

文章编号:1005-6157(2011)02-0150-7

安徽省蚌埠市城隍庙铁矿地质特征及找矿标志

李 勇, 赵 亮, 查名章

(安徽省地质矿产勘查局326地质队, 安徽 安庆 246001)

摘 要: 铁矿对国民经济和社会发展的影响重大。近几年来我队在沉积变质型铁矿勘查中, 从验证地磁异常入手, 结合查明地质成矿构造, 扩大了矿藏储量, 取得了可喜成果。本文概述了蚌埠地区区域成矿地质背景、区域地球物理特征的基础上, 阐述了安徽省蚌埠市城隍庙沉积变质铁矿地质特征以及找矿标志。

关键词: 铁矿; 成矿地质背景; 地磁异常; 找矿标志

中图分类号: P618.31

文献标识码: A

1 区域地质背景

矿区位于中朝准地台的南缘, 蚌埠隆起区内, 南邻“合肥拗陷”, 西侧为“潢川拗陷”。东侧为张八岭隆起。矿床赋存于晚太古界变质岩系中, 为一沉积变质型磁铁矿矿床。

该区为第四系大面积覆盖区, 露头很少, 仅在怀远县城附近荆山、涂山、蚂蚁山一带出露前寒武纪地层。平原区第四系之下赋存有晚太古界与晚侏罗系—白垩系。

区域构造线近东西向。地质构造复杂, 演变历史悠久, 变质作用强烈, 断裂与褶皱构造均较发育。根据构造发展过程分为蚌埠期、凤阳期、燕山早期、燕山晚期、喜山期等五个阶段。蚌埠大型复背斜是蚌埠期发育的主要褶皱构造; 主要断裂有三组: 近东西向、北东向、近南北向。岩浆岩主要为蚌埠期混合花岗岩、花岗二长岩及闪长玢岩(图1)。

2 区域物理场分布特征

根据1:1万和1:20万航磁异常图, 磁异常呈东西向带状分布; 东起郟庐断裂, 西到怀远荆山。表现为区域正异常, 总体比较规则, ΔT 强度在200~1800 γ 之间。

航磁反映矿区为一在大片负磁场背景上的低缓异常, 异常呈条带状, 走向近东西向, 零值线以上范围长5.5km, 宽0.5~1km, 曲线平缓对称。

地磁异常与航磁异常相似, 亦近东西向展布但形成三个局部异常。由西向东异常分别为300 nT(M1)、200 nT(M2)、500 nT(M3)。M1、M2(部分)位于普查区内, M3、M2(部分)为城隍庙铁矿异常(图2)。

矿区重力异常反映为重力低背景上的相对重力高, 异常呈近东西向展布, 形似东西向置放的鞍, 布格重力值约 $(-4\sim6)\times 10^{-5}$ CGSM, 北部及南部均为 -10×10^{-5} CGSM的重力低。

3 矿区地质特征

3.1 地层

矿区地层为上太古界五河群庄子里组和第四系。现安由新到老分叙如下。

3.1.1 第四系(Q₄)

矿区地表为第四系覆盖, 厚度在110~130m之间, 上部主要为粘土、亚粘土夹铁锰结核, 呈灰黄色、黄绿色; 中部主要为呈灰褐色、黄绿色的粉细砂—细砂; 下部为黄绿色、灰白色的含砾粉质粘土; 底部有一层砾石层, 厚度约1~7m不等。

第四系—松散沉积

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层为晚太古界五河群庄子里组。

#### 3.1.2 五河群庄子里组(Ar<sub>2</sub>Z)

庄子里组(Ar<sub>2</sub>Z): 分上下两段 厚>1996m

##### 3.1.2.1 庄子里组上段(Ar<sub>2</sub>Z<sup>2</sup>)

收稿日期: 2011-05-16

作者简介: 李勇(1968-), 男, 湖南永兴人, 矿产地质工程师, 现从事地质矿产勘查及技术管理工作。

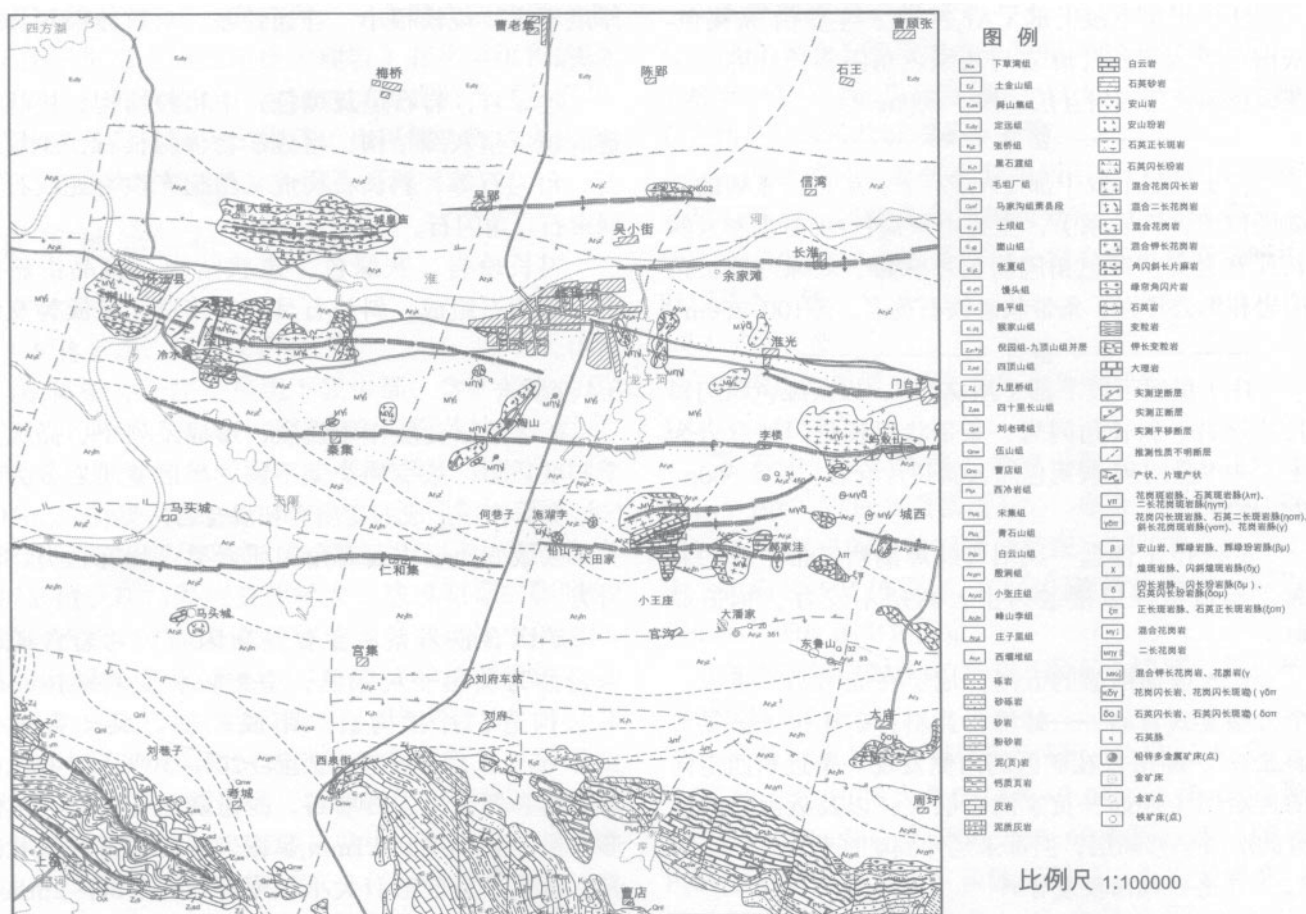


图1安徽省蚌埠地区基岩地质图  
Fig.1 Bedrock geology map of the Bnegbu area, Anhui Province

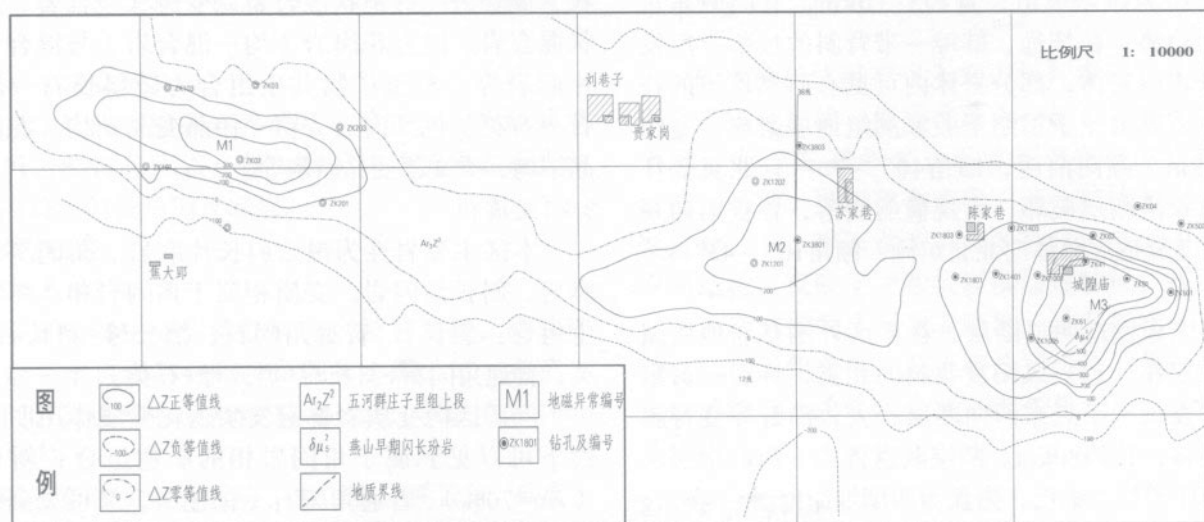


图2 城隍庙地区基岩地质、物探综合图  
Fig.2 Bedrock geology and geophysical integration map of the Chenghuangmiao area

庄子里组( $\text{Ar}_2\text{Z}^2$ )上段,矿区钻孔未见,推测分布于矿区的北侧。

为厚层大理岩夹浅粒岩及斜长角闪岩,大理岩中具同生角砾,厚415m。

下伏地层:庄子里组下段( $Ar_2Z^1$ )厚1581m

### 3.1.2.2 庄子里组下段 (Ar,Z<sup>1</sup>)

庄子里组下段(Ar,Z<sup>1</sup>):分三个岩性段。

上覆地层: 庄子里组上段(Ar<sub>3</sub>Z<sup>2</sup>)



庄子里组下段上部( $Ar_2Z^{1-3}$ ):主要由灰褐色-灰白色黑云斜长片麻岩与灰绿色角闪斜长片麻岩、灰绿色斜长角闪岩互层。厚>500m

————— 整合 —————

庄子里组下段中部( $Ar_2Z^{1-2}$ ):矿区内重要的含矿层位(含铁岩系),主要由灰褐色-灰白色黑云斜长片麻岩夹灰绿色角闪斜长片麻岩、灰绿色斜长角闪岩和黑云片岩、条带状磁铁矿石岩。厚100~200m

————— 整合 —————

庄子里组下段下部( $Ar_2Z^{1-1}$ ):以灰绿色角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩、条带状斜长角闪片麻岩为主,夹少量的灰-灰褐色黑云斜长片麻岩。厚>500m

### 3.2 构造

矿区位于怀远—风阳段蚌埠期褶皱带中段的北翼,构造特征以褶皱为主,断层不发育,构造简单。

卷入该期褶皱的五河群地层在淮河两岸组成一个大型复式背斜——蚌埠复背斜;矿床位于该复背斜北翼。断层仅在矿区的南侧发现一条近东西走向的逆断层(怀远—黄家湾断层),以及近南北向发育的次级平移断层,但都未延伸到矿区范围。

#### 3.2.1 怀远—风阳段复背斜

属于蚌埠复背斜的一部分,轴迹位于怀远县—风阳县一带,轴向 $280^\circ$ 左右,该段长约76km,核部地层为西垱堆组,宽约5~10km,有向南东东倾伏的趋势。在怀远、蚌埠一带背斜的核部广泛发育混合花岗岩体,部分岩体内可见有西垱堆组的残留体。南翼由庄子里组至殷家涧组地层组成,宽约12~18km,倾向南西,倾角 $40^\circ \sim 70^\circ$ ;北翼受怀远—黄家湾断层破坏,大规模的跌落,皆被第四系掩盖。北翼地层总体向北北东倾,倾角 $10^\circ \sim 45^\circ$ 。

#### 3.2.2 断层

矿区未发现明显断层,在矿区外围基岩地质图幅内,仅在怀远—风阳复背斜的北翼,怀远—黄家湾一带发现一条近东西向断层,大致沿蚌埠复背斜轴向分布,长约80km。断层两盘皆为五河群地层。北盘为庄子里组地层,南盘为西垱堆组地层。在 $\Delta g$ 重力图上处于梯度密集带; $\Delta T$ 航磁图上为正负异常急剧交变带。根据现有钻探资料分析,没有进入矿区。

在矿区外围发育近南北向次级平移断层。

### 3.3 岩浆岩

岩浆岩不发育,仅在钻孔中见数段中—基性岩脉,岩脉类型有辉绿岩、辉绿玢岩、闪长玢岩等,

厚度不大,规模很小,连通性差,对矿体破坏作用不大。

辉绿岩,岩石呈灰黑色,中粗粒结构,块状构造。镜下呈灰绿结构,组成矿物为斜长石,少量辉石、角闪石等;斜长石构成三角架充填有蛇纹石、绿帘石、角闪石。

闪长玢岩,灰绿色,斑状结构,斑晶由斜长石、角闪石组成,斜长石具环带构造,基质为交织结构。

### 3.4 变质岩

矿区地层变质作用强烈,形成系列中、高级变质相变质岩。按变质类型不同,矿区变质岩分为由区域变质作用形成的变质岩和混合岩两类。

区域变质岩主要有角闪质岩类、片麻岩类、片岩类。

矿区含铁岩系中主要是角闪石英片岩含矿,该岩性为灰黑—灰绿色,中粒粒状变晶结构,条带状构造,片状构造。组成矿物石英(含量:30%~60%),磁铁矿(含量:20%~30%)、其次有角闪石、黑云母、石榴石,少量磷灰石。石英呈他形粒状,粒径0.03~0.1mm,呈锯齿镶嵌状,并具波状消光。磁铁矿呈他形,大小粒度不一,从0.1~2mm不等。

混合岩类主要有常见岩石类型有层状(条带状)混合岩、透镜状混合岩、变斑状混合岩、星云状混合岩、混合花岗岩(均一混合岩)与混合岩化片麻岩等,典型矿物共生组合为微斜长石—斜长石—石英。色泽肉红,粗—伟晶变晶结构,花岗变晶结构,类文象变晶结构等。

#### 3.4.1 变质相

本区主要岩性为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩。变质相属于角闪岩相。矿物共生组合:斜长石+普通角闪石;黑云母+斜长石+石英;普通角闪石+斜长石+黑云母+石英。

但矿区内变质岩普遍发生退化变质作用明显,镜下可以见到属于角闪岩相的矿物组合:斜长石( $An=70\%$ )+普通角闪石(棕色)。又可见到绿片岩相的矿物共生组合:绿帘石+绿泥石+钠长石+石英。二者之间的变化关系有待于作进一步研究。

#### 3.4.2 原岩建造

黑云角闪斜长片麻岩—斜长角闪岩建造:黑云斜长片麻岩和角闪斜长片麻岩及斜长角闪岩夹少量浅粒岩。经原岩恢复为中基性火山—沉积岩建造。

本区原岩形成于中朝准地台南缘古海盆中,于

太古代时期沉积了一套碎屑岩—含泥质杂砂岩—上部(庄子里组上段见厚层大理岩)有化学沉积的碳酸盐岩;他们代表了一次海进沉积旋回特征。沉积物质来源于原地台火山物质(也可能为海底火山物质),这些物质经过搬运→沉积而形成。

## 4 矿床地质特征

### 4.1 矿体特征

#### 4.1.1 矿体形态、规模及产状

矿体赋存于庄子里组下段中部,含矿岩石为黑云斜长片麻岩、角闪片麻岩及角闪石英片岩。呈层状产出,连续性比较好。矿体规模,沿走向长约5500m,沿倾向宽约400~1000m。上下两个矿带。矿体形状呈舒缓波状弯曲,与褶曲构造同步。弯曲的转折部位,矿体厚度变化较大,造成明显的膨胀与收缩。次级褶皱转折端往往造成局部矿体成倍加厚(钻孔控制矿体最厚达50.47m)。矿体厚度较大部分存在部分夹石,形成矿体的分叉与复合。

矿体的产状受褶皱构造控制变化较大,总体走向呈近东西向,舒缓弯曲,波状起伏,变化频繁。在M3(城隍庙地区)、M2磁异常中心部位形成似穹隆状构造;背斜构造特征明显。M1(焦大郢地区)磁异常区由于钻孔控制少,构造特征显示不清楚。总体上是背斜构造控矿,在背斜核部矿体呈“M”形,两翼向北、向南倾,倾角 $10^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ,向北逐渐变陡。

#### 4.1.2 矿体顶底板特征

矿体与顶地板围岩界线基本清楚,均为厚薄不等的黑云斜长片麻岩、仅少数矿体顶板或底板为斜长角闪岩或斜长角闪片麻岩。

### 4.2 矿石特征

#### 4.2.1 矿石矿物组成

金属矿物主要为磁铁矿、少量黄铁矿,磁铁矿呈他形一半自形晶分布于角闪石、黑云母、石英矿物之间,磁铁矿粒径为0.02~1.5mm不等,以0.1~1mm大小为主。

脉石矿物主要为石英、角闪石、黑云母;石英、角闪石、黑云母各相对集中呈条带状分布。并含少量斜长石、石榴石、绿泥石、绿帘石、方解石、磷灰石等。

#### 4.2.2 结构、构造

矿石中磁铁矿呈半自形—他形粒状,矿石结构为他形变晶结构、鳞片状变晶结构。

矿石多为条纹状、条带状构造。

条带状构造:磁铁矿与石英、角闪石相间分布,形成暗色条带与浅色条带相间的条带状构造。条带宽约0.3~1cm,少量宽达2cm以上,条带的岩心轴心夹角与围岩的片麻理基本一致。

条纹状构造:磁铁矿与角闪石定向排列呈线状并与石英浅色线状集合体相间分布,形成细条纹,条纹宽度小于0.3cm,条纹岩心轴心夹角与围岩的片麻理基本一致。

#### 4.2.3 矿石类型

区内矿石类型主要为角闪石英磁铁矿。

#### 4.2.4 矿石化学成分

矿石中TFe(全铁)含量一般在17%~28%之间,个别样品TFe含量接近30%,亦有少量样品含量在14%~18%之间,他们部分夹在>17%的铁矿石之中,也有位于矿体顶底。当他们连续出现时,可作为低品位的矿体单独圈定。

含铁矿物以磁铁矿为主,次有赤铁矿、菱铁矿与含铁硅酸盐矿物。

矿石中有害组分主要有TS、 $P_2O_5$ 、 $SiO_2$ 三个项目,其中TS含量0.13%~0.66%, $P_2O_5$ 含量0.12%~0.27%; $SiO_2$ 含量50.75%~60.34%。其中TS与 $P_2O_5$ 主要载体为黄铁矿和磷灰石,二者均无磁性,磁选可以排除。而Pb、Zn、Cu含量均在0.000n%~0.00n%,对矿石质量无影响。

## 5 矿床成因

矿床的矿体赋存于上太古界片麻岩、片岩岩系中,矿体呈层状、似层状产出;矿石的典型矿物共生组合为石英—磁铁矿;矿体与顶地板围岩接触面清晰、平整、顺层整合产出。部分矿体与围岩呈渐变过渡关系。矿石普遍具有条带状构造及中—细粒变晶结构,反映了原始沉积微层理特征。矿石成分单一,金属矿物主要为磁铁矿,脉石矿物主要为石英;而矿石组分简单是沉积分异所致,是一般沉积矿床的特点。故矿床成因为硅—铁沉积建造的沉积变质铁矿。

## 6 找矿标志

### 6.1 原岩建造是控矿的根本条件

本区的含矿原岩建造是含火山的沉积建造,随着火山岩的减少,沉积岩的增厚,矿层沉积的规模越大。所以变质岩区的含矿原岩建造是重要的找矿标志。

### 6.2 含铁岩系(含矿层位)即是控矿因素又是找矿标志

总结城隍庙和焦大郢两个相邻矿区20000m钻探工作量,36个钻孔原始编录资料。一定的层位、岩性组合和上覆地层的特点,可作为具体的找矿标志。

### 6.3 次级褶皱构造对矿体的控制作用明显。

区域性的复式褶皱构造控制了矿带的空间展布。次级褶皱构造往往造成局部矿体成倍加厚。所以勘探中应特别注意寻找褶皱的转折端部位。

### 6.4 地磁异常是最重要的找矿标志。

本区为第四系覆盖,厚度约100~130m。磁异常是最重要的找矿标志。

### 6.5 利用井中磁测指导找矿

磁测井工作的目的是测定钻孔周围较大空间内的宏观磁场,它不仅反映出被钻孔穿过的磁性体的位置和厚度。而且更重要的是能够发现没有钻孔穿过的盲矿体的存在,包括旁侧及底部磁性体,从而达到找矿的目的。

该区为弱磁异常区,矿体中磁铁矿的含量一般在15%~20%。磁场强度较弱,矿体产状较平缓,矿区的磁测井工作尤为重要。

矿区施工的ZK62钻进到460m时只见有几层薄矿,是否继续钻进成了地质工作的难题。我们及时进行了磁测井工作,第一次测井底部磁异常不是十分明显。我们分析了原因:该区为弱磁异常区,矿体中磁铁矿的含量一般在15%~20%。矿体磁场强度较弱,矿体产状较平缓,通过三分量磁测井曲线比例尺适当放大, $\Delta Z$ 、 $\Delta H$ 曲线同步增强的趋势还能反映出来,异常细节越清晰。我们及时的布置了

钻孔加深工作,并于480m以下见有近80m的磁铁矿(图3)。

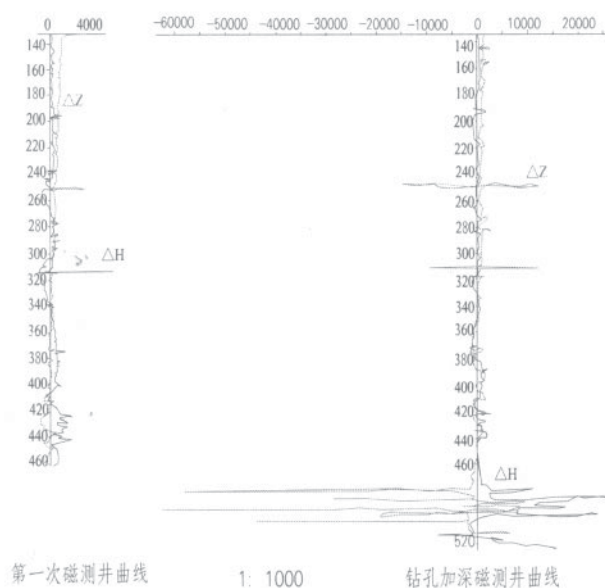


图3 ZK063磁测井曲线  
Fig.3 ZK063 Magnetic logging curve

### 参考文献:

- [1] 安徽省地质矿产区域地质调查队. 安徽省地层志-前寒武系分册[M]. 合肥: 安徽省科学技术出版社, 1985
- [2] 安徽省地质局. 1:20万蚌埠幅区域地质调查报告[R], 1979
- [3] 安徽省地矿局地质科学研究所. 安徽省前寒武纪变质铁矿地质特征与找矿方向的研究[R], 1983
- [4] 钱祥麟, 崔文元, 等. 冀东前寒武纪铁矿地质[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1985

## GEOLOGICAL FEATURES AND ORE INDICATORS OF THE CHENGHUANGMIAO IRON ORE DEPOSIT, BENGBU CITY, ANHUI PROVINCE

LI Yong, ZHAO Liang, ZHA Ming-zhang

(No.326 Geological Party of Bureau of Geology and Mineral Exploration of Anhui Province, Anqing, Anhui 246001, China)

**Abstract:** Iron ore is significant to national economy and social development. In recent years, during exploration of sedimentary metamorphic iron ore deposits, we made satisfying achievements in increasing ore reserve by starting with test of geomagnetic anomaly combined with identification of geological and metallogenic structures. This paper outlined regional ore-forming geological setting and geophysical features of the Bengbu area, described geological features and ore indicators of the Chenghuangmiao iron ore deposit, Bengbu City, Anhui Province.

**Key words:** iron ore deposit; ore-forming geological setting; geomagnetic anomaly; ore indicators