

安徽庐江泥河铁矿的发现及意义

吴明安¹⁾, 汪青松²⁾, 郑光文¹⁾, 蔡晓兵¹⁾, 杨世学¹⁾, 狄勤松¹⁾

1) 安徽省地质调查院, 合肥, 230001;

2) 安徽省地质勘查技术研究院, 合肥, 230001

内容提要:泥河铁矿是在玢岩铁矿模式、大型矿集区成矿理论的指导下,通过系统分析和研究庐枞地区成矿地质条件和成矿规律,选择1:5万航磁异常与重力异常套合地区,在1:1万地磁测量基础上,利用钻探对磁异常进行验证而发现的,这一发现是长江中下游地区近20年来找矿的重大突破之一。勘探成果表明,泥河铁矿是一个由大型磁铁矿、大型硫铁矿、中型硬石膏矿组成的复合型矿床。泥河铁矿主要的赋矿围岩为上侏罗统砖桥组下段的火山碎屑岩及闪长玢岩,赋矿的有利构造为闪长玢岩体的穹状隆起部位。其围岩蚀变强烈,矿床成因类型为广义玢岩型铁矿。根据成矿条件和重磁异常,庐枞地区仍然具有重要的找矿远景,泥河主矿体东南部、泥河与罗河之间、矾母山—义津桥地区是今后铁矿找矿的重点地区。

关键词:重磁异常;找矿标志;找矿方向;泥河铁矿;庐江

安徽庐江泥河铁矿是安徽省地质调查院在实施2006年度国土资源大调查《安徽庐江盛桥—枞阳横埠地区铁铜矿勘查》项目时所发现的一个大型隐伏磁铁矿床。是在玢岩铁矿成矿模式和大型矿集区成矿理论指导下,通过系统总结区域成矿地质条件、成矿规律、控矿地质因素等,选择1:5万航磁异常与重力异常套合地区,结合大比例尺地磁测量,利用钻探对磁异常进行验证,首孔即发现了厚大铁矿体,从而取得了深部找矿的重大突破。泥河铁矿床的发现是庐枞地区,乃至长江中下游地区近20年来找矿的重大发现之一,它的发现预示在长江中下游地区进一步开展深部找矿工作具有十分广阔的前景,将对长江中下游地区深部找矿工作起到积极的推动作用。泥河铁矿自首孔见矿至勘探报告通过评审,仅三年就探明了由一个大型磁铁矿、一个大型硫铁矿、一个中型硬石膏矿组成的多矿种隐伏矿床,并成功地探索出一条快速勘查开发的新方式,被业界称之为“泥河模式”。本文将系统阐述泥河铁矿的发现及其指示意义。

1 庐枞地区铁矿类型及勘查研究史

1.1 庐枞地区铁矿类型

庐枞火山岩盆地是长江中下游重要的铁铜矿成矿区(常印佛等,1991;翟裕生等,1992;唐永成等,1998;周涛发等,2008),区内矿产资源丰富,主要有铁、硫、明矾石、铜和硬石膏等,规模可达大、中型。铁矿床类型按成因可分以下五种:

(1)与火山-岩浆侵入作用有关的气成—高温热液型即玢岩铁矿:产于火山岩和次火山岩体中,受火山-岩侵型穹隆构造控制,主要矿物成分为磁铁矿、黄铁矿、硬石膏、透辉石、磷灰石,围岩蚀变强烈,主要为膏辉岩化,且共生或伴生有黄铁矿、硬石膏矿和铜矿。此种类型具有规模大、有用成分多等特点,是区内已知最重要的铁矿类型,如罗河铁矿等。

(2)与一定层位有关的沉积—热源叠加改造型铁矿:产于东马鞍山组白云质灰岩及含铁钙质粉砂岩(龙桥式)。矿体呈层状或似层状,受一定层位控制。主要矿物成分为磁铁矿、赤铁矿、金云母、方解石、透辉石,围岩蚀变主要为矽卡岩化、角岩化和碱性长石化。典型矿床有龙桥铁矿、马鞭山铁矿等。

(3)火山喷发沉积型:产于火山沉积岩中,呈层状产出,主要为硅质赤铁矿,部分为铁质凝灰岩,如

注:本文为中国地质调查局国土资源大调查项目(编号1212010631701)资助的成果。

收稿日期:2011-03-29;改回日期:2010-04-18;责任编辑:郝梓国。

作者简介:吴明安,男,1964年生,正高级工程师。主要从事矿产勘查及科研工作。通讯地址:230009,安徽省地质调查院;Email:minganwu@126.com。

DOI: CNKI:11 1951/P. 20110512.0910.018 网络出版时间:2011-5-12 9:10:56

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.1951.P.20110512.0910.018.html>

盘石岭铁矿。

(4)产于火山爆破角砾岩筒中的气成—高温热液铁矿:其赋矿层位及蚀变特征与罗河铁矿相近,但规模小,不出现含硬石膏的组合矿物,如钟山铁矿。

(5)与晚期正长岩有关的热液型铁矿:包括产于正长岩内的脉状阳起石—磷灰石磁铁矿矿化和产于正长岩与火山岩接触带的电气石—黄铁矿—磁铁矿矿化,如杨山铁矿和罗岭铁矿,这类矿床一般规模较小。

总体来说,区内主要矿床类型为玢岩型铁矿,其次为沉积—热液叠加改造型铁矿。

1.2 庐枞地区铁矿勘查研究史

庐枞地区铁矿勘查工作始于20世纪50年代,先后经历了四次铁矿找矿高潮,50年代主要开展了杨山铁矿、盘石岭铁矿的勘查评价工作;60年代发现了罗河铁矿、钟山铁矿,并作了初步评价;70年代进行了罗河铁矿勘探大会战,全国许多大专院校、科研院所、生产单位云集庐枞地区,开展了大量的矿产勘查及科研工作,取得了丰硕的地质找矿与科研成果,为进一步的地质找矿工作奠定了坚实的基础。80年代发现了龙桥铁矿,并进行了勘探。到了90年代,地质找矿工作逐步萎缩,庐枞地区铁矿找矿工作几乎陷入了停顿状态。进入21世纪后,随着国民经济的快速发展,对铁矿资源的需求越来越强,铁矿资源的供需矛盾日趋突出。为此,在常印佛院士的倡导下,庐枞地区又掀起了新一轮的铁矿勘查高潮。

与此同时,对庐枞地区的研究在区域地质、岩浆岩系列及演化、控岩控矿构造、区域成矿规律、沙溪斑岩型铜矿床、龙桥式铁矿等方面取得了一批重要成果(常印佛等,1991;汤加富等,2003;邢凤鸣,1996;任启江等,1991;王德滋等,1996;吴明安等,1996;王强等,2004;储国正等,1999;张旗等,2001;陈江峰等,2005)。特别是近年来随着庐枞地区新一轮勘查高潮,取得了一批新的成果:庐枞盆地岩浆作用时空格架的精确厘定(周涛发等,2007,2010;范裕等,2008;Zhou et al., 2008),中生代岩浆的起源、演化及深部地球动力学过程(谢智等,2007;袁峰等,2008),成矿年代学(张乐骏等,2010;曾键年等,2010),成矿流体系统、成矿作用过程及成矿规律(钱兵等,2010;Zhang et al., 2009;段超等,2009;张荣华等,2010;陆三明等,2010;汤加富等,2010;Yuan et al., 2011),以及庐枞矿集区的深部探测与深部结构(董树文等,2010;吕庆田等,2010;高锐等,2010)等。

2 泥河铁矿的发现

2.1 勘查项目实施过程

由于庐枞地区成矿地质条件优越,找矿信息明显,且以往铁矿勘查主要深度在600米以浅,其深部仍具有较大的找矿潜力。为此,2006年安徽省地质调查院实施了中国地质调查局国土资源大调查项目《安徽庐江盛桥—枞阳横埠地区铁铜矿勘查》。

该项目2006年找矿的主攻方向是在庐枞盆地周边地区寻找龙桥式沉积—热液叠加改造型铁矿,以及在沙溪外围地区寻找斑岩型铜矿。通过一年的工作,铁矿找矿工作没有新的发现,陷入了僵局。事实上,围绕龙桥式铁矿的找矿工作,安徽省国土资源厅从2002起就在庐枞盆地周边地区布置了大量的找矿工作,安排了近10个勘查项目,累计投入资金约2000万元,均没有取得实质性进展,主要原因是龙桥式铁矿主要赋存在盆地基底中三叠统地层中,而这一层位由于被火山岩层覆盖,其空间分布尚不清楚。

基于上述原因,项目及时调整了工作部署,将铁矿找矿的重点转入到寻找罗河式玢岩型铁矿。在认真分析和研究庐枞地区铁矿成矿条件、成矿规律、重磁找矿信息的基础上,选择了泥河地区作为找矿的重点靶区,该区成矿地质条件与罗河铁矿相似,且具有明显的航磁异常和二阶倒数剩余重力异常。为此布置了1:1万高精度磁法测量,结果显示,该区地磁异常虽然幅值较低,但经化极处理后,异常明显、形态规整。通过对磁异常的反演计算,推断深部有较强的磁性体存在。

2.2 成矿地质背景

泥河铁矿位于庐枞火山岩盆地的西部边缘,北东向基底隆起带上,北东向的罗河—缺口断裂通过矿区的西北部。距离罗河铁矿北东约4千米(图1),与罗河铁矿有着相同的成矿地质条件。

矿区主要为第四系所覆盖,零星出露有早白垩世双庙组,钻孔深部见有上侏罗统砖桥组,主要为一套橄榄安粗岩系,岩性主要有火山熔岩、火山碎屑岩、沉火山碎屑岩,其中砖桥组是庐枞火山岩盆地重要的铁、硫、铜、铅锌等赋矿地层。

矿区褶皱不发育,主要为单斜产出,断裂构造发育,绝大部分断裂都发育在铁矿体之上的火山岩中,为成矿前断裂;目前尚未发现有规模较大、破坏铁矿体形态的成矿后断裂。成矿的闪长玢岩体主要沿北东向基底断裂侵入。

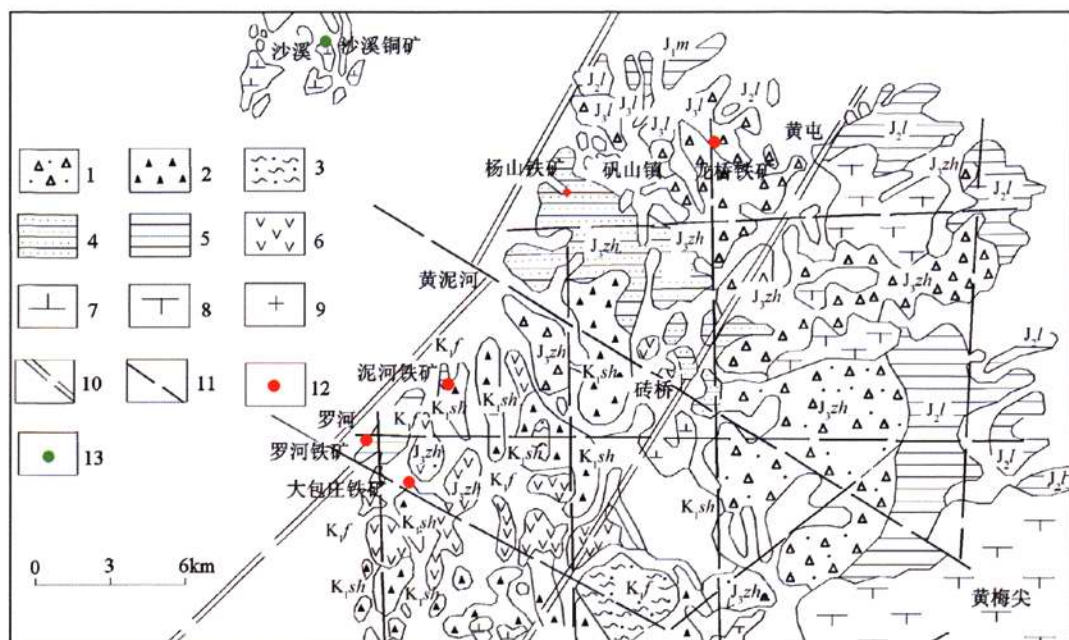


图 1 庐枞火山岩盆地北部地质构造图

Fig. 1 Geologic and structural map of north Luzong volcanic basin

1—角砾凝灰岩；2—角砾熔岩；3—熔结凝灰岩；4—沉积凝灰岩；5—正常沉积碎屑岩；6—凝灰岩；7—二长岩类；8—正长岩类；9—花岗岩类；10—推断主干基底断裂；11—推断基底断裂；12—铁矿床；13—铜矿床

1—breccia tuff；2—breccia lava；3—clinkering tuff；4—sedimentary tuff；5—normal sedimentary clastic；6—tuff；7—monzonite；8—syenite；9—granite；10—deductive trunk basal faults；11—deductive basal faults；12—iron deposits；13—copper deposits

矿区岩浆活动强烈，岩浆活动主要集中在燕山期，岩浆活动具有多期次的特点。火山岩岩石类型较多，主要有中基性、中性、中酸性、中偏碱性岩石类型，如安山岩、粗安岩、粗安质集块熔岩、火山角砾岩等。超浅成的次火山岩体主要为闪长玢岩，是泥河铁矿的主要赋矿围岩和成矿母岩，深部的正长-二长岩体与成矿关系密切。

2.3 区域重磁场特征

庐枞火山岩盆地地区磁场呈现多边形分布特征(图2)。盆地外围为负磁异常区；盆地边界为磁异常梯级带；盆地内部为正磁平台区，强度一般在800 nT以上，叠加局部磁异常。在盆地边界附近，常分布有串珠状磁异常，幅值多在200~400 nT左右，构成磁异常带，北有龙桥-黄屯东西向异常带，西有罗河-清水塘北东向异常带，局部异常多数由磁铁矿引起。泥河铁矿即位于罗河-清水塘异常带上，其间分布有罗河、霍家院子(泥河铁矿)、牛头山、杨山、清水塘等航磁异常，呈串珠状分布。泥河铁矿位于强度值为0~700 nT的北东向磁力梯级带发生扭曲的部位，南临罗河铁矿磁异常区，处于庐枞火山岩磁异常

常区西缘。

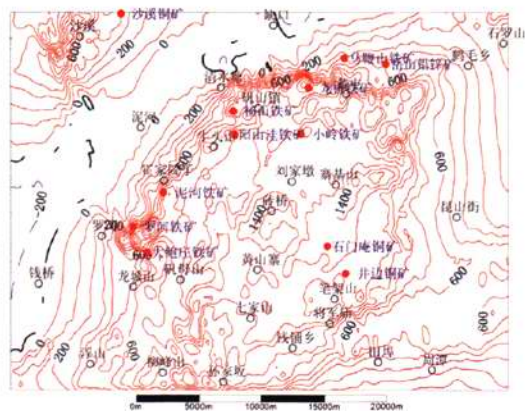


图 2 庐枞火山岩盆地中北部地区航磁(△T)化极异常分布图

Fig. 2 Profile of aeromagnetic (ΔT) reduction to the pole anomaly of the middle-north Luzong volcanic basin

庐枞火山岩盆地将军庙以北地区重力异常总体呈环状分布特征(图3)，中部为重力低，与火山洼地

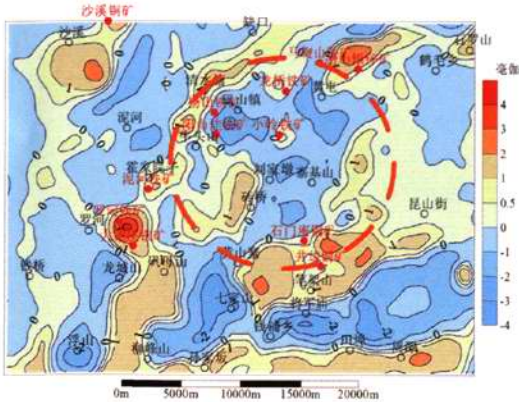


图 3 庐枞火山岩盆地中北部地区布格重力 (Δg) 剩余异常分布图
Fig. 3 Profile of Bouguer gravity (Δg) residual anomaly of the middle-north Luzong volcanic basin

对应;外围为环形重力高异常带,推测存在三叠系基底,环状异常西部被北西向构造所破坏,重力高异常带呈低缓的北东向展布,在剩余重力异常分布图上,表现为较为明显的北东向剩余重力异常带,由罗河、霍家院子、牛头山、清水塘等异常组成,与东侧环形剩余重力异常相切。

2.4 矿区重磁场特征

泥河矿区地磁 ΔT 异常明显地分为东南部相对正磁场区和西北部平静负磁场区,正负异常最大差值 900 nT 以上(图 4)。东南部为正负异常交替出现的复杂磁异常区,异常松散、零乱。正异常最大值 350 nT,规模小,强度不高,呈星点状分布;西北部平静负磁场区,背景值为 -350 nT, -400 nT 等值线圈闭为北东向长方形,长 2.4 km,宽 0.6~0.8 km。磁异常最小值为 -550 nT,有 2 个负异常中心。

为消除斜磁化影响,对原始 ΔT 磁异常进行了化极处理。 ΔT 异常化极后呈现为北东走向的明显的带状异常,西北部为北东向的负异常区,东南部为正异常区,中位为形态较规则的北东向长方形磁异常区,中心强度 500 nT 以上(图 5),分布面积大,主异常区长 2.4 km,宽 0.5~0.6 km,存在 4 个山峰状磁异常中心。中部及东南部地区磁场特征为正负异常交替出现,构成北东向与南西向网格形态。反映了区内断裂构造分布的特征。

泥河矿区处于北西向罗河-霍家院子重力梯级带上,全区为负重力场分布区。 $-8.5 \times 10^{-5} \sim -5.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 等值线向西北方向呈弧形凸出, $-5.0 \times 10^{-5} \sim -4.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 等值线呈半圆

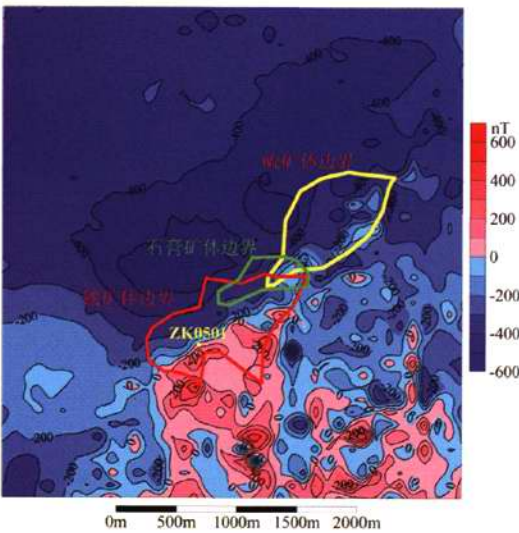


图 4 泥河铁矿地磁 (ΔT) 异常分布图
Fig. 4 Profile of magnetic anomaly (ΔT) of Nihe iron deposit

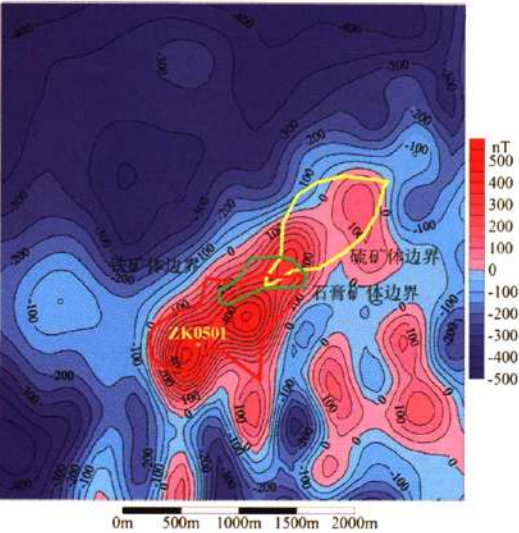


图 5 泥河铁矿地磁 (ΔT 化极) 异常分布图
Fig. 5 Profile of magnetic (ΔT reduction to the pole) anomaly of Nihe iron deposit

形分布。 $-4.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 等值线圈闭,构成鼻状重力高异常中心区。鼻状异常呈半椭圆形,长约 2.0 km,宽约 1.5 km,鼻尖指向北东。重力高异常北西侧等值线密集且规整,东南侧等值线稀疏而不规则,走向近于南北。重力高异常中心部位等值线平缓(图 6)。

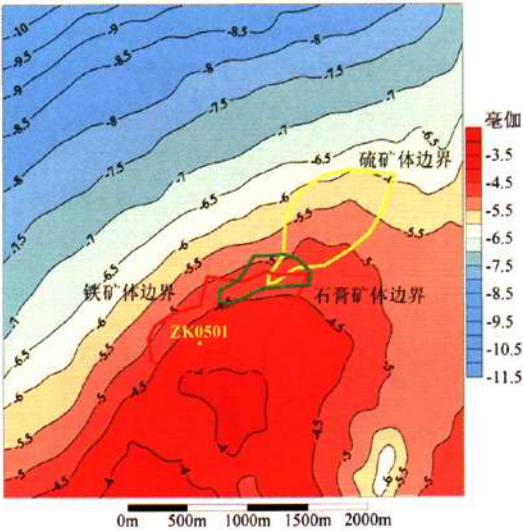


图 6 泥河铁矿布格重力(Δg)异常分布图
Fig. 6 Profile of Bouguer gravity (Δg) anomaly of the Nihe iron deposit

为了正确评价矿区的磁异常,对 05 线进行了磁异常反演计算,根据庐枞地区的磁性参数,结合 CSAMT 的视电阻率纵向分布特征及 ZK0501 孔所揭露的地层及矿体界面深度进行了约束反演。采用磁垂直分量 Z_a 进行反演计算。05 线有效磁化倾角为 147.6° ,铁矿体的有效磁化强度 $J=7000\times 10^{-2}$

$A/m(\kappa\approx 140000\times 10^{-64}\pi SI)$,闪长玢岩的有效磁化强度 $J=200\times 10^{-2} A/m$,火山碎屑岩的有效磁化强度 $J=60\sim 130\times 10^{-2} A/m$ 。理论曲线与实测相吻合。反演结果,矿体在 ZK0501 孔附近厚度最大,主矿体在其西北方向(图 7)。

2.5 泥河铁矿的发现

2007 年 3 月,在磁异常的中心部位布置了 ZK0501 进行深部钻探验证,设计孔深 500 m。钻孔揭露 317 m 之上主要为双庙组火山碎屑岩夹熔岩,317~360 m 为次生石英岩,并具有黄铁矿化。360 m 至 480 m 主要为砖桥组火山碎屑岩、粗安岩,具有较强硅化、白色硬石膏化、黄铁矿化。由于次生石英岩化是庐枞地区玢岩型铁矿典型的围岩蚀变类型,因此,经过认真分析和研究,决定将钻孔加深 200 m。至孔深 590 m,见闪长玢岩,闪长玢岩具有强烈的黄铁矿化,紫色硬石膏化、透辉石化,这是罗河铁矿典型的近矿围岩蚀变类型,预示着深部铁矿体的存在。至 675.78 m 见磁铁矿体。全孔累计见矿厚度 250.93 m,TFE 平均品位 40.02%,mFe 平均品位 35.57%。至此,拉开了泥河铁矿勘查工作的序幕。

泥河铁矿勘查累计完成钻探工作量 8.33 万米(74 个钻孔)。磁铁矿体主要分布在矿床的南西部,圈出磁铁矿主要矿体 1 个,次要矿体 12 个,小矿体 10 个,零星矿体 132 个。磁铁矿体呈透镜状或似层

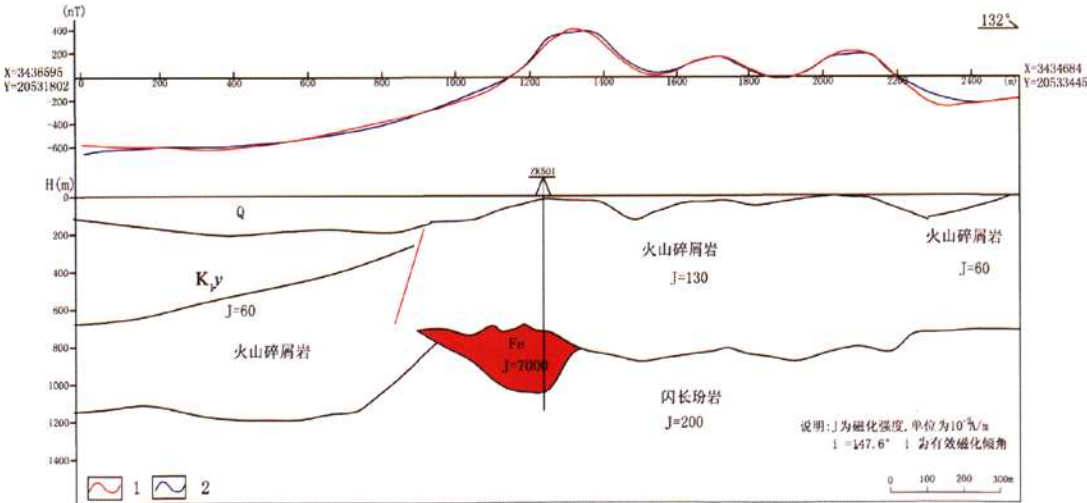


图 7 泥河矿区 05 线 Z_a 磁异常反演断面图
Fig. 7 Inversive section map of Z_a magnetic anomaly of line 05 in the Nihe field
1—原始 Z_a 曲线; 2—反演 Z_a 曲线; K1y—杨湾组(碎屑岩); Q—第四系
1—Primary Z_a curve; 2—Inversive Z_a curve; K1y—Yangwan formation (clastic); Q—quaternary

状赋存于闪长玢岩侵穹窿的顶部。矿体总体走向呈北东向展布,主体产状较平缓,边部产状多变。硫铁矿体主要分布在矿床的北东部,圈出硫铁矿主要矿体1个,次要矿体22个,小矿体21个,零星矿体163个。硫铁矿体主要有两个产出部位,一是产于闪长玢岩体内的膏辉岩中,与铁矿体共生;二是产于砖桥组下段火山岩中,与层位有关。硬石膏矿体分布在矿床中部,呈透镜状产于砖桥组下段火山碎屑岩中。

探明 331 + 332 + 333 类铁矿石资源量 18379.72 万吨,平均品位: TFe 29.69%、mFe 20.97%,其中工业品位铁矿石资源量 16806.83 万吨,平均品位: TFe 30.28%、mFe 21.69%,占总资源量 91.44%。探明 332 + 333 类硫铁矿石资源量 13981.16 万吨,平均品位: S 17.06%、Ss 13.91%,其中工业品位硫铁矿石资源量 6105.79 万吨,平均品位: S 22.22%、Ss 19.02%,占总资源量 43.67%。探明 333 类硬石膏矿资源量 1362.89 万吨,平均品位 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$ 88.86%。此外,还探明了与铁矿石、硫铁矿石伴生的磷、钒、钴、铜、锌等资源量。

3 找矿标志与找矿方向

3.1 泥河铁矿找矿标志

泥河铁矿找矿的成功可以为进一步的深部找矿工作所借鉴,泥河铁矿的找矿标志总结如下:

(1) 泥河铁矿主要赋存在闪长玢岩(次火山岩)体的顶部与砖桥组下段的火山碎屑岩中,砖桥组下段的火山碎屑岩是寻找铁矿的地层标志,特别是矾山、小街两个火山口附近的砖桥组火山岩的分布及相对隆起部位。

(2) 泥河铁矿矿体受火山机构及次火山岩体接触带的穹状构造控制,因此,砖桥组下段火山岩地层分布区与闪长玢岩体侵入的复合部位是寻找“泥河式”玢岩型铁、硫矿的地质构造标志。

(3) 综合物探异常是找铁矿的重要标志。在地质构造有利地段,重磁联合解释配合电阻率测深是寻找本类隐伏铁矿的有效手段。在重磁异常重合的前提下,磁源重力异常亦相一致,即重、磁同源,视电阻率测深剖面出现低阻封闭圈或畸变时,是寻找泥河铁矿的主要标志。值得提出的是,当磁铁矿体埋藏深度大于 1000 米以上,地面磁异常则显示非常零乱和微弱,但仍具有较为明显的重力异常。

(4) 泥河铁矿围岩蚀变强烈,围岩蚀变是找矿的

直接标志。深色蚀变带内的矿物组合(膏辉岩化为主)是近矿围岩蚀变标志,极易识别;次生石英岩(硅化岩)往往出现在深色蚀变带及铁矿体之上,可作为找矿的重要线索。

3.2 庐枞地区铁找矿方向

庐枞地区已经被列入全国 47 个整装勘查区之一,面临着巨大的找矿任务。根据对庐枞地区成矿地质条件分析和成矿规律的研究,以及近期的找矿成果资料分析,本文认为,庐枞地区仍然具有较大的找矿远景。

(1) 泥河矿区及外围地区:泥河铁矿主矿体的边部区域尚未完全控制,通过进一步勘查,可以扩大矿体的规模和资源量。在矿区东南部已经发现了新的铁矿体,ZK0520、ZK0516 已分别发现厚 20~40 米的磁铁矿体,且与已知的主矿体在 01 线相连。根据成矿条件和重力异常特征分析,矿区东部及东南部还存在着较明显的重力异常,这些重力异常均具有找矿远景。在矿区东北部区域重磁异常均较明显,相邻的牛头山矿区已经在深部发现了磁铁矿体,因此,该区有望发现新的矿体。矿区西部的 ZK0913 等已发现有铅锌多金属矿体,应注意在铁、硫矿体的外围寻找铅锌多金属矿。

(2) 泥河铁矿与罗河铁矿之间区域:该区域虽然没有明显磁异常,或局部仅有微弱的磁异常,但剩余重力异常明显,且两个矿区的剩余重力异常基本上连为一体,上述区域的剩余重力异常可能是矿致异常,只是矿体的埋藏深度较大,泥河铁矿与罗河铁矿可能在深部连为一体。因此,该区域是今后找矿的重点地区。

(3) 北东向的罗河-清水塘铁矿成矿带:近东西向的黄屯-清水塘铁矿成矿带,是庐枞地区下步找矿的重点区带。其中牛头山、清水塘、黄演冲、汪家院等地区均具有明显的重、磁异常,且相互套合,过去都曾进行过钻探验证,其深部均见到了成矿的闪长玢岩体,也都揭露到硅化黄铁矿化蚀变带,其深部极有可能赋存磁铁矿体,是可以取得找矿突破的重点靶区。在该带的李家楼、狮子山等地区也具有明显的重、磁异常,且相互套合,与罗河、泥河铁矿的成矿地质条件基本相近,有可能实现找矿的突破。

(4) 庐枞盆地西部:由于缺口-罗河断裂的切割和破坏,庐枞盆地西部已被白垩系红层所覆盖,但在罗河、泥河铁矿区的西部均存在低缓的重磁异常,异常形态完整、规模大,经初步分析,具有矿致异常特征。有必要进行深部钻探验证,有可能发现新的铁

矿体。

(5) 矾母山—义津桥地区:是庐枞地区又一条重磁异常带,具有较好的成矿地质条件,以往地质勘查和研究程度相对较低,是有希望的找矿远景区带。通过大比例尺的地质、高精度重磁测量,面中求点,优选找矿靶区,有可能取得找矿的新进展。

4 结论

(1) 泥河铁矿是在玢岩铁矿模式、大型矿集区成矿理论的指导下,通过系统分析和研究庐枞地区成矿地质条件和成矿规律,选择 1:5 万航磁异常与重力异常套合地区,在 1:1 万地磁测量基础上,利用钻探对磁异常进行验证而发现的。

(2) 泥河铁矿勘探成果表明,泥河铁矿是一个由大型磁铁矿、大型硫铁矿、中型硬石膏矿组成的复合型矿床。

(3) 泥河铁矿主要的赋矿围岩为上侏罗统砖桥组下段的火山碎屑岩及闪长玢岩,赋矿的有利构造为闪长玢岩体的穹状隆起部位,围岩蚀变强烈,矿床成因类型为广义玢岩型铁矿。

(4) 根据庐枞地区的成矿条件和重磁异常的深入分析可见,庐枞地区仍然具有重要的找矿远景。

致谢:泥河铁矿的找矿与勘查工作始终得到了常印佛院士的关心和指导,安徽省地勘局 327 队汪洋云教授级高工一直参与了项目工作。在矿床勘探过程中得到中国五矿集团、安徽省地勘局、中国地质调查局、安徽省国土资源厅、南京地质调查中心、安徽省地质调查院等有关领导和专家的关心和帮助。合肥工业大学周涛发教授、袁峰教授、范裕副教授对本文提出了宝贵的修改意见。本文主要根据安徽五鑫矿业开发有限公司提交的安徽省庐江县泥河铁矿勘探报告,以及中国地质调查局国土资源大调查《安徽庐江盛桥—枞阳横埠地区铁铜矿勘查》项目成果撰写。特此致谢!

参 考 文 献

常印佛,刘湘培,吴言昌. 1991. 长江中下游钢铁成矿带. 北京:地质出版社,71~76.

陈江峰,喻钢,杨刚,杨胜洪. 2005. 安徽沿江江南晚中生代岩浆—成矿年代学格架. 安徽地质,15(3): 161~169.

储国正. 1999. 安徽沿江地区铜金多金属矿化系列及其相互关系. 安徽地质,9(1): 45~53.

董树文,项怀顺,高锐,吕庆田,李建设,占双庆,卢占武,马立成. 2010. 长江中下游庐江—枞阳火山岩矿集区深部结构与成矿作用. 岩石学报,26(9): 2529~2542.

段超,周涛发,范裕,袁峰,丁铭,尚世贵,张乐骏. 2009. 庐枞盆地龙桥铁矿床中菱铁矿的地质特征和成因意义. 矿床地质,26(5): 643~652.

范裕,周涛发,袁峰,钱存超,陆三明, Cooke D R. 2008. 安徽庐江—枞阳地区 A 型花岗岩的 LA-ICPMS 定年及其地质意义. 岩石学报,24(8): 1715~1724.

高锐,卢占武,刘金凯,匡朝阳,鄧少英,李朋武,张季生,王海燕. 2010. 庐—纵金属矿集区深地壳反射剖面解释结果——揭露地壳精细结构,追踪成矿深部过程. 岩石学报,26(9): 2543~2552.

陆三明,李建设,赵丽丽,韦导忠. 2010. 庐枞矿集区龙桥式铁矿床含矿层位地球化学特征及找矿意义. 岩石学报,26(9): 2577~2586.

吕庆田,韩立国,严加永,廉玉广,史大年,颜廷杰. 2010. 庐枞矿集区火山气液型铁、硫矿床及控矿构造的反射地震成像. 岩石学报,26(9): 2598~2612.

钱兵,袁峰,周涛发,范裕,张乐骏,马良. 2010. 庐枞盆地岳山银铅锌矿床地质特征及硫同位素地球化学研究. 矿床地质,29(增刊): 495~496.

任启江,刘孝善,徐兆文,胡受奚,胡文瑄. 1991. 安徽庐枞中生代火山构造带及其成矿作用. 北京:地质出版社,1~206.

唐永成,吴言昌,储国正,邢凤鸣,王永敏,曹谷扬,常印佛. 1998. 安徽沿江地区铜金多金属矿床地质. 北京:地质出版社,60~85.

汤加富,李怀坤,姜清. 2003. 郑庐断裂南段研究进展与性质讨论. 地质通报,22(6): 426~436.

汤加富,陆三明,李建设,韦导忠. 2010. 安徽庐枞火山岩盆地与邻区基底构造变形、形成演化及其对矿床分布的控制. 岩石学报,26(9): 2587~2597.

王德滋,任启江,邱检生,陈克荣,徐兆文,曾家湖. 1996. 中国东部徽杭安粗岩省的火山岩特征及其成矿作用. 地质学报,1996,70(1): 23~34.

王强,赵振华,许继峰,白正华,王建新,刘成新. 2004. 鄂东南铜山口,殷祖埃达克质(adakitic)侵入岩的地球化学特征对比:(拆沉)下地壳熔融与斑岩铜矿的成因. 岩石学报,20(2): 351~360.

吴明安,张千明,汪祥云,高昌生,尚世贵,王明华. 1996. 安徽庐江龙桥铁矿. 北京:地质出版社.

谢智,李全忠,陈江峰,高天山. 2007. 庐枞早白垩世火山岩的地球化学特征及其源区意义. 高校地质学报,13(2): 235~249.

邢凤鸣. 1996. 安徽沿江地区中生代岩基岩的碱质来源. 安徽地质,6(1): 15~18.

袁峰,周涛发,范裕,陆三明,钱存超,张乐骏,段超,唐敏慧. 2008. 庐枞盆地中生代火山岩的起源、演化及形成背景. 岩石学报,24(8): 1691~1702.

曾键年,覃永军,郭坤,陈国光,曾勇. 2010. 安徽庐枞盆地含矿岩类岩铀 U-Pb 年龄及其对成矿时限的约束. 地质学报,84(4): 466~478.

翟裕生,姚书振,林新多. 1992. 长江中下游地区铁铜矿床. 北京:地质出版社,1~120.

张乐骏,周涛发,范裕,袁峰,马良,钱兵. 2010. 安徽庐枞盆地井边铜矿床的成矿时代及其找矿指示意义. 岩石学报,26(9): 2729~2738.

张荣华,张雪彤,胡书敏. 2010. 庐枞火山盆地深部岩石与成矿过程. 岩石学报,26(9): 2665~2680.

张旗,王焰,钱青,杨进辉,王元龙,赵太平,郭光军. 2001. 中国东部中生代埃达克岩的特征及其构造—成矿意义. 岩石学报, 17(2): 236~244.

周涛发,宋明义,范裕,袁峰,刘璐,吴明安. 2007. 安徽庐枞盆地中巴家滩岩体的年代学研究及其意义. 岩石学报, 23(10): 583~591.

周涛发,范裕,袁峰. 2008. 长江中下游成矿带成岩成矿作用研究进展. 岩石学报, 24(8): 1665~1678.

周涛发,范裕,袁峰,宋传中,张乐骏,钱存超,陆二明, Cooke D R. 2010. 庐枞盆地侵入岩的时空格架和对成矿制约. 岩石学报, 26(9): 2694~2714.

Yuan Feng, Zhou Taofa, Liu Jun, Fan Yu, Cooke D R, Jowitt S M. 2011. Petrogenesis of volcanic and intrusive rocks of the

Zhuanqiao stage, Luzong Basin, Yangtze metallogenic belt, east China: implications for ore deposition. *International Geology Review*, 53: 526~541.

Zhang Lejun, Zhou Taofa, Fan Yu, Yuan Feng. 2009. Characteristics of hydrothermal alteration in the Shaxi Porphyry Cu-Au deposit, Anhui Province, China: Paragenesis and geochemical. *Geochimica Et Cosmochimica Acta*, 2009, 73(13): A1506

Zhou Taofa, Fan Yu, Yuan Feng, Lu Sanming, Shang Shigui, Cooke D R, Meffre S, Zhao Guochun. 2008. Geochronology of the volcanic rocks in the Lu-Zong basin and its significance. *Science in China Series D: Earth Sciences*, 51(10): 1470~1482.

Discovery of the Nihe Iron Deposit in Lujiang, Anhui, and its Exploration Significance

WU Ming'an¹⁾, WANG Qingsong²⁾, ZHENG Guangwen¹⁾,
CAI Xiaobing¹⁾, YANG Shixue¹⁾, DI Qinsong¹⁾

1) *Geological Survey of Anhui Province, Hefei, Anhui, 230001;*

2) *Geological Exploration Technologies Institute of Anhui Province, Hefei, Anhui, 230001*

Absract

Under guidance of the model for porphyry iron deposit and the metallogenic theory of the large-scale ore intensive areas, combined with systematic researches on the metallogenic characteristics and rule, the area delineated jointly by 1 : 50000 aeromagnetic anomaly and gravity anomaly was the result of verification using drilling based on the 1 : 10000 geomagnetic survey. This discovery is also one of the important breakthroughs in the Middle and Lower of Yangtze River two decades. Exploration results show that the Nihe iron deposit is a composite deposit consisting of one large-scale magnetite ore deposit, one large-scale magnetite-pyrite ore deposit and one medium-scale anhydrite ore deposit. The host rocks of the deposit, which are intensively altered, are volcanoclastic rocks and diorite porphyry of the lower member of the Upper Jurassic Zhuanqiao Formation. Preferential ore-bearing structure is the doming section of the diorite porphyry intrusion, with intensive alteration in country rocks. The Nihe iron deposit is genetically classified into the porphyry iron deposit. According to the ore-forming conditions and aeromagnetic-gravity anomalies, the Luzong area is of the potential for exploration outlook. The southeastern region of the Nihe deposit, the region between the Nihe and Luohe deposit, and the Fanmushan-Yijinqiao region are the important regions for the iron exploration in the future.

Key words: Geomagnetic and Gravity Anomaly; Prospecting Criteria; Prospecting Direction; Nihe Iron Deposit; Lujiang