

物探与化探

WUTAN YU HUATAN

一九七七年 第一辑

中国地质科学院物探研究所编

地质出版社

物 探 与 化 探

WUTAN YU HUATAN

一九七七年 第一辑

中国地质科学院物探研究所编

地 质 出 版 社

《物探与化探》

一九七七年 第一辑

中国地质科学院物探研究所编

(限国内发行)

•

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

煤炭印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

•

1977年10月北京第一版·1977年10月北京第一次印刷

印数1—8,000册·定价0.37元

统一书号: 15038·新225

致 读 者

广大物探、化探工作者盼望已久的《物探与化探》专辑，现在同读者见面了。

过去，由于“四人帮”反革命修正主义路线的干扰和破坏，这个《专辑》不能及早与读者见面。粉碎了“四人帮”，踢开了绊脚石，全国人民在英明领袖华主席为首的党中央领导下，高举毛主席的伟大旗帜，贯彻抓纲治国的战略决策，深入开展工业学大庆、农业学大寨的群众运动，形势一派大好，越来越好。为了适应这种形势，把地质工作搞上去，我们决心编好《物探与化探》专辑。

《物探与化探》专辑，是地质部门开展物探、化探技术经验交流的一个渠道。它的任务是：在马列主义、毛泽东思想指导下，贯彻为无产阶级政治服务的方针，面向生产，面向群众，围绕国家地质工作的中心任务，广泛交流物探化探的工作经验和科技成果，提高物探和化探的找矿效果和业务水平，为开发矿业、实现四个现代化贡献力量。

《物探与化探》专辑的服务对象主要是从事物探、化探工作的工人、技术人员、干部，以及有关院校的师生和研究人员；以普及为主，兼顾提高。

为了办好这个《专辑》，必须广泛发动群众和依靠群众。我们要求从事物探和化探工作的同志，积极支持，踊跃投稿，必要时并参加一定的编辑工作。希望各有关领导，给以鼓励 and 有力支持。

所刊文稿，我们力求做到密切结合当前物探、化探的任务和需要，针对性强，主题明确，叙述可靠，分析中肯，结论正确，建议合理。《专辑》的内容主要反映：解决国家急需矿产资源上物探、化探的方法技术和地质效果；在大面积快速普查加速找矿上物探化探本身的进展和突破；技术革新、技术革命的成果；技术、理论上存在的有关问题的讨论；有选择地介绍国外先进技术和经验；以及有关科技消息、动态，等等。在文字上，我们要尽力做到通俗易懂，开门见山，短小精悍。

办好《物探与化探》专辑，“这不但是办的人的责任，也是看的人的责任。”我们要求广大读者多提建设性意见，多与我们联系，希望给以大力支持和帮助。让我们在党的领导下，共同把《物探与化探》专辑办好。

读者的意见和来稿请寄：北京阜外百万庄地质科学院内《物探与化探》编辑部。

目 录

致读者

物化探地质钻探紧密配合 加强综合研究 找铁矿效果显著

.....广东省地质局物探队(1)

反复深入研究 查明构造形态 扩大铁矿储量

.....北京市地质局一〇一队(9)

激发极化法在某铁矿区应用的点滴效果

.....四川省地质局物探大队七〇三队(13)

方法技术

壤中气汞量测量方法、仪器及效果

.....中国地质科学院物探所气测组(19)

双革成果

ZC-1型模数转换自动穿孔仪试制成功

.....中国地质科学院物探所透视组 航磁组(31)

学习园地

勾绘电场图像和电探曲线的导电纸模拟方法(一)

.....合肥工业大学工农兵学员 步齐华 项玉林(37)

动 态

国外激电发展概况

.....中国地质科学院情报所 张肇元(45)

小 资 料

发射光谱的一种新光源——感耦高频等离子炬(57)

名词解释

假像赤铁矿 磁赤铁矿 衬度(36)

文 摘

国外重磁物探(58)

简 讯

全国工业学大庆展览会地质部门物化探仪器部分(60)

激电仪器鉴定及经验交流会议(61)

XG-3 型测汞仪试制成功(59)

物化探地质钻探紧密配合

加强综合研究 找铁矿效果显著

广东省地质局物探队

经过史无前例的无产阶级文化大革命，在毛主席革命路线指引下，我省加强了以寻找铁、铜为主的物化探普查，积极开展航空物探和航磁异常查证工作，实行物化探、地质、钻探相结合，加强综合研究工作，大胆验证物化探异常，物化探地质效果显著提高。本文着重谈谈加强综合研究、物化探地质钻探紧密配合取得显著地质效果的问题。

一、多种物化探方法配合，加强综合研究

我省岩石(矿石)磁性特征比较复杂，有的火成岩、火山岩具有强磁性，部分变质岩和沉积岩也不同程度地具有一定的磁性。这些岩石引起的磁异常特征，往往和矿异常很难区分，这就使磁异常的解释推断工作复杂化。因此，区分矿与非矿异常，也是综合研究工作的重要课题。这方面我们工作虽不多，但通过寻找铁矿实践的总结有以下几点肤浅的认识。

(一) 通过对已知矿区和大量的已知岩体、岩层的磁异常分析，初步认识到矿与非矿异常具有如下一般特征：

1. 航磁异常特征：我省磁铁矿引起航磁 ΔT 异常一般是呈团状或条带状，强度数百伽偶以上，正负异常伴生。偏南侧为正异常，偏北侧为负异常，梯度较陡，形状较规则。但有些非矿异常也往往有此特征。因此，仅从航磁异常的形态和强度有时难以区分出矿与非矿异常，必须通过地面综合物化探、地质检查和适当的工程验证，才能作出确切的评价。

2. 地面 ΔZ 磁异常特征：矿体异常一般呈团状或呈具有明显长轴的椭圆状，强度数千伽偶，个别达万余伽偶，正负值伴生，异常位置往往受成矿构造或火成岩控制。非矿异常一般形状不规则，强度也较弱，常为数百伽偶至千余伽偶，异常位置和范围往往受岩体或地层控制，如矿化层引起的异常之走向与地层走向一致。

3. 磁化特征：矿体磁化一般以感磁为主，感磁大于剩磁(个别也见有剩磁大于感磁)，磁化强度一般为 $0.0n$ CGSM；而岩体、岩脉和矿化地层等非矿因素一般剩磁大于感磁，尤以矿化地层为明显，磁化强度一般小于 0.01 CGSM，常见 $0.00n$ CGSM。

4. 磁异常纵向梯度变化特征：经过少数几个矿床和非矿岩体及矿化地层作粗略的统计，在近矿顶部至地表10米范围内，磁异常的纵向梯度大于150伽偶/米；非矿异常小于100伽偶/米。

5. 磁铁矿体中，由于往往含有微量的伴生元素，故地表常见有Sn、Cu、Pb、Zn等化探次生晕的显示。这些元素可以作为磁异常上找铁矿的指示元素，而非矿磁异常(如磁黄铁矿化引起等)上则无。

6. 电性特征：与围岩相比，磁铁矿一般呈低阻反映，并有视极化率异常。但电阻率变化范围较大，所以有时没有低阻反映也不一定无矿。要注意其他方法的成果。

7. 密度特征：铁矿密度大，一般在3.5—4.6克/厘米³之间。

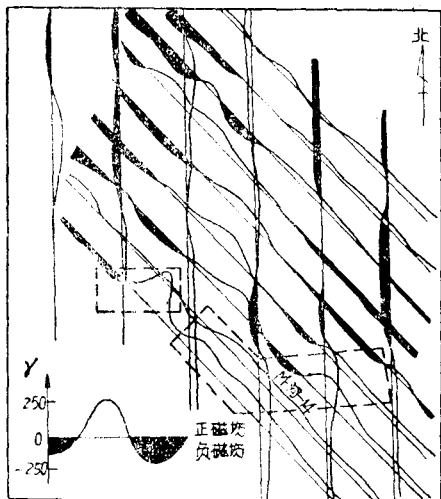


图1 M—河—14航磁 ΔT 剖面平面图

(二) 根据以上特征对空中和地面磁异常特征进行分析对比，从中发现它们的内在联系。

如M—河—14异常，出现在 ΔT 航磁图的正负异常交替带中，形状呈近东西向分布的脚掌状，长5公里。正负异常伴生，梯度缓，强度较弱，正值100—150伽玛，

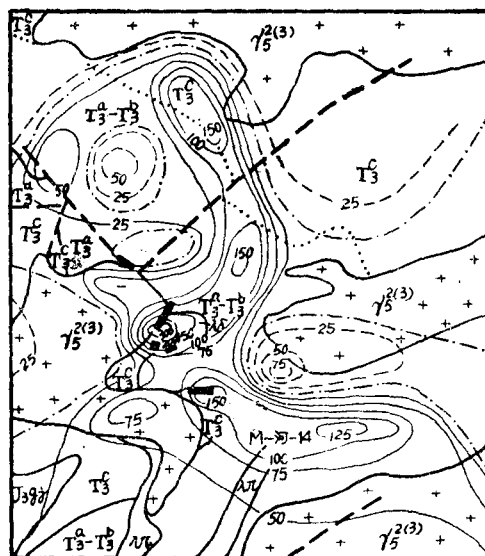


图2 M—河—14航磁异常平面图

1—火山岩系夹砂页岩；2—砂岩、页岩互层；3—晚三叠世长石砂岩、灰岩、结晶灰岩、大理岩；4—以页岩为主夹粉砂岩；5—中粒斑状花岗岩；6—石英斑岩；7—石英闪长岩；8—航磁 ΔT 等值线(伽玛)

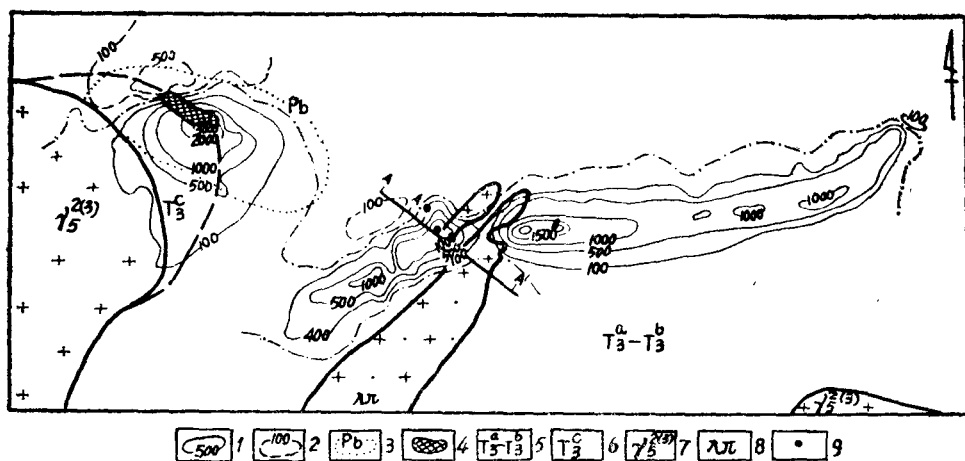


图3 M—河—14地面 ΔZ 等值线平面图

1— ΔZ 正等值线(伽玛)；2— ΔZ 负等值线(伽玛)；3—Pb量异常；4—磁铁矿体投影；5—以页岩为主夹粉砂岩；6—晚三叠世长石砂岩、灰岩、结晶灰岩、大理岩；7—中粗粒斑状黑云母钾长花岗岩；8—石英斑岩；9—钻孔

负值-75伽偶。形态规则，在100伽偶等值线闭合圈内之东西两端，强度略有升高，构成125伽偶、150伽偶等值线闭合圈(图1，图2)。

经地面磁测后，在航磁异常100伽偶等值线变窄处，分成两个互不连接的 ΔZ 异常(图3)，即西段异常和东段异常。

西段异常在平面图上呈近似椭圆形，长轴走向北西 65° ，长1000米，宽500米。正负异常伴生，强度最高7000伽偶，最低-500伽偶。 ΔZ 曲线梯度陡，并有北陡南缓、向南平缓延伸的特点。在正负异常交替带附近，出现正异常平缓台阶，有明显的叠加场存在(图4)。

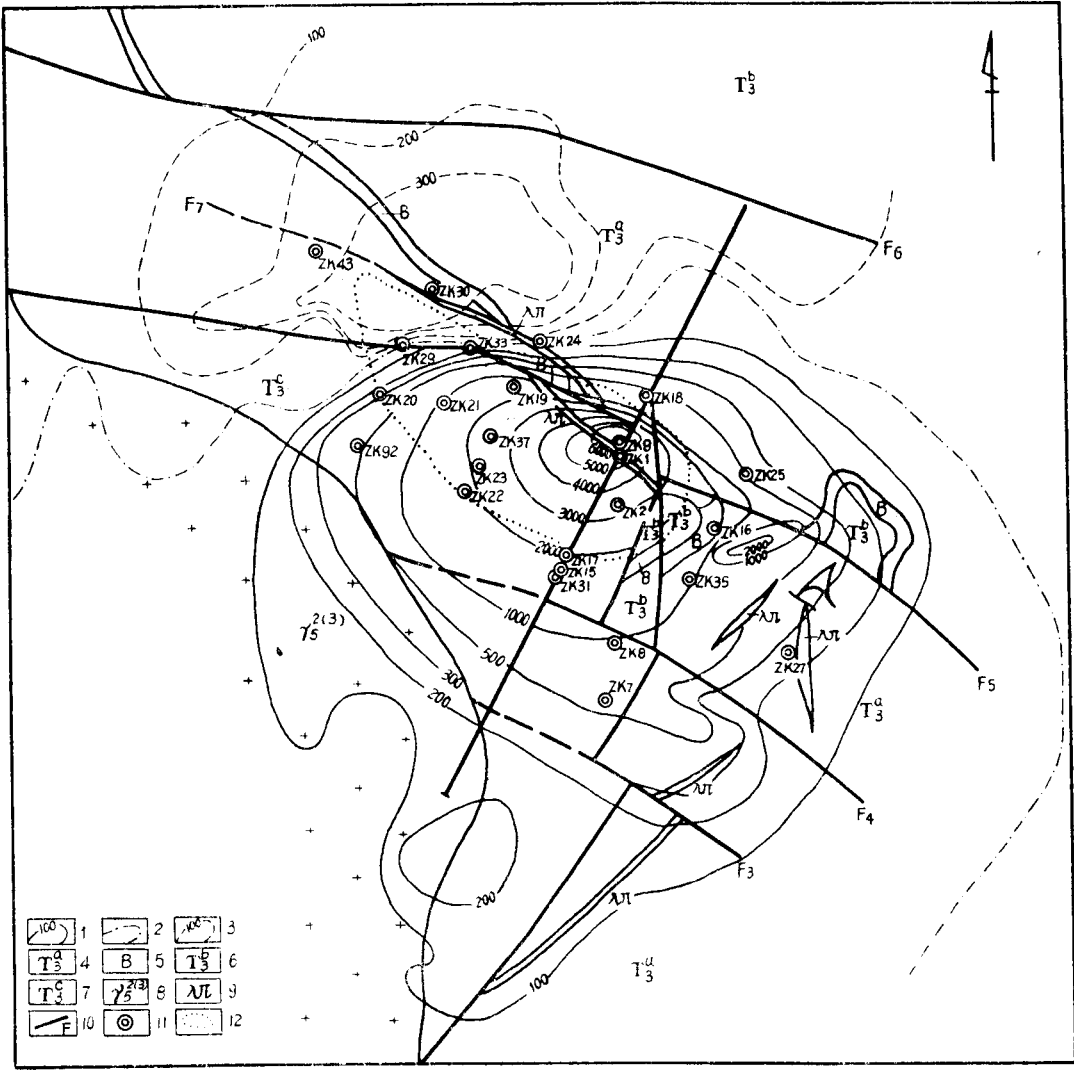


图4 西段磁异常 ΔZ 等值线平面图

1— ΔZ 正等值线(伽偶); 2— ΔZ 零等值线(伽偶); 3— ΔZ 负等值线(伽偶); 4—粉砂岩夹细砂岩薄层, 千枚岩页岩夹细砂岩; 5—含砾长石英砂岩; 6—角岩化粉砂岩夹细砂岩薄层; 7—长石砂岩、灰岩、结晶灰岩、大理岩; 8—中粗粒斑状钾长花岗岩; 9—石英斑岩; 10—断层; 11—钻孔; 12—100米矿体在地面投影范围

东段异常呈条带状，由南西转向近东西向分布(见图3东部异常)，长4500米，宽500米，

沿异常走向由几个高峰组成，中间因石英斑岩侵入而间断。该异常以正值为主，北侧仅有微弱负值伴生，梯度也较陡，峰值2700伽偶，一般1000余伽偶， ΔZ 曲线两翼近对称，形状规则。

对比两异常特征可以看出：

1. 东段和西段异常，在航磁 ΔT 平面图上，两者 ΔT 强度相当，而反映在地面上， ΔZ 强度则差异悬殊。西段异常有较大的垂向梯度；东段异常垂向梯度则较小。

2. 从 ΔZ 异常分析：西段异常呈椭圆形，形状规则，强度、梯度都很大，具有矿异常特征。而东段异常，形状虽也较规则，梯度也较大，但强度弱得多。梯度大说明引起异常的磁性体埋藏不深，且两异常所反映的磁性体埋深相近。东段异常强度弱说明其磁性体之磁化强度比西段异常之磁性体小。据此，结合前述一般特征，认为东段异常不具矿异常特征。

3. 结合地质条件分析，西段异常位于黑云母钾长花岗岩与晚三叠世灰岩接触带内及其附近，地表见砂卡岩和少量的磁铁矿露头，地质环境对成矿有利；而东段异常则远离花岗岩，地表出露砂页岩，异常走向与岩层走向一致，地表未见矿化现象，且所处的地质层位在省内其它地区常见磁黄铁矿化或基性岩脉贯入，成矿地质条件较差。

根据以上分析，认为西段异常为磁铁矿体引起，而东段异常则推断为磁黄铁矿化地层引起。后经钻探验证，西段异常第一个钻孔就见到假厚一百多米的磁铁矿层。东段异常经四个钻孔验证，见到磁黄铁矿化红柱石页岩(图5)。

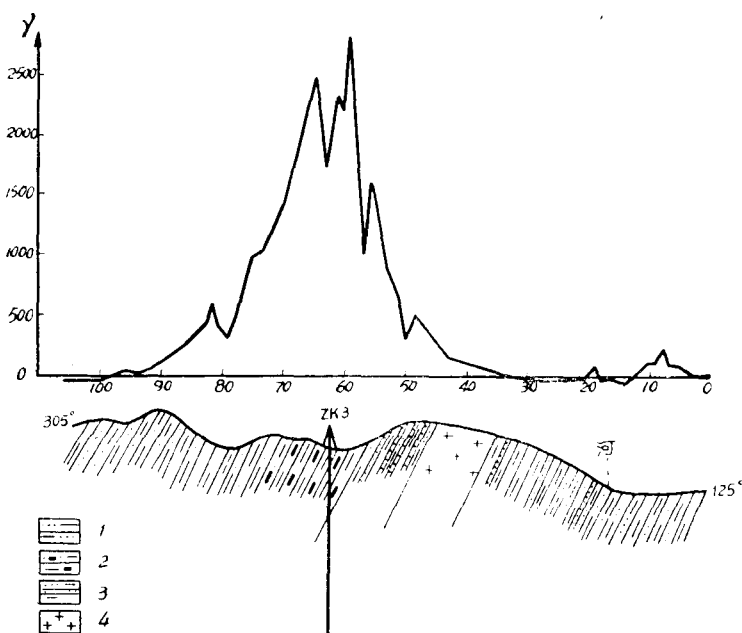


图 5 A—A'线地质磁法综合剖面图

1—红柱石页岩夹薄层细砂岩；2—含磁黄铁矿红柱石页岩；3—红柱石页岩夹条带状砂岩；4—石英斑岩

(三) 利用多种物化探方法成果进行综合研究，为磁异常的解释推断提供多方面的依据。

毛主席教导说：“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”引起异常的因素往往是比较复杂的。单一的物化探方法往往有其局限性。有些磁异常仅从其特征往往很难做出确切的推断。因此，还应根据工区的地球物理和地球化学特征，正确使用化探、重力、电法等物化探方法，配合磁法工作，进行综合研究，以便对异常做出较正确的评价。

如上所述，鉴于我省磁铁矿中伴有一些微量金属元素，因此，某些元素可作为找铁矿的指示元素。如西段磁异常区，土壤测量有明显的铅异常显示，铅含量一般在100—300ppm，最高达800ppm。而东段磁异常区土壤测量未见铁矿有关微量元素的异常显示。因此，化探异常可为磁异常的解释推断提供某些依据。

某岭铁矿是一个半隐伏的矽卡岩型铁矿，地表见一些磁铁矿小矿体，局部为含铜磁铁矿。为寻找隐伏矿体，开展了磁法、化探、激发极化法、联合剖面法工作。工作结果，磁法在已知小磁铁矿体南侧发现一个范围较大的磁异常，与北侧已知矿体引起之异常不相连。 ΔZ 曲线西陡东缓，反映出磁性体明显向东倾伏，强度最高近万伽偶。激发极化法测出一个连续的长条状异常，其范围与两个磁异常的范围基本相当，视极化率最高达10%以上。土壤测量仅在异常之西侧反映出一个500ppm的铜异常，推断南部磁异常为隐伏的磁铁矿引起。后经地质队打钻验证，证实该异常是一个较大的磁铁矿体引起(图6)。

C-73-17号异常，是处于火山岩地区的一个航磁异常。为查明异常性质，进行了地面磁法检查，共发现五个 ΔZ 异常。对其中的两个异常进行了详查。工作结果C Z₃₋₁异常由五个(按1000伽偶等值线圈定)不规则的长椭圆形的小异常组成，无明显的走向。 ΔZ 曲线多为不规则的锯齿状，强度1000至3500伽偶，曲线南翼比北翼陡。正异常南侧出现负值，强度-100—-730伽偶左右。鉴于异常区内大部分被第四系覆盖，所出露的风化安山玢岩、砾岩均无磁性，所以从异常特征难以断定其性质。

据此，作了重力、化探、电测深等方法。结果表明，重力在磁异常上无局部高异常反映，甚至稍低一些，说明磁异常不是由高密度的磁性体引起。化探成果也无任何金属元素异常反映。电测深虽有低阻反映，但均反映在浅部，且正常场上也为同一低阻带(图7)。结合地质情况分析，认为异常是由风化充水的安山玢岩引起，并非反映磁性体的电性特征。根据这些成果，结合普查区磁性测定结果，完整的安山玢岩磁化率 $K = 1800 \times 10^{-6} \text{ CGSM}$ ，剩磁 $J_r = 8800 \times 10^{-6} \text{ CGSM}$ ，故认为该磁异常为安山玢岩引起。后经打钻验证得到证实(图7)。

由以上几个例子说明，多种物化探方法相互配合，对于正确判断磁异常的性质，具有显

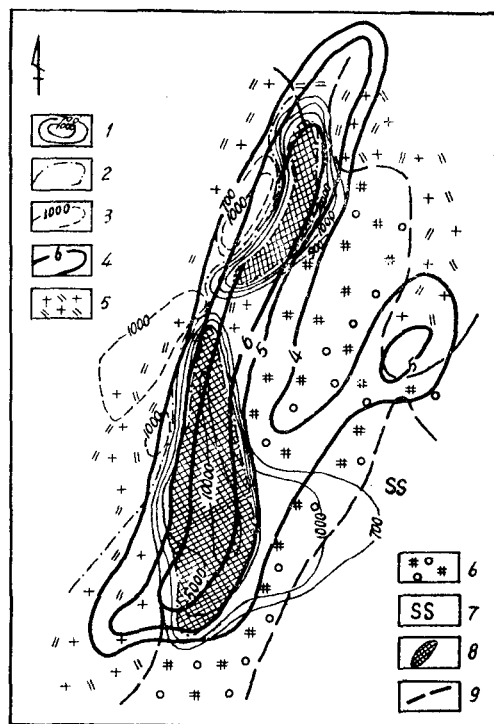


图6 某岭磁铁矿矿区综合平面图

1—垂直磁力正等值线(伽偶); 2—垂直磁力零等值线(伽偶); 3—垂直磁力负等值线(伽偶); 4—视极化率等值线(%); 5—花岗闪长岩; 6—矽卡岩; 7—砂岩; 8—推断磁铁矿体地面投影; 9—地质界线

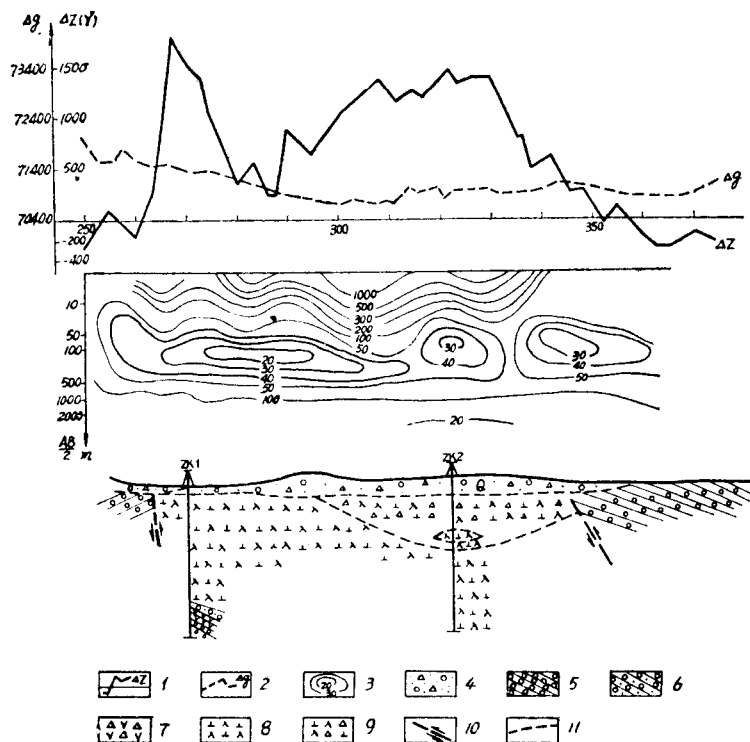


图 7 C—73—17航磁异常物探详查综合剖面图

1—垂直磁力异常曲线；2—布伽重力异常曲线（微伽）；3—电测深等视电阻率曲线；4—洪积层砾石砂土；5—砾岩；6—含砾粉砂岩；7—火山角砾岩；8—安山玢岩；9—角砾状安山玢岩；10—推测压性断裂；11—推测地质界线

著的作用。

二、物化探与地质紧密结合， 三分量井中磁测配合钻探验证异常

“认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。”物化探工作获得异常，只是实现普查找矿的第一步。要从异常中找出矿，还必须选择有意义的异常，大胆进行钻探验证，并用三分量井中磁测配合钻探，才能达到快速找矿的目的。而完成这一过程，每一步都要与地质工作紧密结合。在工作中，我们广泛采用内外“三结合”的方法（即在本队或与地质队配合，都实行物化探、地质、钻探三结合的方法），使物化探地质效果不断提高，并加快了普查找矿的速度。

如西段异常，一九七三年初根据以往普查的老资料进行综合研究，在室内选择好点后，六月份踏勘，八月份开展进一步的物化探工作。根据异常特征，物化探、地质人员结合地质条件，共同解释推断，一致认为由隐伏磁铁矿引起，并共同布置钻孔位置，随即我队钻机立即打钻验证见矿。从踏勘到打钻验证见矿，前后仅三个多月时间，就发现了一个具有一定规模的铁矿床。后交地质队继续普查勘探。

某坑地区原来只有一个小磁铁矿点，根据区测队的一些磁法普查资料，我队在此区进行

了面积性的物化探详查工作。与此同时,加强地表地质的观测研究,为物化探综合研究提供了较多的地质资料。通过工作,本区发现了大小异常二十八处,经物化探、地质人员共同研究,推断矿异常十三处,并从中选出 CZ_3 、 CZ_{8-2} 两个异常,由本队钻机进行验证。在三分量井中磁测的配合下,两异常均见到质量较好的磁铁矿。

其中 CZ_3 异常平面近似圆形,极大值5000多伽偶,北面伴有负异常,最大负值为-300伽偶。异常旁侧梯度较缓,曲线圆滑,在接近极大值处,曲线出现折曲,说明该异常为浅部和深部磁性体叠加场引起。据初步定量计算结果,深部矿体顶板埋深80米,推测矿体倾向南,倾角60度。为验证异常性质,在极大值偏南侧布置 ZK_1 钻孔,推测见矿深度在120—150米。钻探结果在孔深121.7米见到质量较好的粉状(部分块状)磁铁矿,至孔深187.7米共见矿七层,单层最大厚度18.1米。尔后交地质队继续工作,地质队在该孔南80米布置 ZK_{112-1} 孔,孔深339.4米,皆为中粒斑状二长花岗岩。经三分量井中磁测, ΔZ 曲线出现正、负、正三个极值,为明显的孔旁异常,并推断由两个主矿体引起。经计算,孔旁盲矿体的有效磁化倾角为 32° , ΔZ 先正后负, $\Delta Z_{max} \gg \Delta Z_{min}$,说明矿体倾向与磁化方向夹角不大。 ΔT 矢量收敛于该孔之北,据此,认为三分量井中磁测反映为矿头异常,矿头位置应在钻孔之北,矿体总的趋势向北倾,产状平缓,与地面磁测推断的矿体倾向正好相反。后在 ZK_1 孔北80米处布置 ZK_{112-2} 孔,钻探结果在230.2米—398.7米间见两个主要见矿段共十五层。经三分量井中磁测,反映了明显的矿尾异常。进一步证实矿体总趋势向北倾,产状平缓。由此可见,三分量井中磁测在验证异常中是必不可少的方法。

铁X是我队与地质队实行物探、地质、钻探三结合发现的一个铁矿;是航磁异常查证工作的成果。

对于 M_{10} 号航磁异常已先后由10个队次进行过检查,大都认为是地表已知磁铁矿点引起,不具工业价值,而未作过深入的工作。一九七五年三月初,我队对该异常进行踏勘,接着开展了面积性的详查,发现了七处磁异常。根据异常特征,结合地质情况,与地质人员共同推断有三个异常(CZ_8 、 CZ_3 、 CZ_2)是磁铁矿引起,一处性质不明(CZ_1)。尔后立即交地质队验证,首先在 CZ_8 号异常上打钻,结果 ZK_{701} 、 ZK_{702} 孔均见到隐伏磁铁矿,接着验证 CZ_2 异常,该异常最大强度800伽偶,钻探结果位于中心的 ZK_{12} 孔见到磁铁矿。矿石杂质含量低、质量较好,是一个具有一定远景的铁矿普查评价基地。目前正在继续工作。

综上所述,可以看出实行物探、地质、钻探内外三结合,及时验证物化探异常,效果好、收效快,是快速评价异常,寻找铁矿的有效途径。

三、反复解释,反复认识,不断提高物化探解释推断水平

毛主席教导说:“一个正确的认识,往往需要经过由物质到精神,由精神到物质,即由实践到认识,由认识到实践这样多次的反复,才能够完成。”

对物化探异常的认识,也同样要经过这样的过程,才能使主观认识符合客观实践。因此,对物化探异常解释推断工作,必须随着钻探验证、普查评价和勘探工作的进展,不断地进行总结,才能不断加深对物化探异常的认识。

如西段异常,在钻探验证前,假设了各种简单、规则形状的磁性体进行反演计算,均未能得到满意的结果,对矿体的产状也未搞清楚。随着地质工作的进展,我们曾三次到有关的

地质队收集资料, 进行反复研究, 对该异常的认识不断深化。

从目前地质成果来看, 整个矿体是由多层似层状、条带状的矿层组成。矿体上部向南西倾, 倾角 60° ; 下部向北东倾, 倾角 65° 。整个矿体断面近似一个向北东倾斜的不规则的矩形体。等效矿体断面的倾角(β)约 70° 左右(图8)。

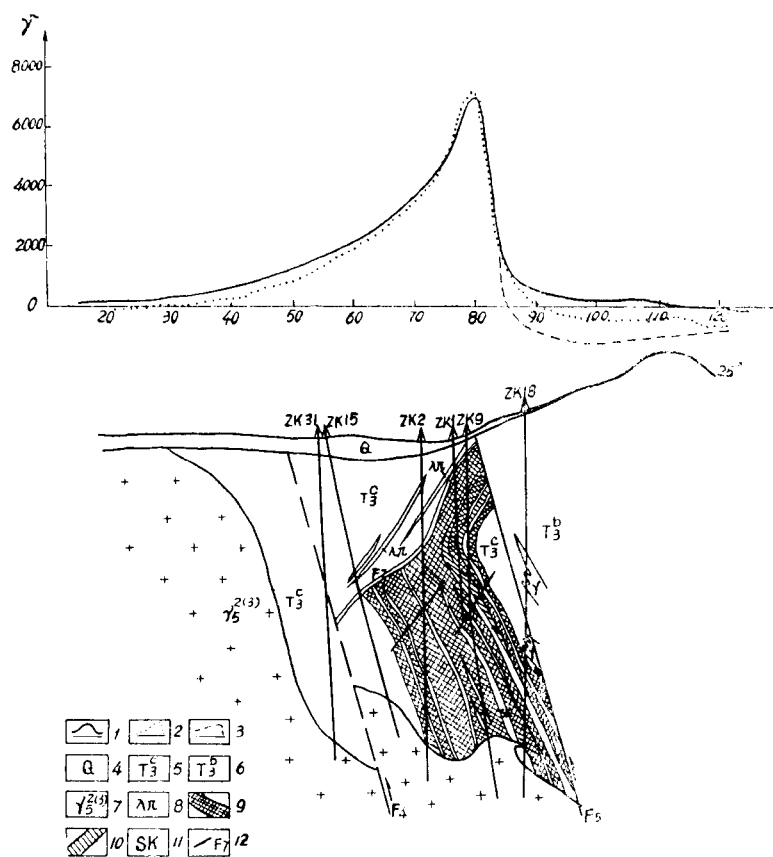


图 8 0线地质磁法剖面图

1— ΔZ 实测曲线; 2—矿体截面 ΔZ 理论曲线; 3—经地形改正的 ΔZ 曲线; 4—覆土; 5—长石砂岩灰岩结晶灰岩大理岩; 6—角岩化粉砂岩夹细砂岩薄层; 7—中粗粒斑状钾长花岗岩; 8—石英斑岩; 9—磁铁矿体; 10—表外矿体; 11—砂卡岩; 12—断层

显然, 在实际推断中, 单纯依据简单的几何体来推断矿的倾向是欠妥的。因矿体的实际形状、产状是多变的, 原来推断矿体向南倾, 正是忽略了这一点。现从钻探剖面图对比可以看出, 异常曲线南翼梯度缓, 曲线延伸长, 是与矿层顶面组成的一向南倾斜的磁荷面的影响有一定的关系, 并非代表整个矿体的倾向。由于矿体截面不规则, 按地质断面简化成各种简单形状的等效体, 使用规则形状的反演计算公式, 计算矿体的各参数, 当然不能得到满意的结果。故重新用选择法作正演计算, 以进一步说明矿体磁异常间的关系。

按如下参数: $T_0 = 0.447$ 奥斯特; 磁倾角 $I_0 = 30^{\circ}30'$; 异常走向 $A = 65^{\circ}$; 有效磁倾角 $i = 35^{\circ}$; 矿体倾向与有效磁化方向间的夹角 $\tau = \beta - i = 35^{\circ}$; 磁铁矿磁化率 $K = 62200 \times 10^{-6}$ CGSM, 剩磁 $J_r = 7600 \times 10^{-6}$ CGSM; 求得磁化强度 $J_0 = 0.029$ CGSM, 有效磁化强度 $J = J_0 \sqrt{\cos^2 I_0 \sin^2 A + \sin^2 I_0} = 0.027$ CGSM。用米柯夫量板计算出 ΔZ 理论曲线, 与实测曲

线对比（见图8）可看出：在极大值附近两曲线基本吻合，形态相近。唯曲线两翼相差较大，尤以北侧曲线相差最大。鉴于矿体顶部、南侧、北侧边界均有钻孔控制，所以由矿体的赋存形态改变而引起的两曲线差异的可能性不大。从有效磁化倾角的改变分析，也不能使曲线重合。这就说明，目前地质工作所控制的矿体还未能完全引起所测之 ΔZ 异常曲线。看来仍有剩余异常存在（在地质剖面不变和假设符合客观的前提条件下）。结合实测 ΔZ 曲线南延较长，曲线北翼出现低的正异常平缓台阶，说明有叠加场存在。故推断已控制的矿体下部即 F_2 断层下部，应有隐伏矿体存在。是否正确仍待打钻验证。由上所述，通过不断总结使我们对西段异常的认识更加清楚了。

反复深入研究 查明构造形态 扩大铁矿储量

北京市地质局一〇一队

某铁矿是一大型沉积变质铁矿。矿区面积1.8平方公里。出露地层为太古界密云群沙厂组中深变质的片麻岩系，主要岩性有角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩、辉石斜长片麻岩、黑云辉斜长片麻岩和斜长角岩等。

矿区为一近南北的倾伏向斜。向南倾伏，倾伏角 33° ；轴面向西倾，倾角 85° 。断裂发育。

区内普遍含磁铁矿，出露地表的矿体有30多个，分为四个矿带。围岩为各种片麻岩，矿石有磁铁矿石岩和磁铁片麻岩两种。单个矿体最长315米，一般厚1~2米（图1）。

磁铁矿石岩属强磁性，磁化率常见值为 $100000 \times 10^{-6} \text{CGSM}$ ，一般能引起几万伽偶异常。磁铁片麻岩属中等磁性，磁化率常见值为 $50000 \times 10^{-6} \text{CGSM}$ ，能够引起几千伽偶异常。各种片麻岩属弱磁性，磁化率常见值 $n \times 1000 \times 10^{-6} \text{CGSM}$ ，可以引起几百伽偶异常。

磁铁矿石岩的剩余磁化强度较大， $J_r \approx J_i$ 或者 $J_r > J_i$ 。 J_r 倾角大于 70° ，可以认为 J_r 与 J_i 的方向一致。总磁化强度 J 是 J_r 与 J_i 的代数和。

1958年进行了1:1万地面磁测，认为矿区是一向斜构造，但缺乏直接证据。

1959年进行了1:10万航磁测量， ΔT 等值线如图2所示。

由图2可以看出，该矿区 ΔT 等值线北部、东部和西部皆为负值，而中间是一马蹄形的正异常，说明它是由向斜构造形态的磁铁矿体引起的异常。

1961年进行了1:1万~1:5千的磁测，详细研究了磁异常，仍然认为矿区是向斜构造。

1963年在矿区外围做了磁法普查，对矿区进行重新评价。根据磁异常两侧出现负值、中间是1000~3000伽偶正值的特点，再次提出向斜构造的看法（图3）。认为Ⅱ、Ⅲ矿带为向斜的两翼，矿体北部汇合处为倾伏向斜轴部的转折端，推断深部应有矿体存在。

1966~1967年对矿体北部汇合部位进行了补充勘探，打了交叉孔，认为Ⅱ、Ⅲ矿带在北部汇合是挤压作用的结果，矿区的构造不是向斜构造，而是向东倾斜的单斜构造。

1972年再次上马, ZK35孔在Ⅱ矿带深部见到百余米厚的矿体, 深部确实存在大矿体。以往的钻孔太浅, 应加大钻孔深度。同时进行了1:2千的磁法详查, 提出Ⅱ、Ⅲ矿带之间的低缓磁异常是深部盲矿体引起的, 受到地质上的重视。但解释时受到单斜构造观点的影响, 将Ⅱ、Ⅲ矿带异常推断为向东倾斜的单个矿体, 对其中间的低缓异常则认为是与Ⅱ、Ⅲ矿带平行的若干矿体引起的(图4)。

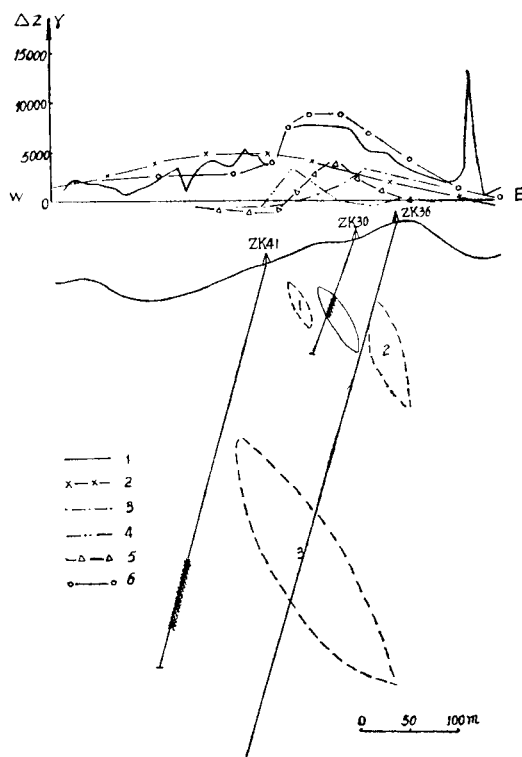


图4 VII号剖面解释推断图

1—实测曲线; 2—3号矿体的理论曲线; 3—2号矿体的理论曲线; 4—1号矿体的理论曲线; 5—已知矿体的理论曲线; 6—总矿体的理论曲线

1973年继续进行综合研究。为了证实1972年的推断, 选择Ⅶ号剖面进行系统钻孔验证。首先打了ZK30孔, 在浅部见到小矿体, 因故提前终孔。以后又打ZK41孔, 在深部见到70多米厚的矿体, 证实了Ⅱ、Ⅲ矿带之间深部存在盲矿体。仍按单斜构造的观点对ZK41孔见到的矿体的形态做了推断。又施工ZK36孔, 但未打到矿体(图4)。

为了搞清矿体的分布特征, 在ZK36孔进行了三分量磁测井(图5)。 ΔZ 异常从230米以下成反S形曲线。在300~450米处负异常达15000伽偶。全井的 $\vec{H}$ 指向正西。 $\vec{H}_1$ 上部矢量指向西, 模量为6000伽偶左右, 下部对应 ΔZ 反S异常曲线部位上, $\vec{H}_1$ 明显地会聚在一起, 模量由小到大, 最大可达70000伽偶左右, 随后由大又逐渐变小。上述特征说明, 矿体中心部位还在西边, ZK36孔打在矿体的东侧。离ZK36孔西旁侧存在一个“矿头”, 距井10米左右。推断该矿体的东翼向西倾, Ⅱ、Ⅲ矿带在深部是相连的, 为一向斜构造。

对矿区各采场矿体的产状做了深入调查, 在分析井中三分量磁测资料的基础上, 在Ⅱ矿

