

内蒙古锡林浩特东部拜仁达坝 银铅多金属矿勘查过程及远景评述

郭利军, 葛昌宝, 冯贞, 白义勇, 张振法, 赵云

(内蒙古地矿局 地矿处研究中心, 内蒙古 呼和浩特 012000)

摘要: 拜仁达坝银铅矿是内蒙古地矿局最新勘查成果, 也是自 50 年代开展物化探工作以来, 应用综合物化探方法找到大型银矿床的典型案例之一。在内蒙古大兴安岭中南段西坡, 综合物化探找矿方法具有推广使用价值。

关键词: 化探; 物探; 综合找矿; 大兴安岭西坡

中图分类号: P631, P632 文献标识码: A 文章编号: 1000-8918(2004)05-0394-04

1: 20 万区域化探扫面圈出的综合异常, 经 1: 5 万水系沉积物加密测量和Ⅲ级查证, 找到了异常源, 发现了拜仁达坝银铅矿。据物性前提和物探方法有效性试验结果, 在拜仁达坝开展了激电法和高精磁法物探普查, 圈出 3 km² 高视极化率(3%~14%)、中低视电阻率(200~1 000 Ω·m)异常和 ΔT 磁异常(250~800 nT)。槽探工程揭露和钻探验证均见矿, 矿区远景规模非常可观。

1 地质概况

本区位于兴蒙古生代地槽褶皱系东缘, 华力西晚期褶皱系米生庙复背斜西段轴部。从板块观点讲, 它位于古生代板块内部的锡林浩特元古代地块东部边缘。

区内第四系广泛分布。区内主要露头为中上元古界锡林浩特杂岩系; 古生界中上石炭统本巴图组、阿木山组; 下二叠统盐池北山组; 上二叠统北大山组; 以及中生界中下侏罗统阿拉坦合力群、上侏罗统查干诺尔组。褶皱、断裂构造发育, 有米生庙复背斜、北东向压性断裂、北西向张性和近东西向压扭性断裂。岩浆岩广泛分布, 以华力西期及燕山期侵入岩为主, 呈岩基、岩株状产出, 北东向展布。

矿区出露地层中上元古界锡林浩特杂岩系以黑云斜长片麻岩、二云斜长片麻岩和角闪斜长片麻岩为主。另有少量石炭系中统本巴图组硬砂岩、长石砂岩夹灰岩、砾岩及流纹岩地层零星分布于矿区西南部。矿区北东向、北西向和近东西向断裂, 是燕山早期银铅多金属矿的导矿、控矿构造。其中, 北东

及北西向断裂以导矿作用为主, 而近东西向和北西向断裂控制着矿体的分布。矿区内华力西期, 闪长岩脉、硅质脉、褐铁矿脉、萤石矿脉及花岗岩脉等广泛分布, 说明岩浆岩侵入后期热液活动仍较强烈。

矿石以褐铁矿化、铅矿化、硅化构造角砾岩为主, 矿体上、下盘具有高岭土化构造角砾岩及高岭土化围岩蚀变, 下盘蚀变强烈, 上盘蚀变较弱。矿体内与 Ag、Pb、Cu 矿化关系较为密切的蚀变为: 褐铁矿化、铅华矿化, 其次为硅化和高岭土化。矿床为岩浆热液型矿床。拜仁达坝矿区共有 8 条矿体, 其中 I、II、III 号矿体规模较大, 矿体呈较密集的脉状; 维拉斯托矿区发现 7 条矿体, 其中 I、III 号矿体规模较大, 矿体为石英脉型和构造角砾岩型。

2 重磁场和莫霍面展布特征

拜仁达坝银铅矿和维拉斯托银铜矿位于重力高[(-80~-100) × 10⁻⁵ m/s²]与重力低[(-100~-125) × 10⁻⁵ m/s²]间的线性梯级带和正磁异常(0~100 nT)与负磁异常(-100~-200 nT)交界处。

在大兴安岭南段莫霍面等深线呈“S”型弯曲并向西南倾没, 沿黄岗梁—巴代艾来, 形成一个奇特的莫霍面凹陷带。拜仁达坝和维拉斯托矿区正好位于凹陷带西北翼莫霍面陡变带上(图 1)。莫霍面凹陷带东南缘已经发现黄岗梁、大井子、白音诺、浩布高等大中型矿床; 在莫霍面凹陷带的北西缘, 近几年发现的道伦达坝铜矿、超浩尔图、沙不楞铜银多金属矿、拜仁达坝银多金属矿和维拉斯托铜银多金属矿等, 有可能发展成为大型铜银多金属矿田。

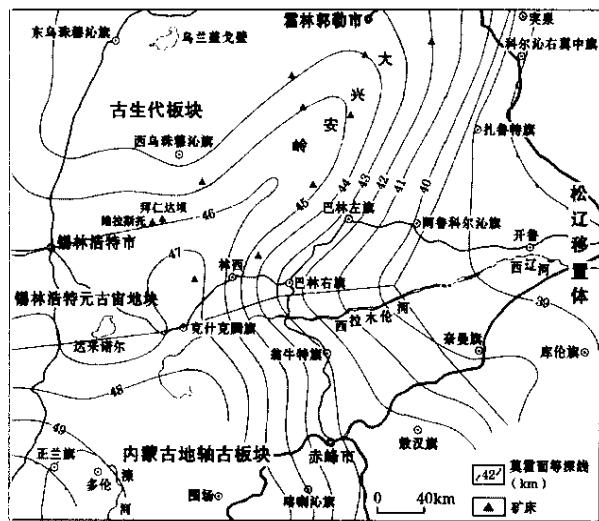


图1 大兴安岭南段莫霍面等深度

3 拜仁达坝银铅矿的发现

1990年,地矿部第一物化探队在内蒙古东部区开展1:20万区域化探扫描面,圈出200 km²综合异常,异常元素组合以Ag、Pb、Zn、Cu、Au等为主,伴生元素有W、Mo、Bi、Cd、F、Ni、Cr、Co、Mn等,由6个综合异常组成,异常形态为椭圆状或似椭圆状,长轴方向多为北东向,呈串珠状分布于莫霍面凹陷带陡变带的北西缘,米生庙复背斜东南翼挤压破碎带上。各异常元素组合较齐全,套合较好,强度较大,浓集中心明显,其中Ag异常与Pb、Zn异常吻合极好,与Cu异常也吻合较好,6个异常中以61号和65

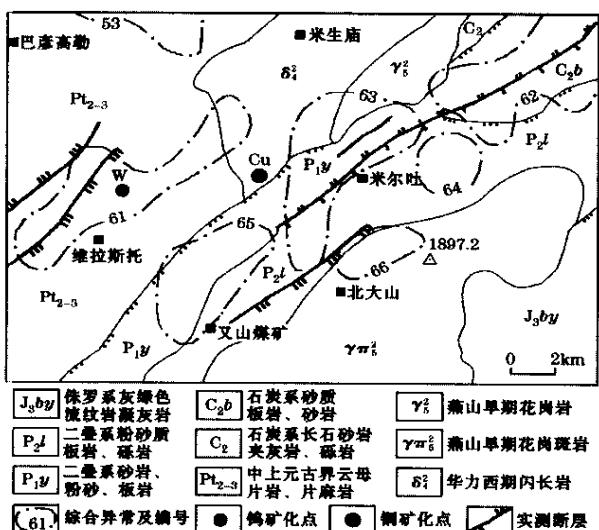


图2 区域化探异常

53号:Cu,Pb,Ni,Ti,Cr;61号:Zn,Cd,As,Sn;62号:Co,Cr,V,Ni,Ti,Cu,Bi,Au;63号:Cu,Pb,Ni,Ti,Cr,Co,Mo,V;64号:Ag,Pb,Zn,Cd,Sb;65号:Ag,Cu,Pb,Zn,Cd,W,Bi,B;66号:Zn,Cd,As,Sn
万方数据

号异常为最佳异常(图2)。1999~2000年,内蒙古地矿局第九地质矿产勘查开发院,在1:20万区域化探扫描面成果的基础上,开展1:5万水系沉积物加密测量,圈出16个以Ag、Cu、Pb、Zn、Au、Sn等元素为主的综合异常,其中5号异常面积10.8 km²,7号异常面积25 km²(图3)。2001年,内蒙古地矿局第九地质矿产勘查开发院选择5号异常和7号异常进行Ⅲ级查证。在5号异常(拜仁达坝)发现了8条矿(化)体,在7号异常(维拉斯托)发现7条矿(化)体。Ⅲ级查证,找到了异常源,发现了拜仁达坝银铅矿和维拉斯托银铜矿。

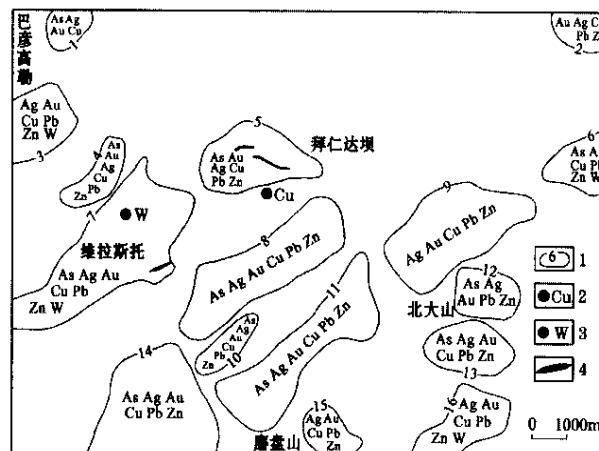


图3 内蒙古维拉斯托—拜仁达坝水系沉积物综合地球化学异常

4 综合物探普查

2002年,在5号异常(拜仁达坝)开展综合物探普查,采用激电法和高精度磁法,测网(100 m×40 m),控制面积4 km²左右,圈出3 km²高视极化率、中低视电阻率和ΔT磁异常(7号异常区尚未开展物探工作)。

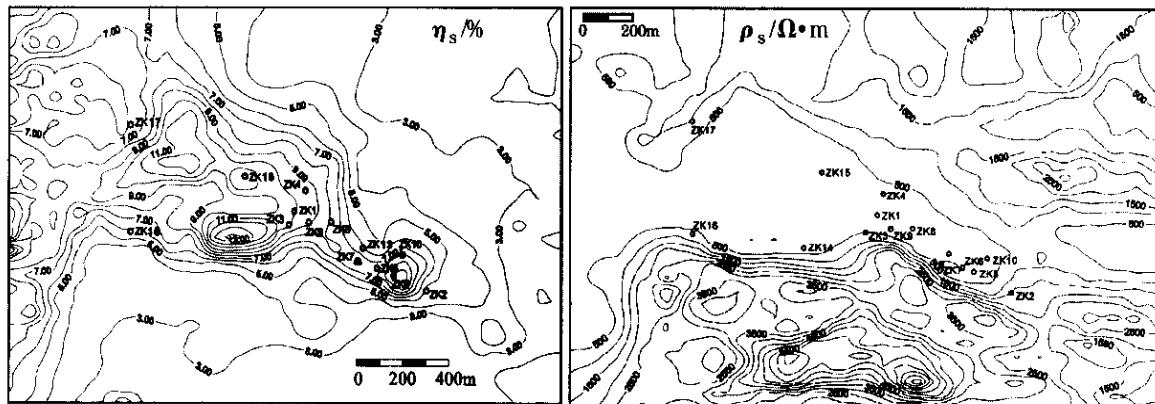
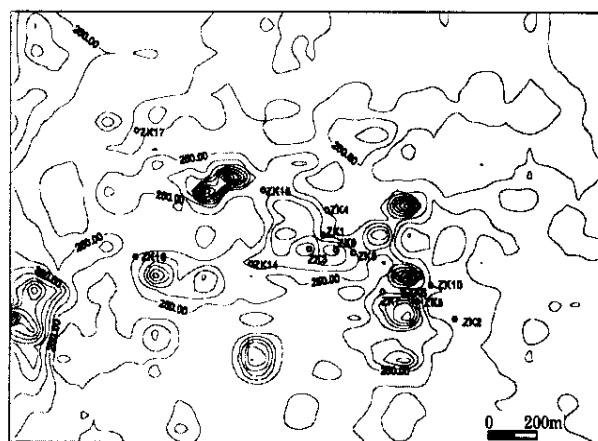
4.1 电性异常特征

(1) 3 km²高视极化率异常呈不规则大面积分布,近东西走向。西侧和北西侧尚未封闭,7%~12%视极化率异常在西和北西方向有大幅度向外延伸趋势,视极化率最大值为14%(图4左)。

(2) 中低视电阻率异常与高视极化率异常的分布基本一致,南侧为2 500~5 500 Ω·m高视电阻率异常区。中低视电阻率异常在南、北方向的局部区段已封闭,西侧和北西侧,有大幅度向外延伸趋势,最小值为100 Ω·m(图4右)。

4.2 磁异常特征

磁异常基本与高视极化率异常和中低视电阻率

图 4 拜仁达坝银铅矿 η_s 等值线平面和 ρ_a 等值线平面图 5 拜仁达坝银铅矿 ΔT 等值线平面 (nT)

异常相一致, ΔT 磁异常值为 250~800 nT。以 250 nT 磁异常等值线封闭形成大小不等的 15 个椭圆状或似椭圆状磁异常, ΔT_{\max} 为 400~800 nT, 每个椭圆状磁异常, 均与高视极化率和中低视电阻率异常的较好区段对应, 仅在异常区南段有 2 个小椭圆状磁异常与 3% 视极化率和 2 500 $\Omega \cdot m$ 视电阻率异常相对应。磁异常最高值为 800 nT(图 5)。

5 综合解释

由表 1 知, 矿区原生块状银矿体电阻率 0.49~12.36 $\Omega \cdot m$, 极化率 15.56%~57.6%; 黄铁矿化构造岩电阻率 2.53~628 $\Omega \cdot m$, 极化率 20.7%~27.7%; 黄铁矿化花岗岩电阻率 1.89~39.78 $\Omega \cdot m$, 极化率 2.83%~18.16%。其中原生银矿体的高极化率、低电阻率特征最明显, 黄铁矿化构造岩和花岗岩高极化率、低电阻率特征较明显。其余岩石的极化率均小于 2.3%, 地表氧化矿体的极化率 1.92%~2.03%, 均为低极化率特征。原生矿体磁黄铁矿含量相对较高, 其余岩石的磁黄铁矿含量相对较少, 甚至不含磁黄铁矿, 与原生矿体之间不但存在显著的电性差异, 而且磁性差异亦明显。

从上述岩(矿)石物性特征和岩芯光片鉴定结果可知, 引起大面积激电异常的矿物主要是原生很多金属矿体, 其次为黄铁矿化岩矿石。引起磁异常的矿物则是原生矿石中的磁黄铁矿。而氧化矿石和其余岩石都不可能引起高极化率、低电阻率异常和 ΔT 磁异常。

表 1 拜仁达坝工区岩(矿)石电性参数统计

岩(矿)石名称	样品数/件	采集位置	电阻率/($\Omega \cdot m$)		极化率/%	
			变化范围	平均值	变化范围	平均值
中粒花岗闪长岩	31	探槽钻孔	5.68~107.12	53.60	0.90~2.55	1.54
片麻岩	6	探槽	8.11~32.00	19.90	1.20~3.56	2.26
褐铁矿化花岗岩	5	探槽	2.78~189.72	55.73	1.66~2.13	1.86
黄铁矿化花岗岩	2	钻孔	1.89~39.78	20.84	2.83~18.16	10.49
石英闪长岩	6	探槽钻孔	18.53~108.13	62.40	1.10~2.70	1.92
细粒闪长岩	8	探槽钻孔	16.91~352.06	145.69	0.45~2.22	1.21
块状氧化矿	13	探槽	6.62~126.38	32.55	1.25~3.10	2.03
细脉状氧化矿	10	探槽	4.82~102.82	47.64	1.26~2.79	1.90
黄铁矿化构造岩	2	钻孔	2.53~6.28	4.41	20.71~27.71	24.21
块状矿体(原生)	10	钻孔	0.49~12.36	5.70	15.56~57.60	34.12
构造角砾岩	2	钻孔	35.72~57.39	46.55	1.27~1.43	1.35
细粒斜长角闪岩	4	探槽	10.89~96.04	53.78	1.01~1.91	1.47

所以,尚未封闭的 3 km^2 高视极化率、中低视电阻率激电异常主要是原生银多金属矿体引起,其次为黄铁矿化岩矿石所致。 ΔT 磁异常主要为原生矿体和黄铁矿化矿石中的磁性矿物引起。自行封闭的 15 个椭圆状磁异常强度较高($400\sim800 \text{ nT}$),可能是原生矿体磁性矿物相对富集或原生矿体相对隆升所致。激电异常和磁异常向西和北西方向大幅度延伸趋势,推测是深部原生矿体亦向外延伸的反映。

6 验证结果

在拜仁达坝(5号异常)尚未封闭的 3 km^2 综合异常东段布设 17 个钻孔(图 4、5),均在 $29\sim104 \text{ m}$ 深处见厚度分别为 $1.4\sim11.35\sim17 \text{ m}$ 的矿体,Ag 品位($18\sim2800\text{ }\times 10^{-6}$),Pb 品位 $0.1\%\sim8.82\%$,Zn 品位 $0.1\%\sim9.00\%$ 。钻探结果证明, 3 km^2 激电异常中东段为原生银铅多金属矿体引起, ΔT 磁异常为原生矿体中所含磁性矿物所致。激电异常和磁异常向西和北西方向大幅度延伸,应该是深部原生矿体也向西和北西方向大幅度延伸的反映。

2002 年,查证维拉斯托(7 号)异常时,对 7 条矿体中的 I 号矿体和 II 号矿体进行了探槽揭露,见矿,Ag 平均品位($155\sim504\text{ }\times 10^{-6}$),Cu 品位 $0.11\%\sim2.02\%$,Pb 品位 0.2% ,Zn 品位 0.16% 。

7 远景规模评述

(1) 拜仁达坝探槽揭露 8 条矿体,其中 I 号和 II 号矿体长 $450\sim1100 \text{ m}$,平均厚 $2.36\sim6.17 \text{ m}$,银平均品位 $509\text{ }\times 10^{-6}$;铅平均品位 4.18% 其余 6 条矿体长 50 m 左右,平均厚 2 m 左右,银平均品位 $(67.0\sim544.0)\text{ }\times 10^{-6}$ 。8 条矿体估算银储量可达中型规模。

(2) 拜仁达坝 3 km^2 综合异常东段经钻孔揭示,

见到 3 层矿体,显然会使银的远景储量大大增加。

(3) 拜仁达坝 3 km^2 综合异常区,深部很多金属矿体规模很大,加上向外大幅度延伸部分,该矿区银的远景储量可达大型矿床规模。

(4) 7 号异常尚未进行物探普查,仅 I 号和 II 号矿体经槽探揭露,其余 5 条矿体尚未揭露。初步估算银远景储量可达中型,铜的远景规模亦相当可观。

据此推断,5 号异常、7 号异常等综合异常区,可能会发展成为大型银多金属矿床。

8 结束语

(1) 大兴安岭中南段西坡化探异常区 5 号圈出 3 km^2 综合物探异常,异常在西、北西方向有大幅度向外延伸趋势,可能是深部原生矿体向外延伸的反映,远景储量可达大型矿床规模。

(2) 7 号异常,银、铜矿远景规模相当可观。

(3) 对 8 号异常进行踏勘性检查,发现 8 条褐铁矿化蚀变带,规模均较小,银含量一般为 $(12\sim54)\text{ }\times 10^{-6}$,也具有一定规模。

该区 16 处综合异常区,可能会发展成为银铅多金属超大型矿田,为在大兴安岭中南段的地质矿产勘查和矿产资源评价开创了美好的前景。

参考文献:

- [1] 张振法. 松辽大型移置体和大兴安岭隆起机制探讨[J]. 物探与化探, 1997, 21(2).
- [2] 张振法, 葛昌宝. 内蒙古东部区深部构造特征和大地构造问题浅议[J]. 内蒙古地质, 2000, (3).
- [3] 张振法, 葛昌宝, 常忠跃. 中华地台与兴蒙古生代地槽褶皱系界线的重新厘定[J]. 物探与化探, 2002, 26(2).

THE EXPLORATION PROCESS AND PROSPECTS OF THE BAIRENDABA Ag-Pb POLYMETALLIC DEPOSIT IN EASTERN XILIN HOT, INNER MONGOLIA

GUO Li-jun, GE Chang-bao, FENG Zhen, BAI Yi-yong, ZHANG Zhen-fa, ZHAO Yun

(Development Center, Department of Geology and Mineral Resources, Inner Mongolia Bureau of Geology and Mineral Resources, Hohhot 012000, China)

Abstract: The discovery of the Bairendaba Ag-Pb deposit is the newest achievement made by the Inner Mongolia Bureau of Geology and Mineral Resources, and also serves as one of the typical case studies in the discovery of large-size Ag deposits by the integrated geo-

合浓集区,后一组有2个组合浓集区,显示了区内经历了多期矿化富集,以Sn、W为主的组合元素异常主体走向为北西,而以Au为主的组合元素异常主体走向为北东,其异常强度和规模均很大,异常面积达200 km²,在数个异常区内已发现原生锡、钨、金、铜矿体。其找矿前景可观。

洞里—段莘二级资源富集远景区(E):处于鄣公山东西向构造带背斜核部南翼,岩体主要呈岩瘤、岩株状产出,岩体接触带角岩化、硅化发育,主要出露双桥山群上亚群浅变质岩。北东向、北东东向、近东西向、北西向区域断裂发育。区内有数处锡石重砂异常和锡矿点。异常带由洞里、杨北坑、青山岭、理坑、虹关、浙源、段莘等锡异常组成,Sn异常浓度高、规模大,具明显的三级浓度分带,元素组合为Sn、W、Bi、Mo、Cu、Au、As、Ag、Pb、Zn等,Sn异常直接或间接接受(隐伏)岩体(脉)影响。含矿石英脉充填于板桥组千枚岩、板岩中,矿石品位Sn:0.4525%、WO₃:0.2925%。老窿岩样中,Sn(0.24%、0.08%)、W(1.15%、9%)、Ag(52 g/t、33.1 g/t)、Cu(1.11%、0.8%),As、Mo、Bi异常也较明显,证实了矿(化)体的存在。该区经历了后期矿化的叠加过程,成矿作

用较复杂。锡矿成因类型可能为岩浆岩型或云英岩化型,锡矿资源富集特征明显,有良好的找矿前景。

5 结束语

江西省八字脑—鄣公山地区地质工作程度很低,具有优越的成矿地质条件。地壳、基底或盖层结构变异带,对区内地层展布、后期构造产生、发育、岩浆的侵入和金属矿物源的产生、移运、储集和分布起到了重要的控制了作用。区域化探资料直观地反映了以Au、Sn为主的成矿元素先天富有、后生强烈叠加改造富集作用形成巨大的金锡资源潜力。在区域地球化学高背景区中的构造—岩浆岩带、重磁异常及其梯级变异带、化探异常展布区等重要成矿部位推测的金锡资源富集远景区内,经物探、化探、地质矿产调查后必将取得新找矿进展。

参考文献:

- [1] 江西省地质矿产局.江西省区域地质志[M].北京:地质出版社,1984.
- [2] 《重力勘探资料解释手册》编写组.重力勘探资料解释手册[M].北京:地质出版社,1984.

GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF Au AND Sn METALLOGENIC DISTRICT IN BAZIAO-ZHANGGONGSHAN AREA, JIANGXI PROVINCE

ZHANG Li-wei, XIE Yong, FANG Ping

(Geophysical and Geochemical Exploration Party, Jiangxi Bureau of Geology and Mineral Resources, Nanchang 330201, China)

Abstract: Beginning with the features of regional geophysical and geochemical fields in Baziao-Zhanggongshan area, combined with the available data of regional basic geology, this paper has put forward five I or II grade potential Au, Sn enrichment zones on the basis of geophysical and geochemical metallogenetic conditions of regional strata, magmatic rocks and structures.

Key words: regional geophysical characteristics; regional geochemical characteristics; enrichment of Au and Sn resources; Baziao-Zhanggongshan in Jiangxi Province

作者简介:张立为(1951—),男,江西省物化探技术勘测院副总工程师,长期从事物化探研究和技术管理工作。

上接 397 页

physical-geochemical technique since 1950s when geophysical and geochemical work was started. Such an integrated geophysical-geochemical technique deserves wide application on the western slope of central and southern Da Hinggan Mountains in Inner Mongolia.

Key words: geochemical exploration; geophysical exploration; integrated ore prospecting; western slope of the Da Hinggan Mountains

作者简介:郭利军(1956—),男,内蒙古呼和浩特市人。1982年毕业于河北地质学院地质系。现任内蒙古地勘局副总工程师,地矿处总工办数据高级工程师。