

# 贵州隐伏中酸性岩体与铁矿成矿和找矿前景

王亮,杨建辉,范玉梅

(贵州省地质调查院,贵州 贵阳 550018)

**[摘要]**借鉴国内铁矿行业找矿经验与开发成果,认为在贵州对沉积型铁矿勘查难度大,与广布的二叠纪峨眉山玄武岩和沉积岩盖层厚度大等干扰有关,分析区域重磁资料,省内铁矿应该在中酸性岩中寻找,改变沉积岩中找铁矿的单一思路,为之圈定了浅部岩体和深部岩基,为研究区铁矿勘探提供相关依据。

**[关键词]**沉积型铁矿;找矿方向;负磁异常;低密度;酸性岩;贵州

**[中图分类号]**P631;P618.31 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2015)04-0271-06

长江中下游成矿带是我国东部地区重要的铁、铜多金属矿产资源基地之一,容矿岩体多为中酸性侵入岩,其成矿模式已被广大地质工作者认同<sup>[1-4]</sup>。贵州位于我国西部地区多条成矿带上,沉积型铁矿遍及全省,铁矿虽埋藏浅,但品位低、难选冶、资源量不大,我省钢铁工业对铁矿需求缺口很大。半个多世纪以来,几代地质人背上行囊踏遍青山,基本查明省内铁矿分布,具工业价值铁矿不多,寻找富铁矿、易选矿、扩大资源量,寻出路找铁矿是贵州铁矿行业及地质勘探队伍肩负的政治使命和民生问题,为此对省内铁矿找矿方向思考、找矿方法选择和找矿目标定位的研究显得十分重要。

## 1 区域成矿地质背景

贵州位于扬子地台与华南活动带的过渡带,跨越扬子地块西南缘与江南褶皱系西缘及右江造山带北缘。位于“环上扬子成矿带”的“南盘江—右江成矿区”、“武陵山成矿带”和“乌蒙山国家级扶贫攻坚区”。位于武陵山重力梯级带和乌蒙山重力梯级带上及其过渡带。

贵州素以“沉积岩王国”著称,地层发育齐全,沉积类型多样,沉积厚度巨大,青白口系至第四系地层均有出露。青白口系至三叠系为海相沉积,侏罗系至第四系为陆相沉积。

贵州地史时期,经历了武陵运动、雪峰运动、加里东运动、海西运动、印支运动、燕山运动、喜山运动等构造运动,以水平升降运动为主。

贵州岩浆岩分布迥异,分布面积不大,岩类较多,属性较全,超基性—基性—中酸性岩均可见。岩体分布东西部有别,西部以基性岩发育最佳,以二叠纪峨眉山玄武岩广泛分布为特色,东部以岩类种类出露较多为景致。区内既有幔源岩浆喷溢的基性熔岩、大陆溢流拉斑玄武岩系列和侵入的基性—超基性岩,又有壳源改造的酸性岩浆岩两大类<sup>[5]</sup>。酸性岩分布于梵净山区、九万大山北麓至从江以南的省界一带。贵州地矿局102队,在从江宰便花岗岩出露区西缘的重磁负异常区成功施钻于地下523 m处打到了花岗岩体,取样230 m未揭穿岩层,据了解同位素年龄为830~850 Ma,为本省圈定隐伏酸性岩体提供了直接依据。

## 2 铁矿资源潜力评价概况

### 2.1 贵州铁矿资源现状

贵州省铁矿资源潜力评价成果报告,认为省内铁矿形势供需严峻,产出层位多有板溪群、寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、侏罗系及第四系,集中分布在水城观音山、赫章铁矿山和凯里炉山等地,资源储量以毕节市和黔东南州比重较大,占全

[收稿日期]2015-06-03

[基金项目]中国地质调查局基金项目(编号:[2014]03-003-017)“贵州省矿产地质与区域成矿规律综合研究”资助。

[作者简介]王亮(1962—),男(侗族),贵州天柱人,高级工程师,主要从事物探勘查和研究工作。

省总量的 50.43%、18.07%。至 2005 年底,全省查明铁矿资源储量为 74 057.3 万 t,占全国总量的 1.27%,位居全国第 16 位,其中:储量 3 858.0 万 t,占总量的 5.21%;基础储量 5 361.6 万 t,占 7.24%;资源量 68 695.7 万 t,占 92.76%。在铁矿总资源量中,其中基础储量仅占 7.24%,资源量占 92.76%;当年保有储量 3 835 万 t,同年铁矿产量 103.61 万 t,其储产比为 37(静态)<sup>[10]</sup>。

## 2.2 贵州沉积型铁矿与岩浆热液型铁矿的有机联系

前已述及,贵州铁矿床划分 6 种成因类型<sup>[9]</sup>,以沉积型铁矿占主导。所划分方案中,仅热液型铁矿与岩浆作用有关,在黔东梵净山区和从江地区发现,主要矿石磁铁矿,认为铁矿床规模太小、工作程度较低、工业价值不大,附近有中酸性岩体的热液分布;而层控型(“菜园子式”)铁矿床,主流倾向认为是与地下水活动有关的矿床,典型矿床是贵州西部的赫章菜园子菱铁矿床、水城观音山菱铁矿床等,菱铁矿分别产于中泥盆统独山组及龙洞水组白云岩中、石炭统摆佐组石灰岩中,又认为贵州西部菱铁矿、铅锌矿与辉绿岩、玄武岩存在空间上的相关性和一致性<sup>[9]</sup>。

贵州省铁矿资源潜力评价项目,涉及赫章—水城、威宁—赫章、都匀—独山、凯里—炉山等 4 个预测区。划分了 3 个铁矿预测类型,有菜园子式层控内生型(赫章—水城)、宁乡式海相沉积型(威宁—赫章、都匀—独山)、苦李井式陆相沉积型(凯里—炉山)等,以沉积型矿产为主要,在有利地质层位及相应地质块段产出。对预测的菜园子式层控内生型菱铁矿床作了矿床成因分析,认为可能与区内大量陆相玄武岩喷溢和辉绿岩侵入有关,成矿地质背景岩浆建造确定为海西期—燕山期辉绿岩侵入建造,确定成矿时代前期为加里东期—印支期,后期叠加了燕山期作用。贵州西部地区,铁矿成因存在三种倾向,①是赫章—水城地区铁矿为岩浆热液型,②是威宁—赫章地区铁矿为海相沉积型,③是省内其他地区铁矿则为陆相沉积型,这种划分方案比 1986 年方案上了一个层次。

下有著述,贵州省 4 个铁矿资源预测区,西部的两区直接对应深部花岗岩基异常区,东部的两区间接对应深部花岗岩基异常区,有的部分在深部花岗岩基向变质基底的过渡区上,重磁资料圈定的浅部中酸性岩体均分布其中。由此看来,贵

州目前发现的沉积型铁矿与中酸性岩体产出,在时空上可能存在一定联系。

加强区内铁矿深部找矿成因研究,扩大资源储量、调整找矿方向、带动地方经济发展势在必行。只有在正确成矿理论和成矿模式的指导下,加大地质勘查力度、投入先进勘查技术和综合方法找矿,方能取得较好的地质找矿效果。

## 3 铁矿形成具有丰富的物质基础

与花岗岩类成因联系密切的矿产,有稀有元素和放射性元素及 W、Sn、Mo、Cu、Fe、Pb、Zn、Au 等,经济价值之重要,是其他类型火成岩无法比拟的<sup>[11]</sup>。寻找上述隐伏矿产,首要问题是要圈定隐伏花岗岩体,再在岩体上或岩体接触带中找矿。

### 3.1 域外铁矿找矿成果

铁矿按正常物理性质应表现为正磁性、高密度特征,按以往的物探理论认为负磁异常区是不可能有的,有的正负磁异常的界线就是矿体的边界<sup>[12]</sup>,在负磁异常区找铁矿或其他矿产(铅锌矿),拓展了找矿的视野。

长江中下游的安徽、浙江、江苏等省份是我国铁、铜多金属矿集区之一。在安徽马鞍山市、当涂县、庐江县、和县、濉溪县等地,铁矿产于闪长玢岩、安山岩中;浙江的绍兴市、余杭市等市县的花岗岩、花岗闪长岩里产铁矿;江苏南京市、海门县、江宁县、六合县、丹徒县、沛县等区域的花岗闪长岩、闪长玢岩内有铁矿产出<sup>[13]</sup>。处在华北平原的河北省,如青龙县八道河铁矿航磁异常为一低缓负值背景区,原认为是寻找沉积变质型铁矿的勘查选区,分析地质资料得知航磁负异常区处在北侧的都山花岗岩体和南侧的肖营子花岗岩体之间,判断是岩体异常的反映,河北省地球物理勘查院对该航磁异常进行了大比例尺的普查和详查,圈定了两条负磁异常带,推测为花岗闪长岩和铁矿所致,钻探验证推断结果属实,求得铁矿总资源量 901 万 t 等<sup>[14]</sup>。铁矿产出无不与岩浆作用和岩体成矿有成因关系。

### 3.2 域内铁矿找矿难点

贵州西北部是铁矿的集中区,赫章铁矿山铁矿、赫章菜园子铁矿及水城观音山铁矿等是我省主要的铁矿石生产基地。

省内玄武岩广泛分布于中西部地区,有跨越川滇黔三省的峨眉山玄武岩,以及滇黔交界地区的玄武岩,西部威宁舍居乐一带岩体最厚达1 249 m,黔西—安顺—一线以东不连续分布且厚仅数十 m,在瓮安—福泉一带尖灭,分布面积约3.2 km<sup>2</sup>[5]。玄武岩具正磁性、高密度的物性特征,铁矿也具此特性,两者很难区分,玄武岩是铁矿找矿的最大干扰因素。在省内西南部和东部地区,由于深部岩浆的喷发活动致地下热源活化热磁升高,两地的某些薄弱地带被热源烘烤及热力作用,引起局部地层岩性被热磁高频磁化冷却后赋磁性,如西南部的三叠系夜郎组及飞仙关组的钙质基性沉积凝灰岩具中等磁性[15],东部的新元古界青白口系下江群番召组、乌叶组、清水江组地层中局部大量富集有磁性矿物(磁黄铁矿及磁铁矿)具较强磁性[16],这也是铁矿的干扰因素之一。

省内除黔东南广布变质岩系、黔东南零星出露变质岩外,全省大部地区被沉积岩覆盖,地层厚度大,各地厚薄不一,物质组成差异大,海陆相地层交替出现,是一大地质特色。沉积岩层的复杂性,对采用常规地质勘查方法寻找铁矿难度之大,我省几代地质人几十年的找矿艰辛和成败兴衰足以证明这一点,更何况采用物探方法困难更大,单一的物探方法多解性更多。转变我省铁矿的找矿观念,明确我省铁矿的找矿思路,贵州铁矿的勘查历史才会改写。

### 3.3 酸性岩体圈定及岩基异常分离

#### 3.3.1 浅部岩体平面的圈定

充分运用区域重磁资料,主要是剩余重力异常图、航磁异常图,并结合区域地质图,推测省内中酸性隐伏岩体逾百处,其均位于下图1花岗岩基异常区平面正投影的上方。岩体圈定原则,分两种方案进行,一是重磁异常有圈闭部位对应出现,二是一种异常有圈闭,另一种异常有变异部位对应。采用重力 $-2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 、磁性强度 $-5 \text{ nT}$ 的等量线,来圈定花岗岩体。贵州省4个铁矿资源预测区,其内均分布有推测的数处隐伏酸性岩体。

#### 3.3.2 深部岩基异常的分离

对原始平面的剩余重力异常,通过上延60 km计算的剩余重力异常,它完全剔除了沉积盖层影响,主要反映基底之下一定深度上的岩体异常分布,区内分布着以低密度块体体现的酸性岩块(已被重熔形成的花岗岩块体)与高密度块体体

现的变质基底(属于上地壳较深处未被重熔的变质岩残留块体,或未完全变质的岩石)及基性—超基性岩类块[17]等两大类异常块体,均以岩基异常的形式反映。

花岗岩基异常带,规模大,数量多,在省内大致可以分为三条大型的北东向分布的重力异常低值区(带),位于中东部的重力异常低值区与航磁负异常较好对应,西部的部分重力异常低值区与航磁异常吻合(威宁—水城一带)。由北至南依次为:①第一条,云南威信—毕节燕子口—仁怀—正安—道真—重庆彭水重力异常低值区,长300 km、宽90 km。②第二条分两段连续组成,云南昭通—威宁—玉龙—威宁—水城—织金—修文—瓮安—施秉—岑巩—玉屏—湖南新晃重力异常低值区,长600 km、宽85 km,镇远都坪—闵孝—甘龙—重庆秀山重力异常低值区,长120 km、宽70 km。③第三条分三段断续组成,云南沾益—盘县—兴仁—安龙—广西隆林重力异常低值区,长220 km、宽80 km,望谟打易—克度—平塘—独山重力异常低值区,长155 km、宽55 km,凯里炉山—雷山—计划—甲路—广西罗城(或三都—雷山—台江)重力异常低值区,长190 km、宽75 km。贵州省4个铁矿资源预测区,均分布在第②带、第③带上,位于花岗岩基带上及其接触带附近(图1)。

### 3.4 几处酸性岩体的异常拟合

以分布在贵州西部一带的赫章、水城、威宁、纳雍(编号:G1~G4)4个剩余重力负异常为例,进行地质—地球物理模型异常拟合计算,求取深部隐伏岩体的深度及剩余密度参数。

推测G1~G4为中酸性(隐伏花岗岩)侵入岩体所引起,用二度半人机联作选择法对G1~G4进行拟合计算(图2),该组岩体上顶埋深分别为(1.31、1.77、2.14、1.62) km,下底埋深分别为(5.65、6.18、7.60、4.04) km,剩余密度差分别为 $\Delta\sigma = (-0.19, -0.21, -0.22, -0.19) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ [18]。

对黔西南推测的岩体上顶埋深为(1.10~3.00) km,下底埋深达(2.10~4.20) km,剩余密度差 $\Delta\sigma = (-0.23 \sim -0.25) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ [19];黔中地区推测的岩体上顶埋深为(2.15~13.20) km,下底埋深达(1.10~3.00) km,剩余密度差 $\Delta\sigma = (-0.07 \sim -0.09) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ [20];黔东南推测岩体的上顶埋深为(3.20~8.03) km,下底埋深达(13.25~16.00) km,剩余密度差 $\Delta\sigma = (-0.12 \sim -0.22) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ [20]。

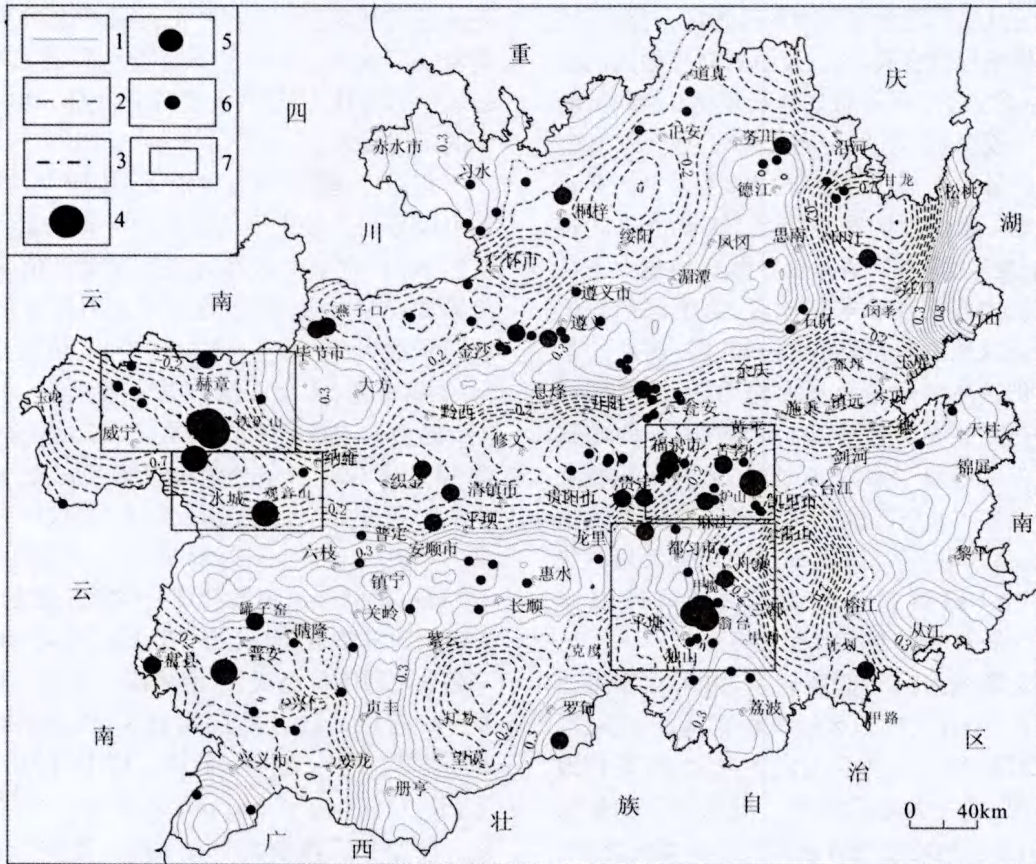


图1 贵州省剩余重力异常(深部)与铁矿潜力评价预测区关系图

Fig. 1 Relation of surplus gravity anomaly and iron potential evolution area of Guizhou

1—推测的变质基底(含基性—超基性岩类参与)异常区;2—推测的花岗岩(基)异常区;3—岩体异常接触带;  
4—大型铁矿床;5—中型铁矿床;6—小型铁矿床;7—贵州省铁矿资源潜力评价预测区

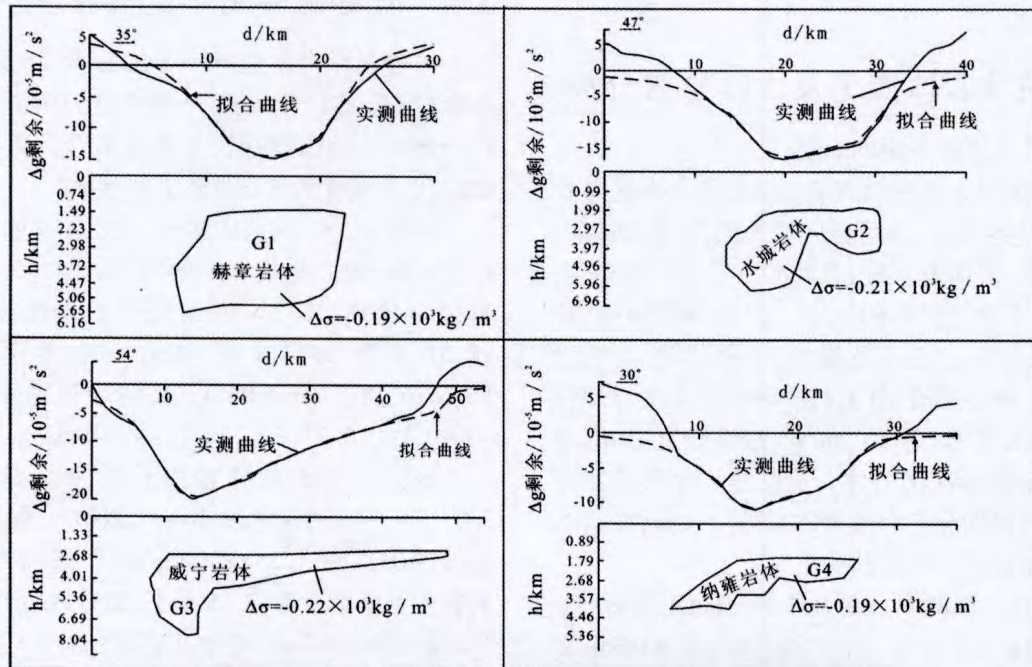


图2 黔西北赫章、水城、威宁、纳雍重力异常反演拟合成果

Fig. 2 Fit results of gravity anomaly inversion in Hezhang, Shuicheng, Weining and Nayong of Northwest Guizhou



从异常拟合情况看,反映了岩体隐伏深度西浅东深,岩体厚度西薄东厚的特征;剩余密度差各地是有差别的,从绝对值看,西部高、东部次之、中部低,反映了各地花岗岩的物质组成和内部结构是不相同的。重力异常的地质拟合结果证实为岩体异常引起。

## 4 铁矿综合方法找矿方案

### 4.1 省内已实测的高精度地面磁测资料应重点研究

贵州省高精度地面磁法,主要是配合实施黔西北地区1:5万矿产远景调查,完成了唐房—舍居乐(5幅)、小赛—耿家屯(4幅)、水城—艾家坪(4幅)、以那架—小猫场(5幅)、罐子窑—茅口(4幅)等5个地区。从2005—2011年,全省共完成了5个片区面积10 120 km<sup>2</sup>的实物工作量,圈定了数十处弱磁异常、推测数十条断裂、圈划了数个岩体及火山构造和相关矿产预测区。据悉,由贵州地矿局113地质队完成的罐子窑—茅口地区磁测,圈定了8个铅锌找矿远景区,于晴隆丁头山负磁异常区,开展了激电中梯电阻率及充电率、极化率参数的面积性测量,圈定了17个激电异常,在2、3勘探线布置钻孔8个,8个钻孔6个见矿1个见矿化,未见矿钻孔均在负磁异常区外,说明物探方法取得了很好的找矿效果,此区也是菱铁矿分布地;经研究晴隆丁头山负磁异常,异常区覆盖部位推测有花岗岩体存在,且位于图1的花岗岩基与围岩接触带附近,地磁资料反映为中酸性岩体这一有利的找矿信息。笔者曾对水城—艾家坪地区水城一带的负磁异常进行过定量计算,其埋深平均大于300 m,此类异常推测可能为具低磁的岩体异常和矿致异常引起<sup>[21]</sup>,对埋藏如此浅的地磁异常和重磁异常重合部位值得重点研究。

在高精度地面磁区,对中酸性岩体圈定,当航磁异常、地磁异常、重力异常相对应时,确定的中酸性岩体非常可靠。在航磁异常和地磁异常天地合一部位,出现重力异常,应注重岩体异常和矿致异常的共同作用结果,注意地层与围岩接触带的细节特征变化,区分矿致异常。实践表明,在地质找矿程度低的地区发现埋藏不太深的铁矿可能性是很大的,贵州铁矿相关地质层

位和中酸性岩体有较好对应的地区,完全具备找隐伏深部铁矿的地质背景。我省应认真研究已作的地磁资料,申请立项开展空白区大比例尺综合物探方法勘查,加强中酸性岩与铁矿成矿等特征规律研究。

### 4.2 采用重磁电综合方法圈岩体找铁矿

对省内铁矿找矿笔者曾拟定了“四部曲”,①区域重磁资料圈定侵入岩体隐伏部位—建立找矿靶区,②1:5万地面磁测(重力)资料提取浅部负磁异常体—确定找矿选区,③1:1万(1:5千)重磁电联合探测—发现有用信息,④有效工程验证综合评价有价值异常—摸清异常原因<sup>[22]</sup>,今天看来是适用的。物探找铁矿除采用磁法外,需结合重力法和电测深类等方法,以区分磁异常性质和配合磁测定量解释。

在总结铁矿区域成矿背景、分析成矿规律后,对区域重磁资料圈定的岩体异常,结合岩体异常区的典型铁矿进行重磁电等物探方法实地解剖,并对数据进行处理、反演和解释,通过不同的重、磁3D反演与电磁测深3D成像,建立3D地质—地球物理模型,提出深部综合找矿模式<sup>[5]</sup>。

条件允许时,一结合开展的1:5万重力和1:1万地面磁测资料,进行二阶趋势分析、化极、解析延拓等处理,分离重磁异常提取剩余的重力异常和化极 $\Delta T$ 磁异常,从中发现小比例尺资料未能反映的微弱地质信息,如“重磁同低”特征。二结合电磁测深法及激电法(AMT、CSAMT、SIP)的探测成果,对数据进行去噪、静态效应校正、近场源校正等处理,对处理后的数据进行二维、一维反演。三结合地质资料和重磁数据,对电磁法等探测结果进行解释,研究电磁反演剖面的电性特征—所刻画的酸性岩(火山岩)地层(组)分布,结合重磁异常特征,分辨出酸性岩体的隐伏部位和基本形态,预测出矿体的赋存位置<sup>[5]</sup>。

针对传统磁法方法找矿的局限性和问题,考虑重力法的优越性,采用重磁结合,充分利用重力,结合电法可能是铁矿深部勘查研究的必由之路<sup>[23]</sup>。

## 5 结论

在正确成矿理论和成矿模式指导下,采用重

磁电等多种方法组合,利用多物性、多参数、多手段等方法,圈定隐伏中酸性岩体,对隐伏铁矿体进行定位和预测,是深部找矿行之有效的找矿方法和成矿模式。

贵州深部存在多条花岗岩基带,浅部推测有百余处花岗岩体,为全省铁矿和其他矿产的形成富集,提供了优越的环境和有利的场所。

航磁资料是一份宝贵的深部资料,较好测量了基底磁性体的分布形态,对其中的负磁异常及正负异常蚀变带进行查证很有必要,在于研究及探索引起铁矿异常的可能性。

地面高精度磁法实测资料,可将航磁测量未能探测到的地下隐伏地质体原始形态细微变化特征明显反映。对负磁异常及正负异常蚀变带定性定量解释应加强,确定是浅表及深部异常与还是岩体及构造异常引起?建议开展大比例尺电法、重力深度解剖,分析铁矿等矿产与酸性岩的关联性,对今后找矿非常有益。

区域重磁资料圈定的酸性岩异常区与地面高精度磁测负磁异常区的较好对应地段,建议进行大比例尺重磁电联合方法研究,弄清航磁、地磁对铁矿找寻的影响作用,与重力负异常的关联性,在负磁异常背景中寻找高值区是关键。充分利用航磁、地磁资料,与重力、电法有机结合,应是深部铁矿勘查的最佳方法。

对贵州省4个铁矿资源预测区,积极立项对花岗岩带重要地段及其围岩接触带等部位的铁矿找矿专项研究,探索在花岗岩基异常带及外围寻找岩浆热液型铁矿,在相关地质层位上寻找沉积型铁矿。

### [参考文献]

- [1] 冯佐海,王春增,王葆华. 花岗岩的侵位机制与成矿作用[J]. 桂林工学院学报,2009,29(2):150-158.
- [2] 匡海阳. 安徽泥河铁矿深部找矿综合地质地区物理特征[D]. 东华理工大学,2012.
- [3] 于文修. 安徽月山岩体成因及其与成矿关系探讨[D]. 中国科学院研究生院(地球化学所),2006.
- [4] 闵文禄. 程潮铁矿矿床成矿规律及找矿前景评价研究[D]. 中国地质大学(武汉),2008.
- [5] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1987,535-542.
- [6] 傅良魁. 电法勘探教程[M]. 北京:地质出版社,1987,3-5.
- [7] 顾功叙. 贵州水城县观音山铁矿磁及电阻系数法推测报告[A]. 顾功叙文集[C]. 北京:地质出版社,1999:8-10.
- [8] 钟泽华,罗勇,刘忠贵,等. 贵州省地矿局物化勘院志[G]. 贵阳:贵州省地矿局物化勘院,2008.
- [9] 贵州省地质矿产局. 贵州省区域矿产志[M]. 北京:地质出版社,1986,90-135.
- [10] 曾昭光,陶平,陈启飞,等. 贵州省矿产资源潜力评价报告[R]. 贵阳:贵州省地质调查院,2013.
- [11] 路凤香,桑隆康,邹金华,等. 岩石学志[M]. 北京:地质出版社,2011,82-85.
- [12] 中国矿床发现史编纂委员会. 中国矿床发现史·综合卷[M]. 北京:地质出版社,2001,340-342.
- [13] 中国矿床发现史编纂委员会. 中国矿床发现史·物化探卷[M]. 北京:地质出版社,2002,208-226.
- [14] 董杰,李卫东,肖金平,等. 河北省八道河航磁低背景场铁矿地面磁测勘查实例[J]. 物探与化探,2010,34(5):557-563.
- [15] 庞文山,侯连池,黄道旭,等. 黔西南地区航空物探结果报告[R]. 北京:地质部航空物探大队九〇四队,1979.
- [16] 康俊成,郝春荣,杨世山. 湘黔桂地区航空磁测结果报告[R]. 柳州:地质部航空物探大队九六二队,1965.
- [17] 孙文珂,黄崇轲,丁鹏飞,等. 重点成矿区带的区域构造和成矿构造文集[M]. 北京:地质出版社,2001,8-11.
- [18] 王亮,乔计花,龙超林. 黔西北威-赫-纳-织-水地区铅锌(铜)矿带上重力异常反映的地质信息及分析[J]. 物探与化探,2008,32(4):374-379.
- [19] 杨明应. 贵州省西南部1:20万重力测量报告[R]. 贵阳:贵州省地矿局物化探大队,1989.
- [20] 范祥发,王亮,朱大友,等. 贵州省1:20万息烽、贵阳、瓮安、都匀、镇远、剑河幅区域重力调查报告[R]. 贵阳:贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院,1996.
- [21] 王亮,张应文,杨建辉. 用1:5万磁异常特征圈定贵州水城-艾家坪地区成矿靶区[J]. 贵州地质,2009,26(3):209-214.
- [22] 王亮,张家德,杨建辉,等. 黔西北地区铅锌(铁)矿物探综合方法间接找矿技术路线图[J]. 贵州地质,2011,28(3):219-222.
- [23] 张国利,赵更新,滕菲,等. 高精度重力测量在冀东铁矿整装勘查区查找隐伏铁矿的应用[J]. 地质调查与研究,2014,37(1):46-52.

(下转第284页)

- [6] 韦胜永,袁景国,徐石辉,等. 贵州水城县三王庙-大银厂铅锌成矿带地质特征及找矿方向[J]. 中国科技信息, 2009. 14(14):29-31.
- [7] 傅良魁. 电法勘探教程[M]. 北京:地质出版社,1990. 184-186.
- [8] 李金铭. 地电场与电法勘探[M]. 北京:地质出版社, 2005,225-227.
- [9] 金中国. 黔西北地区铅锌矿控矿因素、成矿规律与找矿预测[M]. 北京:冶金工业出版社,2008. 36-40

## Application of Comprehensive Electrical Prospecting Method in Daqingjiao Lead-Zinc Deposit Exploration in Weining, Guizhou

LU Mao, LUO Hong-yuan, NONG Guan-hai

(Institute of Geology and Mineral Resource Exploration, Guizhou Non-ferrous Metal and Nuclear Industry Geological Exploration Bureau, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[ Abstract ] In the lead-zinc exploration of Daqingjiao, by Induced electric-medium gradient method and induced polarization sounding, 5 high polarization and low resistance abnormalities of weak intensity are determined, it's inferred 1#, 2# and 3# are lead-zinc abnormalities, the drilling test of 2# abnormality thought that the big level difference influenced the accuracy of induced abnormal inference, so the spatial position of abnormality is ensured by TEM, the ore was found in the low resistance composite part of 1# high polarization and high secondary potential, the effect of electrical methods combined utilization and increase the inference accuracy are achieved, it's worth to be learn for future exploration.

[ Key words ] Induced polarization method; TEM; Lead-zinc deposit; Northwest Guizhou

(上接第 276 页)

## Concealed Intermediate Acidic Rock Mass and Iron Mineralization in Guizhou and Exploration Prospect

WANG Liang, YANG Jian-hui, FAN Yu-mei

(Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[ Abstract ] According to the exploration experience and development achievement of domestic iron industry, it's thought that difficult exploration for sedimentary iron deposit in Guizhou has relation with disturbance of big thickness of Emeishan basalt and sedimentary rock in Permian. By analysis the regional gravity-magnetic information, the iron deposit should explored in intermediate-acidic rock, the idea of iron exploration in sedimentary rock should be changed. So the shadow rock mass and deep batholith are determined and it will afford some accordance for iron exploration in the target area.

[ Key words ] Sedimentary iron deposit; Prospecting direction; Negative magnetic anomaly; Low density; Acid-base property; Guizhou

### 《贵州地质》期刊 2015 年影响力及质量不断提升

《贵州地质》是由贵州省地矿局主管、贵州省地质学会和贵州省地质调查院主办的国内外公开发行的学术期刊。长期以来十分注重刊物的影响力及办刊质量。近五年来,其影响力及质量不断提高,2015 年被国家新闻出版广电总局认定为首批 A 类学术期刊;经中国学术期刊影响因子年报(自然科学与工程技术 2015 年)统计,《贵州地质》期刊影响因子为 0.293,5 年影响因子为 0.343,与同类省级地质类期刊相比,排在第二位,仅次于《新疆地质》(核心期刊)。刊物在贵州省内科技期刊影响因子排名亦居前列,排名仅次于《贵州农业科学》(核心期刊)。

《贵州地质》将再接再厉,争取更大的成绩。