

内蒙古新巴尔虎右旗地区磁异常特征及成矿预测

周多,董再民,陈安霞

辽宁省地质勘查院,辽宁大连116100

摘要 通过1:5万地面高精度磁法勘探工作,笔者分析了测区局部磁异常和区域磁异常的展布特征,总结了主要地质单元的磁场特征,并圈定磁异常14个,解译断裂构造16条、火山通道7个。根据各异常体、断裂以及火山通道的展布特征,结合异常区内的地质条件,对圈定的14个磁异常进行了综合解释,并推测C1、C2、C13磁异常是寻找多金属矿的有利靶区,C4、C9、C10、C12和C14磁异常具有形成多金属矿的良好地质条件。

关键词 磁异常;磁法勘探;新巴尔虎右旗;内蒙古

DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2015.04.014

MAGNETIC ANOMALY AND METALLOGENIC PREDICTION IN THE XIN BARAG YOUQI AREA, INNER MONGOLIA

ZHOU Duo, DONG Zai-ming, CHEN An-xia

Liaoning Institute of Geological Exploration, Dalian 116100, Liaoning Province, China

Abstract : With the 1:50000 high-accuracy ground magnetic prospecting, the authors analyze the distributing features of local magnetic anomaly in the survey area and regional magnetic anomaly, summarize the magnetic field features of major geological units, delineate 14 magnetic anomalies and interpret 16 fault structures and 7 volcanic conduits. Combining with the geological conditions, the article comprehensively interprets the 14 magnetic anomalies and infers that C1, C2 and C13 magnetic anomalies are favorable targets for polymetallic ore prospecting. The C4, C9, C10, C12 and C14 magnetic anomalies have good geological conditions for formation of polymetallic ores.

Key words magnetic anomaly; magnetic prospecting; Xin Barag Youqi; Inner Mongolia

0 引言

磁法勘探是矿产预测中的重要手段之一,尤其在推断隐伏地质构造和矿产方面有着不可替代的作用^[1]。高精度磁测勘查方法可配合基础地质调查,进行地质填图,根据矿石中 有用矿物具有磁性或有磁性矿物与之共生的特点,进行直接找矿;或根据矿床在成因或空间上与某些磁性地质体或构造有关的特点,进行间接找矿^[2]。

新巴尔虎右旗地区位于得耳布尔中生代银、铅、锌等多金属成矿带西南段之满洲里-新巴尔虎右旗多金属成矿亚带乌努格吐山-新百路克斑岩型铜钼、热

液型铅锌成矿集中区与甲乌拉-查干布拉根热液型银铅锌成矿集中区。区域已发现矿床、矿(化)点的形成与燕山期岩浆活动和构造运动关系密切,空间上分布在岩浆岩与古生代地层、火山岩地层接触带以及断裂发育地区。在测区完成了1:100万航磁编图与1:100万重力测量工作、1:20万区调工作划分该区的构造体系^①,尚未系统建立构造格架。因此,对测区开展1:5万高精度磁法勘探,系统研究测区的地磁场特征,尽量发挥高精度磁测在构造研究、地质填图、直接和间接找矿、矿区勘探等多方面的作用,对新巴尔虎右旗地区的区域矿产调查具有重要意义。

收稿日期 2014-09-20,修回日期 2015-03-28,编辑 李兰英。

作者简介 周多(1988—),男,硕士,从事区域地质矿产调查工作,通信地址 辽宁省大连市金州区五一一路10号,E-mail://zhouduo19880815@126.com

①内蒙古地质矿产局第二区调大队,满洲里市等五幅联测1:20万地质、矿产报告及相关图件。

1 区域地质概况

测区行政区划隶属内蒙古自治区呼伦贝尔市新巴尔虎右旗管辖。大地构造位置位于西伯利亚地台东南缘,额尔古纳-呼伦深断裂西侧,外贝加尔褶皱带与大兴安岭褶皱带之衔接地带,南东临得耳布尔深断裂,北西以额尔古纳河与蒙古接壤^[3],属西伯利亚地台与中朝地台之间的过渡型地壳构造区。

区内出露地层主要有新元古界、二叠系、侏罗系、白垩系和新生界,其中以中侏罗统塔木兰沟组(J_{2m})、上侏罗统满克头鄂博组(J_{3mk})、上侏罗统玛尼吐组(J_{3mn})和上侏罗统白音高老组(J_{3b})分布较广,为一套基性、中性及酸性火山岩夹沉积岩的岩石组合。

测区侵入岩出露较少,二叠系花岗岩($P\gamma$)的2个侵入体分布面积较大,白垩系4个相对较小的侵入体零星分布(图1)。前者岩性为粗粒黑云母花岗岩,后者为石英闪长玢岩。侵入岩的空间展布明显受控于北东-北东东向、北西向两组断裂系。区内岩浆活动较强,火山岩为一套中生代基性、中性及酸性火山岩,分布广泛,占测区总面积的50%以上。

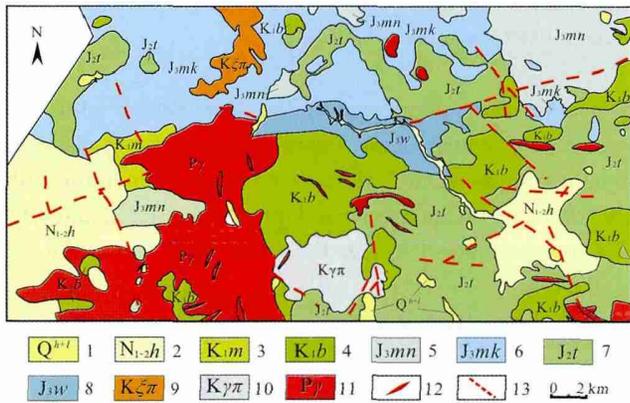


图1 内蒙古新巴尔虎右旗地区区域地质图

Fig. 1 Regional geological map of Xin Barag Youqi area in Inner Mongolia

1—第四系全新统(Quaternary Holocene) 2—新近系上统呼查山组(U. Neogene Huchashan fm.) 3—白垩系下统梅勒图组(L. Cretaceous Meiletu fm.) 4—白垩系下统白音高老组(L. Cretaceous Baiyingaolao fm.) 5—上侏罗统玛尼吐组(U. Jurassic Manitu fm.) 6—上侏罗统满克头鄂博组(U. Jurassic Manketouebo fm.) 7—中侏罗统塔木兰沟组(M. Jurassic Tamulangou fm.) 8—中侏罗统万宝组(M. Jurassic Wanbao fm.) 9—白垩纪正长斑岩(Cretaceous orthophyre) 10—白垩纪花岗岩斑岩(Cretaceous granite porphyry); 11—二叠纪中细粒黑云母花岗岩(Permian medium-fine grained biotite granite); 12—流纹(斑)岩脉(rhyolite/porphyry dyke); 13—推测断层(inferred fault)

2 岩矿石磁化率的测定

不同时代地层及各时代地层中的不同岩石类型,

其磁化率值具有不同的变化^[4]。区内野外采得磁化率参数点33个,采集物性标本155块(图1)。

现场磁化率测试和岩石标本磁化率及剩余磁化强度的测试结果较好地反映出区内各套地层的磁性特征(表1)。区内相对较强的岩石为安山岩、安山质类岩石和粗面岩,其中安山岩磁化率变化范围最大,体现了安山岩磁性不稳定的物理特性。流纹岩、流纹质类岩石、玄武岩和各类沉积岩标本的磁性较弱。各类侵入岩磁性居中。测区磁性地层集中分布在塔木兰沟组、玛尼吐组及白音高老组。

3 磁异常特征

3.1 区域磁异常与局部磁异常特征

野外磁法测量使用PMG-1型便携式质子磁力仪,观测精度达 $\pm 0.1nT$ 。测量数据经过日变改正和正常场改正后,与基点值求差求取各测点的磁异常 ΔT 值。利用金维地学软件GeoIPAS窗口法进行了局部磁场和区域磁场的场分离。

测区区域磁场内正、负磁异常分布范围相当(图2)。负异常主要分布于测区中部和西南部,为中生代沉积岩及酸性火山岩和青白口系沉积岩弱磁性的综合反映。正磁异常主要分布于测区的北部和东南部,为中生代侵入岩及基性或偏基性火山岩较强磁性的综合反映。正、负磁异常展布特征显示测区区域构造线为北东向和近东西向。局部磁场(图3)以负异常为主,正磁异常零星分布于测区西北部和中南部,表明测区浅部地层磁性较弱,局部磁场等值线规律性较差,体现浅部构造在各方向上均有发育。

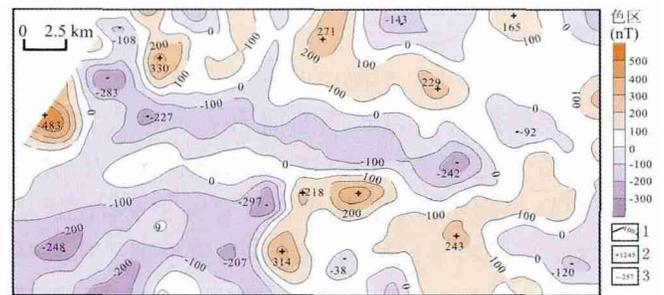


图2 新巴尔虎右旗地区区域磁异常等值线平面图

Fig. 2 Isoline plan of regional magnetic anomalies in Xin Barag Youqi area

1—等值线及标注值(isoline and value) 2—等值线极大值(isoline maximum value) 3—等值线极小值(isoline minimum value)

3.2 地质单元的磁场分布特征

根据 ΔT 化极等值线平面图(图4)与 ΔT 等值线

表 1 新巴尔虎右旗地区岩石磁性参数统计表
Table 1 Magnetism parameter statistics of rock in Xin Barag Youqi area

地质单元	岩性名称	磁化率/($4\pi \cdot 10^{-6}$ SI)				剩余磁化强度/(10^{-3} A/m)			
		子样数	变化范围	平均值	离差	子样数	变化范围	平均值	离差
梅勒图组(K_1m)	玄武岩	10	117~256	175	81	5	28~145	112	84
梅勒图组(K_1m)	粉砂岩	10	168~342	253	89				
白音高老组(J_3b)	流纹岩	30	8.12~363	147	216	15	2~34	14	20
白音高老组(J_3b)	蚀变安山岩	10	3342~4178	3623	554	5	904~1411	1222	318
玛尼吐组(J_3mn)	粗面岩	10	2194~3655	2934	731	5	154~1114	723	519
玛尼吐组(J_3mn)	安山质晶屑凝灰岩	10	1154~1476	1304	173	5	102~344	186	158
满克头鄂博组(J_3mk)	流纹质晶屑凝灰岩	20	2~296	128	168	10	0~24	11	13
塔木兰沟组(J_3tm)	玄武岩	10	36~74	49	25	5	2~8	6	4
塔木兰沟组(J_3tm)	安山岩	140	126~6955	2222	4733	70	8~3246	926	2320
塔木兰沟组(J_3tm)	石英质安山岩	10	2411~3302	2806	494	5	348~712	524	188
万宝组(J_2wb)	细砾岩	10	34~57	47	13	5	2~6	5	3
万宝组(J_2wb)	流纹质晶屑凝灰岩	10	35~54	45	10	5	2~8	4	4
白垩系($K\gamma$)	花岗岩	10	74~962	670	596	5	12~416	287	275
二叠系($P\gamma$)	正长斑岩	20	112~971	313	658	10	18~326	186	168

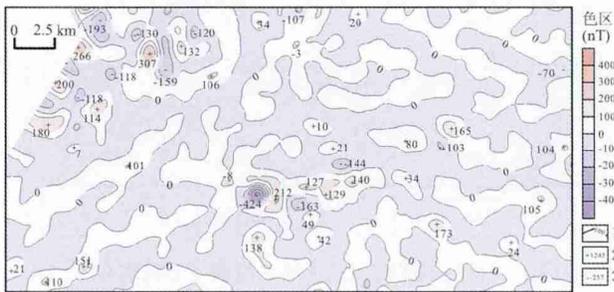


图 3 新巴尔虎右旗地区局部磁场磁异常等值线平面图

Fig. 3 Isoline plan of local magnetic anomalies in Xin Barag Youqi area

1—等值线及标注值(isoline and value) 2—等值线极大值(isoline maximum value) 3—等值线极小值(isoline minimum value)

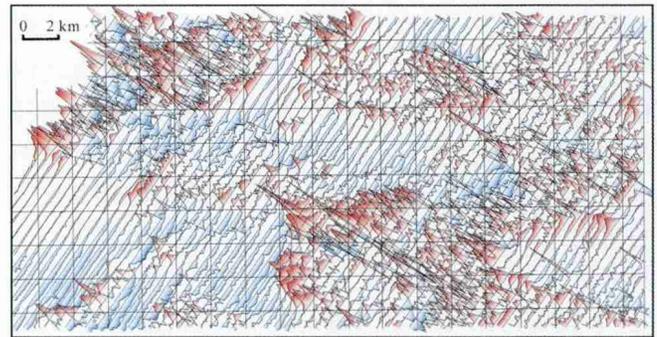


图 5 新巴尔虎右旗地区磁异常剖面平面图

Fig. 5 Magnetic anomaly profile of Xin Barag Youqi area

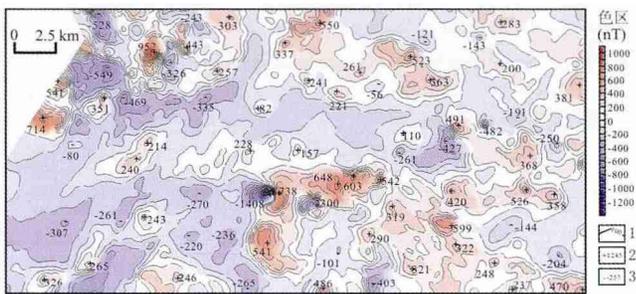


图 4 新巴尔虎右旗地区磁异常化极结果等值线平面图

Fig. 4 Isoline plan of reduction-to-pole of magnetic data in Xin Barag Youqi area

1—等值线及标注值(isoline and value) 2—等值线极大值(isoline maximum value) 3—等值线极小值(isoline minimum value)

平面图(图 5) 结合区域地质图 总结测区主要地质单元的磁场分布特征 ①白音高老组(J_3b)分布面积小,

以流纹质岩屑晶屑凝灰岩、火山角砾岩为主 稳定的负异常与不稳定的正异常 ΔT 处于 $-200 \sim +300$ nT. ②玛尼吐组(J_3mn)分布于测区中部和东北部, 岩性主要为安山岩、粗安岩等; 其磁异常变化范围较大 ΔT 为 $-200 \sim +500$ nT, 平面等值线图正、负磁场多呈带状或串珠状展布, 平面剖面图曲线多呈跳跃状显示. ③满克头鄂博组(J_3mk)分布于测区北部, 岩性以流纹质岩屑晶屑凝灰岩为主; 该组地层磁性不稳定 ΔT 变化范围最大, 一般在 $-1000 \sim +1500$ nT; 平面等值线图正、负磁场呈团状或带状展布, 等值线较密; 平面剖面图曲线多呈锯齿状跳跃, 幅值变化宽. ④塔木兰沟组(J_3tm)大面积出露于测区东南部, 岩性以安山岩为主 ΔT 变化范围较大, 一般在 $-600 \sim +1200$ nT; 平面等值线图多呈正磁场显示, 密度较稀; 平面剖面图曲线多呈锯齿状跳跃, 幅值变化较宽. ⑤白垩纪侵入岩主要分布于测区西

北部,各岩性均呈正磁场显示 ΔT 一般在 400~600 nT, 最高达 1200 nT, 其 ΔT 等值线平面图等值线较密集, ΔT 剖面平面图曲线跳跃, 但幅值较小. 二叠纪侵入岩呈“ Δ ”形大面积分布于测区西南部. 该岩性磁场较平稳 ΔT 在 -200~+50 nT 之间.

4 磁异常解释

4.1 火山通道解释

火山通道的磁场特征主要如下. (1) ΔT 化极上延各高度均为封闭的正磁场或负磁场, 且异常位置重合或近似重合处. (2) ΔT 化极有环形或半环形正、负磁异常相伴生处, 可能为规模较大、多次喷发的火山通道^[5]. 据测区上延 1000 m 的磁场特征, 区内共解译火山通道 7 个, 岩浆通道 2 个, 依次编号为 H1~H9. H6、H7 为岩浆通道, 其他为火山通道.

4.2 断裂构造解释

依据断裂构造磁异常的解译原则^[5], 测区共解译断裂构造 16 条(图 7). 其中, 走向近东西向的 2 条, 编号为 F1、F2; 北东向的 6 条, 编号为 F3~F8; 近南北向和北西向的 7 条, 编号为 F9~F15; 环形构造 1 条, 编号为 F16. 断裂分述如下: ①断裂构造 F1、F2 断裂构造测区中部, 不同异常强度的磁场分界处以及磁异常走向的变化处和等值线同向或相向扭曲, 为 2 条贯穿整个测区、近东西向展布、近平行分布的区域性深大断裂处. ②磁场特征为高磁力带的断裂构造, F3 呈带状展布, F4 为串珠状展布. ③断裂构造 F8~F11 呈带状展布的窄脉形低磁力带. ④断裂构造 F5~F7、F12~F16 呈串珠状展布的低磁力带.

4.3 磁异常解释

以 100 nT 为异常底限圈出磁异常, 并编号 C1~C14, 分述如下: ①磁异常 C1 与 C2 位于测区西部, 近半圆形展布, 异常区稳定性较好, 向下延伸较大(图 6), 出露多期火山岩且有火山通道发育, 最高 ΔT 值达 1600 nT, 具备形成多金属矿的地质条件, 推测为矿致异常. ②磁异常 C4、C9~C14 为正负伴生的磁异常, 异常区外围被环状展布的负异常包围, 具有典型的火山构造特征, 向下延伸较大, 出露地层岩性多样, 且解译断裂构造 F9、F10 贯穿异常区, 认为异常区具有形成金属矿的良好地质条件, 推测为矿致异常; 而磁异常 C3~C8、C11 出露地层岩性单一, 较少有或无火山通道发育, 向下延伸浅, 推测为岩性异常, 找矿意义不大.

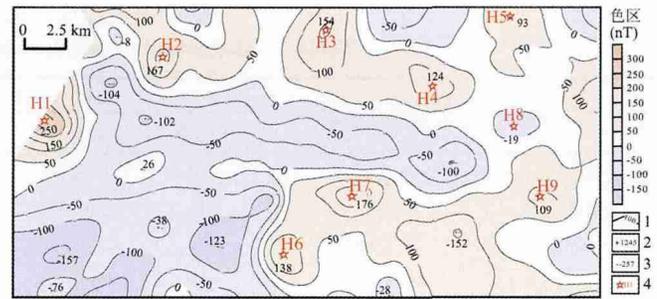


图 6 新巴尔虎右旗地区磁异常化极上延 1000 m 等值线平面图

Fig. 6 Isoline plan of 1000 m upward continuation of reduction-to-pole of magnetic anomaly in Xin Barag Youqi area
1—等值线及标注值(isoline and value); 2—等值线极大值(isoline maximum value); 3—等值线极小值(isoline minimum value); 4—火山通道线或岩浆通道及编号(volcanic/magma conduit and number)

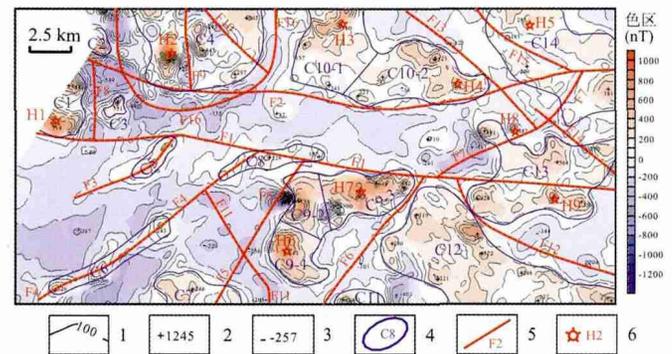


图 7 新巴尔虎右旗地区地面高精度磁法磁异常综合解释成果图

Fig. 7 Comprehensive interpretation result of magnetic anomalies with high-accuracy ground magnetic method in Xin Barag Youqi area
1—等值线及标注值(isoline and value); 2—等值线极大值(isoline maximum value); 3—等值线极小值(isoline minimum value); 4—磁异常区及编号(magnetic anomaly area and number); 5—物探解译断裂及编号(geophysically interpreted fault and number); 6—物探解译火山(岩浆)通道及编号(geophysically interpreted volcanic/magma conduit and number)

5 结论

本次地面高精度磁法工作, 总结了调查区主要地质单元的磁场特征, 在分析了局部磁异常和区域磁异常的展布特征的基础上, 测区共圈定磁异常 14 个, 解译断裂构造 16 条、火山(岩浆)通道 9 个. C1、C2、C13 磁异常 ΔT 最大值均大于 1500 nT, 磁场稳定性好, 向上延拓 1000 m 异常均显示清晰, 火山通道发育, 是寻找深部多金属矿的有利靶区. C4、C9、C10、C12 和 C14 异常区具有形成多金属矿的良好的地质条件, 对寻找多金属矿有重要的指导意义, 可列为后续地质找矿的重点靶区.

(下转第 324 页 / Continued on Page 324)

超或超覆,比如该区寒武系碱厂组、张夏组下部均为海侵体系域。

5 结 论

(1)本溪-桓仁地区古生界发育,自下而上为寒武系、奥陶系、石炭系及二叠系。

(2)地质事件可分为地内事件和地外事件,地内事件包括风暴事件、炎热蒸发事件、构造升降事件、海平面升降事件、地震事件、缺氧事件、火山事件等,地外事件主要为宇宙事件。各事件单位之间的划分依据可以是其特有的沉积物,也可以是其特有的沉积相。

(3)基本事件单位为事件个体。当单一事件有规律地重复出现,被称作事件集群,对应的沉积物分别为事件个体沉积层与事件集群沉积段。事件地层界线是事件地层学的核心。

(4)研究区划分出 5 种明显的事件地层单位,分别为构造事件、风暴事件、海侵事件、炎热干燥事件、缺氧事件。此外,还有 8 个事件集群。

(5)地质事件不是凭空产生,各个地质事件与沉积环境、层序地层有着密切的联系,在讨论研究事件地层时,不可忽略沉积环境及其他地层划分方案对其的影响,应各个方面综合分析。

致谢:此文利用了本溪和桓仁地区 1:5 万区调资料,属于集体成果。在成文过程中得到了辽宁省地质勘查院张国仁、李显东、江淑娥 3 位教授级高级工程师及王海鹏、程培起、雷广新高级工程师的指导,在此深表谢意!

参 考 文 献:

- [1]潘传楚.事件地层学及其研究现状与发展趋势[J].地球科学进展,1989(4):32—35.
- [2]吴瑞棠,张守信,等.现代地层学[M].武汉:中国地质大学出版社,1989:130—146.
- [3]曲淑琴,王雅春,等.地层学概论[M].北京:石油工业出版社,2009:124.

(上接第 372 页 / *Continued from Page 372*)

参 考 文 献:

- [1]娄德波,宋国玺,李楠,等.磁法在我国矿产预测中的应用[J].地球物理学进展,2008,23(1):249—256.
- [2]郑全库.高精度磁法在多金属矿产勘探中的应用[J].科学技术与工程,2009,9(9):2421—2415.

- [3]内蒙古自治区地质矿产局.内蒙古自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1991:514—516.
- [4]向运兵,吴军,叶厚余,等.谈磁法勘探中标本磁参数测定的必要性[J].西部探矿工程,2007,3:132.
- [5]管志宁.地磁场与磁力勘探[M].北京:地质出版社,2005:253—288.