

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2018.03.017

基于高精度磁测的鞍山齐大山铁矿深部找矿潜力分析

刘明军¹, 许宗宪¹, 于昌明²

(1. 辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司, 辽宁 鞍山 114038;

2. 中国科学院地质与地球物理研究所, 北京 100029)

摘要: 鞍山齐大山矿集区存在2条明显的磁异常带:一条为齐大山露天开采铁矿引起的异常带,另一条为齐大山铁矿西侧的陈台沟深部隐伏铁矿体引起的磁异常带,结合铁矿区地质特征和岩(矿)石物性特征,对矿区地面高精度磁测数据开展综合研究。8个不同高度上延断面磁异常等值线图显示,磁异常形态具上窄下宽特征,总体形态未发生大的改变,上延3 000 m的异常强度仍然超过5 000 nT;磁法数据的小波分析表明,在四阶细节等值线图上的2条磁异常带合二为一,而五阶逼近值线图反映的磁源体深度为2 647 m,推测其下为区域背景场特征;对3760剖面线开展的2D/2.5D人机对话式的拟合反演和3D正演研究的结果均表明,西侧的陈台沟隐伏铁矿与东侧的齐大山铁矿在-3 000 m以上呈向形形态连接,推测2个铁矿体的深部连接部分存在厚大的磁铁贫矿体或富铁矿体,预测矿区深部仍然存在铁矿资源找矿潜力。

关键词: 高精度磁测;磁法解译;找矿预测;齐大山铁矿;辽宁省

中图分类号: P **文献标识码:** A

0 引言

齐大山铁矿位于辽宁省鞍山市东北约10 km处,是我国著名的沉积变质型(鞍山式)铁矿床。目前开采高程已达-200 m,以往的钻探工程控制铁矿体的延深均不超过-600 m高程,因而铁矿体的最大延深、深部的铁矿资源量如何均不得而知。2014—2015年,中国地质调查局开展了辽宁鞍本铁矿整装勘查项目,以齐大山铁矿为重点研究区,辽冶地勘院实施了“辽宁鞍山一本溪整装勘查区关键基础地质研究”^①,旨在解决矿区深部是否还有铁矿资源量的关键地质问题;为配合该项目的工作,鞍钢矿业公司开展了齐大山铁矿的补勘工作,重点勘查矿区-600 m高程以下是否存在铁矿资源的找矿潜力。本文通过野外实地调研,结合地面高精度磁法

测量及综合研究,推测在齐大山铁矿深部与陈台沟隐伏铁矿之间存在呈向形形态的厚大矿体,认为齐大山铁矿的深部仍具有铁矿资源的找矿潜力。

1 铁矿床地质概况

鞍山齐大山铁矿位于华北陆(板)块北缘东段。区域地质特征显示,在太古宙时经变质-变形形成的花岗岩-硅铁建造绿岩带被元古宙沉积地层所覆盖。后期经深大断裂的切割和花岗岩的侵位,硅铁建造绿岩带呈韧性特征明显的残片(块)带状分布。

齐大山铁矿床产于新太古界鞍山群变质岩系中,主要由绢云石英绿泥片岩、云母石英岩、绿泥石岩和条带状磁铁贫矿、假象赤铁矿、富铁矿脉及极贫矿组成,古元古界辽河群假整合于鞍山群之上,主要由底砾岩和千枚岩组成(图1)。矿区中的铁矿体

收稿日期: 2018-04-02; 改回日期: 2018-07-10; 责任编辑: 余和勇

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号:41672078)资助。

作者简介: 刘明军(1985—),男,工程师,硕士,从事地质矿产勘查、研究与找矿预测工作。通信地址:辽宁省鞍山市高新区地质科技园鞍千路298号,辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司;邮政编码:114038;E-mail: liumingjun2012@163.com

由磁铁贫矿体、假象赤铁矿体,地表富铁矿脉和极贫矿等组成,其中贫铁矿品位 $w(\text{TFe})$ 约为 30%,富铁矿品位 $w(\text{TFe})$ 约为 50%,极贫矿品位 $w(\text{TFe})$ 低于 20%^[1-10]。

2 矿区地球物理特征

2.1 航磁异常特征

在 1:500 万航磁 ΔT 异常图中,鞍山地区出现一个强度大于 3 000 nT 的强磁异常,其正值部分的

形状呈等轴状、北侧伴生的明显的负异常;在 1:10 万航磁 ΔT 化极垂向一阶导数等值线图(图 2)中,鞍山地区的航磁异常被分解为多条带状的局部异常,其中的齐大山—胡家庙子、西鞍山—大孤山和眼前山—关门山等异常带与已知的铁矿带对应性很好,鞍山一带则表现为一高磁异常区。根据异常带的走向与形态,鞍山地区分布 2 个呈“V”字形的磁异常带和 1 个近 EW 走向的磁异常带,这 3 个磁异常带构成了鞍山地区磁异常的基本格局。齐大山铁矿床位于“V”字形磁异常带的北东翼,异常带呈 NW-SE 走向,走向长约 10 km,异常强度很大,局部可达数万 nT,异常梯度陡,等值线密集,由于铁矿直接出露地表,甚至出现典型的“脉冲”异常,磁异常带与铁矿带完全吻合,并且异常两翼延伸很远才出现负值,说明铁矿带向下延伸很大;“V”字形异常带的南西翼由张家湾磁异常、陈台沟磁异常和羊草庄磁异常构成,呈 NW-SE 走向,走向长约 18 km,由于陈台沟铁矿埋深 600 m,羊草庄铁矿埋深 1 200~1 400 m(北部埋深为 2 000 m),异常变得较为宽缓、强度减小,最大强度为 5 000~6 000 nT。

2.2 岩(矿)石磁参数测定

本次测定和前人测定的磁参数资料的统计结果(表 1)表明,鞍山地区铁矿层的上下盘围岩磁化率均在 $1 \times 10^{-5} \sim 432 \times 10^{-5}$ SI,作为无磁性或弱磁性的地质体;鞍山式铁矿的磁化率为 $12\,366 \times 10^{-5} \sim 343\,000 \times 10^{-5}$ SI,是本区引起强磁异常的主要地质体。本区岩(矿)石的磁性参数显示出 2 个特点:①磁铁矿石的磁化率最高,赤铁矿、斜长角闪岩依次减弱,齐大山矿区含磁铁绿泥石英片岩的磁化率变化较大,其余岩石的磁性很小或无磁性;②鞍山地

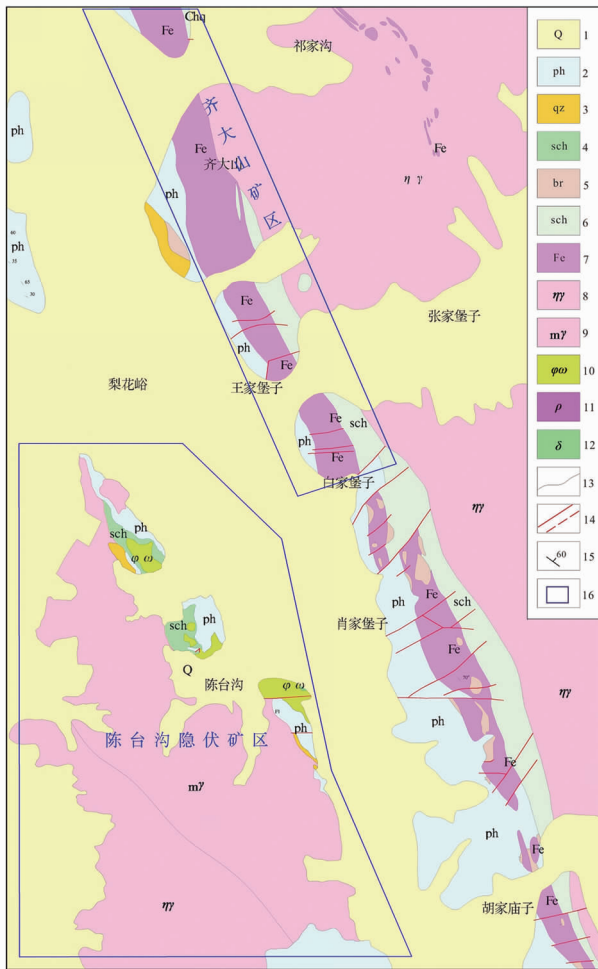


图 1 齐大山铁矿平面地质简图

Fig. 1 The plane geological sketch of Qidashan ore deposit

1. 第四系:砂砾、黏土;2. 辽河群浪子山组:绢云母石英千枚岩;
3. 辽河群浪子山组:石英岩;4. 辽河群浪子山组:绿泥滑石片岩;
5. 辽河群浪子山组:底砾岩;6. 鞍山群樱桃园组:绿泥石英片岩;
7. 鞍山群樱桃园组:铁矿层;8. 古太古代:二长花岗岩;
9. 古太古代:片麻状花岗岩;10. 古太古代:蛇纹岩;
11. 伟晶岩;12. 闪长岩;13. 地质界线;
14. 实测与推测断裂;15. 产状;16. 矿区范围

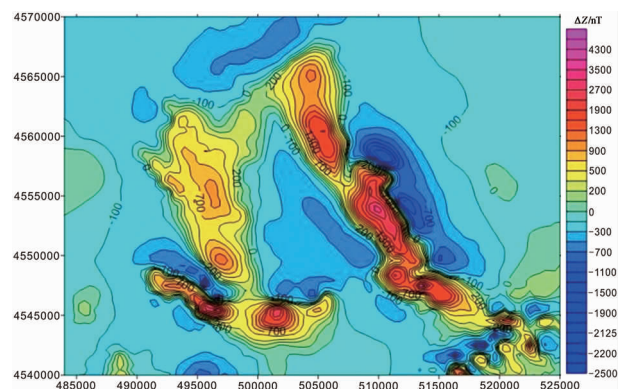


图 2 鞍山地区航磁化极垂向一阶导数异常图

Fig. 2 The anomalous graph of the first derivative of aeromagnetic pole in Anshan area

表 1 齐大山铁矿各采区岩(矿)石磁性参数统计表

Table 1 Statistical table of magnetic parameters of rock (ore) in each mining area of Qidashan iron mine

采集地点	岩(矿)石名称	块数	磁化率 $\kappa(10^{-6} \ 4\pi \text{ SI})$			剩余磁强度 $J_r(10^{-3} \text{ A/M})$			备注
			极大值	平均值	极小值	极大值	平均值	极小值	
齐大山	磁铁贫矿	114	655000	167360	17020	516510	16770	700	弱磁
	赤铁贫矿	135	361000	44270	740	30700	3270	0	
	含磁铁绿泥石片岩		17530	5030	0				
	斜长角闪岩	10	23000	1000	0	1300	100	0	
	花岗岩								
	石英砂岩		6100	3400	780	854	853	851	
	片岩		30000	13000	150	2240	1020	470	
	绿泥石		40000	23400	6700	6300	3300	850	
	赤铁富矿		145000	92700	23700	392000	181000	4900	
	假象赤铁矿		52400	20600	1760	217000	58000	620	
樱桃园	条带状磁铁贫矿		260000	188000	52000	157000	54000	7700	弱磁
	假像赤铁矿	20	350	230	0	0	0	0	
	斜长角闪岩	12							
陈台沟	千枚岩	7							弱磁或无磁
	片麻状花岗岩	8							弱磁或无磁
胡家庙子	铁矿石		89170	32660	9820				
	矿化斜长角闪岩		8520	1200	70				
	斜长角闪岩		340	120	50				
眼前山	矿化片岩		7840	790	150				

区磁铁矿石的磁化率(κ)和剩余磁性(J_r)都很强,其他岩石的磁化率和剩余磁性都较弱。由于矿区磁铁矿与各种围岩具有明显的磁性差异,因此,在工作区采用地球物理磁法手段,寻找深部的磁铁贫矿是可行的。

3 工作方法简述

(1)仪器。磁测工作使用 CCM-4 型磁力仪,主要技术指标①观测参数:磁场垂直分量;②传感器:Φ70 mm×120 mm,硅油阻尼的自动调平系统(±1°范围内);③转向差(旋转 360°):≤±10 nT(圆水泡在记号圈内);④量程:±19999 nT;⑤分辨率:1 nT;⑥工作环境温度:−10℃~50℃。

(2)野外仪器一致性测定。6 台 CCM-4 型磁力仪在同剖面上,每台仪器观测 31 个物理点,其均方误差 $\epsilon=\pm 10.15 \text{ nT}$ 。

(3)质量检查。实测 2 444 个物理点,检查 125 个物理点,约占总工作量的 5.1%,其均方误差 $\epsilon=\pm 20.3 \text{ nT}$ 。对突变点、可疑点进行了野外检查。

4 磁测成果与解译推断

4.1 磁异常上延处理与解译

根据齐大山铁矿地表槽探及深部钻探工程控制情况,表明已知铁矿体呈近似直立的残板状形态,目前铁矿延深已被控制达 −600m 标高。通过磁法测量数据绘制出 1:5000 ΔZ 平面异常等值线图(图 3a)和 1:5000 ΔZ 平剖面异常图(图 3b),通过对上述图件的分析后认为,在齐大山矿集区存在 2 条明显的磁异常带:一条为齐大山露天开采铁矿引起的异常带,具有高大尖特征,磁异常值较高,分布范围广,长约数千米,宽数百米,呈连续带状展布,主要是由出露地表或埋藏较浅的齐大山铁矿体引起;另一条为齐大山铁矿西侧的陈台沟深部隐伏铁矿体引起的磁异常带,由于铁矿体为具有一定埋深的隐伏产状,故而磁场的强度低缓,形态呈椭圆形,经钻探工程验证铁矿资源量达数亿吨。

在此基础进行了上延 100 m、200 m、500 m、1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m 和 3 000 m 的数据处理(图 4)。分析 ΔZ 平面磁异常上延等值线变化情况可以看出,随着上延高度的不断增加,磁异常带形态明显由窄逐渐变为宽缓,具有上窄下宽的特征,磁异常平面特征的总体形态未发生大的改变,即使上延 3 000 m,磁异常强度仍然超过 5 000 nT。推测从齐大山铁矿区 1680—4657 剖面线之间,高程 −3 000 m 以上的铁矿体规模是相对稳定的。

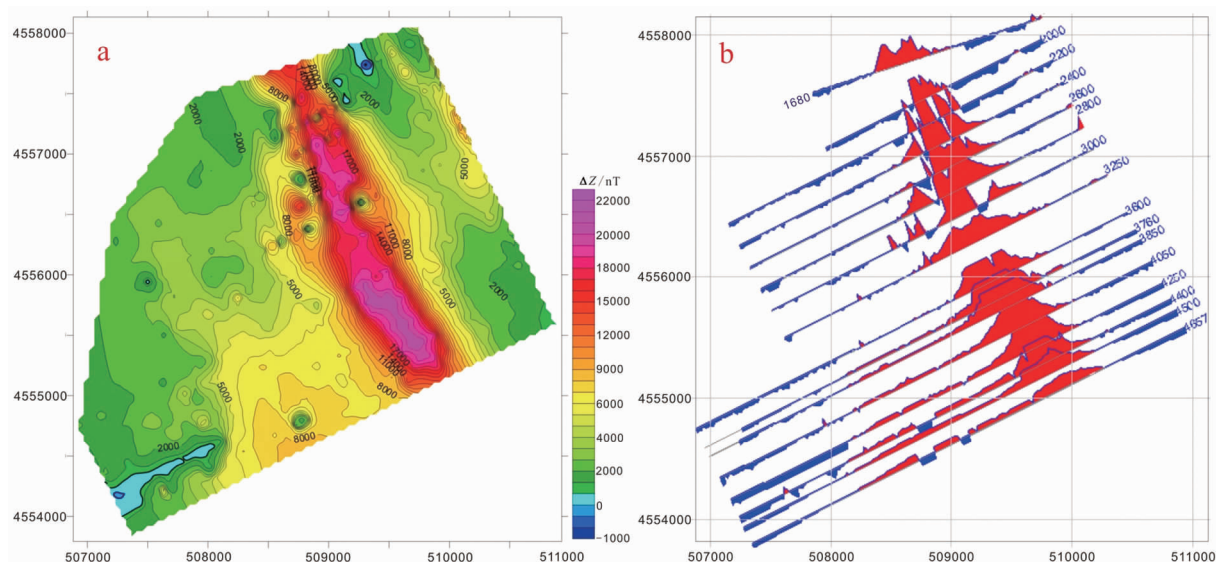


图 3 1 : 5000 平面异常等值线图(a)和 1 : 5000 ΔZ 平面异常图(b)

Fig. 3 1 : 5000 Contours map of high-accuracy ground magnetic survey (a) and 1 : 5000 ΔZ Plane profile anomaly map(b)

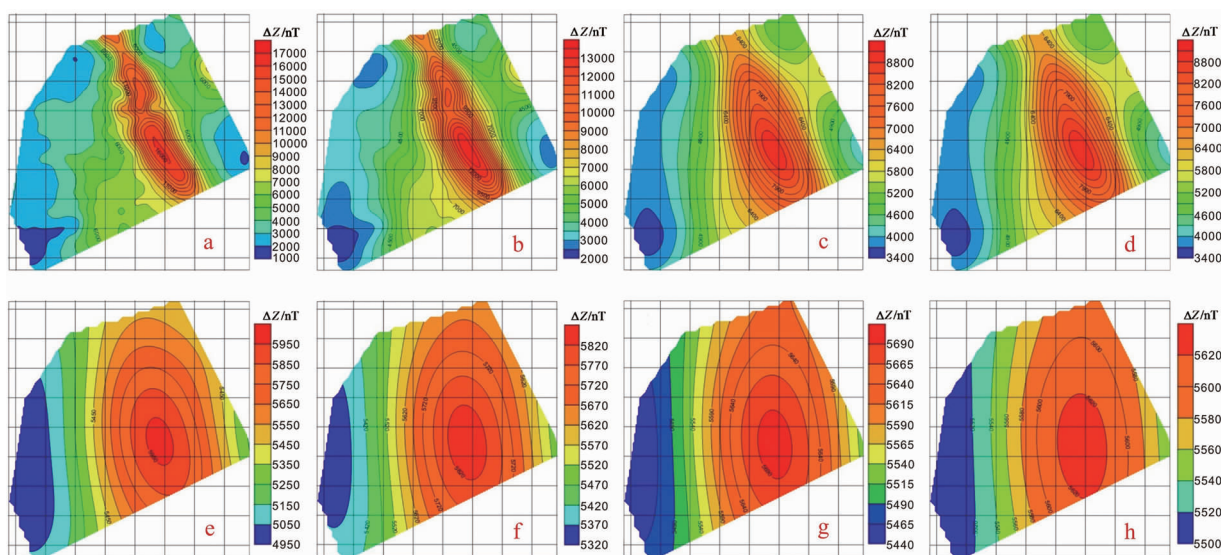


图 4 不同高度的上延数据处理 ΔZ 等值线平面图

Fig. 4 ΔZ Contour map of upward continuation 100 m(a), 200 m(b), 500 m(c), 1 000 m(d), 1 500 m(e), 2 000 m(f), 2 500 m(g), 3 000 m(h)
a. 100 m; b. 200 m; c. 500 m; d. 1 000 m; e. 1 500 m; f. 2 000 m; g. 2 500 m; h. 3 000 m

4.2 磁异常的小波分析与解译

小波分析是上世纪 70 年代由法国地球物理学家 J. Morlet 和 A. Grossmann 提出的^[11],其方法可以把一个信号分解为逼近部分和细节部分,又称多分辨率分析,目前被广泛应用于与地球物理有关的各个领域^[12-15]。为了进一步分析齐大山重点工作区矿体的分布特征和区域背景场的分布规律,对齐大山 1680—4657 剖面线地面磁法测量数据进行了小

波分析。

一阶小波分析:在一阶细节等值线图(图 5a)中,磁源体深度 63.4 m,主要表现为近地表干扰场的特征;在一阶逼近等值线图(图 5f)中,主要为铁矿体引起的磁异常特征,体现了北东侧的齐大山铁矿体的强磁异常和南西侧呈现的低缓磁异常特征。

二阶小波分析:在二阶细节等值线图(图 5b)中,磁源体深度平均 140 m,北东侧齐大山主矿体的

异常形态与已知铁矿体形态基本吻合,西南侧出现大面积的分散异常点,分析为浅部或近地表的干扰所致;在二阶逼近等值线图(图 5g)中,反映了剥离齐大山近地表引起的磁异常和地面磁干扰异常后的磁异常特征,其中北东侧为齐大山主矿体引起的磁异常,异常强度较大,最大值在 20 000 nT,反映齐大山矿体接近或出露地表,南西侧的磁异常相对宽缓,最大磁异常强度出现在异常带的南侧,最大值达到 8 000 nT,这与陈家沟隐伏铁矿向 N 侧伏的成矿特征相吻合,因此二阶逼近等值线图基本反映了研究区的磁异常特点。

三阶小波分析:在三阶细节等值线图(图 5c)中,反映的场源深度为 372 m,存在 2 条明显的 NW 向磁异常带,其中北东侧为齐大山铁矿体引起,南西侧推测为隐伏的陈台沟铁矿体引起,2 条矿体平行排列,磁异常北东侧强,南西侧弱,表明 2 条矿体可能处于同样的构造环境中;在三阶逼近等值线图(图 5 h)中,除了齐大山铁矿引起的磁异常带非常明显外,陈台沟铁矿体引起的磁异常在南部依稀可见。

四阶小波分析:在四阶细节等值线图(图 5d)中,反映磁源体的深度为 968 m,北东侧和南西侧的 2 条 NW 向的磁异常带明显可见,除齐大山主矿体外,西南侧陈台沟隐伏铁矿引起的磁异常更加突出,表现为由北西向东南方向磁异常由强变弱再变强的起伏变化特征,基本反映了隐伏陈台沟铁矿向 NW 侧伏和不均匀的变化规律;在四阶逼近等值线图(图

5i)中,在一个宽大的磁异常中,陈台沟和齐大山 2 个铁矿带构成了一个整体。

五阶小波分析:在五阶细节等值线图(图 5e)中,反映磁源体深度为 1 734~2 000 m 的范围,在四阶细节等值线图(图 5d)中的 2 条磁异常带合二为一,表现为一条 NW 向的磁异常带,推测隐伏的陈台沟铁矿体与出露地表的齐大山铁矿体可能在地下约 2 000 m 处汇合为一体,形成向形状态的成矿构造模式;在五阶逼近等值线图(图 5j)中,反映磁源体深度 2 647 m,推测其下为区域背景场特征。

4.3 地磁异常剖面的 2D 和 2.5D 反演

4.3.1 无限延伸 2D 板状体反演

在齐大山铁矿中段的王家堡子采区(3760—4657 剖面线),地表出露了大量的极贫铁矿,但整条磁异常带的异常值及连续性并未受到影响,通过对 3760 线、4050 线、4500 线、4657 线共 4 条剖面线的地磁异常进行无限延伸 2D 板状体反演处理,铁矿体 2D 反演断面分布的基本影像图(图 6)显示,左侧为陈台沟隐伏型铁矿,铁矿体埋深平均大于 -600 m;右侧的齐大山铁矿体向深部延伸较大,推测可达 -1 000 m 高程以下。

4.3.2 2.5D 磁异常约束反演

根据已知铁矿体剖面特征,对剖面磁测资料进行了 2.5D 人机对话磁异常约束反演,同时计算了剖面剩磁异常。从齐大山磁异常的反演结果上看,实测磁异常较宽,计算磁异常较窄,磁残余异常与实

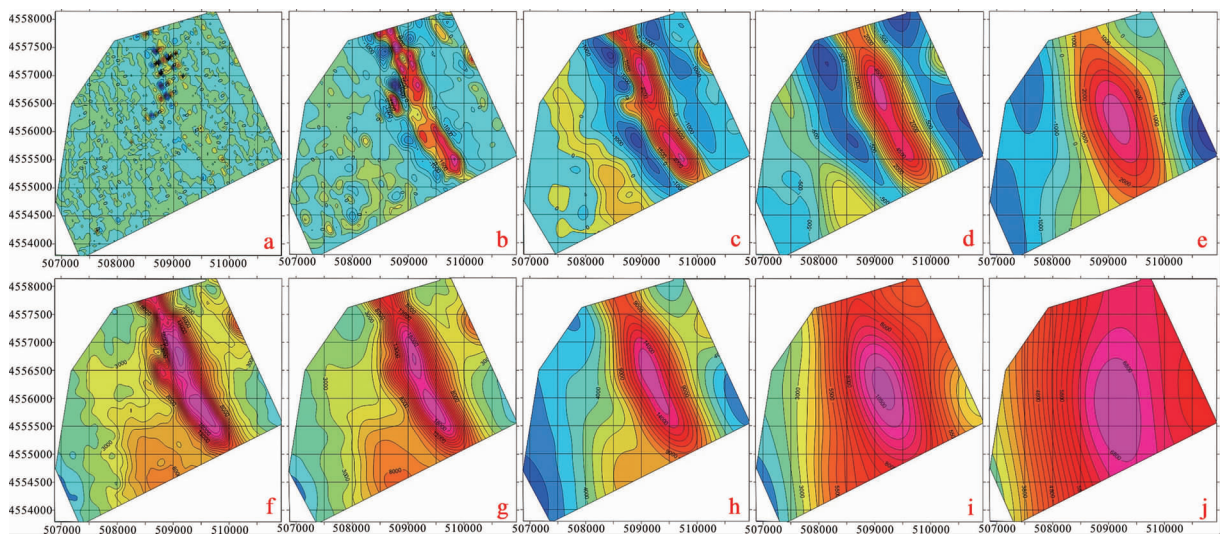


图 5 磁测数据小波分析细节等值线图和逼近等值线图

Fig. 5 Details contour map and approximating contour map

a. 一阶细节等值线图; b. 二阶细节等值线图; c. 三阶细节等值线图; d. 四阶细节等值线图; e. 五阶细节等值线图;
f. 一阶逼近等值线图; g. 二阶逼近等值线图; h. 三阶逼近等值线图; i. 四阶逼近等值线图; j. 五阶逼近等值线图

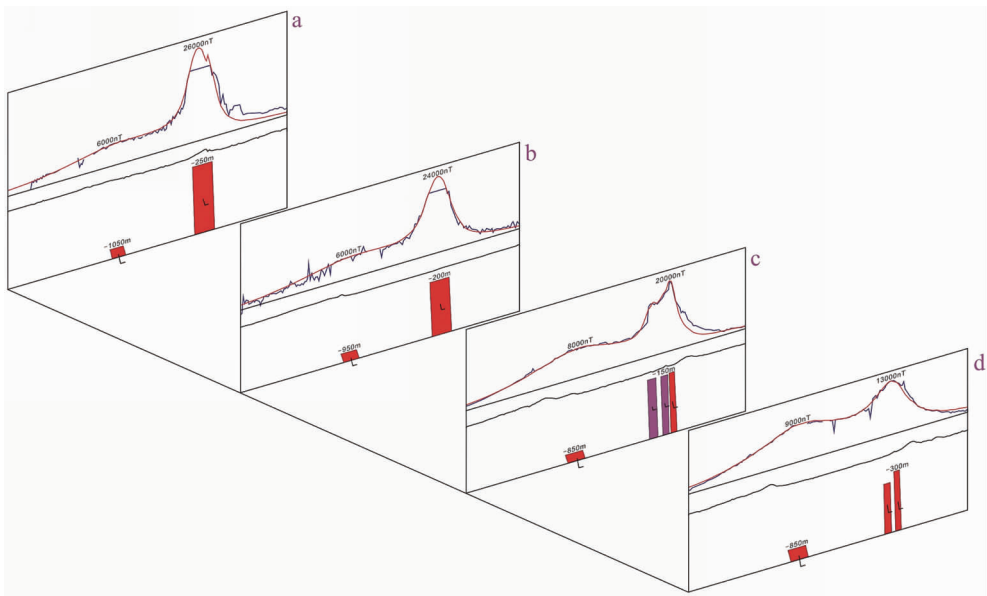


图 6 地面磁异常的无限延伸 2D 板状体反演断面图
Fig. 6 2D inversion diagram of line3760, line4050, line4500, line4657
a. 3760 线;b. 4050 线;c. 4500 线;d. 4657 线

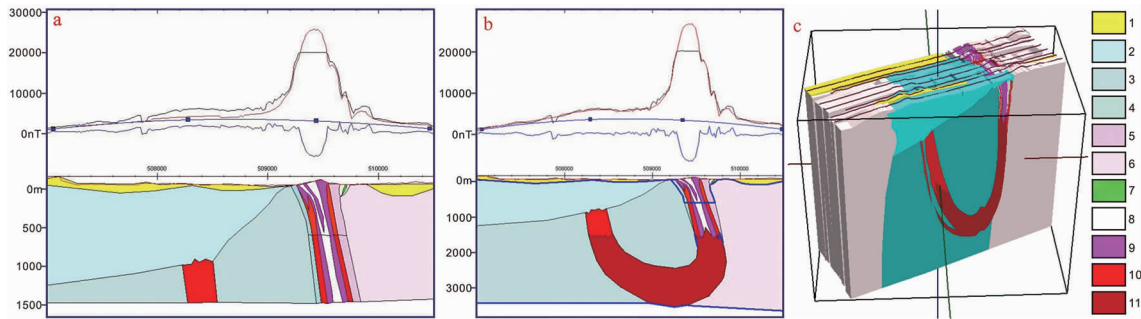


图 7 2.5D 地面磁异常约束反演成果图
Fig. 7 2.5D Field magnetic anomaly constraint inversion results
a. 3760 线 2.5D 已知矿体剩余磁异常计算结果;b. 3760 线 2.5D 已知矿体及深部预测反演剖面图;
c. 3600—4657 线 2.5D 反演结果模型;
图 a 和图 b 中:黑色曲线为实测数据曲线,红色曲线为控制矿体模型的反演曲线,蓝色曲线为剩余磁异常曲线;
1. 第四系;2. 辽河群;3. 鞍山群:千枚岩;4. 鞍山群:绿泥石英片岩;5. 糜棱岩化花岗岩;6. 花岗岩;
7. 脉岩;8. 磁铁石英岩;9. 假象赤铁矿体;10. 磁铁贫矿体;11. 推测磁铁矿体

测磁异常的规模相差较大,说明已探明的铁矿体引起的磁异常仅占实测磁异常中的很小一部分,因此,深部应还有规模更大的、未探明的铁矿体。

选取矿区典型剖面 3760 线开展精细反演。已知 3760 线地质剖面的平均控制深度为-900 m,反演的基本思路是,首先以剖面实际控制矿体为初始模型,计算剩余磁异常,在剩余磁异常计算的基础上,开展 2D/2.5D 人机对话式的拟合反演研究。图 7a 为已知铁矿体剩余磁异常计算结果,已知铁矿体左侧(西侧)地下-600 m 标高以下,存在一个较大

的铁矿体,推测为陈台沟隐伏铁矿的北延部分,图中可以看出存在 1 000 nT 以上的剩余磁异常;针对剩余磁异常存在特征进一步开展反演研究,图 7b 为 3760 线 2.5D 剩余磁异常反演计算结果,反演中结合矿区地质分析,推测西侧的陈台沟隐伏铁矿与东侧的齐大山铁矿呈向形形态连接;通过构建 3600—4657 线的 2.5D 反演结果模型(图 7c),表明 2 个矿体在深部可能存在厚大矿体。

4.4 3D 正演研究

3D 研究是在 2.5D 研究基础上展开的,通过

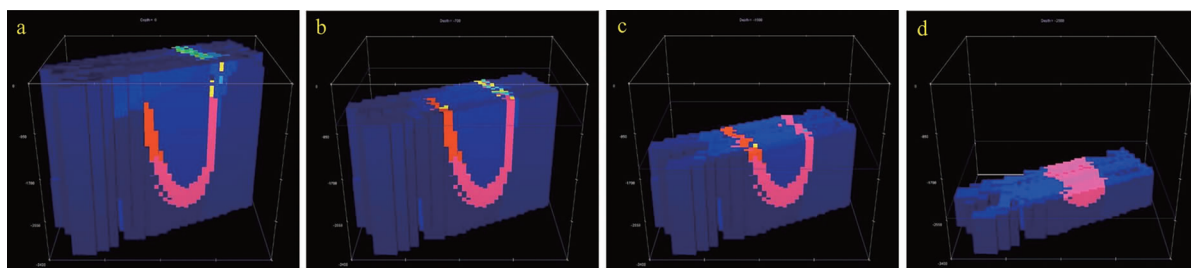


图 8 不同界面深度的 3D 正演模型

Fig. 8 3D forward modeling with different interface depth

a. 0—3 450 m; b. 700—3 450 m; c. 1 500—3 450 m; d. 2 500—3 450 m

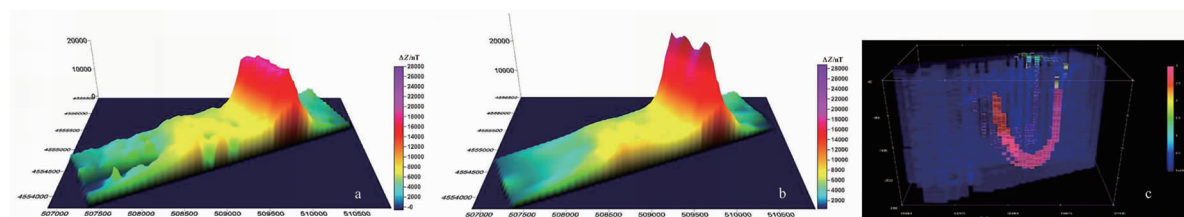


图 9 原始观测数据 3D 曲面图(a)、三维正演数据 3D 曲面图(b)和三维网格正演模型数据图(c)

Fig. 9 3D curved surface of original observation data (a), 3D curved surface of three-dimensional forward modeling (b) and surface of 3D mesh modeling data (c)

3600—4657 线 2.5D 反演计算模型(图 7c),构建 3D 网格模型开展正演研究,并将正演研究结果与原始观测数据进行比较,其目的在于进一步验证每条 2.5D 反演计算结果的合理性与可靠性。根据 2.5D 反演所获得的结果构建 0—3 450 m(图 8a)、700—3 450 m(图 8b)、1 500—3 450 m(图 8c)和 2 500—3 450 m(图 8d)不同界面深度的 3D 正演模型。

图 9a 为原始观测数据的 3D 曲面图;图 9b 为正演数据的 3D 曲面图;图 9c 为 3D 网格正演模型数据图。3D 正演研究表明,根据 2.5D 反演结果构建的 3D 磁法正演网格化模型是可行的,3D 正演结果与实际观测数据在磁异常形态、异常范围、异常幅值等方面基本吻合,磁异常出现明显差异的位置出现在齐大山主矿体的上方,这主要是由于地面磁异常观测设备(CCM-4)的最大量程为 +20 000 nT,而齐大山铁矿体引起的磁异常明显大于 20 000 nT,正演研究结果表明齐大山矿体引起的磁异常峰值达到 28 000 nT,这也从另一个侧面证明正演结果的有效性,同时证明陈台沟隐伏铁矿与齐大山露天矿在地下深部相连,呈向形构造形态控矿。

5 结论

(1)在齐大山铁矿附近存在 2 条磁异常带:一条

为出露地表或埋藏很浅的齐大山铁矿床引起,齐大山主矿体引起的磁异常最大值为 20 000 nT;另一条为齐大山铁矿西南侧的陈台沟隐伏铁矿床,磁异常最大值为 8 000 nT,形态呈椭圆形。

(2)矿体向深部延伸,在高程—3 000 m 以上矿体规模相对稳定,2.5D 反演与 3D 正演研究表明齐大山铁矿床(王家堡子采区)与陈台沟隐伏铁矿床呈向形构造形态连接,推测 2 个铁矿体的深部连接部分存在厚大的磁铁贫矿体或富铁矿体。

注释:

- ① 刘明军,于昌明,叶杰,等. 辽宁鞍山一本溪整装勘查区专项填图与技术应用示范:大比例尺物探专题成果报告. 鞍山:辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院,2016.

参考文献:

- [1] 李厚民,王瑞江,肖克炎,等. 中国超贫磁铁矿资源的特征、利用现状及勘查开发建议[J]. 地质通报, 2009, 28(1): 85-90.
- [2] 李厚民,陈毓川,李立兴,等. 中国铁矿成矿规律[M]. 北京:地质出版社,2012.
- [3] 李厚民,刘明军,李立兴,等. 辽宁弓长岭矿区大理岩地质地球化学特征及其成矿意义[J]. 岩石学报, 2012, 28(11): 3497-3512.
- [4] 刘明军,李厚民,姚良德,等. 辽宁鞍山地区铁矿床黄铁矿和辉钼矿 Re-Os 同位素测年及其地质意义[J]. 中国地质, 2014,

- 41(6): 821-1832.
- [5] 刘明军,曾庆栋,李厚民,等. 辽宁鞍山地区铁质活化再富集成因富铁矿的成矿时代:齐大山铁矿床辉钼矿 Re-Os 年龄证据[J]. 矿床地质, 2017,36(1): 237-249.
- [6] 刘明军,李厚民,李立兴,等. 辽宁弓长岭铁矿床二矿区类矽卡岩的岩石矿物学特征[J]. 岩矿测试, 2012,31(6): 1067-1076.
- [7] 沈其韩. 华北地台早前寒武纪条带状铁英岩地质特征和形成的地质背景[C]. 程裕淇. 华北地台早前寒武纪地质研究论文集. 北京:地质出版社, 1998:1-30.
- [8] 周世泰. 鞍山一本溪地区条带状铁矿地质[M]. 北京:地质出版社, 1994:1-276.
- [9] 翟明国. 华北克拉通的形成演化与成矿作用[J]. 矿床地质, 2010, 29(1): 24-36.
- [10] 张连昌,翟明国,万渝生,等. 华北克拉通前寒武纪 BIF 铁矿研究:进展与问题[J]. 岩石学报, 2012, 28(11): 3431-3445.
- [11] Stephane Mallat. A Wavelet Tour of signal processing[M]. China Beijing: Machine Press, 2002.
- [12] 潘泉,张磊,孟晋丽,等. 小波滤波方法及其应用[M]. 北京:清华大学出版社, 2005.
- [13] 覃征,鲍复民,李爱国,等. 数据图像融合[M]. 西安:西安交通大学出版社, 2004.
- [14] 胡玉平,鲍光淑. 一种改善 MT 低频数据质量的方法及其应用[J]. 地质与勘探, 2002,38(3): 46-48.
- [15] Trad D O, Travassos J M. Wavelet filtering of magnetotelluric data[J]. Geophysics, 2000,65(2):482-491.

The high precision survey data-based analysis of prospecting potential to depth of Qidashan iron mine, Anshan-Benxi area, Liaoning Province

LIU Mingjun¹, XU Zongxian¹, YU Changming²

(1. Liaoning Metallurgical Geological Prospecting Institute Co., Ltd, Anshan 114038, Liaoning, China;

2. Institute of Geology and Geophysics of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: There are two obvious magnetic anomaly belts in Qidashan iron deposit-clustered area. One of the two is caused by the open-pit mined Qidashan iron deposit and the other by deeply buried Chentaigou iron deposit. Combined with geological characteristics of mining area and physical property of the ores and rocks this paper carries out a comprehensive study on the ground high precision magnetic survey data. The anomaly contour of a section with upward continuation from 8 elevations shows that the anomaly is generally wide at top and narrow at bottom without such morphological change. Upward continuation of 3000m the magnetic anomaly is still 5000 nT. Small wave analysis of magnetic data shows that in 4 step detail contour the two anomalies are merged and in the 5 step approaching value line drawing the magnetic source mass is buried to depth of 2647m under which is the deduced background feature. Both of the 2D/2.5D human-computer interactive inversion and 3D forward modeling study all show that the Chentaigou iron deposit in the west and Qidashan iron deposit in the east are integrated in a synform above -3000m thus a prediction is made that huge and thick poor magnetic iron ore body or rich ore body occurs at the integration part of the iron ore deposit and it is potential for prospecting to depth.

Key Words: high-accuracy ground magnetic survey; magnetic interpretation; ore prediction; Qidashan iron deposit; Liaoning province