

高精度磁法在二道沟铁矿 深部找矿中的实际运用

张庆义

(内蒙古自治区固阳县龙腾矿业有限责任公司, 内蒙古 固阳 014200)

摘要 高精度磁法测量是铁矿山深部找矿的主要方法之一, 在寻找矿区及外围深部隐伏矿体中成果显著。高精度磁法能勘探测量出大面积的低缓磁异常, 极具找矿价值, 运用该方法寻找矿区深部及外围隐伏矿体效果明显。辽宁省二道沟铁矿勘查运用高精度磁法测量在采矿区及外围发现大面积的低缓磁异常, 经过工程验证为深部隐伏磁铁矿引起, 取得深部找矿的重大突破, 使矿山资源储量大幅增加。本文就该法在寻找深部隐伏矿体的几点经验进行总结, 希望对同类铁矿山深部找矿起到借鉴作用。

关键词 高精度磁法 深部找矿 质子磁力仪

中图分类号: P631.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)02-0061-04

高精度磁法测量适用于地下隐伏磁性体在地表产生的弱磁异常的观测, 在铁矿深部找矿勘探应用广泛。运用该方法在辽宁省二道沟铁矿山及外围普查中发现成片的低缓异常带, 其异常由强到弱有明显的规律, 判断由深部磁性体引起。经钻探工程验证, 成功的寻找到规模可观的隐伏矿体, 采区内资源储量由原来的91万吨增加到5033万吨, 外围普查区新增资源储量823万吨。实现了寻找深部隐伏矿体的重大突破。本文以该矿山为例, 对所取得的磁异常进行研究分析, 并结合本区的地质情况, 有利的证明了高精度磁法勘探, 在寻找磁铁矿上是一种行之有效的办法^[1]。

1 矿区地质概况

辽宁省二道沟铁矿大地构造位置为中朝准地台北缘(I), 胶辽台隆(II), 铁岭—靖宇台拱(III), 摩里红凸起(IV)之上。区域内地层除第四系外, 出露的地层均为太古宙石棚子组(Aras)变质上壳岩系, 部分遭受了混合岩化作用和早期钠质花岗岩的侵位。岩性主要有黑云斜长变粒岩、浅粒岩、石英角闪岩、磁铁石英岩等。地层呈单斜状, 整体走向为256°左右。倾向166°左右。倾角40°~60°。常见少量的辉绿岩、煌斑岩等脉岩, 本区铁矿均赋存于石棚子岩组内。矿床成因属沉积变质铁矿床之“鞍山式铁矿”(见图1)。

2 磁法测量

2.1 矿区岩石的磁性参数

矿区主要岩石为黑云斜长变粒岩、浅粒岩、石英角闪岩。经测试其磁化率 κ 均值分别为320nT~450nT。已采矿石磁化率 κ 均值1500nT~2000nT。500nT以上均由磁性体引起。由此可见矿区矿石与围岩存在明显的磁化率差异, 可采用

高精度磁法展开找矿工作^[2]。

2.2 普通磁法测量

普通磁测使用的器仪为MCL-2型微机磁力仪, 抗干扰能力差, 极向转头误差大, 部分临时操作人员素质差, 经常误差在 ± 500 nT以上, 仪器和仪器间一致性差, 经常出现串珠状异常, 邻线对比会出现假异常等。该仪器适合寻找浅部磁铁矿体、普查区扫面、异常验证等工作。

矿区之前采用的是普通磁法测量, 误差大、磁异常凌乱、无规律、弱小异常被掩盖了, 找矿效果不佳。

2.3 高精度磁法测量

高精度磁法测量经常使用的仪器为PMG-2型质子磁力仪, 该仪器稳定性好, 有足够的灵敏度和精确度, 分辨率高, 测量误差在 ± 5 伽马以内, 适合异常验证、深部找矿。

为提高找矿成效, 二道沟铁矿采区内开展了高精度磁法测量工作。采用RTK测量系统及手持GPS卫星定位仪进行基线测线布设并进行闭合差校订保证坐标精度。采用PMG-2型质子旋进型磁力仪, 测量前按照要求进行仪器一致性和噪声水平测定, 满足要求后进行测量^[3]。网度50m×20m, 共布设勘探线48条, 测线南北向。测量面积3.2Km²。所测的原始数据后经过日变矫正、正常梯度矫正以及高程矫正, 得到磁异常值 ΔT 。通过计算机Surfer软件绘制成矿区地表 ΔT 磁异常等值线平面图(见图2)。

通过高精度磁法测量发现有大量低缓异常存在, 异常正值数据多在1850~600nT之间, 磁异常呈逐渐递减的规律性, 分析由深部磁性体引起并切延深逐渐增大。

3 工程验证

矿区经高精度磁法测量取得了南北两处低缓磁异常, 南部异常呈扇状分布, 长800m, 宽950m, 北侧为负异常,

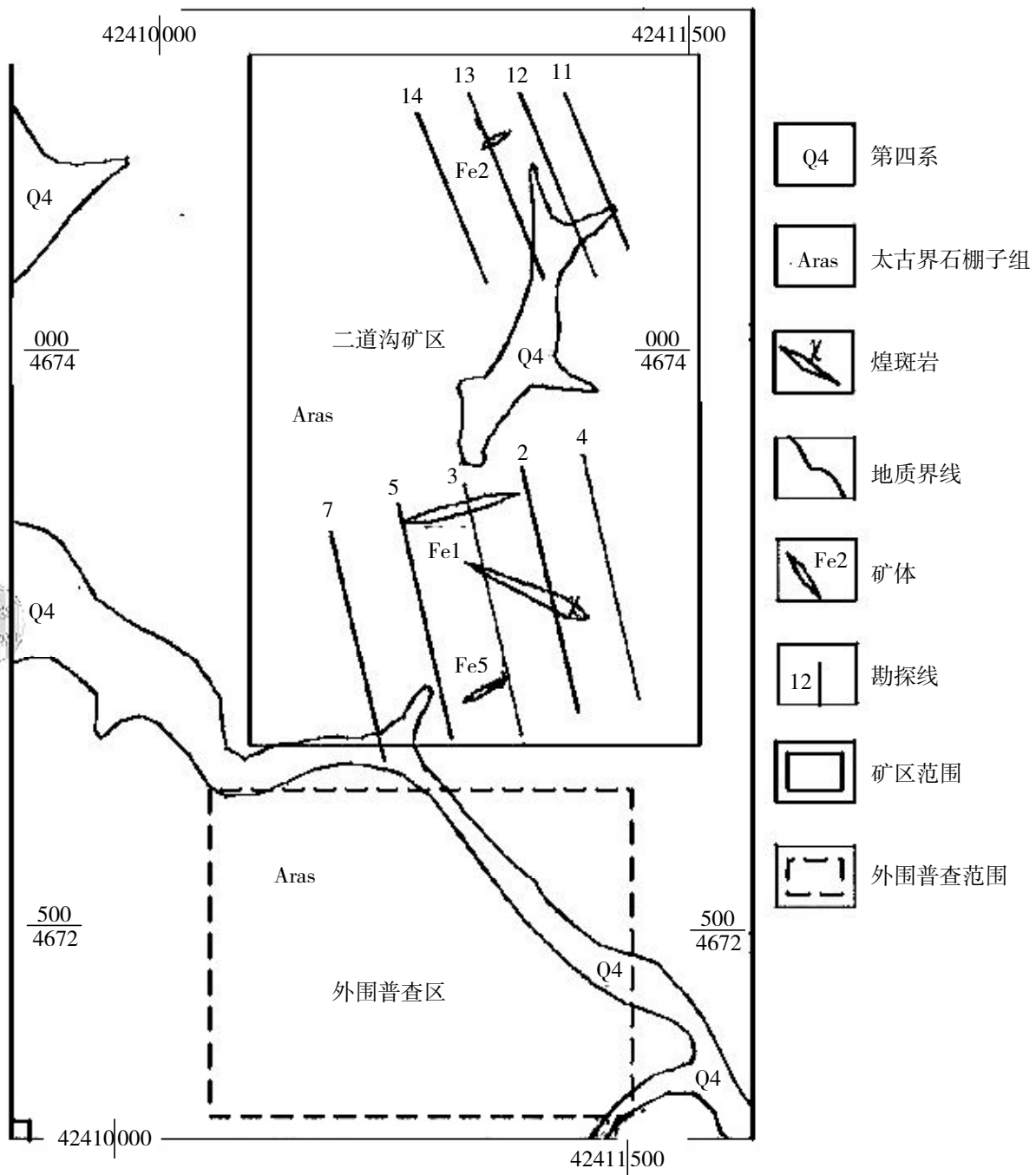


图1 矿区地质特征简图

南侧为正异常并且异常值逐渐变小。地表部分与 Fe1 号矿体吻合，判断由深部磁性体引起，随后进行了钻探施工。共施工钻孔 39 个，按 100m（平距）×100-200m（斜距）网度布置钻探工程。经过施工验证，地表低缓磁异常均有深部磁铁矿引起，除 Fe1 号矿体延深逐渐加大外，新发现隐伏矿体 3 条。施工的钻孔见矿 34 个，未见矿 5 个，见矿率 87%。钻探总进尺 15462m，控制孔深 196m 至 790m。

主矿体为 Fe1 号，其资源储量占矿区的 68%。该矿体由 25 个钻孔控制，矿体走向 76°，倾向 166°，倾角 50~70°，

两端向下侧伏，长度由原来的 230m 增至 660m。延深由原来的 166m 增加至 1100m。厚度 6.36~58.22m，平均厚度 38m。mFe 品位平均 23%（见图 3）。

工程验证结果所发现的矿体与低缓异常吻合较好，使用高精度磁法测量取得了找矿突破，矿区新增资源储量 4942 万吨，经济效益显著。

4 矿区外围深部找矿

4.1 地质特征

矿区外围地层与矿区内地层一致，地貌特征为低山丘

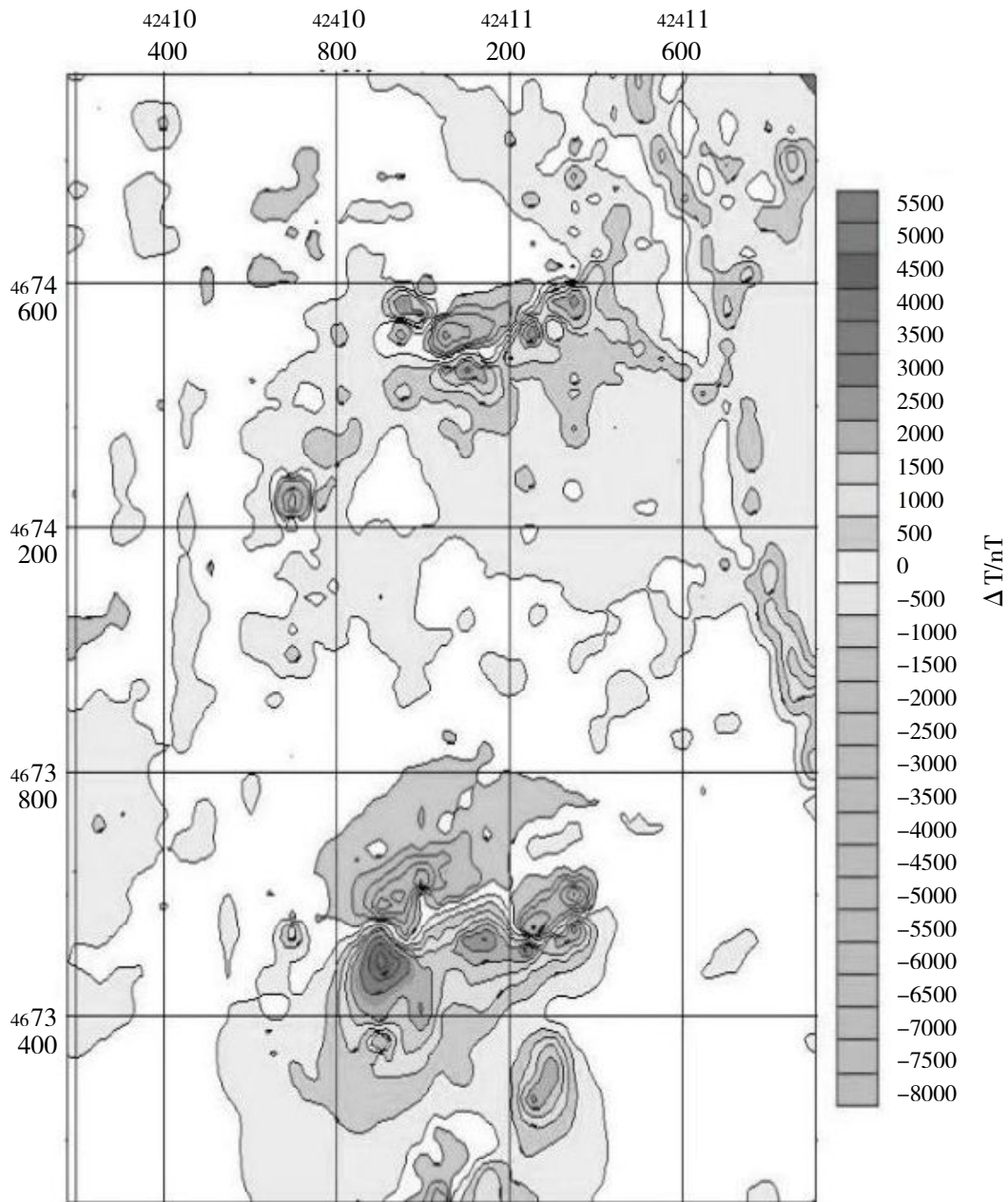


图2 二道沟矿区地面高精度磁测 ΔT 等值线平面图

陵区。出露的地层仍为太古界鞍山群石榴子组 (Aras)。岩性主要有黑云斜长变粒岩、浅粒岩、石英角闪岩等。地层整体走向为 260° 左右。倾向 166° 左右。倾角 $40\sim 65^\circ$ 矿区外围地表未见铁矿露出。

4.2 外围高精度磁法测量工作

在矿区取得较好找矿成果后, 矿区外围开展了高精度磁法测量, 测量面积 2Km^2 。使用仪器及方法同采矿区一致, 点密度 $50\text{m} \times 20\text{m}$ 。布置南北向测线 21 条。测热通过高精度磁法测量发现矿区南 200 米处存在低缓磁法异常, 并绘制成图。通过异常数据分布与区内对比, 预测由深部隐伏磁铁矿引起。

4.3 外围普查区磁异常工程验证

外围普查区测得 1 处低缓磁异常带及几处小异常, 其中分布于中间的 M1 异常最好。首先进行地表查证, 发现东部呈北东向展布的串珠异常为高压电塔引起, 予以剔除。

主要磁异常 M1 呈葫芦状东西向展布。异常带长 1Km, 宽 160m~460m, 北部为负值异常区。正异常数据为 $1500\text{nT}\sim 550\text{nT}$, 负异常数据为 $-2700\text{nT}\sim -200\text{nT}$, 通过与二道沟采区内所测的低缓磁异常及完成的工程验证结果对比分析, 磁异常数值略高于围岩, 初步判断普查区低缓磁异常由深部隐伏磁铁矿引起, 预测矿体埋深 250m~600m。通过反演结合上下延拓很好的推断了矿体的赋存状态、规模和延

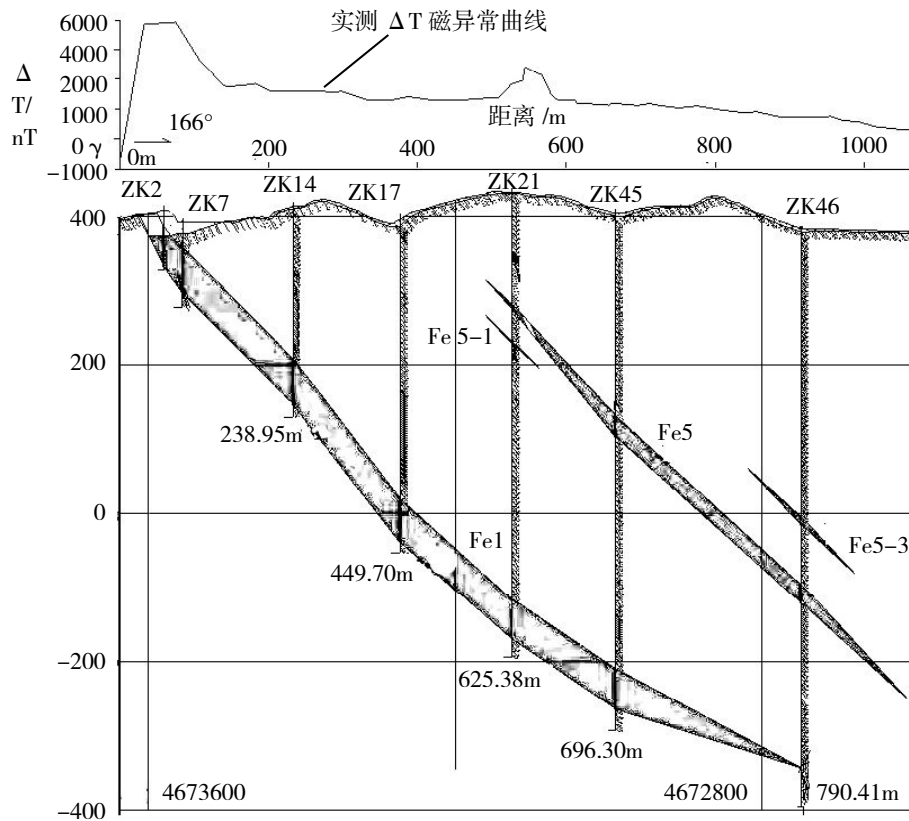


图3 二道沟铁矿3号勘探线剖面图

伸,最终经钻孔验证发现了埋深较大的盲矿体^[4]。

对M1异常西部按100m(平距)×100m(斜距)布置勘探工程,勘探线5条,设计钻孔10个,孔深300m~620m。实际施工钻探14个,进尺8471m,孔深431m~684m,其中11个钻孔见矿,3个未见矿,见矿率78%。

4.4 外围普查区磁法找矿成果

经过钻探施工发现8条隐伏磁铁矿体,以Fe6号矿体规模最大。Fe6号矿体位于16~18号勘探线,由9个钻孔控制。矿体呈透镜状,有膨大收缩现象,长314m,矿体走向东西,倾向南,倾角40°~56°。中部缓倾,矿体延深293米,厚度11.57~51.56m,平均厚度27.63m;品位mFe29.97%~mFe34.40%,平均品位mFe25.55%。矿体埋深271m~630m,赋存标高145m~225m。矿石由条纹条带状磁铁矿石岩组成。外围新增资源储量823万吨,其中Fe6号矿体资源储量614万吨,占资源储量的74%。矿区外围运用高精磁法寻找隐伏矿体取得较好的效果。

5 结语

根据二道沟铁矿区的深部隐伏矿体的找矿实践,总结出深部找矿应注意的几点建议,以便加强同类矿山的深部找矿工作。

(1) 具有成矿的区域地质条件,铁矿点较多。

(2) 围岩和矿体磁性差别大,排除干扰异常。

(3) 地形多为中低山、沟谷开阔等。

(4) 地表多为低缓异常。

(5) 异常成梯度逐渐衰减。

(6) 正异常强度较高,常伴有负异常存在。

高精度磁法测量在矿区及外围寻找深部隐伏磁铁矿体成效显著,特别是低缓异常区的深部找矿具有明显的应用优势、前景广阔。

参考文献:

- [1] 衣吉伟,刘红香.高精度磁测在马家铁矿找矿中的应用[J].吉林地质,2014,33(02):74-77.
- [2] 李剑琦.磁法勘探在实例找矿中的应用[J].世界有色金属,2017,10(下):92-93.
- [3] 袁昆,李洋,徐涛,吕行.地面高精度磁法在辽宁板城铁矿勘查中的应用[J].中国锰业,2019,37(01):82-85.
- [4] 冯坚.高精度磁法在新城铁矿找矿中的应用[J].矿产资源,2020(01):50-51.