

内蒙古阿拉善盟西尼乌苏铜金矿地质特征及找矿潜力分析

李会恺, 赵强, 邢东雪, 王凯磊, 李敬华, 张学萌, 刘冬冬

(华北地质勘查局五一九大队, 河北 保定 071001)

摘要:西尼乌苏铜金矿是笔者团队2015年矿调工作过程中新发现矿点,位于珠斯楞—乌拉尚德铜金铅锌成矿亚带中部。矿化蚀变带出露宽2~30 m,多平行侧列产出,断续出露长度大于1 000 m;蚀变带与物化探异常吻合好,金铜异常规模大,强度高;激电测深显示,极化体在深部有明显增大趋势,显示出较好找矿前景。矿区处于珠斯楞铜矿南东100 km,两者成矿条件相似,二叠纪花岗闪长岩提供物源、热源,北西向构造控岩、控矿,有望成为该成矿带继珠斯楞之后又一个重要找矿突破。

关键词:西尼乌苏,铜金矿,二叠纪花岗闪长岩,北西向构造

中图分类号: P618.41;P618.51

文献标识码: A

文章编号: 1672-4135(2016)04-0285-08

西尼乌苏铜金矿区位于内蒙古阿拉善右旗阿拉腾敖包镇境内,恩格尔乌苏蛇绿岩带北侧。工作区前期工作程度较低,基础地质方面主要有上世纪八十年代宁夏回族自治区区域地质调查队完成的《哈日奥日布格幅》1/20万区域地质调查,建立了地层层序,划分了构造-岩浆期次^[1]。区域科研工作主要有1988年杨振德等完成的《阿拉善断块及邻区地质构造特征与矿产》专著,对阿拉善断块及周边地区的构造单元划分、断裂带分布、岩浆活动及地质演化过程进行了探讨^[2];1994年王廷印与宁夏区调队合作完成的《阿拉善地区古生代陆壳的形成和演化》专著,提出恩格尔乌苏蛇绿混杂岩带是塔里木和华北板块的缝合线^[3-4]。1999—2005年李俊建等在阿拉善地区进行了区域成矿规律综合研究,发现了阿达日嘎金矿点,并著有相关论文^[5];此外,围绕恩格尔乌苏蛇绿岩带及其附近的珠斯楞海尔罕斑岩型铜金矿、呼伦西白隐爆角砾岩型金矿等发表有相关文章^[6-9]。

西尼乌苏铜金矿是笔者团队在2015年矿调工作过程中新发现的矿床。基于“内蒙古阿拉善盟西尼乌苏地区矿产调查项目”,2014年1/5万土壤地球化学测量在研究区圈定的AP2乙₂号异常Au Cu Bi均为3级浓度分带,2015年矿产概略检查工作圈定多条NW走向矿化蚀变带,宽2~30 m,断续出露长度大于1 km。刻槽样最高品位Cu 2.07%,Au 1.01 g/t。矿体产于花岗闪长岩内和与方山口组火山岩接触带

部位,物化探异常吻合好,激电测深显示极化体有一定延伸。本文总结已有成果并与珠斯楞铜金矿进行了对比研究,以推动研究区及周边找矿勘查工作进一步开展。

1 区域地质背景

西尼乌苏铜金矿位于天山-北山成矿省(Ⅱ₂),石板井-珠斯楞晚古生代铁、铜、钨、钼成矿带(Ⅲ₃)东部,珠斯楞-乌拉尚德铜、金、铅锌成矿亚带(Ⅲ₄)中部;大地构造位置处于西伯利亚板块与华北板块夹持的哈萨克斯坦板块东部(图1)。研究区西北,与黑鹰山-三个井一带相邻,整体表现晚古生代裂谷特征,发育有伴随后造山期伸展作用的A型花岗岩及与热液型矿床关系密切的石英斑岩等^[9];向南至恩格尔乌苏蛇绿岩带,表现为岛弧(岩浆弧)特征,发育石英-二叠纪板块边缘弧环境的I型同熔型花岗岩^[4,10],为斑岩型矿床形成提供了基础条件。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区前中生代地层分区属于塔里木-南疆地层大区(Ⅳ),中、南天山-北天山地层区(Ⅳ₁)、中天山-马鬃山地层分区(Ⅳ₁²)、马鬃山地层小区(Ⅳ₁²⁻¹),中生代属阿拉善地层区巴丹吉林地层分区(Ⅱ₁)。

矿区地层出露比较复杂,地层主要有二叠系双

收稿日期:2016-05-27

资助项目:中国地质调查“内蒙古阿拉善盟西尼乌苏地区矿产调查项目(12120114011101)”

作者简介:李会恺(1977-),男,高级工程师,1999年毕业于兰州大学地质学专业,长期从事矿产勘查工作,Email:bdlihui-kai@yeah.net。

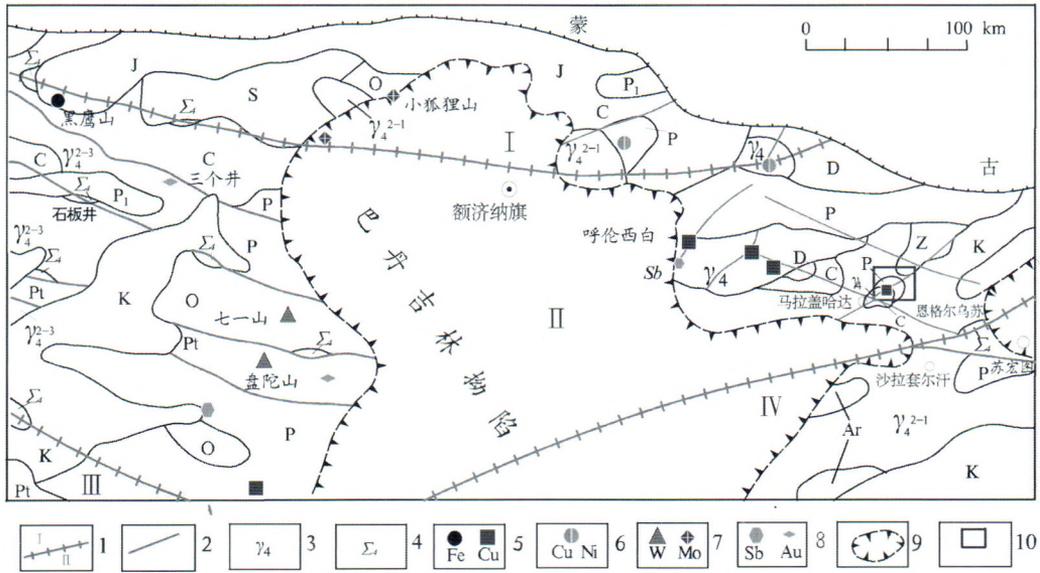


图1 内蒙古阿拉善西尼乌苏-黑鹰山地区地质略图

Fig.1 Geological sketch map of the Xiniwusu-Heiyingshan area in Alashan ,Inner Mongolia

- 1. 板块边界; 2. 断裂构造; 3. 太古宙酸性侵入岩; 4. 铁矿床或矿化点; 5. 铜矿床或矿化点; 6. 铜镍矿; 7. 钨、钼矿; 8. 锑、金矿;
- 9. 断、拗陷盆地边界; 10. 研究区; I. 西伯利亚板块; II. 哈萨克斯坦板块; III. 塔里木板块; IV. 华北板块

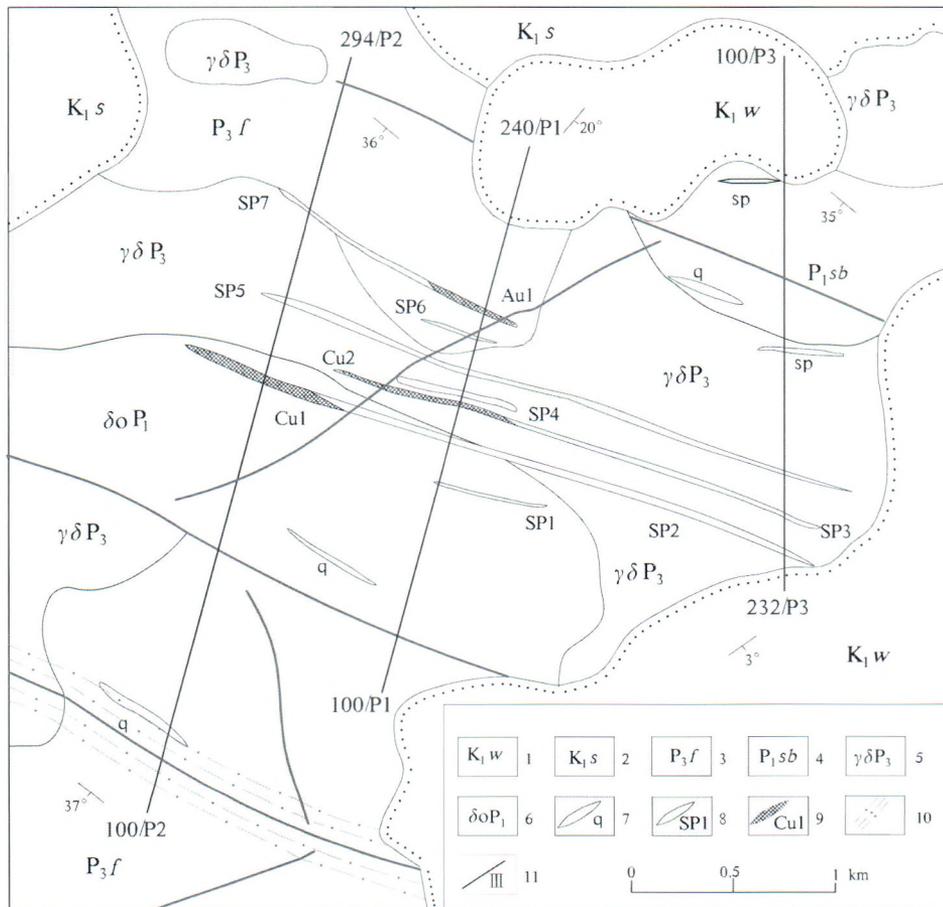


图2 西尼乌苏矿区地质略图

Fig.2 Geological sketch map of the Xiniwusu aren

- 1. 乌兰苏海组; 2. 苏宏图组; 3. 方山口组; 4. 双堡塘组; 5. 晚二叠花岗闪长岩; 6. 早二叠石英闪长岩;
- 7. 石英脉; 8. 蚀变带; 9. 矿体及编号; 10. 糜棱岩带; 11. 综合剖面

堡塘组(P_1sb)、方山口组(P_3f);白垩系苏红图组(K_1s)、乌兰苏海组(K_2w);此外,矿区局部见有古元古代“北山群”大理岩、斜长角闪岩以深源包体形式产于岩体出露区(图2)。

双堡塘组(P_1sb)为滨浅海相陆源碎屑岩建造,岩性组合为硬砂质长石砂岩、粉砂岩、砂砾岩、砾岩、结晶灰岩。方山口组(P_3f)为浅海相碎屑岩-火山岩建造,岩性组合为英安岩、安山岩、凝灰岩及变质细粒长石石英砂岩、粉砂质板岩等。苏红图组(K_1s)为一套中基性熔岩,以安山岩、粗安岩、碱性玄武岩为主。乌兰苏海组(K_2w)性组合为红色砾岩、含砾砂岩、砂岩和泥岩。

2.2 岩浆岩

在1/20万《哈日奥日布格幅区调报告》^[1]中,矿区岩浆岩划属马拉盖哈达复式杂岩体,该岩体包括早二叠世辉长岩、闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩等,晚二叠世发育有正长花岗岩、花岗闪长岩等二云母花岗岩等;此外,区域发育辉长岩、闪长岩、花岗斑岩、流纹斑岩及石英斑岩脉等脉岩。2015年矿调工作针对区内出露的石英闪长岩、花岗闪长岩投入了全岩分析,获得以下数据(表1)。

2.2.1 中细粒石英闪长岩(δP_1O)

与方山口组呈断层接触,后期被中细粒花岗闪长岩侵入。岩石呈灰绿色块状构造,中粒半自形-他形粒状结构,主要由斜长石(69.2%)、角闪石(14.3%)、石英(6.4%)及少量黑云母组成。斜长石为中-更长石,表面有泥晶类帘石类矿物分布,常碎成0.5~1.5 mm碎块,沿裂隙带内常有粒径为0.1 mm的绿帘石分布。角闪石多为长柱状自形晶,多破碎并有绿泥石

化。石英为他形粒状充填在斜长石颗粒间隙中,常破碎成0.1 mm以下,波状消光强烈。黑云母为0.5 mm以下的细鳞片状,强烈绿泥石化。岩体向北西石英含量减少,过度为闪长岩,两者成涌动接触关系。

如表1所示,与中国岩浆岩平均化学成分(黎彤等,1963)^[1]比, SiO_2 55.6%偏低, Al_2O_3 16.9%偏高, Na_2O 4.490%偏高, K_2O 0.82%偏低,ALK 5.31%; K_2O/Na_2O 0.18,为低钾高钠系列岩石。铝质指数(A/CNK)1.51,属过铝质岩石类型。固结指数SI=22.2,分异指数DI=50.8,反映其结晶分异程度较低; $\sigma=2.25$,属钙碱性岩系。 δEu 为0.82,显示岩浆来源于地幔^[2]。

2.2.2 中细粒花岗闪长岩($\gamma \delta P_3$)

侵入于二叠系双堡塘组、方山口组和石英闪长岩,上部与白垩系角度不整合接触。

岩石具中细粒花岗结构,块状构造。矿物成分:斜长石45%~50%,半自形板状-粒状,主要粒径1~3 mm,晶粒聚片双晶发育,晶粒表面已不同程度的绢云母化;正长石10%~15%,呈他形板状及粒状,粒径0.5~2 mm,可见少量简单双晶,部分沿斜长石边部对其交代;石英20%~25%,不规则粒状,粒径0.1~2 mm,分布于长石晶粒间隙,常呈粒状集合体,部分晶粒波状消光强烈;绿泥石化黑云母含量10%~15%,片状,片径0.2~0.5 mm,常呈鳞片集合体分布,因蚀变,已全部被绿泥石取代,仅保留其晶形轮廓;磷灰石少量,柱状,柱长0.05~0.15 mm,零星见于绿泥石化黑云母鳞片;绿帘石2%~3%,不规则粒状,柱状,粒径0.05~0.3 mm,主要分布于岩石裂隙中,部分与绿泥石共生;方解石<1%,微脉状,分布于岩石显微裂隙中。不透明矿物1%~2%,不规则粒状,粒径0.05~

表1 二叠纪侵入岩岩石化学成分及特征参数一览表

Tab.1 Permian intrusive rock chemical composition and characteristic parameter list

岩石名称	样号	氧化物含量(wt%)													
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O*	P ₂ O ₅	LOS	合计
石英闪长岩	YQ006	55.56	0.88	16.98	2.77	5.45	0.13	3.85	5.95	4.49	0.82	1.56	0.29	2.79	99.96
石英闪长岩 (黎彤、饶纪龙,1963)		60.51	0.73	16.70	2.84	3.49	0.14	2.54	4.68	3.68	2.65	0.88	0.46	1.63	
花岗闪长岩	YQ001	73.15	0.20	12.69	1.78	1.69	0.035	0.40	1.21	3.65	4.12	0.48	0.073	0.97	99.97
	YQ002	76.42	0.029	12.12	0.65	2.16	0.039	0.076	0.69	3.12	4.45	0.006	0.023	0.19	99.97
	YQ007	68.72	0.47	14.26	2.40	2.78	0.052	1.29	2.11	2.39	2.36	1.65	0.050	3.11	99.99
花岗闪长岩 (黎彤、饶纪龙,1963)		64.98	0.52	16.33	1.89	2.49	0.09	1.94	3.70	3.67	2.95	0.83	0.32	1.12	
岩石名称	样号	各类指数										R1	R2		
		AR	LI	DI	MF	FL	SI	σ	NK/A	A/CNK					
石英闪长岩	YQ006	1.60	1.47	50.75	68.10	47.16	22.15	2.24	0.31	1.51	1676	1162			
花岗闪长岩	YQ001	3.21	23.57	88.40	89.66	86.53	3.44	2.00	0.61	1.41	2504	400			
	YQ002	2.90	26.37	91.01	97.37	91.65	0.73	1.71	0.62	1.47	2878	314			
	YQ007	1.82	16.87	74.26	80.06	69.24	11.50	0.88	0.33	2.08	3018	572			

0.2 mm, 部分为黑云母蚀变分解的析出物, 其成分可能为磁铁矿, 次为黄铁矿, 部分已褐铁矿化。

如表1所示, 与中国岩浆岩的平均化学成分^[11]相比, 研究区花岗闪长岩 SiO₂ 偏高, Al₂O₃ 偏低, Na₂O 偏低; K₂O 整体偏高。和典型花岗闪长岩相比, 斜长石含量较少。σ 为 0.88~2.0, 碱度率 (A.R) 为 1.82~3.21, 属钙碱性系列岩石; 分异指数 (DI) 74.26~91.01, 反映岩浆分异程度较好; 铝质指数 (A/CNK) 1.41~2.08, 属过铝质岩石类型, 亚碱性, 靠近钙-碱性岩套, 形成环境为火山弧与同碰撞过渡带, 属 S 型花岗岩类 (图 3)。

伴随被动陆缘向活动陆缘转换, 至二叠纪末大洋闭合过程, A 型、I 型、S 型花岗岩均有发育, 与珠斯楞铜金矿相似, S 型花岗闪长岩为区域同类矿床形成提供热源、物源, 并在有利构造条件下卸载成矿, 形成区内铜金矿床。

2.3 构造

研究区构造整体以脆性断裂为主, 在南西侧有韧性变形带发育。

断裂构造可分为 NW、NE 及 NNW 三组, NW 向断层广泛发育, 走向 285~310°, 倾向 NE, 倾角 50~75°, 该组构造规模较大, 多贯穿全区, 其平行次级构造为区域主要容矿构造; NE 向断裂规模较小, 仅在中部研究区发育, 可见其切穿 NW 向断层; 两者交汇部位破碎带规模大, 蚀变更强烈, 已圈定矿体均位于两组构造交汇部位。NNW 向断层明显晚于前两者, 未见其与成矿作用的明显关系。

韧性变形带走向 280~300°, 卷入其中的有方山

口组火山岩及二叠纪花岗闪长岩, 南东侧为白垩系地层覆盖, 北西侧延伸出区, 形成宽 200 m 的糜棱岩带, 后期有同向脆性断裂叠加 (图 2)。该变形带与成矿作用无明显直接关系, 土壤测量成果显示, 变形带为元素低值区, 北东侧脆性构造部位为矿化密集区 (图 4)。

3 矿区地球化学、地球物理特征

矿区位于 1/5 万土壤异常 AP2 乙₂ 的东部, 元素组合 Cu Au Mo Bi As Sb W 等, 不规则状, 总体沿 NW 向展布, 多个浓集中心。其中 Au 极大值 31.2×10⁻⁹, 平均值 4.78×10⁻⁹; Cu 极大值 362×10⁻⁶, 平均值 48.61×10⁻⁶。大于异常下限个数较多的元素是 Cu Au Mo Bi 等 (图 4)。

查证 AP2 乙₂ 异常的 P1 剖面中部出现了 Au As Sb Pb 组合异常, 对应花岗闪长岩与方山口组英安岩接触带部位的 SP1, 见明显硅化、褐铁矿化、孔雀石。异常套合较好, 峰值 Au 320×10⁻⁹, Cu 156.1×10⁻⁶ (图 5)。对刺激电剖面低阻高极化异常, 视极化率最大值达 5.4%, 视电阻率为 90 Ω·m。槽探在物化探异常对应部位圈定了 Cu1、Cu2 及 Au1 三条矿体。激电测深反演显示, 在接触带-200 m 处见有一“椭圆状”高极化体, 推测浅部脉状 Cu1 等矿体向深部有转为斑岩型矿床的可能。

4 矿床特征

矿产概略检查工作总共发现 18 条蚀变带, 分别在 SP2、SP3、SP7 中圈定了 3 条矿体 (图 2)。

Cu1 铜矿体产于 SP2 西端, 产状 15°∠78°, 宽 5~

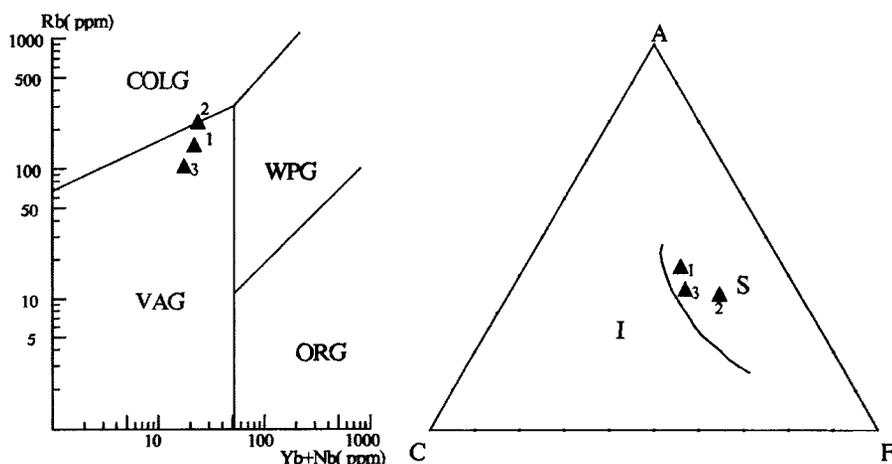


图3 花岗闪长岩 Rb - Yb+Nb 及 S、I 型判别图解

Fig.3 Discriminant of granodiorite types of Rb - Yb+Nb and S, I

ORG. 洋脊花岗岩; WPG. 板内花岗岩; VAG. 火山弧花岗岩; COLG. 同碰撞花岗岩; S. S 型花岗岩区; I. I 型花岗岩区

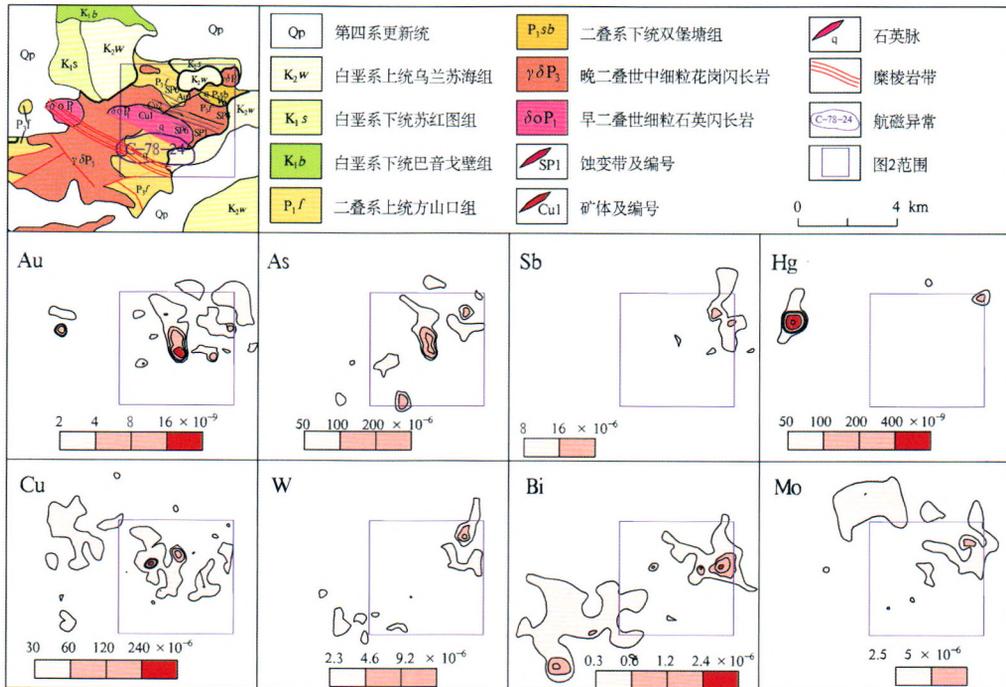


图4 AP2剖面图

Fig.4 AP2 sectional view map

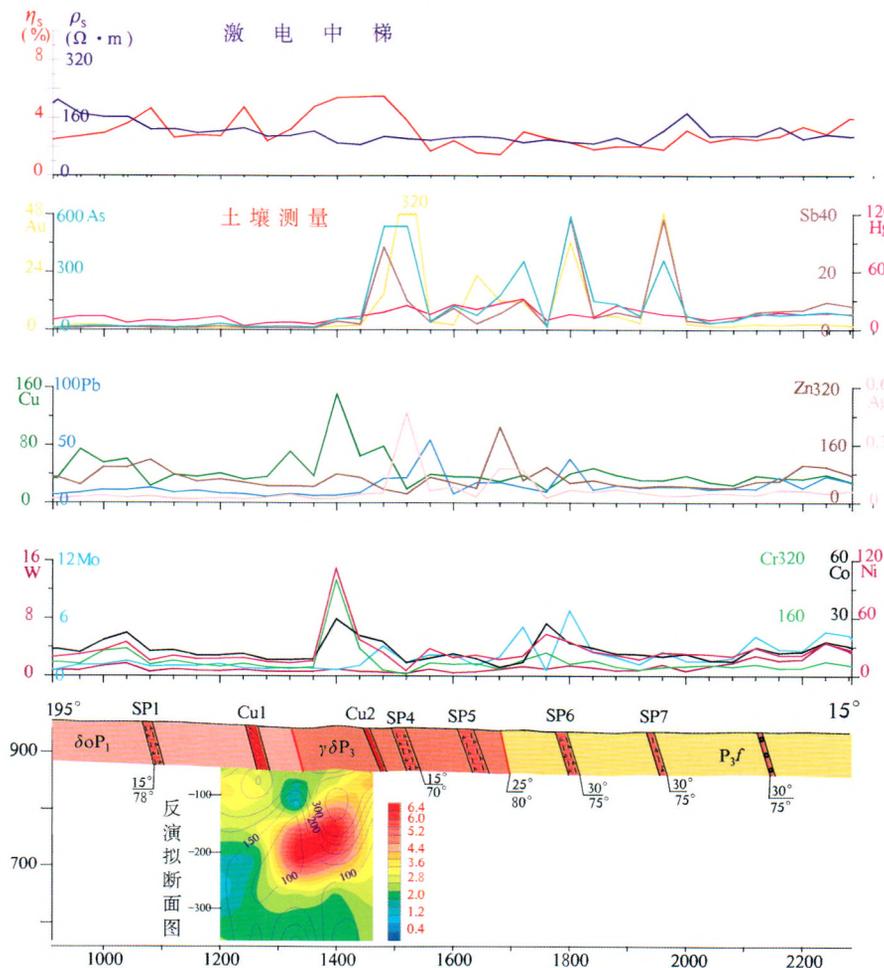


图5 P1地质土壤激电综合剖面图(中部)

Fig.5 P1 comprehensive section of geological-soil geochemical-geophysical survey(middle part)

表2 阿拉善地区各地史时期成矿元素富集系数统计表

Tab.2 Statistic chart of concentrate coefficients of metallogenic elements in various geological ages in Alashan

时代岩性	富集系数	元素富集系数 k_i														
		Au	Ag	As	Sb	Bi	Hg	Cu	Pb	Zn	Mo	U	Th	Ni	Pd	Pt
中新元古代	碎屑岩	1.55	0.75	1.50	0.34	1.38	0.16	0.77	0.34	1.68	0.33	1.04	1.00	0.97	1.59	0.34
	泥质岩	0.40	2.33	0.53	0.08	0.53	0.12	1.04	1.27	1.45	0.46	0.71	0.86	0.87	0.75	1.26
	硅质岩	1.57	0.42	1.31	0.34	0.43	0.62	0.55	1.30	1.80	0.54	4.46	6.06	0.45	1.28	1.45
	碳酸盐岩	1.63	0.97	2.85	1.19	0.18	1.04	0.91	1.01	0.78	1.35	0.37	0.93	0.77	1.03	1.32
寒武纪	硅质岩	0.40	3.48	0.40	1.39	0.23	0.23	0.94	0.46	0.32	1.49	1.83	0.65	0.14	1.04	1.18
志留纪	碎屑岩	0.37	0.21	1.34	0.85	0.88	0.30	0.84	0.67	1.93	2.11	1.29	1.76	1.77	0.71	0.66
	硅质岩	0.67	0.40	0.73	1.32	0.23	0.92	0.68	0.83	0.76	1.15	0.91	0.65	0.19	0.74	1.00
	均值	0.52	0.30	1.04	1.09	0.56	0.61	0.72	0.75	1.35	1.63	1.10	1.21	0.98	0.73	0.83
石炭纪	中酸性岩	0.64	1.20	0.56	0.29	0.85	0.41	1.20	0.61	0.84	1.25	0.76	0.93	0.26	0.92	0.88
	酸性岩	0.34	0.17	0.21	0.38	0.67	0.25	0.35	0.89	0.80	0.81	0.47	0.98	0.29	1.59	1.74
	均值	0.58	1.00	0.50	0.31	0.81	0.38	1.10	0.67	0.83	1.16	0.70	0.94	0.27	1.10	1.10
二叠纪	中酸性岩	1.00	0.84	0.59	1.74	0.38	2.06	0.70	1.52	1.41	0.75	0.79	0.78	2.07	1.12	1.10
	酸性岩	1.66	1.83	1.79	1.69	0.11	1.97	0.51	1.87	1.61	1.41	1.04	0.72	1.50	1.54	1.57
	碎屑岩	0.94	0.56	1.34	1.72	0.79	3.02	0.64	0.37	2.31	1.71	1.05	1.30	0.59	0.41	0.51
	硅质岩	16.80	7.23	1.67	6.26	0.35	53.20	2.04	116	7.45	1.21	1.93	1.42	0.19	9.15	5.75
	碳酸盐岩	4.90	0.68	0.86	0.57	0.29	2.40	0.61	3.06	1.78	1.21	0.39	3.05	1.66	2.56	1.35
	均值	2.83	1.40	1.10	2.03	0.49	7.09	1.33	11.70	2.34	1.24	0.98	1.23	1.27	1.76	1.38

注:据参考文献[1]

16 m,长1 300 m,产于碎裂石英闪长岩内,4个剥土工程控制矿体,基本分析Cu品位0.15%~2.07%,伴生Au 0.11~0.3 g/t。Cu₂铜矿体产于SP3西端,产状15°∠70°,1~4 m,长930 m,产于碎裂花岗闪长岩内,见强孔雀石化、硅化、褐铁矿化,两个剥土工程控制铜矿体,基本分析Cu品位0.375%~2.01%,Au品位0.18~0.47 g/t。Au₁矿体产于SP7东端,产状30°∠75°,自然露头单样控制,宽1 m,可见长300 m,品位1.01 g/t矿体赋存于硅化蚀变岩内,原岩为方山口组火山碎屑岩及熔岩,蚀变带整体宽3~10 m,矿体两侧Au>0.3 g/t的矿化蚀变带宽3~6 m。

矿化蚀变带受NW向构造控制,在与NE向构造交汇处蚀变矿化更强,已圈定三条矿体均产于两组构造交汇部位(图2)。蚀变带地表可见铁帽,普遍强烈孔雀石化、黄铁矿化、硅化及褐铁矿化。孔雀石他形粒状,粒径0.03~0.15 mm,集合体呈脉状、薄膜状沿岩石裂隙分布。黄铁矿他形粒状,部分为立方体晶形,粒径0.01~0.3 mm,大部分已褐铁矿化,可见少量交代残留,呈星点状分布。褐铁矿他形粒状,粒径0.03~0.1 mm,由风化淋滤作用形成,部分呈脉状沿岩石显微裂隙分布。

5 矿床成因及找矿潜力分析

5.1 区域成矿地质背景

矿区所处珠斯楞-杭乌拉早古生代裂陷带是在元古宙基础上,于寒武纪开始裂陷发展起来。各地

质时期均发育了良好的沉积地层,整体上代表了滨海-陆棚-大陆甚至深海的被动大陆边缘沉积环境。该区不同地质时期的地质体其成矿元素具有各自独特的相对富集与贫化特点,在一定程度上指示了成矿元素富集成矿的优劣^[9]。阿拉善地区不同地质时期成矿元素富集与贫化的演化历史轨迹,对指导该区矿产资源评价工作具有重要的意义。前人统计资料(表1)显示,工作区广泛出露的二叠纪Au、Hg、Pb、Zn、Cu、Mo等元素明显富集,显示了区域成矿物质来源方面的重要性^[5]。

早石炭世开始形成了海相中酸性为主的火山岩与碎屑岩组合,早二叠世早期为滨浅海相碎屑岩夹灰岩组合;晚期为中基性火山岩夹碎屑岩组合。早二叠末褶皱隆起成陆,强烈的挤压造成了一系列由北向南推覆构造现象,对区域矿产形成起到一定作用^[13]。从泥盆纪开始,在马拉盖哈达、阿达日格等地出现了基性、中性小型侵入岩岩株或岩脉。石炭纪开始,出现了火山活动,由被动陆缘转化为活动陆缘,在珠斯楞、呼伦西白等地出露有华力西晚期花岗岩侵入体和石炭-二叠纪的中酸性火山岩,前期整体以NW向构造为主。印支中晚期古蒙古洋壳完全消减,南北两侧板块碰撞恩格尔乌苏蛇绿岩形成,华北板块北缘南形成了沙拉套尔汗岩基,塔里木板块南缘有马拉盖哈达杂岩体侵入。

华力西期末至印支期后碰撞拉张构造环境,开始向伸展的转化,形成了众多伸展盆地,由于西伯利

亚板块的不断向南推挤而发生左形走滑,形成区域NE向构造^[5]。自早期伸展至后期汇集碰撞,发育了大型推覆构造及NE向走滑断层;区域构造叠加复合部位定位岩浆侵入空间,活动大陆边缘及大陆碰撞造山花岗岩为区域铜金等多金属矿形成提供了物源、热源,并在有利条件下卸载成矿,形成了区域珠斯楞斑岩型铜矿、呼伦西白热液型金矿及西尼乌苏热液脉型铜金矿等多金属矿床矿点。

5.2 矿床成因

二叠纪中酸性岩浆侵入和火山喷发,形成方山口组溢流相的英安质熔岩、熔结火山角砾岩等火山岩及火山碎屑岩。华力西晚期塔里木板块与华北板块拼贴导致在陆块边缘形成了大量同碰撞型花岗岩体,在演化稍晚期形成了浅成、超浅成相的石英闪长和花岗闪长岩等,并成为区域铜金矿的重要成矿物质来源。从矿区岩矿石的稀土元素配分模式(图6)可见,石英闪长岩、花岗闪长岩及矿石稀土配分曲线均具有相近的分布、轻重稀土元素分馏和铈异常特征,充分说明了他们的渊源关系。此外,由地表水、地下水自深部循环时,从围岩中淋滤出成矿元素。大量的成矿流体及其中携带的成矿物质,由于岩浆或熔浆的进一步作用,致有用元素活化、迁移、富集,集中到侵入岩顶部,充填于构造裂隙或在岩性层界面发生交代成矿,并最终形成西尼乌苏铜金矿。已有勘查成果显示,浅部岩体内NW构造破碎带及接触带构造有脉状铜金矿体产出;测深成果显

示深部-130~-260 m有球形极化体存在,结合与珠斯楞斑岩型铜矿成矿条件对比分析,认为应注意在西尼乌苏金铜矿深部寻找斑岩型矿床^[7,14]。

5.3 找矿标志及富集规律

(1)矿化与花岗闪长岩关系密切,其地表出露区内有Cu异常的可作为直接找矿标志,用于区域同类矿床的寻找。

(2)矿体多受NW向构造控制,有NE向构造叠加矿化增强,可作为找矿的构造标志。

(3)岩体内部破碎带以铜矿化为主,伴生金;与地层接触带部位则以富集金元素为主。

(4)矿化与硅化密切相关,尤其与金矿化关系明显。应注意寻找不同空间部位的不同矿种。

(5)地表存在物化探异常,深部可能有隐伏矿体。

(6)激电测深可间接指导区域同类矿床的寻找,尤其地表对应大范围铜异常区,深部可能有斑岩型矿床存在。

参考文献:

[1] 王仕政,曹景轩,何显洲,等.哈日奥日布格幅区域地质调查报告[R].银川,宁夏地质局区域地质调查队,1982,80-150.
 [2] 杨振德,潘行适,杨易福,等.阿拉善断块及邻区地质构造特征与矿产[M].科学出版社,1988,21-45,97-136.
 [3] 王廷印,王士政,王金荣,等.阿拉善地区古生代陆壳的形成和演化[M].兰州大学出版社,1994,9-30.
 [4] 张维杰,周洪瑞,程捷,等.内蒙古1/5万布斯特、恩格尔乌苏、查干罕尔杭、筭布尔乌幅区调报告[R].中国地质大学(北京),2006,4:321-324.
 [5] 李俊健.内蒙古阿拉善地地区域成矿系统[D].北京,中国地质大学(北京),2006,75-77,122.
 [6] 王金荣,宋春晖,高军平,等.阿拉善北部恩格尔乌苏蛇绿混杂岩的形成机制[J].兰州大学学报(自然科学版),1995,31(2):140-147.
 [7] 杨富林,袁晓鹏,吕杰,等.内蒙古额济纳旗珠斯楞海罕铜多金属矿床地质特征及成矿规律[J].西部资源,2015,04:61-63.
 [8] 马润,杨鹏,张丽萍,等.内蒙古阿拉善地区两类孔雀石化的形成机理初步分析[J].西北地质,2008,164(1):90-95.
 [9] 程佳孝,罗金海,张文革,等.内蒙古额济纳旗珠斯楞海罕北矿段锌铅金银铜矿床地质特征及其找矿潜力分析[J].西北地质,2013,187(2),120-126.
 [10] 李会恺,邢东雪,李敬华,等.内蒙古阿拉善盟西尼乌苏地区矿产地质调查考核报告[Z].保定,华北地质勘查局五一九大队,2015,17-24.
 [11] 黎彤,饶继龙.中国岩浆岩的平均化学成分[J].地质学报,1963,43(3):271-280.
 [12] 王中刚,于学元,赵振华,等.稀土元素地球化学[M].科学

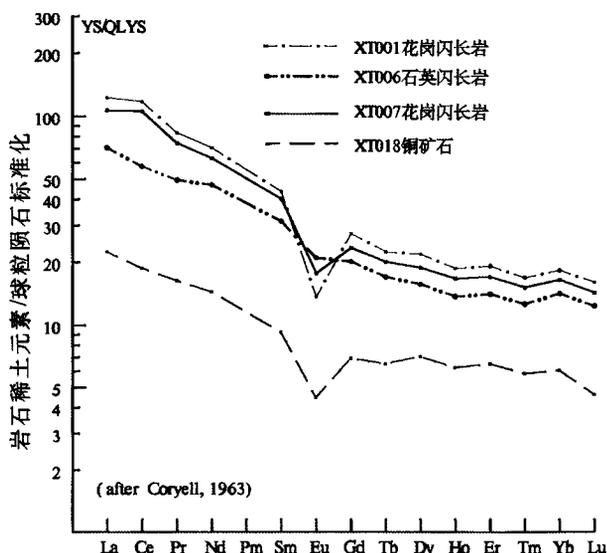


图6 西尼乌苏铜金矿稀土元素配分模式图

Fig.6 Partition model of the rare earth elements in the Xiniwusu copper-gold deposit

- 出版社, 1986, 212-224.
- [13] 杨振德, 潘行适, 杨易福, 等. 阿拉善断块层间滑动和推覆构造[J]. 地质科学, 1986(03): 120-126.
- [14] 邵积东, 王守光, 赵文涛, 等. 内蒙古北山-阿拉善地区重要成矿带成矿地质特征及其找矿潜力分析[J]. 西部资源, 2009(2): 53-55.

Geological characters and exploration potential of Xiniwusu copper – gold deposit in Alashan, Inner Mongolia

LI Hui-kai, ZHAO Qiang, XING Dong-xue, WANG Kai-lei, LI Jing-hua,
ZHANG Xue-meng, LIU Dong-dong

(519 of North China Geological Exploration Bureau, Baoding Hebei 071001, China)

Abstract: Xiniwusu copper-gold deposit was discovered during the geologic survey in 2015. It's in the middle of Zhusileng-Wulashangde copper-gold-lead-zinc metallogenic subzone. The mineralization belts are 2 ~ 30 m wide, and 1000m long intermittently. The mineralization belt is well identical with geophysical and geochemical anomalies, which are with large scale and high intensity. Electrical sounding shows that the polarization is enlarged in the deep, which indicates good prospecting potential. The deposit has similar metallogenic condition with Zhusileng copper mine, which is 100km northwest of Xiniwusu. Permian granodiorite provided source of material and heat; northwest structures control rocks and mineralization. It is hopeful that Xiniwusu will be another important breakthrough in the metallogenic belt, after the discovery of Zhusileng copper mine.

Key words: Xiniwusu, Copper-Gold Deposit, Permian Granodiorite, Northwest Structure

《地质调查与研究》征订启事

经国家科委和新闻出版署批准, 我刊《前寒武纪研究进展》于2003年起更名为《地质调查与研究》。办刊宗旨: 本刊为地质科学领域中的学术性刊物, 执行党的基本路线及国家的出版政策法规, 坚持“百花齐放, 百家争鸣”的双百方针, 面向地质调查和研究工作, 为地质调查和研究成果提供交流载体, 推动我国地质调查和研究工作的开展, 为我国的经济建设和发展服务。主要刊登内容: 地质调查和研究中的新认识、新成果、新进展, 地区性、专业性焦点、难点问题讨论, 新理论、新技术、新方法、新工艺的研究和引进。内容涉及基础地质、矿床地质、同位素地质年代、第四纪地质、水资源与环境、灾害地质、城市地质、农业地质、地球物理勘查、地球化学勘查、地质调查信息等领域, 以及国民经济和社会发展对地质工作的需求等方面的文章, 亦刊登国外相关领域的研究动态和成果。主要开设栏目: 基础地质、矿产资源、水文地质、灾害地质、环境地质、技术方法等, 非常适合地质工作者、地质院校师生和有关单位的管理者阅读参考。

本刊为80页的季刊, 每期约12万字, 铜版纸印刷, 公开发行, 可全年订阅, 也可分期订阅。订阅办法: 1) 单位和个人均可向我刊编辑部订阅; 2) 邮局汇款地址: 天津市河东区大直沽八号路4号编辑部, 邮编: 300170; 3) 银行信汇: 天津市河东区工商行大直沽分理处, 账号: 0302040109006621382。

联系电话: 022-84112950。

本刊编辑部