

高精度航磁调查在新疆西天山地区的应用

郑广如, 张玄杰, 范子良, 周坚鑫, 宋燕兵, 温世新

(中国国土资源航空物探遥感中心, 北京 100083)

摘要:介绍了高精度航磁调查在西天山地区的应用效果,在高精度航磁图上,磁异常信息极为丰富,不仅已知铁矿在图上反映明显,而且还新发现了50余处铁矿异常,在已经进行了查证的5处异常中,有4处见矿,分别为14号、20号、169号和374号。这4处异常的成功发现不仅带来了巨大的经济效益,也为今后利用高精度航磁调查进行找矿提供了典型的实例。根据该区高精度航磁调查实际效果,笔者认为在新疆西天山地区,乃至整个中国西部勘查程度较低的地区,进行高精度航磁测量,并进行快速的地面查证工作,是寻找铁磁性矿产行之有效的方法。

关键词:高精度;航磁调查;西天山;航磁异常;铁矿

中图分类号: P631.2

文献标识码: A

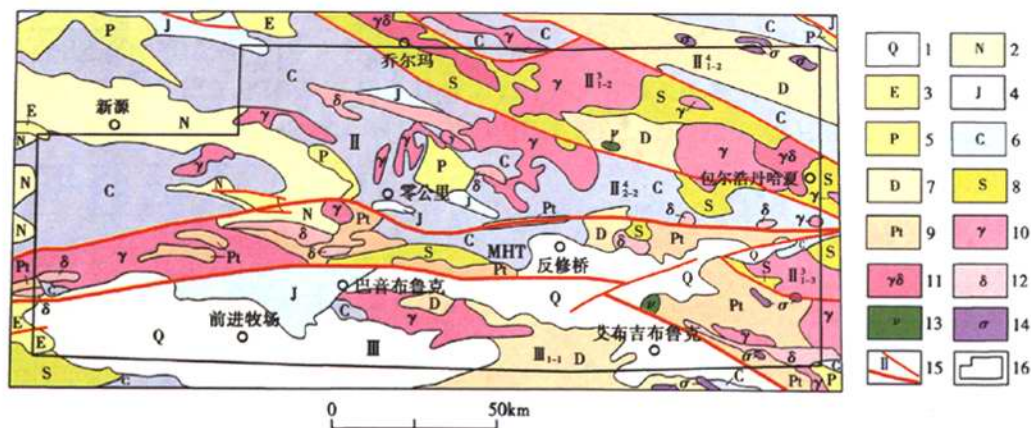
文章编号: 1000-8918(2011)02-0188-04

新疆西天山地区位于我国著名的天山成矿带西部,矿产资源十分丰富,是铁矿和铜矿等重要的矿产资源基地,近几年已发现大中型铁、铜矿床数处。由于天山山脉地形切割剧烈,高山常年积雪,为地质调查带来了一定的困难,因此一直以来该地区勘查和研究程度相对较低。航空物探是解决这一问题行之

有效的办法,特别是随着航空物探测量仪器、定位技术、数据处理方法及解释水平的不断提高,高精度航磁测量成为一种快速高效的勘探方法。

1 区域地质概况

研究区北部为哈萨克斯坦—准噶尔板块,南部



1—第四系;2—新近系;3—古近系;4—侏罗系;5—二叠系;6—石炭系;7—泥盆系;8—志留系;9—元古宇;10—花岗岩;11—花岗闪长岩;12—闪长岩;13—辉长岩;14—超基性岩;15—板块构造分区界线;16—测区范围。II—哈萨克斯坦—准噶尔板块;II₁₋₂—博格达晚古生代裂陷槽;II₁₋₂—伊连哈比尔晚古生代残余洋盆;II₁₋₂—博罗霍洛早古生代岛弧;II₁₋₂—伊犁石炭—二叠纪裂谷;MIHT—木扎尔特—红柳河板块缝合带;III—塔里木—中朝板块;III₁₋₁—塔里木北缘古生代活动陆缘。引自文献[1]。

图1 研究区区域地质构造简图

属塔里木—中朝板块,中间为木扎尔特—红柳河板块缝合带,区内发育着加里东、海西、燕山、喜马拉雅等多旋回构造层,其中以海西期运动最为强烈,形成本区主要褶皱及断裂构造系统,并发育了巨厚的地

槽型火山—沉积岩及其后期的磨拉石沉积建造^[1]。由于该区域长期受南北方向的挤压力作用,经受了强烈的挤压冲断、扭动等形变,形成现今 NNW—SEE 向为主的压性及压扭性断裂,同时也发育 SW—

NE 和 NW—SE 向扭断裂,并伴有大量的内、外生矿产,显示出区内成矿地质条件十分优越(图 1)。

2 以往航磁勘查程度及效果

天山地区的航磁勘查最早始于 1984 年的 1:100 万航磁测量工作^[2],获得了丰富的航磁资料,揭示了该地区的磁场面貌特征。这是该地区第一份大范围的地球物理资料,对于填补西北高山区的航磁空白区,提高国土研究程度,对天山矿产资源的开发利用,指导该地区大比例尺的地质调查以及矿产资源的普查与详查工作都起到了重要的作用。西天山地区除了在伊犁地区进行过少量的 1:5 万的航磁详查工作外^[3],目前缺少大比例尺高精度航磁勘查资料。

3 高精度航磁测量应用效果

2007 年以来,在西天山重点成矿区带开展了 1:

5 万高精度航磁测量工作^[4],取得了显著的找矿效果。在高精度磁场图上,查岗诺尔、智博冰川和各战等大中型铁矿不仅航磁异常特征明显,而且矿床规模也得到了扩大。同时,根据最新航磁资料新发现了 400 余处异常,其中 50 余处被推断为铁矿异常,目前已对其中 5 处进行了野外查证,其中 4 处见矿,分别为 14 号、20 号、169 号和 374 号异常。根据异常计算资源量,其规模均为中大型铁矿。

3.1 14 号异常

14 号异常位于松湖铁矿东南,为区域正、负背景场交汇处叠加的孤立升高正异常。在航磁 ΔT 剖面平面图上连续多条测线反映明显,异常呈尖峰状,曲线梯度陡,北侧略有负值伴生;在航磁 ΔT 等值线平面图上呈较规则的圆形,异常最大强度 572 nT,范围约 (2.1×1.6) km²(图 2)。

对应于 14 号航磁异常区域,异常查证结果呈现了三个东北向展布的条带状地磁异常。在南带和北

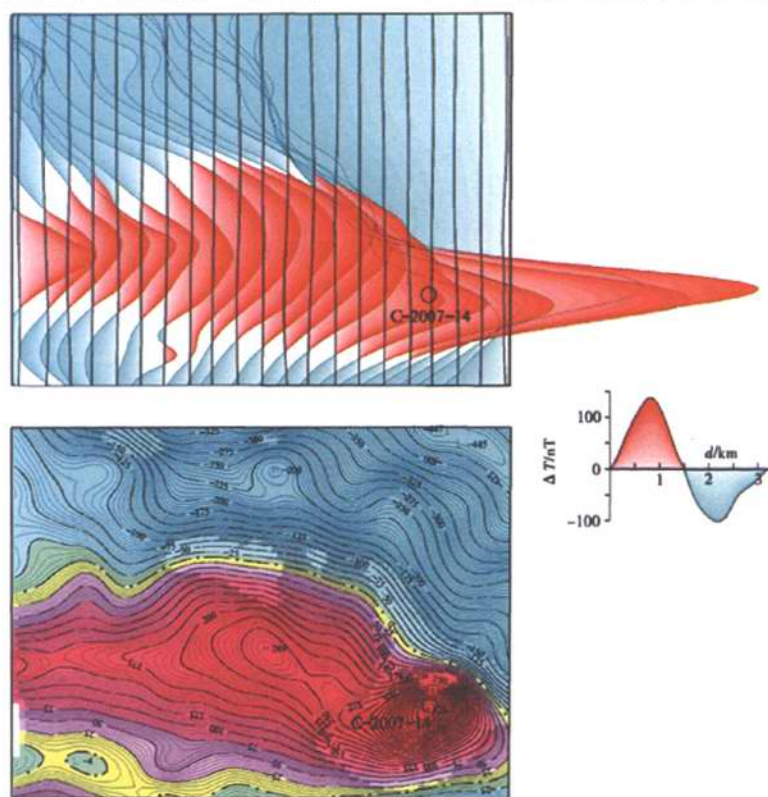


图 2 14 号航磁 ΔT 异常剖面平面(上)、等值线平面(下)特征

带都见到了铁矿化,快速分析样品全铁含量在 25% 以上,同时富含 Cu、Zn、Ti、Mn 等。这表明 14 号航磁异常是由具有一定规模的铁矿引起,矿床成因类型为热液充填交代型,储矿构造为火山机构。

3.2 20 号异常

该异常位于新源县东南,为区域负背景场中孤立的升高正异常,在航磁 ΔT 剖面平面图上连续 7 条测线反映明显,异常曲线尖锐,梯度陡,强度大,最

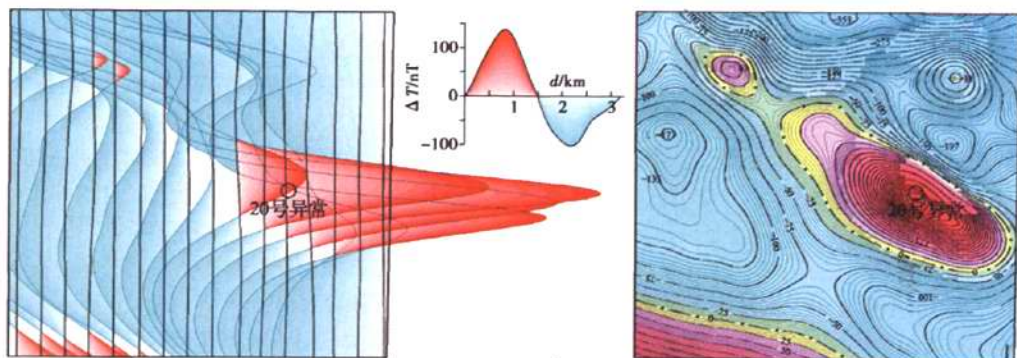


图3 20号航磁 ΔT 异常剖面平面(左)、等值线平面(右)特征

大幅值约 1 215 nT, 北侧有两处明显次级叠加异常; 在 ΔT 等值线平面图上呈北西向延伸规则的椭圆形, 范围约 $(4 \times 2) \text{ km}^2$ (图3)。在地质上, 异常区对应于海西期花岗岩与下石炭统中基性火山岩的接触部位, 成矿地质条件优越。根据异常特征、测区地质资料、物性资料等综合分析, 认为该异常可能为铁矿的反映, 具有较好的找矿前景。

在对 20 号航磁异常的地面查证中, 对应航磁异常区内发现两个地磁异常, 分别位于异常区的西北角和中部。西北角异常峰值达到 2 400 nT, 对此异常应引起关注。中部异常为一近东西向展布的强磁异常, 地面磁测控制异常长 1.5 km、宽 360 ~ 600 m, 异常峰值 6 400 nT。在异常区采集到磁铁矿矿石, 从矿石结构构造上判断, 应产于断裂带中, 磁铁矿呈断裂角砾胶结物。X 荧光快速分析全铁品位达

40% 左右, 且 Cu、Zn、Ti、Mn 的含量都较高。由此证实, 20 号异常为磁铁矿的反映。

3.3 169 号异常

169 号异常位于阿拉斯坦东, 异常为负背景场中的尖峰状正异常, 幅值 470 nT, 异常曲线尖锐, 梯度陡, 北侧有明显的负值伴生, 异常在 3 ~ 4 条测线上反映明显; 在航磁 ΔT 等值线平面图上, 异常呈椭圆状, 轴向东西, 范围约 $(2 \times 1.5) \text{ km}^2$ (图4)。根据异常形态, 推断该异常为铁矿的反映。地质上, 该异常对应于石炭系安山玢岩、流纹斑岩与灰岩的接触带附近, 成矿地质背景较好。

地面查证在异常区发现了磁铁矿、黄铜矿矿石, X 荧光岩样快速分析 Fe 最高品位为 26.59%, Cu 最高品位达 $11\,300 \times 10^{-6}$ 。证实该异常为铁矿的反映。

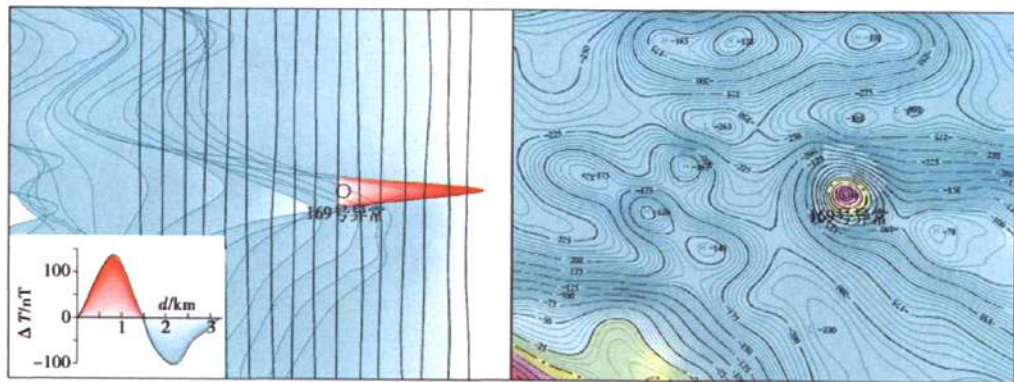


图4 169号航磁 ΔT 异常剖面平面(左)、等值线平面(右)特征

3.4 374 号异常

374 号异常是 2007 年西天山测区被证实的又一处铁矿异常。该异常位于智博冰川磁铁矿与和静县备战铁矿之间。在航磁图上, 该异常为正异常带边缘孤立的升高正异常, 在剖面平面图上连续 4 条测线反映明显, 异常呈尖峰状, 曲线尖锐, 梯度陡, 强

度大, 最大幅值 710 nT, 北侧伴生负值; 在 ΔT 等值线平面图上呈很典型的南正北负异常, 范围约 $(2.5 \times 2.2) \text{ km}^2$ (图5)。异常特征表明了该磁性体磁性强, 向下具有一定的延伸。该孤立升高正异常呈尖峰状, 强度大, 梯度陡, 并且与智博冰川磁铁矿和和静县备战铁矿位于同一条成矿带上, 智博冰川磁铁

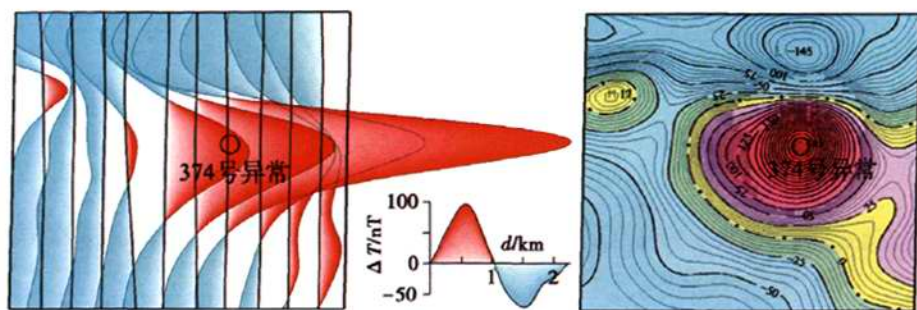


图5 374号航磁 ΔT 异常剖面平面(左)、等值线平面(右)特征

矿与和静县备战铁矿的成因均与下石炭统关系密切,因此,推断此异常是由具有一定规模的铁矿引起。

野外异常查证结果表明,374号异常的推断结果是可信的,该异常是磁铁矿的反映。从已取得的地质资料分析,该矿床为火山喷发岩浆热液型磁铁矿床,成矿时代为石炭纪。

4 结论

在西天山地区查证的5处航磁异常中,有4处见矿,达到了极高的见矿率。此类异常在磁场图上以叠加或孤立的尖峰状正异常为主要特征,异常曲线尖锐,梯度陡,强度大,多分布在北西向深大断裂带上或两组断裂的交汇部位。异常多对应中酸性岩体与火山岩或沉积岩的接触部位,具备较好的成矿地质条件,它们是区内寻找铁矿的重要靶区。

西天山地区的高精度航磁调查成果表明,利用高精度航磁寻找磁性矿产,特别是寻找铁矿具有时间短、见效快的优势。因此,在新疆西天山地区,乃至整个中国西部勘查程度较低的地区,进行高精度航磁调查,并进行直接快速的地面查证工作,是寻找铁磁性矿产行之有效的方法。

参考文献:

- [1] 何国琦. 中国新疆及邻区大地构造图[M]. 北京:地质出版社, 2004.
- [2] 费鼎. 天山地区航空磁测概查报告[R]. 北京:地质矿产部航空物探总队, 1986.
- [3] 郑广如. 新疆伊犁地区航空物探(磁)勘查成果报告[R]. 北京:地矿部航空物探遥感中心, 1996.
- [4] 郑广如. 新疆西天山地区新源县塔勒一和静县乌拉斯台一带1:5万航磁勘查成果报告[R]. 北京:中国国土资源航空物探遥感中心, 2008.

THE APPLICATION OF HIGH-PRECISION AEROMAGNETIC SURVEY IN WEST TIANSHAN AREA OF XINJIANG

ZHENG Guang-ru, ZHANG Xiun-jie, FAN Zi-liang, ZHOU Jian-xin, SONG Yan-bing, WEN Shi-xin

(China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Land and Resources, Beijing 100083, China)

Abstract: This paper describes the effects of applying high-precision aeromagnetic survey in West Tianshan area. The high-precision aeromagnetic map contains very abundant magnetic anomaly information. The known iron deposits are clearly demonstrated in the map and, in addition, more than 50 iron anomalies are reflected in the map. The inspection of five anomalies led to the discovery of four ore-related anomalies, which are No. 14, No. 20, No. 169 and No. 374 anomalies. The discovery of these four ore-related anomalies has not only brought remarkable economic benefit but also provided typical examples for further application of high-precision aeromagnetic survey to the ore-prospecting work. Based on the results obtained, the authors hold that the high-precision aeromagnetic survey can be effectively used in the West Tianshan area and even in the whole low-exploration areas of western China for the purpose of prospecting for ferromagnetic ore resources.

Key words: high-precision, aeromagnetic survey; West Tianshan; aeromagnetic anomaly; iron deposit

作者简介: 郑广如(1952-),男,河北丰润人,高级工程师。1978年毕业于长春地质学院地质系,现就职于中国国土资源航空物探遥感中心,一直从事航空物探地质解释工作,已发表论文数篇。