

## 安丘-莱州地区低缓磁异常带铁矿找矿前景分析

苏旭亮,王刚,王春,程东江,李鑫

(青岛地质工程勘察院,山东 青岛 266071)

**摘要:**平度市胜合铁矿处于安丘-莱州铁矿成矿带中段,为新发现的低品位铁矿床。矿床分布于低缓航磁异常区,产于古元古代粉子山群小宋组地层中,属沉积变质型成因。该区找矿的突破,是安丘-莱州铁成矿带弱航磁异常中找矿的一个典型,对今后安丘-莱州地区低缓磁异常的找矿起到一定启示作用。

**关键词:**铁矿;地质特征;低缓航磁异常;安丘-莱州铁矿成矿带;山东平度

**中图分类号:**P618.31

**文献标识码:**A

安丘-莱州铁矿成矿带是胶东半岛重要的铁矿勘查基地,随着该区铁矿勘查工作的不断深入,找矿难度不断加大,低缓磁异常中的铁矿找矿逐渐受到大家重视。近年来,青岛地质工程勘察院在该区低缓磁异常中找矿不断取得新的进展,在平度市胜合地区 200~300 nT 的弱航磁异常中新发现了 5 个低品位磁铁矿体,有望形成中型铁矿床<sup>①</sup>,通过找矿突破分析认为,该带上的低缓磁异常中有良好的找矿前景。

## 1 区域地质概况

安丘-莱州铁矿成矿带位于沂沭断裂带东侧,大地构造位置属华北板块胶北隆起区西南部,胶莱拗陷的西北部<sup>[1]</sup>。

区内地层属华北地层大区鲁东地层分区的蓬莱地层小区,主要为古元古代粉子山群、荆山群及广布的第四纪松散堆积物。其中古元古代粉子山群小宋组为铁矿体重要赋存地层<sup>[2]</sup>,岩性以黑云变粒岩为主,夹磁铁角闪石英岩、斜长角闪岩、磁铁透辉大理岩等。

区内基底构造线呈 NE 30°左右,断裂构造以 NE 向为主,多为隐伏断裂。韧性剪切带及揉皱构造在宏观、微观上均可见,在古元古代地层中出现大量褶皱构造,变粒岩类岩石在区域应力作用下岩石条纹、条带发生变形形成杂乱无章的揉皱。

岩浆岩少量发育,在北东、南东侧有古元古代莱州岩套及中生代侏罗纪郭家岭超单元花岗岩,另有少量中生代岩脉产出。

莱州-安丘铁成矿带航磁异常明显,1:5 万航磁异常平面图上,莱州-安丘一带磁异常呈 NE 向带状分布,正磁异常多伴随有与之走向一致的负磁异常,该带异常高值区基本都赋存有铁矿体,此类异常上已发现大中型铁矿数十处,有大泥河、东辛庄、郑家坡、毛家寨、南任、灰埠、土山、海郑、新河等铁矿床<sup>[3]</sup>。

## 2 矿区磁异常特征

### 2.1 航磁异常特征

胜合矿区在 1:5 万航磁图中共圈定 5 个低缓航磁异常(图 1),正异常呈 NE 走向,峰值最高 500 nT,周围有负异常相伴,各异常特征如下。

I 号异常:位于矿区东部,为老洼姜家航磁正异常的一部分,区内呈近 EW 向分布,长约 2 200 m,宽约 1 100 m,异常峰值 500 nT。II 号异常:位于矿区中部,为正异常,呈椭圆形,长约 280 m,宽约 190 m,异常峰值 200 nT。III 号异常:位于矿区中部,为正异常,呈椭圆形 NNE 向展布,长约 620 m,宽约 350 m,异常峰值 200 nT。IV 号异常:位于矿区西北部,为负异常,NNE 向展布,呈椭圆形,长约 870 m,

\* 收稿日期:2012-04-26;修订日期:2012-11-08;编辑:陶卫卫

作者简介:苏旭亮(1983—),男,甘肃庄浪人,助理工程师,主要从事地质勘查工作;E-mail:sxl162@163.com。

① 青岛地质工程勘察院,山东省平度市胜合矿区铁矿普查报告,2009 年 12 月。

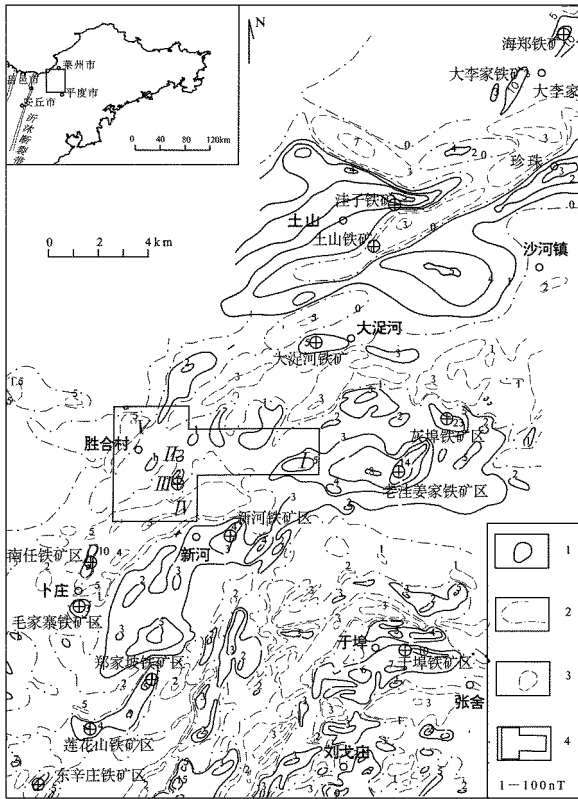


图 1 区域航磁异常

1—正值异常线;2—0 值异常线;3—负值异常线;4—工区位置

宽约 660 m,异常峰值-500 nT。V 号异常:位于矿区南部,为负异常,NE 向展布,在区内长约 1 400 m,宽约 900 m,异常峰值-400 nT。

### 2.2 1:1 万高磁异常特征

矿区高磁异常分为正、负磁场 2 部分。正磁场区分布在矿区东部,共圈定 C1, C2, C3, C4 等 4 个异常高值区(图 2),与航磁异常对应良好,高磁异常峰值最高为 800 nT,在正异常区的中部以串珠状分布着 4 个负异常小区,走向 NE;负异常区分布在北西部,峰值最高-550 nT,零值线分布在胶莱河两侧。对 C1, C3, C4 异常施工钻孔进行了初步验证, C2 异常因其他原因未能验证。其中 C1, C3 为矿致异常,见矿异常特征如下:

C1 异常以 300 nT 等值线圈闭,呈 NE 向分布,长 600 m,宽 450 m,呈椭圆状,异常峰值最高 500 nT。正异常外有负异常相伴,负异常极值-150 nT。异常内沿 NW 向高精度磁测剖面反映,异常峰值从高值区 500 nT 向两翼 NW 梯度较陡,SE 变化较缓,分析矿体走向 NE,倾向 NW。井中三分量磁测

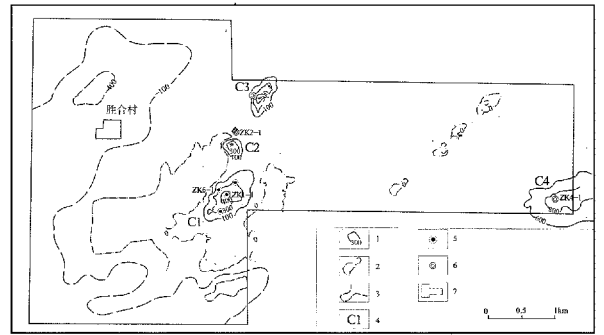


图 2 矿区高磁异常图

1—正磁异常值;2—0 值异常线;3—负值异常线;4—异常编号;5—见矿钻孔;6—未见矿钻孔;7—矿区范围

$\Delta H'$  和  $\Delta Z$  的曲线形态分析,整个井段中在 290~305 m, 315~330 m 两处  $\Delta Z$  曲线与  $\Delta H'$  曲线有异常出现(图 3),  $\Delta T'$  矢量为模值较高,是内磁场的反应,经验证,为铁矿层,其余井段无明显异常。

C3 异常以 300 nT 等值线圈闭,异常呈 NE 走向,长 500 m,宽 400 m,呈椭圆状,异常峰值最高 550 nT。异常内沿 NW 向布置高精度磁测剖面显示,异常峰值从高值区 550 nT 向两翼变化均匀,总体 NW 梯度较陡,SE 变化较缓,分析矿体走向 NE,倾向 SE。井测  $\Delta H'$  和  $\Delta Z$  的曲线形态分析,在 315~320 m, 510~515 m 两处位置  $\Delta Z$  曲线与  $\Delta H'$  曲线有异常出现,但幅值较弱,  $\Delta T'$  矢量为模值较高,是内磁场的反应。钻孔见铁矿层,其余井段无明显异常,异常反映矿体整体较平缓。

## 3 矿床地质特征

### 3.1 矿体特征

矿区共发现 5 个矿体, I, II, III 矿体位于 C1 异常区; IV, V 矿体位于 C3 异常区。矿区全为隐伏矿体。矿体呈层状,厚度形态稳定,品位均匀,矿层沿走向、倾向均未控制到边界,矿体特征如下(图 4):

I 号矿体赋矿标高-286.00~-319.80 m,控制走向延伸 365 m,倾向延伸 165 m,走向 30°,倾向 NW,倾角 15°~25°。平均真厚度 2.41 m, mFe 平均品位 19.02%。II 号矿体赋矿标高-327.8~-329.80 m,控制矿体走向延伸 100 m,倾向延伸 90 m,走向 30°左右,倾向 NW,倾角 15°。矿体真厚度 1.94 m。mFe 平均品位 16.75%。III 号矿体赋矿标

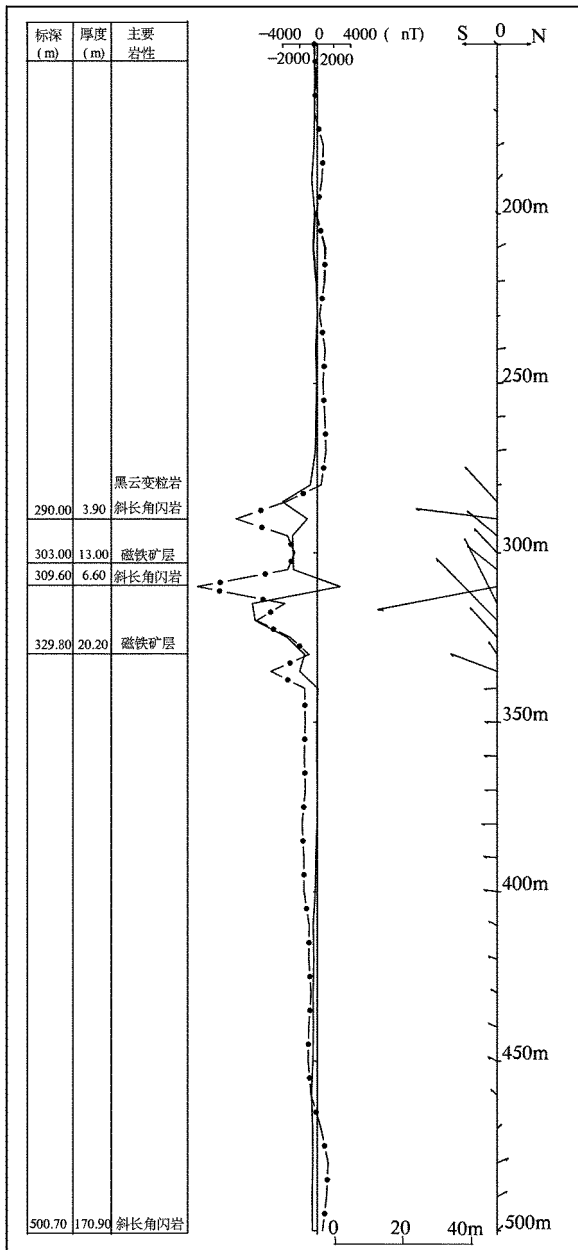


图 3 井中三分量磁测图

高-280.60~-352.20 m,走向延伸 380 m,倾向延伸 165 m,矿层走向约 30°,倾向 NW,倾角 12°~20°。平均真厚度 8.82 m,mFe 平均品位 23.03%,为区内主矿体。Ⅳ号矿体赋矿标高-510.70~-529.09m,控制矿体走向延伸 350 m,倾向延伸 100 m,走向 30°左右,倾向 SE,倾角 10°~15°。矿体平均真厚度 5.27 m,mFe 平均品位 21.72%。Ⅴ号矿体赋矿标高-521.50~-546.70 m,控制矿体走向延伸 350 m,倾向延伸 100 m,矿体沿走向、倾向均未控

制到边界。矿层走向约 30°左右,倾向 SE,倾角 10°~15°。平均真厚度 6.62 m,mFe 平均品位 21.47%。

### 3.2 矿石质量

矿石具粒状变晶结构或鳞片状、纤柱状变晶结构,块状构造,条带状、条纹状构造次之。

主要矿物磁铁矿多为半自形,部分自形或他形粒状,粒径一般在 0.1~0.5 mm,大者可达 1.5 mm,最小 0.004~0.01 mm,具碎裂现象。矿石中有益组分 mFe 品位 15.15%~36.62%,平均品位 21.78%,TFe 品位 16.34%~38.36%,平均品位 24.04%。

矿石中主要有害杂质:SiO<sub>2</sub> 平均含量 21.37%,S 平均含量 2.77%,P 平均含量 0.08%;矿石全铁与氧化铁的比值(TFe/FeO)一般为 2.65~3.14,矿体均赋存于氧化带之下,区内矿石均为原生磁铁矿;按矿石中主要脉石矿物的种类,分为透辉岩型铁矿石; $\omega(\text{mFe})/\omega(\text{TFe})$ 为 90.6%,矿石工业类型为磁性铁矿石。

### 3.3 矿床成因及找矿标志

矿层赋存于粉子山群小宋组中,矿层产状与矿区地层产状一致,层控特征明显;矿石为磁铁透辉岩型,矿石岩性与围岩岩性特征相似或相近,仅磁铁矿含量有所差别;矿层的层理明显,矿石中金属矿物与脉石矿物定向排列,所形成条带状构造的产状与围岩之层理或片理产状一致;矿层产于大的层间滑动带中,岩石破碎,蚀变强烈,热液作用明显,见部分磁铁矿及黄铁矿等属热液作用的产物,确定为沉积变质成因<sup>[4]</sup>。

磁异常是最好的找矿标志,铁矿引起的航磁异常 $\Delta T$ 值一般 200~500 nT,正异常呈规则或不规则椭圆状分布,周围伴有强负异常;粉子山群小宋组黑云变粒岩、磁铁透灰岩、斜长角闪岩组是区域主要含矿层位,故此岩性段亦为该区寻找铁矿的良好标志。

## 4 找矿前景分析

莱州-安丘铁成矿带长约 100 km,宽约 20 km,分布大中小型铁矿床数十个,矿床产出与航磁异常对应良好,已发现的矿床对应的航磁异常 $\Delta T$ 值一般在 500~1 000 nT。除以上较高异常区外,区域内

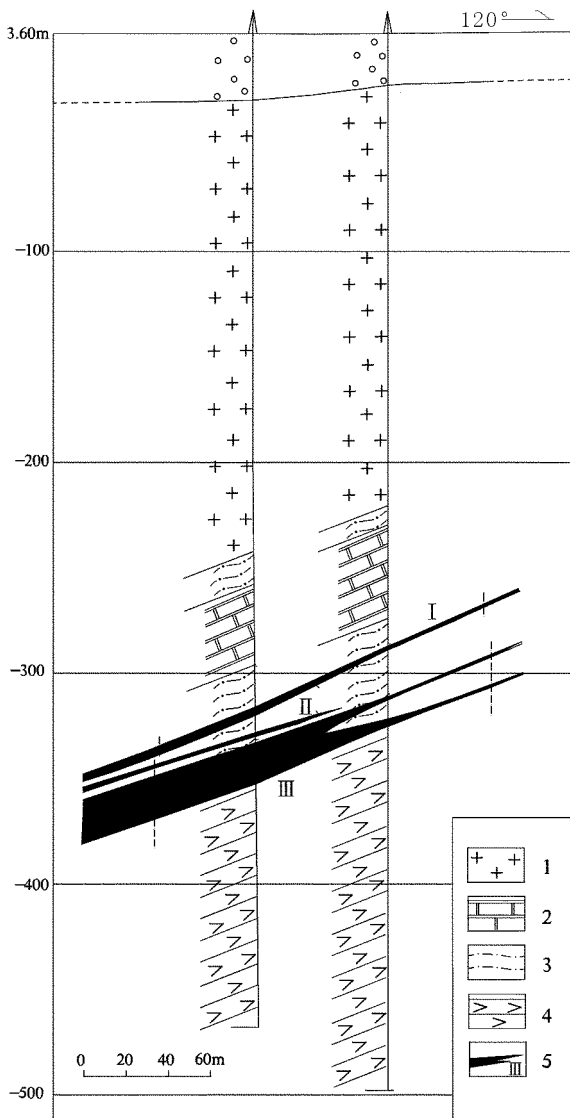


图 4 矿体剖面图

1—花岗岩;2—大理岩;3—黑云变粒岩;4—斜长角闪岩;

5—铁矿体及编号

低于 500 nT 的低缓航磁异常分布范围广、数量多,以往投入勘查工作较少。随着近年来对此类异常的勘查,不乏找矿实例,已知的东辛庄铁矿航磁异常的峰值仅为 200 nT,在 200 m 以下发现了铁矿体;郑家坡铁矿航磁异常峰值为 500 nT,在 150~270 m 发现了铁矿体,探明资源储量近 3 000 万 t;胜合地区航磁异常峰值 200~500 nT,新发现 5 个铁矿体,有望形成一中型矿床;平度新河、昌邑莲花山等低值异常区也发现了较具规模的工业矿体<sup>[5]</sup>,其矿床特征基本一致。

通过以上勘查成果分析,在莱州-安丘铁成矿带

上  $\Delta T$  值  $< 500$  nT 的低缓航磁异常分布广泛,低缓异常一般形态较规则,规模较小,异常走向以 NE 为主,独立或成串出现,多伴随有负值异常,正异常梯度大,与区域的含铁矿层粉子山群地层对应,此类地区有良好的找矿前景。所形成的铁矿床严格受地层控制,一般具品位低、赋存深、厚度薄等特点。此类异常找矿难度大、风险较大,并非一钻就见到矿体,可能在矿体边部,也可能尚未达到矿体层位,勘查过程中需根据岩性、岩相变化,结合物探成果综合分析,及时改进工作思路,调整工作布署,才能取得更好的找矿效果。

## 5 结语

(1) 平度胜合地区铁矿位于低缓航磁异常区,矿体赋存于小宋组地层中,通过高磁测量、井中三分量磁测、钻探验证手段,新发现了 5 个低品位磁铁矿体,有望形成一新的中型铁矿床,是莱州-安丘铁成矿带低缓磁异常找矿中的一大突破。

(2) 莱州-安丘铁成矿带还有大量的  $\Delta T$  值  $< 500$  nT 的低缓航磁异常,周围有负异常相伴,下伏为粉子山群小宋组地层,此类航磁异常矿致可能性大,是今后该带寻找铁矿的重点区域。

(3) 该区铁矿的勘查为今后该带的铁矿勘查工作提供一定的参考,显示在莱州-安丘铁成矿带低缓航磁异常区有良好的找矿前景。

## 参考文献:

- [1] 宋明春,徐军祥,王沛成,等. 山东大地构造格局和地质构造深化演化[M]. 北京:地质出版社,2009.
- [2] 孔庆友,张天祯,于学峰,等. 山东矿床[M]. 济南:山东科学技术出版社,2006.
- [3] 王松涛,高美霞,万中杰,等. 山东昌邑东部地区古元古代变质沉积型铁矿地质特征[J]. 山东国土资源,2007,23(1):45-48.
- [4] 曾广湘,吕昶,徐金芳. 山东铁矿地质[M]. 济南:山东科学技术出版社,1998.
- [5] 徐洪岩,董银峰,徐伟祥,等. 山东省莱州安丘铁成矿带特征及找矿方向[J]. 山东国土资源,2011,27(3):12-16.

# Analysis on Ore Prospecting Perspective in Low Aeromagnetic Abnormal Iron Deposit in Anqiu – Laizhou Area

SU Xuliang, WANG Gang, WANG Chun, CHENG Dongjiang, LI Xin

(Qingdao Geo – engineering Exploration Institute, Shandong Qingdao 266071, China)

**Abstract:** Shenghe iron deposit locates in middle part of Anqiu – Laizhou iron mineralization zone in Pingdu city. It is a new discovery low – grade iron deposit. The deposit is distributed in low aeromagnetic abnormal area, and formed in Xiaosong formation of Fenzishan group in Palaeoproterozoic Era. It belongs to sedimentary metamorphic type deposit. The breakthrough of ore prospecting in this area is a typical one of ore prospecting in low aeromagnetic abnormal area of Anqiu – Laizhou iron mineralization zone. It will provide a revelation in ore prospecting in low aeromagnetic abnormal area of Anqiu – Laizhou Area in the future.

**Key words:** Iron deposit; geological characteristics; low aeromagnetic abnormal area; Anqiu – Laizhou iron mineralization zone; Shenghe area in Pingdu city