

地质与矿产

深部隐伏沉积变质型铁矿床找矿模式初探

——以苍山县沟西铁矿床为例

张旭, 石凤凤, 冯超臣, 曹付恒

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

摘要:为验证苍山县沟西地区航磁局部异常,运用地面高精度磁测、勘查线剖面高精度磁测和钻探验证等综合勘查方法进行评价,依据 ΔT 磁异常、高磁剖面异常和 ΔT 化极向上延拓 100 m 磁异常特征,首先预测了隐伏铁矿体的空间位置、产状,进而实施钻探验证,发现了苍山县沟西大型隐伏铁矿床,取得了良好的找矿效果,经对比分析已知矿体和磁场特征,建立了地质—物探找矿模式。

关键词:沟西铁矿; ΔT 磁异常; 找矿模式; 苍山县

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

苍山县沟西铁矿普查区位于苍山县城西约 20 km 处,西距枣庄市约 25 km,行政区划属苍山县尚岩镇管辖。2006 年以来山东省鲁南地质工程勘察院对该区存在的航磁局部异常进行了检查验证,以“地质—物探相结合、物探先行、钻探验证”的综合勘查方法,运用地面高精度磁测、勘查线剖面高精度磁测等物探方法发现并评价了苍山县沟西大型隐伏铁矿床,取得了显著的找矿效果。

1 矿区地质概况

沟西铁矿位于鲁西隆起区南缘,尼山凸起与韩泗凹陷交会部位^[1]。区内第四系分布广泛,仅局部有基岩出露。盖层为青白口系至寒武系,岩性为灰岩、石英砂岩及页岩等组成。基底为新太古代泰山岩群山草峪组地层,由黑云变粒岩、黑云角闪片岩、磁铁角闪石英岩等组成。盖层构造以断裂为主,发育 F_1 、 F_2 和 F_3 三条隐伏 NE 向断层。基底褶皱构造发育,区内以太白向斜构造为主(图 1)。

2 矿体地质特征

沟西深部隐伏变质铁矿床发育南北 2 条矿带 4 个矿体,总体走向为 $285^\circ \sim 315^\circ$,平行展布,相向而倾,表现为不对称向形构造特征(太白向斜东段)。

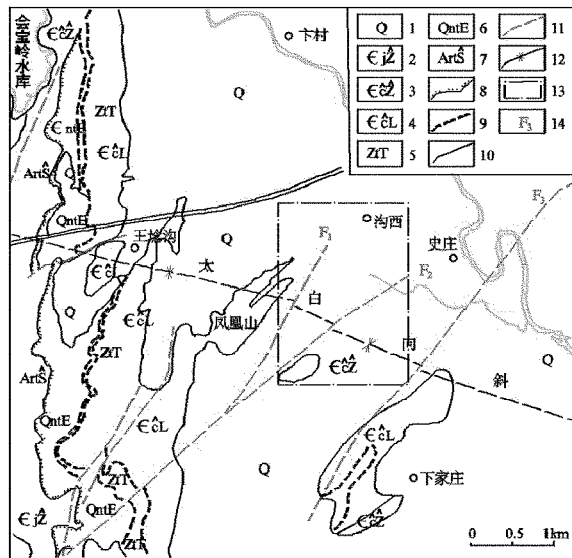


图 1 苍山县沟西铁矿区域地质略图

1—第四系;2—张夏组;3—朱砂洞组;4—李官组;5—佟家庄组;6—二青山组;7—山草峪组;8—角度不整合界线;9—平行不整合界线;10—实测地质界线;11—断层;12—向斜轴;13—勘查区范围;14—断层代号

北翼(N)矿带为矿床主矿带发育 $N①$ 、 $N②$ 2 个矿体;南翼(S)矿带发育 $S①$ 、 $S②$ 2 个矿体(图 2)。矿体顶端 2 条矿带间距为 200~360 m。矿体赋存于 -416~-670 m 标高以下,赋存标高为 -416~

收稿日期:2013-03-20;修订日期:2013-04-13;编辑:陶卫卫

作者简介:张旭(1969—),男,山东济宁人,工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:yzsdx.2008@163.com。

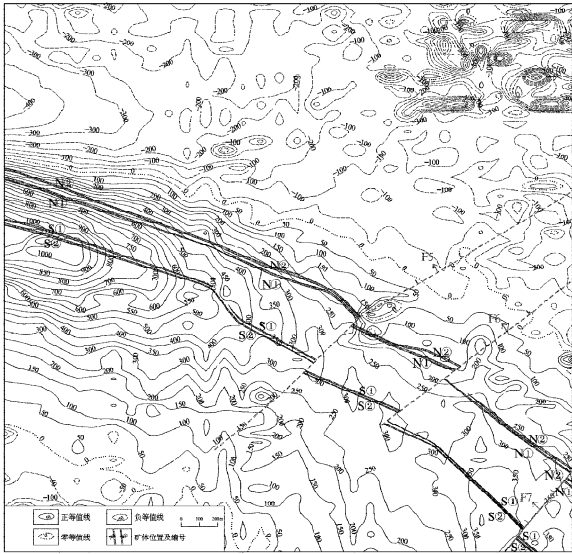


图 2 苍山县沟西铁矿区 ΔT 等值线平面图

-1 474m, 顶部埋深 480~730 m, 平均总厚度 29.69 m, 平均品位 TFe 30.71%, mFe 18.89%。

2.1 北翼矿带(N)矿体地质特征

北(N)翼矿带工程控制长度 2 200 m, 控制最大斜深 800 m。发育 N①, N② 2 个矿体, 产出较为稳定, 近平行展布; 矿体走向 $285^{\circ}\sim 315^{\circ}$, 倾向 S, 倾角 $61^{\circ}\sim 87^{\circ}$ 。矿带内 2 个矿体的平均厚度之和为 19.60 m。矿带平均品位 TFe 31.52%, mFe 19.47%。两矿体间距一般 4~30 m, 其间以黑云变粒岩为主, 少量黑云角闪片岩。

2.2 南翼矿带(S)矿体地质特征

南(S)翼矿带工程控制长度 2 000 m, 控制最大斜深 620 m。发育 S①、S② 2 个矿体, 产出不太稳定, 近平行展布。局部具尖灭再现的现象, 自西向东呈变窄趋势, 矿体走向 $285^{\circ}\sim 315^{\circ}$, 倾向 N, 倾角 $65^{\circ}\sim 87^{\circ}$ 。矿带内 2 个矿体平均厚度之和为 10.09 m。矿带平均品位 TFe 28.28%, mFe 17.14%。两矿体间距一般 5~16 m, 其间以黑云变粒岩为主, 少量黑云角闪片岩。

3 地球物理特征

3.1 岩(矿)石的磁性特征

由表 1 可见, 磁铁矿石具强磁化率和强剩磁特征, 变质岩类磁性差异较大, 斜长角闪岩、黑云变粒岩磁性相对较高, 沉积岩类具弱磁性或无磁性。磁

铁矿与围岩磁性特征差异明显, 磁法勘探在该区起到主导作用^[2]。

表 1 岩(矿)石磁性参数统计

岩石类型	岩矿石名称	件数	磁感强度 K	剩磁强度 J_r
			($10^{-6} 4\pi SI$)	($10^{-3} A/m$)
铁矿石	磁铁矿	21	3000~20000	0~15000
变质岩	斜长角闪岩	2	1870	2000
	花岗闪长岩	5	400	0
	黑云变粒岩	8	3287	6000
	石英闪长岩	12	0~102	
沉积岩	页岩	30	0	0
	泥质灰岩	38	650	0
	灰岩	35	0~52	0~40

3.2 局部磁异常特征解释与评价

为圈定具有进一步工作价值的地磁异常, 区内首先开展了 1:1 万地面高精度磁法测量工作, 根据磁场 ΔT 等值线平面图, 测区中部为一近 EW 向的正磁异常带, 南北两侧为负磁异常区(图 2)^[3]。

异常形态呈带状, 其长轴方向近 NW 向, 与区域片麻理走向一致。磁异常规模较大、强度较高, 以 300 nT 等值线圈定的异常带长度约 2 800 m (东西两端异常未封闭), 宽 600 m 左右, 异常值最高达 1 000 nT。磁场梯度北陡南缓, 由于斜磁化的结果, 南北两侧伴生负磁异常。磁异常自西向东磁场强度逐渐减弱, 磁场梯度渐趋平缓, 是由于矿体顶部自西向东埋深逐渐增大的缘故。结合区域太白向斜构造控矿特征, 推测异常具有相向而倾呈不对称向斜构造形式产出的磁铁矿体^[4]。且北翼矿体较陡, 南翼矿体则较缓, 亦可能为厚大矿体或多层矿体叠加引起。

3.3 高磁剖面异常及推断解释

为进一步了解区内矿体的空间分布特征, 在异常区内布设了 20 条高磁剖面, 剖面异常曲线圆滑, 梯度缓, 强度较大, 呈宽缓的单峰, 负磁异常一般伴生在正磁异常的旁边, 表现为异常梯度大并且变化快, 通常出现在矿体的旁边^[5]。北侧伴生有负异常, 表明北翼矿带 S 倾。因南侧异常衰减缓慢, 且磁异常极大值中部较宽, 判断磁异常为多层磁铁矿综合叠加引起。

4 地质物探综合找矿效果

区内磁异常规模较大、强度较高, 具明显矿致异

常的特征,但上覆盖层为青白口纪至寒武纪沉积地层,矿体顶部埋深约 500~700 m,再加上磁异常受斜磁化的影响,找矿难度较大。但矿区位于苍峰铁矿成矿带的东部,太白向斜构造的东端,处于成矿有利部位。通过综合分析研究,在勘查工作中运用“地质—物探相结合、物探先行、钻探验证”的综合找矿新思路、新方法。依据磁测成果,根据平面、剖面异常形态、特征,选择成矿有利部位布置钻孔,对异常进行验证,均在 ΔT 磁异常中心部位(图 2)和高磁剖面异常高峰值区(图 3)见到了南翼矿带矿体,在高磁剖面异常低缓区(图 3)和 ΔT 化极向上延拓 100 m 磁异常中心部位见到了北翼矿带矿体(图 4),且北翼矿带厚度大,产出稳定。

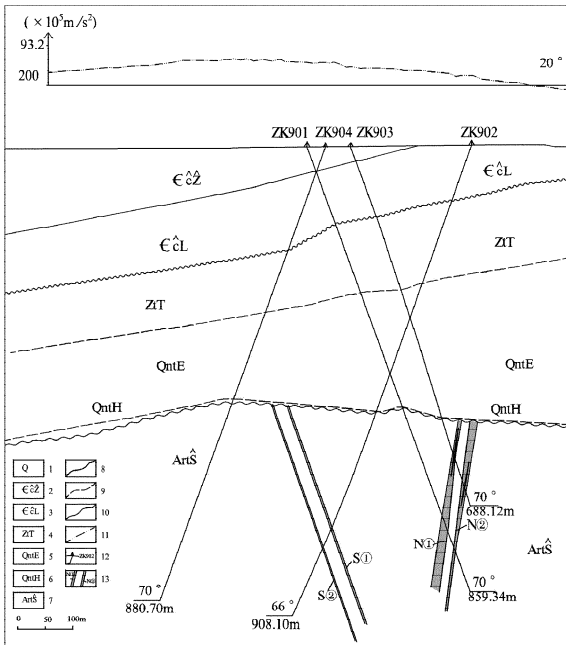


图 3 苍山县沟西铁矿区第 9 勘探线物探—地质综合剖面图

1—第四系;2—朱砂洞组;3—李官组;4—佟家庄组;5—二青山组;6—黑山官组;7—山草峪组;8—地质界线;9—平行不整合界线;10—角度不整合界线;11—磁异常曲线;12—完成钻孔;13—矿体位置及编号

5 地质—物探找矿模式

5.1 地质信息

区内 NW 向基底褶皱构造—太白向斜构造为重要的控矿、容矿构造。其南北两翼泰山岩群山草峪组地层中赋存有沉积变质型铁矿带,岩性主要为黑云变粒岩,局部夹磁铁角闪石英岩、磁铁石英角闪

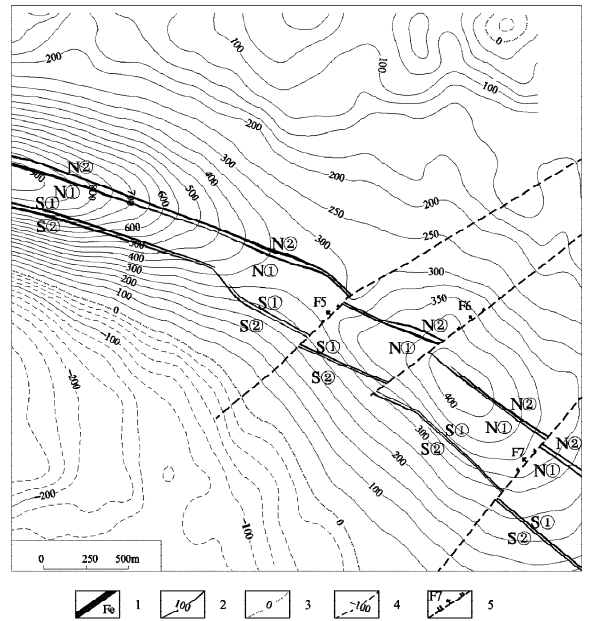


图 4 苍山县沟西铁矿区高精度磁测 ΔT 化极上延 100 m 平面图

1—隐伏铁矿体;2—正等值线;3—零等值线;4—负等值线;5—断层及编号

岩、黑云角闪片岩等。其中磁铁角闪石英岩、磁铁石英角闪岩,为沉积变质型铁矿的含矿岩石。

5.2 地球物理信息

区内 NW 向高磁异常带磁场梯度北陡南缓,南北两侧伴生负磁异常,经钻探证实,异常带为隐伏铁矿带引起的局部磁异常,2 条隐伏矿带相向而倾,表现为北翼矿带陡、南翼矿带缓的不对称向斜构造(太白向斜东段),且为两层铁矿体叠加的缘故。从 ΔT 等值线平面图(图 2)可看出,异常中心与南翼矿带矿头在地表投影位置大致吻合。从 ΔT 化极异常等值线平面图及 ΔT 化极不同高度的向上延拓异常等值线平面图分析,化极磁异常及不同高度的向上延拓磁异常的异常中心较 ΔT 磁异常逐步向北偏移,表明为多层矿体叠加所致。在 ΔT 化极向上延拓 100 m 磁异常中心与北翼矿带矿头在地表投影位置大致吻合(图 4)。

从地质—物探综合剖面图(图 3)可以看出,地面高精度磁法测量剖面的异常高峰值区反映南翼矿带矿头在地表投影位置,异常低缓区反映北翼矿带矿头在地表投影位置。

6 结语

(1)沟西铁矿体属沉积变质型铁矿床,受太白向

斜控制明显,矿体赋存于太白向斜的南北两翼。

(2)区内具明显物探异常,高精度磁法测量所获得的磁异常特征明显,客观反映了磁铁矿体赋存形态。

(3)通过磁异常与已知铁矿体对比,得到 ΔT 等值线平面图磁异常中心与南翼矿带矿头在地表投影位置大致吻合; ΔT 化极向上延拓 100 m 等值线平面图磁异常中心与北翼矿带矿头在地表投影位置大致吻合;地面高精度磁法测量剖面的异常高峰值区反映南翼矿带矿头在地表投影位置,异常低缓区反映北翼矿带矿头在地表投影位置。

参考文献:

- [1] 张旭,安仰生.物探方法在寻找苍山县王埝沟隐伏铁矿床中的应用[J].山东国土资源,2009,25(7):29-31.
- [2] 柳建新,郭振威,童孝忠,等.地面高精度磁法在新疆哈密地区磁铁矿勘探中的应用[J].地质与勘探,2011,(3):432-438.
- [3] 张恒磊,刘天佑,朱朝吉,等.高精度磁测找矿效果:以青海尕斯库勒矿区为例[J].物探与化探,2011,35(1):592-596.
- [4] 张旭,甘延景,梁栋彬,等.高精度重力磁法在苍山县沟西铁矿勘查中的应用[J].山东国土资源,2009,25(11):28-30.
- [5] 苏巧云,端木合顺,王洁明.磁法勘探在尼勒克县松湖铁矿中的应用[J].物探与化探,2011,35(5):12-16.

Primary Study on Prospecting Mode of Deep Hidden Sedimentary Metamorphic Iron Deposits

——Setting Gouxu Iron Deposit as an Example

ZHANG Xu, SHI Fengfeng, FENG Chaochen, CAO Fuheng

(Lunan Geo—engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

Abstract: In order to verify the regional aeromagnetic anomalies in Gouxu area of Cangshan county, by using complex exploration method, such as ground precision magnetic survey, precision magnetic survey of prospecting line profile and drilling verification, comprehensive evaluation has been carried out. Based on ΔT magnetic anomaly, high magnetic anomalies and magnetic anomalies by upward ΔT profile 100m, spatial location and occurrence of hidden ore bodies have been predicated firstly, then carried out drilling verification, found Gouxu large scale hidden iron deposit in Cangshan county, and achieved good ore prospecting effect. After comparing and analyzing the known ore bodies and magnetic characteristics, geological—geophysical prospecting model has been set up.

Key words: Gouxu iron deposit; ΔT magnetic anomaly; prospecting model; Cangshan county