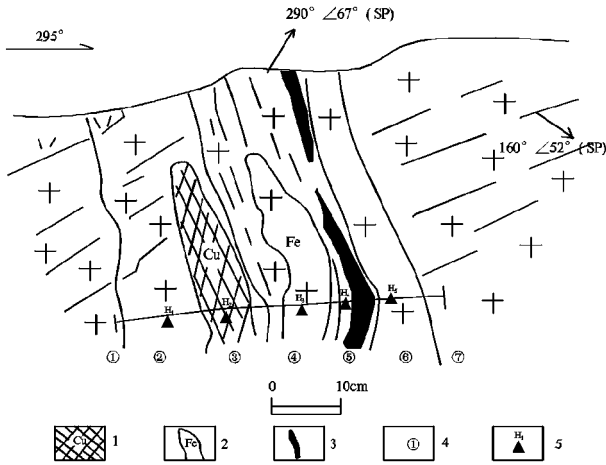


图 6 1号铜矿化点矿化带剖面示意图

①. 灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩; ②. 孔雀石化灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩; ③. 灰色孔雀石化绿帘石绿泥石化二长花岗斑岩; ④. 黄褐色碎裂岩化、褐铁矿化二长花岗岩; ⑤. 孔雀石化花岗质碎裂岩 (矿脉); ⑥. 灰色花岗质碎裂岩; ⑦ 灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩。1. 孔雀石化; 2 褐铁矿化; 3. 矿脉; 4 层号; 5 采样号

Fig 6 Schematic profile of the mineralization zones in No. 1 copper mineralized spot

① = gray fine to medium-grained biotite hornblende monzonitic granite ② = gray malachitized fine to medium-grained biotite hornblende monzonitic granite ③ = gray malachitized epidotized and chloritized monzonitic granite porphyry ④ = yellowish brown cataclastized and limonitized monzonitic granite ⑤ = malachitized granitic cataclastite (mineral vein); ⑥ = gray granitic cataclastite ⑦ = gray fine to medium-grained biotite hornblende adamellite 1= malachitization; 2= limonitization; 3= ore vein 4= horizon number 5= sample number

(2)灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩,可见宽度约30 m,见少量弱孔雀石化转石分布于岩石裂隙中。岩石拣块样化分结果 Cu为0.074%。

(3)绿帘石绿泥石化二长花岗斑岩,整体呈一透镜状,可见宽度约30 m,见少量相对两层较强的孔雀石化分布于岩石裂隙中。岩石拣块样化分结果 Cu为0.50%。

(4)黄褐色碎裂岩化褐铁矿化细中粒黑云角闪二长花岗岩,岩石极其破碎,整体呈一构造透镜体状,可见宽度约35 m,见大量较强的孔雀石化分布于岩石裂隙中,同时还可见大量褐铁矿化转石。岩石拣块样化分结果 Cu为0.74%。

(5)黄褐色花岗质碎裂岩,岩石极其破碎,可见宽度约25 m,见大量强孔雀石化、褐铁矿化分布于

岩石裂隙中。岩石拣块样化分结果 Cu为1.34%。

(6)灰色花岗质碎裂岩,岩石相对破碎,可见宽度约50 m,见少量弱孔雀石化分布于岩石裂隙中,同时伴有褐铁矿化现象。岩石拣块样化分结果 Cu为0.20%。

(7)灰色细中粒黑云角闪二长花岗岩,可见宽度大于5 m,未见孔雀石化转石。

矿化带露头范围内,孔雀石矿化带可见宽度约2 m,可见长约20 m。于矿化带中见两组节理,产状及密度分别为160°∠52°、5~8条/m和290°∠67°、2~3条/m。沿矿化带取连续拣块样5件,含铜最高达1.34%,含铜平均为0.57%。

1号铜矿化点位于 Cu Mo Pb Zn Sb元素的水系沉积物异常内且靠近单元素异常的浓集中心,元素的异常规模大、浓度高,彼此套合也很好,1号铜矿化点的地球化学成矿条件十分有利。同时1号铜矿化点位于正负磁异常之间, M₁异常显示深部成矿条件也有利。加之地表矿化也小具规模,其找矿潜力较大。1号铜矿化点构造上位于北东向断裂与南北向断裂的交汇部位,矿化范围内又见斑岩出露,地质条件对成矿也很有利。

2号铜矿化点发育在二长花岗岩中,仅在石英脉见轻微孔雀石化,地表矿化很有限。2号铜矿化点也位于 Cu Mo Pb Zn Sb元素的水系沉积物异常内,也处于正负磁异常之间,其成矿的地球化学条件、磁异常条件也较好。

3号铜矿化点处孔雀石化沿花岗闪长岩中二组节理发育,一组产状85°∠72°,为主要的控矿构造,节理面较平直,延伸较稳定,间距15~30 m。另一组产状140°∠60°,间距5~10 m,面不平,延伸较短。可见矿化岩石宽15 m,走向延伸长近2 m,矿化强度不大,矿化延伸不布稳定。3号铜矿化点位于 Cu Mo异常内,处于 M₂₀弱磁异常内部,成矿条件也较为有利。

综上所述,1号铜矿化点规模最大,地质条件、地球化学条件、磁异常条件也最为有利,找矿前景看好。

5 结 论

通过上对色药异常区内地质及水系沉积物测量果、土壤测量和高精度磁测的研究,初步形成以下几点认识:

(1)铜矿化点均产在中酸性侵入岩内,空间上与区内断裂关系密切,矿点多位于区内断层的附近;

(2)色药异常区内 Mo Cu Bi Pb Zn Sb、Sn、W、Ag Hg等元素有不同规模的明显异常,且 Mo Cu异常规模较大。已知铜矿化点位于 Mo Cu Bi Pb Ag等元素的浓集中心附近。成矿的地球化学条件有利;

(3)高精度磁测显示区内有 3个磁异常,已知铜矿化点位于磁异常附近,尤其 1号铜矿化点位于正负磁异常之间,磁异常显示区内深部找矿有一定潜力;

(4)已知铜矿化点的矿化在构造有利部位(断裂交汇处或节理面)明显富集。围岩蚀变有绿帘石化、绿泥石化、褐铁矿化。1号铜矿化点矿化初具规模,且有斑岩出露,5件拣块样含铜平均值为0.57%;

(5)由 13中元素的组合关系可以看出 Cu与 As Sb Ag Pb Zn Mo的关系密切,初步推断研究区内可能的矿床类型为与酸性侵入岩有关的斑岩型铜

多金属矿。

综上所述,区内寻找与中酸性侵入岩有关的铜矿有一定的潜力,值得进一步工作。

本文是《西藏普兰地区矿产远景调查项目》1:5万纳当幅(H45E014017)和康巴洛幅(H45E015017)的研究成果。

参考文献:

[1] 李光明,潘桂棠. 西藏矿产资源远景评价与展望[J]. 资源科学, 2002, 24(7): 17-19
[2] 邢俊兵,葛良胜,等. 西藏谢通门县洞嘎金矿床地质地球化学特征[J]. 黄金地质, 2003, 9(2): 28
[3] 王全海,王保生,等. 西藏冈底斯岛弧及其铜多金属矿带的基本特征与远景评估[J]. 地质通报, 2002, 21(1): 37
[4] 叶天竺,朱裕生,夏庆霖,等. 固体矿产预测评价方法技术[M]. 北京:中国大地出版社, 2004. 73, 81, 180

Copper exploration prospects in the Seyao area, Xaitongmoin, Xizang

XIA Xiang-biao, ZHENG Lai-lin, LI Jun-min
(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The preliminary study of the copper exploration prospect in the Seyao area, Xaitongmoin, Xizang is based on regional geology, stream sediment survey, soil survey and high-precision magnetic survey. The elemental anomaly diagrams based on the stream sediment survey in the Seyao area have disclosed anomalies in the elements such as Mo, Cu, Bi, Pb, Zn, Sb, Sn, W, Ag and Hg, especially in Mo and Cu. Furthermore, some existing copper mineralized spots occur near the three magnetic anomalous fields indicated by the magnetic contour diagram based on the 1:50 000 high-precision magnetic survey in the Seyao area. It is inferred from the elemental associations based on the soil survey in the Seyao area, that the copper deposits in the Seyao area may be acidic intrusive-associated porphyry copper polymetallic ore deposits. It follows that the study area is expected to be prospective area for the copper polymetallic ore deposits associated with the intermediate acidic intrusive rocks in the Seyao area.

Key words: Seyao, copper, exploration prospect