

技术 · 方法

东乡地区有色、贵金属矿(点) 重磁场特征及找矿探讨

叶筱华

(江西有色地质勘查五队,九江 332000)

[摘 要] 东乡地区处赣东北断裂、信江隐伏深断裂相交部位及两侧,地跨两个地体,区内的有色、贵金属矿床大都受断裂作用的控制,与之成矿关系密切的岩体是赛阳关闪长玢岩体。由于断裂带中及两侧分布的不同地层或岩体存在密度差异,导致其上方出现重力梯度带,而重力梯度带及其变异带上分布众多的航磁局部异常,这些局部磁异常是目前全区已知有色、贵金属矿的主要分布地带。结合地质化探资料,掌握重(磁)异常的分布情况对开展矿产勘查及找矿评价有着重要的意义。

[关键词] 东乡地区 有色、贵金属矿床 重磁异常 矿产勘查

[中图分类号] P618 4; P618 5; P631 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2008)01-0070-05

1 地质概况

东乡地区的大地构造位置(图 1)在江南地体与华夏地体接壤地带,处于赣东北深断裂、信江隐伏深断裂相交部位及两侧,次一级构造单元分别为德兴地体、怀玉地体和信江南侧地体的西隅。北缘为东乡—乐平古生代断裂带,南缘为东乡中生代火山岩盆地。

该区的地层由于地跨两个地体,因此区别较大。北部德兴地体和怀玉地体,基底是双桥山群,为一套浅变质的砂、粉砂、泥质、凝灰质岩石。中生界地层,主要为上古生界石炭系上统黄龙组和下统梓山组,黄龙组下部与梓山组上部之间是该区赋矿的重要层位。该区还分布有白垩系地层往往不整合于石炭系或双桥山群之上。东乡地区南部信江南侧地体地层,下部为新元古界震旦系上统洪山群,由石英岩、云母片岩、变粒岩等组成,上部为广泛分布的侏罗系上统鹅湖岭组,由一套中酸性熔岩、火山碎屑岩和火山碎屑沉积岩组成。由老至新可分为 3 个组,即周家源组、花草尖组和虎岩组。虎岩组中流纹质熔结凝灰岩和角砾凝灰岩是该区重要矿源层。该区的各类火山岩普遍具有变化较大的磁性。^[1]

东乡地区地处赣东北与信江隐伏深断裂的交汇处,因此该区的构造相当复杂,断裂构造十分发育,

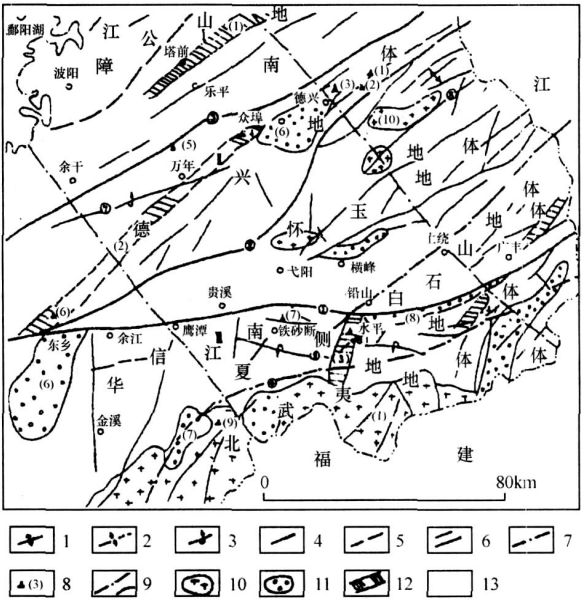


图 1 江西省东乡地区地质构造图

1—背斜;2—向斜;3—倒转背斜;4—深断裂;5—推测断裂;6—大断裂或一般断裂;7—卫片解译深大断裂;8—矿田或矿区及编号;9—地体边界;10—燕山期花岗岩;11—古生代裂陷带;12—推测成矿带;13—元古界变质岩

不仅控制着乐平—德兴古生代断陷带,也控制着东乡火山岩盆地。区内的有色、贵金属矿床都受断裂作用的控制^[2]。虎圩金矿受北北西向断裂控制,柴古垅铅锌矿同样受北北西向断裂控制,银峰尖金

[收稿日期] 2006-10-23; [修订日期] 2006-12-29。

[第一作者简介] 叶筱华(1962年—),女,1990年毕业于桂林冶金地质学院,获学士学位,现主要从事物化探综合研究工作。

矿受近东西向和南北向断裂控制 ,枫林铜矿受北东东向断裂控制。^[3]

该区的岩浆活动虽然频繁,但与成矿关系密切的是赛阳关闪长玢岩体,它是虎圩金矿和柴古垅铅锌金矿的赋矿围岩,小璜多金属矿点的隐伏岩体也是闪长玢岩体。

2 重磁场特征

2.1 重磁参数特征

2.1.1 岩 (矿)石磁性特征

从东乡等地岩 (矿)石磁参数可以看出,该区具有较强磁性的岩石有两类。即中酸性火山岩类及闪长玢岩,这两类岩石磁性变化都比较大,火山岩磁性变化更大些,其中流纹岩磁性略低,磁化率为 $0 \sim 1 \times 100 \times 4\pi \times 10^{-6} \text{ SI}$ 。由此可见,东乡火山岩地区岩石磁性的剧烈变化,必然引起磁异常的强烈变化。闪长玢岩磁性变化亦很大,磁化率为 $0 \sim n \times 10^3 \times 4\pi \times 10^{-6} \text{ SI}$,剩余磁化强度为 $0 \sim 2 \times 10^3 \text{ nT}$,因此在闪长玢岩体上产生的磁异常变化也是比较大的。千枚岩、片岩等变质岩为弱磁性,灰岩、大理岩无磁性。小璜地区的石英砂岩具一定的磁性,可能与隐伏闪长玢岩的侵入活动有关。该区的花岗斑岩无磁性。^[4,5]

表 1 东乡地区岩 (矿)石磁参数 / $4\pi \times 10^{-6} \text{ SI}$

岩 (矿)石名称	K(变化范围 常见值)	Jr(变化范围 常见值)	块数	地 区
灰岩石、大理岩	0	0	2	东乡 (小璜)
凝灰岩	$0 \sim 5 \times 10^3$	$0 \sim 1 \times 10^3$	60	东乡、贵溪
凝灰熔岩	$\frac{0 \sim 3 \times 10^3}{n \times 10^2}$	$\frac{1 \times 10^2 \sim 1.5 \times 10^4}{1 \times 10^3}$	94	东乡、横峰
流纹岩	$0 \sim 1 \times 10^2$	$0 \sim 4 \times 10^2$	40	东乡、虎圩等
石英砂岩	$0 \sim 1 \times 10^2$	$0 \sim n \times 10^2$	7	东乡 (小璜)
流纹斑岩	$0 \sim 4 \times 10^2$	$0 \sim 1.5 \times 10^4$	47	东乡 (虎圩、黎圩)
花岗斑岩	0	0	4	东乡 (小璜)
闪长玢岩	$\frac{0 \sim n \times 10^3}{n \times 10^2 \sim n \times 10^3}$	$\frac{0 \sim 2 \times 10^4}{n \times 10^2}$	200	东乡 (赛阳关)
安山玄武岩	$\frac{n \times 10^2 \sim 1 \times 10^4}{n \times 10^3}$	$\frac{0 \sim 5 \times 10^4}{n \times 10^3}$	25	东乡
含铜黄铁矿	弱磁		21	枫林铜矿
混合岩	弱磁		23	东乡、贵溪
千枚岩、片岩	微磁		38	东乡、进贤

2.1.2 地层 (岩石)的密度特征

根据上述资料可知,该区的地层密度特征是地层越老,密度越大,只是白垩系与上侏罗系相反。在该区可能出现的密度界面有三个:一是中元古界的双桥山群与以后地层的界面,二是侏罗系与古生代

石炭系地层的界面,三是白垩系与上侏罗系的界面。

大多数侵入于双桥山群、石炭系地层的花岗岩体或花岗斑岩体显示重力低。断裂带中及两侧分布的不同地层或岩体,存在密度差异,其上方出现重力梯度带,是该区有色、贵金属矿主要分布地段。^[6]

表 2 东乡地区地层 (岩石)密度

地层名称	代 号	密度值 / $10^3 \times \text{kg/m}^3$
白垩系	K	2.56 ~ 2.61
上侏罗系	J ₃	2.49
中下侏罗系	J ₂₊₁	2.54 ~ 2.56
中上石炭系	C ₂₊₃	2.68 ~ 2.70
下石炭系	C ₁	2.70 ~ 2.73
双桥山群	Pt	2.76
花岗岩	r ₂ , r ₃	2.64
花岗斑岩	r ₅	2.63

2.2 区域重磁场

2.2.1 区域磁场特征

整个东乡地区显示出以东乡南西磁力高区为中心,向四周发生变化的特征 (图 2)。此磁力高区强度高、面积大,其极大值达 220nT,极大值范围达 49km²,呈北东长椭圆状。北侧等值线密集,磁场呈平直梯度带;磁力高区北东延长方向磁场梯度也较大,但曲线发生弯曲,等值线略疏缓,到界头 120nT 等值线向南发生拐弯,与 100nT 等值线形成近长方形的略高磁场区,在其周边及其梯度带上,出现多个 40 ~ 80nT 的局部磁异常;此磁力高区南东翼,180nT 和 160nT 的等值线明显向南东拉长,长约 10km,宽从 6km 逐渐缩小到 3km,在此拉长地带分布着众多 40nT ~ 160nT 的局部磁异常;磁力高区 160nT 等值线在赛阳关一带又发生了向南西方向拐变拉长,南西方向长约 16km,宽从 10km 逐渐缩小到 1.6km。

在此南西方向拐变拉长地带亦分布着众多的局部磁异常,东乡南西磁力高值区的变缓,拉长及拐变地段,分布着众多的局部磁异常是目前已知全区有色贵金属矿的主要分布地带,且分布着众多的 An、Ag、As、Sb、Cu、Pb、Zn 等多元素组合异常,是文章探讨找矿方向的重点。东乡地区的北部出现了低缓的 0 ~ 10nT 的磁力低值区。^[7]

2.2.2 区域重力场的特征

该区区域重力场出现两个明显的重力高 (图 2),一是岗上集重力高,二是下古墩重力高,此二重力高总体呈东西走向,岗上集重力高面积比较大,用 10^{-5} m/s^2 圈定的等值呈北东东方向,该重力高南北两侧等值线密集,梯度较大 ($2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2 / \text{km}$)。岗上集重力高,北东逐渐拉长,曲线变得较为疏缓,达

到 $0.5 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2/\text{km}$ 。在岗上集重力高的梯度带,尤其是向南东方向拉长的宽缓及其梯度带,分布着大量的航磁局部异常,几个金多金属矿也分布在这一地段。下古墩重力高,呈长椭圆状,东西向展布,北侧曲线密集,梯度大,达到 $3.9 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2/\text{km}$,南侧和东侧梯度也较大 ($2.4 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2/\text{km}$),此重力高为向西比较疏缓,为 $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2/\text{km}$,主要呈向西拉长,在此重力高的梯度带,以及向西拉长平缓转陡的地段,出现了众多的航磁局部异常。

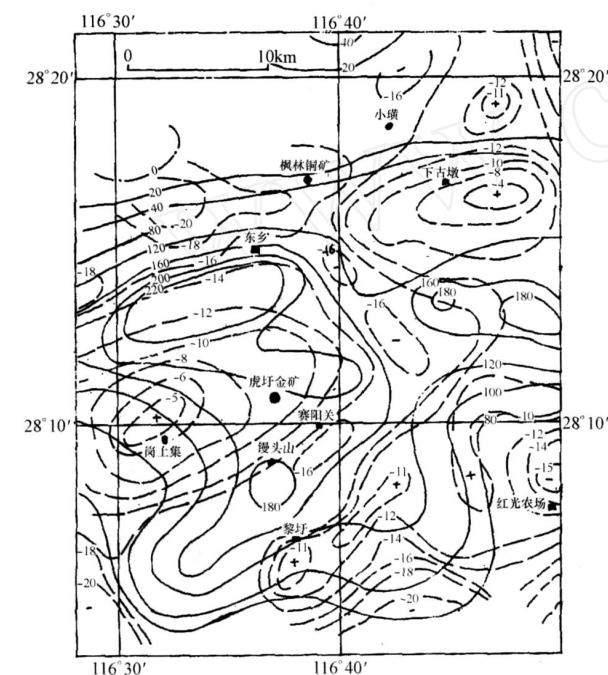


图 2 江西省东乡地区区域重磁场图

2.2.3 区域重磁场特征推测

从重磁场区域场特征可以看出,东乡地区区域重力高区与区域磁力高区是不同源。东乡南西磁力高区与岗上集重力高区互为梯度带关系,即东乡南西磁力高的中心在岗上集重力高北东向梯度带上,而岗上集重力高区中心位于东乡南西磁力高区的北西向梯度带上,而且东乡磁力高区的范围远比岗上集重力高区要大,形状也较复杂。推测东乡南西磁力高区为分布广泛的古安山玄武岩类引起,而岗上集重力高则是含有大量的基性 - 超基性岩类基底地层引起。^[8]

下古墩重力高,地质图上标的是双桥山群下段,早于枫林铜矿外围的双桥山群上段,然而该地层并不显示重力高,因此推测该重力高是含有大量基性 - 超基性岩类的基底地层引起。两重力高的梯度带及拉长地带都分布众多的航磁局部异常,充分反映了在梯

度带及拉长地带有很强的构造与岩浆活动。

3 有色、贵金属矿 (床、点) 航磁局部异常特征

3.1 虎圩金矿磁 (重) 异常特征

虎圩金矿位于东乡县城南 9 公里处,分布于赛阳关闪长玢岩体中。金矿主要产于北北西断裂及裂隙中,矿体呈脉状。围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、赤铁矿化、镜铁矿化等。

虎圩金矿位于岗上集重力高向东拉长的 $-8 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2 \sim -10 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 的变缓带区内,处东乡南西磁力高值区 200nT 等值向东方向拉长变缓的部位。

虎圩金矿显示有明显的航磁局部异常 (图 3),该局部异常 80nT 的等值成北西向,异常整体成东西向的椭圆状,异常高值比较平缓,南侧及南西侧异常梯度较大,西北侧则比较舒缓。金矿体主要分布在航磁局部异常的北侧,异常比较平缓,处于 20nT 磁场平缓地段。

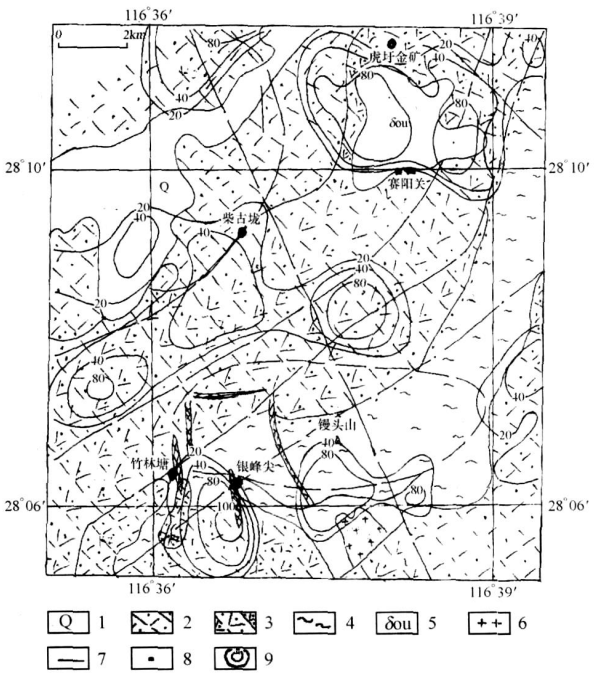


图 3 江西省东乡县虎圩、银峰尖、竹林塘

1—第三系;2—白垩系;3—侏罗系;4—元古界变质岩;
5—闪长玢岩;6—燕山期花岗岩;7—断裂;8—矿床 (点);
9—航磁局部场等值线 (单位: nT)

3.2 柴古垅铅、锌、金矿磁 (重) 异常特征

此铅锌金矿位于虎圩金矿西南 6 公里,赛阳关闪长玢岩体向南西拉长部位,处于岗上集重力高值场东侧,重力高向东突出的宽缓带上,处在东乡南西

磁力高值区 160nT等值向南西方向拐变 160 ~ 180nT的高磁背景。

柴古垅铅锌(金)矿的磁异常(图 3),异常强度不大,仅有两个 40nT的高值,异常较平缓,梯度不大,铅锌金矿,主要分布在异常 40n ~ 20nT的过渡带向北拉长部位。

虎圩金矿和柴古垅铅锌金矿,皆处在磁异常由高值过渡到低值异常发生拉长变异地段。作者认为含较多磁铁矿的火山岩生成在先,成矿热液活动在后,成矿热液活动使磁铁矿(Fe₃O₄)还原成赤铁矿或镜铁矿(Fe₂O₃),因而使磁性减弱形成异常的降低。

3.3 银峰尖和竹林塘金矿

银峰尖金矿和竹林塘金矿(点),相距很近,约 1km,且分别在同一磁异常的两侧梯度带上,竹林塘在西侧,银峰尖在东侧。这两矿都分布在岗上集重力高南东侧的 - 12 × 10⁻⁵ m/s² ~ - 15 × 10⁻⁵ m/s² 1 梯度带上,东乡南西磁力高向南东拉长,又向南西拐,160nT ~ 180nT磁力高地带。此两矿床的磁异常(图 3),成北西向异常强度较大,最高值达 160nT,呈卵圆形,面积达 2.6km²。此异常东陡西缓,银峰尖金矿位于磁异常北侧的梯度带上,而竹林塘金矿

(点)则落在磁异常北东侧的 20 ~ 40nT的较平缓的梯度带上。

3.4 枫林铜矿

枫林铜矿位于东乡县城北东 6 公里处,铜矿体主要产于石炭系黄龙组下部和梓山组上部之间,矿体主要为层状黄铁矿型铜矿体。东乡铜矿处在下古墩重力北西翼重力等值发生拐变的部位,即北东向重力略升高北侧。航磁区域场上,则处在 20nT ~ 10nT的过渡带及 10nT平缓区域边缘。枫林铜矿无明显的航磁局部异常(图 4),铜矿床只显示 0nT ~ - 20nT的过渡带。

3.5 小璜多金属矿(点)

小璜铅锌多金属矿点位于东乡县城北东 16 公里,是一个矽卡岩型铅锌多金属矿点,矿产于岩体内外接触带中。该矿点处在区域磁场 0 ~ 10nT宽缓过渡带,重力场的特征则是重力低的拐变部位 - 15mg1 ~ 16mg1平缓地带。航磁局部磁异常呈北东向展布(图 4),成椭圆形,最高值为 80nT,此异常为隐伏的闪长玢岩体及其围岩蚀变引起,以北西陡南东缓为特征,矿及矿化磁异常下降 40nT ~ 20nT的平缓区段内。

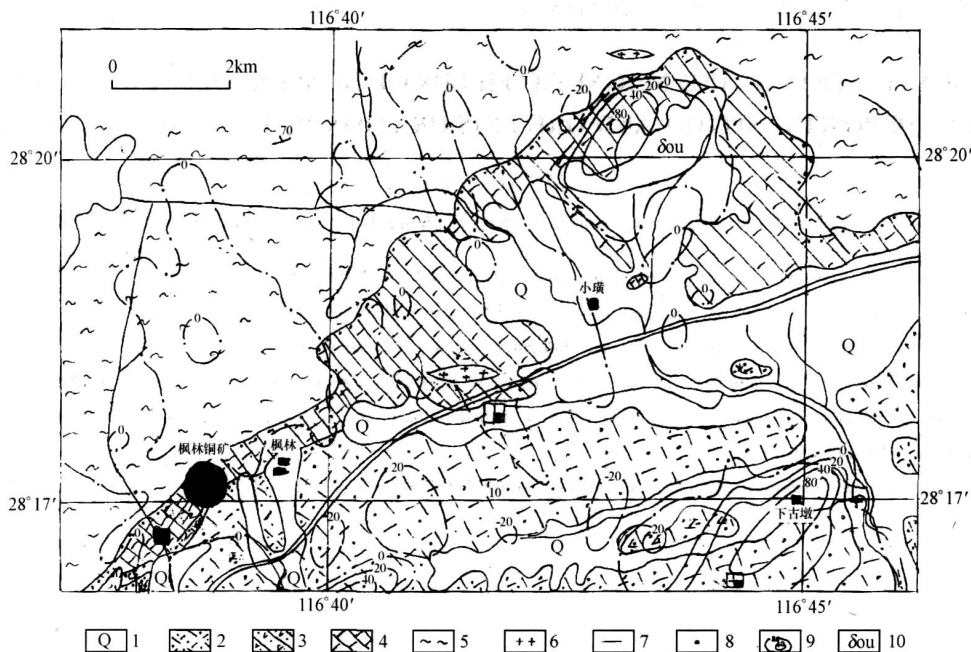


图 4 江西省东乡县枫林、小璜航磁局部异常图

1—第三系;2—白垩系;3—侏罗系;4—石炭系;5—元古界双桥山群;6—燕山期花岗岩;7—断裂;8—矿床(点);9—航磁局部场等值线(单位:nT);10—闪长玢岩

4 找矿方向探讨

东乡地区大地构造位置处于两条深断裂交汇部

位,又处于江南地体和华夏地体的交接地带,是德兴、怀玉、信江南侧 3 个地体的交接部位,地层构造十分复杂,岩浆、火山活动十分频繁,具有良好的成

矿地质环境。区域场上,重力梯度带及其拉长地带分布广泛,区域磁力高区变化大,这都与该区复杂的地质构造相对应。

在重力梯度带上分布众多航磁局部异常,有的局部异常已被证实,矿与磁异常的分布位置有着十分密切的关系。^[9]

航磁区域异常梯度带,尤其是区域异常发生拉长或拐弯时,同样分布众多的航磁局部异常。所述的铜、金多金属矿(点),除枫林铜矿外,均有明显的局部航磁异常,而且矿都分布在局部异常的梯度带及航磁异常变缓的膨胀部位,在一定程度上反映了成矿过程中的热液活动。

虽然航磁局部异常不具直接找贵金属及有色金属矿的特点,但磁法勘探具有一定的穿透能力,即对于有一定埋藏深度的隐伏半隐伏矿所产生的磁场变化有一定的显示,进而可以配合地质、化探寻找该类矿床。东乡地区已完成 1:2.5 万的航磁工作,并且作了化极及区分区域场和局部场的工作,这些航磁(包括重力)资料,对寻找隐伏半隐伏矿床,是一个宝贵的信息,应当充分利用。作者初步统计了一下,东乡地区的航磁局部异常达 40 多个。^[10]

结合地质环境,对上述航磁局部异常进行深入

分析研究,并结合化探资料作进一步分析,笔者认为可筛选出一批航磁异常,开展矿产勘查登记,并作进一步找矿评价工作。

[参考文献]

- [1] 杨金中,沈远超,刘铁兵,等. 大型 - 超大型金矿密集区的形成条件[J]. 地质与勘探, 2001(1): 30 - 32.
- [2] 曾键年,范永香,谭铁龙. 江西金山金矿床构造控矿特征[J]. 地质与勘探, 1998(1): 1 - 6.
- [3] 马长源,简新玲. 老湾金矿床地球物理特征及找矿标志[J]. 物探与化探, 2003, 27(2): 83 - 87.
- [4] 郑广如,乔春贵,刘英会,等. 高精度航磁资料圈定隐伏岩体的效果[J]. 物探与化探, 2003, 27(1): 18 - 21.
- [5] 郭友钊,黄杰,陈达,等. 河北省区域岩石磁性的统计特征[J]. 物探与化探, 2001, 25(5): 328 - 335.
- [6] 曾钦旺,饶家荣,骆检兰,等. 综合方法在柳塘隐伏铅锌矿床的应用效果[J]. 物探与化探, 2002, 26(3): 179 - 184.
- [7] 乔日新,张用夏,等. 高精度航空磁测在塔里木盆地油气勘查中的几点新认识[J]. 物探与化探, 2002, 26(5): 334 - 339.
- [8] 孙文柯. 中国固体矿产物探的回顾与展望[J]. 物探与化探, 2001, 25(1): 1 - 8.
- [9] 钟清,孟小红,姚敬金,等. 地物化综合信息在东西段的找矿预测结果[J]. 物探与化探, 2006, 30(1): 21 - 24.
- [10] 敬荣中,鲍光淑,郭仁敏,等. 矿山可持续发展综合物探技术方法研究[J]. 矿产与地质, 2002, 16(3): 187 - 190.

GRAVITATIONAL AND MAGNETIC FIELDS OF NONFERROUS AND NOBLE METAL DEPOSITS (SPOTS) AND ORE EXPLORATION IN THE DONGXIANG AREA

YE Xiao - hua

(No. 5 Geological Team, Jiangxi Bureau of Nonferrous Metals Geo - exploration, Jiujiang 332000)

Abstract: Dongxiang area is located at intersection region of northeast Jiangxi fault and Xinjiang hidden deep fault, and spans two terranes. In the area, nonferrous and noble metal deposits are mostly controlled by faults, and Saiyanguan diorite - porphyry is related with mineralization. There are differences of density between strata or rocks in and beside fault belts, and gravity gradient belts appear upon these areas. Great deals of aeromagnetic local anomalies are located over these gravity gradient belts and their variation, where a majority of known nonferrous and noble metal mines in whole area are distributed. Combining geological and geochemical information, mastery of distribution of gravitational and magnetic anomalies has an important significance in ore exploration and evaluation.

Key words: Dongxiang area, nonferrous and noble metal deposit, gravitational and magnetic anomaly, ore exploration