

DOI:10.16788/j.hddz.32-1865/P.2019.02.004

引用格式:朱将波,汪启年,张健,等. 赣南新林屋—均村地区低磁性隐伏岩体的识别:来自重磁场的证据[J]. 华东地质, 2019, 40(2):108-113.

赣南新林屋—均村地区低磁性隐伏岩体的识别: 来自重磁场的证据

朱将波,汪启年,张健,葛诚

(安徽省勘查技术院,合肥 230031)

摘要:通过在赣南新林屋—均村地区开展1:5万高精度磁法测量工作,结合1:20万重力测量数据,以岩石物性为基础,分析该区重磁异常并圈定隐伏花岗岩体。新林屋—均村地区低磁性、低密度的花岗岩侵入至具有磁性的前寒武纪变质岩中,形成磁低重低的异常特征;推断新林屋—均村地区存在1个呈NW向展布的隐伏花岗岩体,该隐伏花岗岩体浅部受SN—NE向弧状断裂控制,深部受NW向断裂控制,浅部分布范围较深部更广。这些信息为该区进一步找矿提供了基础地球物理资料,也为同类地区寻找隐伏花岗岩体提供参考。

关键词:重磁异常;隐伏花岗岩体;分布特征;新林屋—均村地区;赣南

中图分类号:P631;P588.12

文献标识码:A

文章编号:2096-1871(2019)02-108-06

赣南地区是我国重要的钨矿产区。前人对该区成矿地质背景、主要矿区地质特征和地球化学特征进行了研究,认为燕山期隐伏花岗质侵入岩与钨矿成矿密切相关^[1-6],隐伏花岗岩体对寻找钨矿具有指示意义。众所周知,地球物理勘探技术中,磁法测量和重力测量技术对识别隐伏岩体具有较好的效果^[7-13],但赣南地区以往1:5万磁法测量工作程度较低^[14],区域地球物理勘探比例尺较小,制约了对隐伏岩体这一重要成矿地质体的认识。

本文通过在赣南新林屋—均村地区开展1:5万高精度磁法测量工作,结合以往1:20万重力测量数据,分析已有花岗岩体的重磁异常特征,识别并圈定隐伏花岗岩体,探讨隐伏花岗岩体的空间分布规律,为该区进一步找矿提供地球物理信息,也为周边地区圈定具有类似地质条件的隐伏花岗岩体提供参考。

1 地质概况

研究区构造属于南岭东段隆起带罗霄—诸广

隆起^[15],由老到新依次出露南华系、震旦系、寒武系、泥盆系和石炭系(图1)。南华系出露于阳背岭一带,主要为下坊组,厚度>300 m;震旦系出露于研究区东南部,主要为泥砂质浊积岩-硅质建造,厚度约877 m;寒武系大面积出露于研究区中部和西部,主要为陆源碎屑浊积岩夹碳酸盐岩夹层,厚度为2 898.44 m;泥盆系和石炭系以滨海相-浅海相泥砂质和碳酸盐建造为主,分布于研究区北部和西南端弧状向斜中。

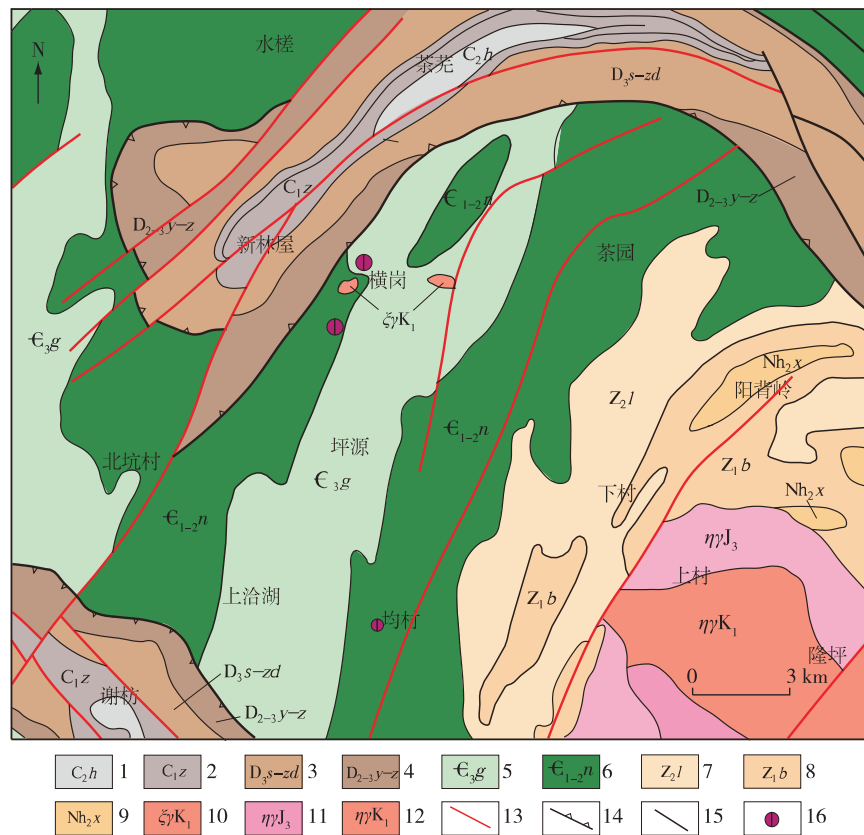
根据沉积建造和构造样式不同,研究区可划分为3个构造层:加里东期褶皱基底,以紧密线形褶皱为主,轴面多向东倾斜;印支期褶皱盖层,主要为宽缓型褶皱;燕山期—喜马拉雅期盖层,滑脱断层、走滑断层及大规模、多期次岩浆侵入,使之前形成的褶皱进一步叠加改造。该区断裂发育,以NE向断裂为主,SN向断裂次之^[16]。

研究区侵入岩以燕山期花岗岩为主,主要分布于隆坪一带,横岗地区零星出露。

* 收稿日期:2018-04-16 修订日期:2018-09-07 责任编辑:谭桂丽

基金项目:中国地质调查局“武夷山成矿带龙泉—上杭地区地质矿产调查(编号:DD20160037)”项目资助。

第一作者简介:朱将波,1984年生,男,高级工程师,主要从事重磁电勘探工作。



1. 黄龙组;2. 梓山组;3. 三门滩组—樟崇组;4. 云山组—中棚组;5. 高滩组;6. 牛角滩组;7. 老虎塘组;8. 坝里组;9. 下坊组;10. 正长花岗岩;11. 斑状黑云母二长花岗岩;12. 含斑黑云母二长花岗岩;13. 断裂;14. 滑脱断裂;15. 地质界线;16. 钨矿点

图1 研究区地质略图^[16]

Fig. 1 Schematic geological map of the study area^[16]

2 物性特征

研究区实测及收集的岩石物性特征及参数如表

1所示,重点分析了寒武纪和震旦纪变质岩和侵入岩的磁性及密度特征,研究区岩石物性变化特征如下。

表1 研究区岩石物性参数

Table 1 Rock physical parameters in the study area

地层	岩性	磁化率/ 10^{-5} SI		密度/ $(10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3})$
		变化范围	平均值	
上石炭统	白云岩	0.1~32.5	6.0	2.70
下石炭统	砂岩、砾岩			
上泥盆统	石英砂岩、粉砂岩			
上寒武统	变余砂岩、板岩	5.7~45.9	17.5	2.61
中下寒武统				
下震旦统	变余砂岩、硅质岩	19.4~823.8	83.0	2.59
南华系	凝灰质粉砂岩、千枚岩	24.2~1 110.1	463.4	
		8.6~41.6		
青白口系	变余石英砂岩、千枚岩	4.8~2 628.5	322.0	2.61
	含斑黑云母二长花岗岩	4.8~9.2	6.7	2.56
	黑云母、含斑二长花岗岩	2.9~72.4	9.6	2.52
	中粗粒黑云母二长花岗岩	8.2~83.5	28.1	
	中细粒斑状黑云母二长花岗岩	7.2~29.1	15.3	
	角岩	10.8~106	46.1	2.62

石炭系—泥盆系:弱磁性,中等密度层,其中石炭纪大埔组以灰岩为主,为高密度层。

寒武系:低磁性,中等密度层。

震旦系:总体为中等磁性,其中硅质岩及板岩为弱磁性,中等密度层。

南华系—青白口系:中高磁性层,中等密度层。

侵入岩:以花岗岩为主,低磁性层,低密度层。

角岩:低磁性层,中等密度层。

3 重磁异常特征

3.1 重力异常特征

由 1:20 万布格重力异常图(图 2(a))可知,研究区重力异常等值线以 NW 向展布为主,异常幅值具有东北部和西南部高值,中部西北方向低值的分布特征。东北部重力高值异常区对应地表大面积出露的震旦系和寒武系,为中高密度的变质岩引起,且规模(厚度)较大。西南部重力高值异常区对应呈 NW 向展布的谢坊向斜,核部发育石炭系和泥

盆系,两翼为寒武系,为中高密度地层发育所致。中部隆坪、坪源和新林屋一带为 NW 向重力低值带,隆坪一带布格重力异常幅值大约为 $-35.8 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,对应燕山期花岗岩出露区,该低值异常向西北方向延伸,为隐伏侵入岩向西北方向展布所致;异常幅值向西北向逐渐增加,坪源一带异常幅值约 $-26.7 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,较隆坪一带异常幅值增大至 $9.2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,为地表变质岩发育所致;新林屋一带布格重力异常幅值为 $-26.1 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,且形成 1 个次级半圈闭低异常,表明隐伏岩体具有向上拱起的趋势。提取剩余重力异常(图 2(b)),发现中部西北方向重力低异常带分布更加清晰,异常带南东端最宽缓,中部收紧,西北端变宽,近似哑铃状。西北部新林屋一带形成了低值圈闭,进一步反映岩体在新林屋一带上侵。

通过开展 1:20 万布格重力异常多尺度分解(图 2(c)),发现三阶细节异常呈弧状相间排列,隆坪和横岗岩体出露区表现为重力低或重力相对低异常。

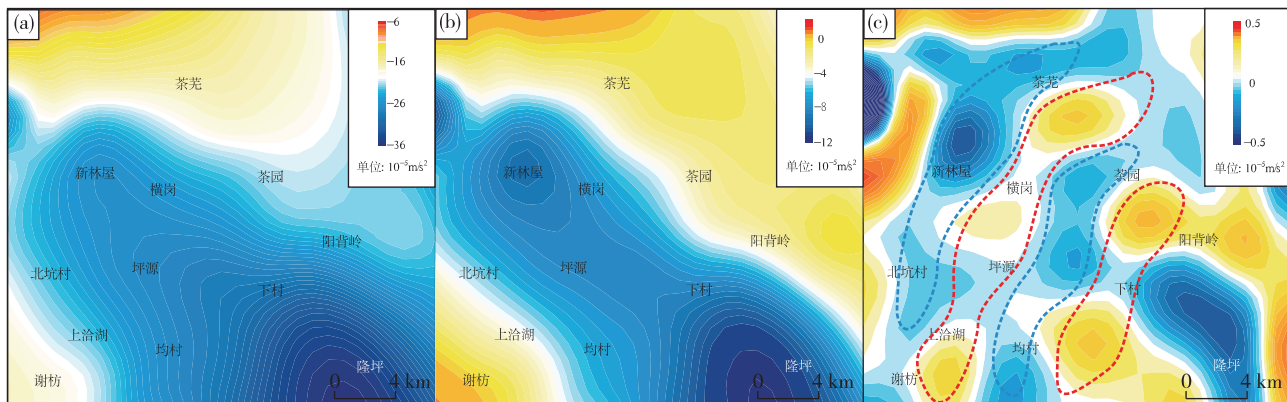


图 2 1:20 万布格重力异常图(a)、剩余重力异常图(b)及三阶细节异常图(c)

Fig. 2 1:200 000 bouguer gravity anomaly (a), residual gravity anomaly (b) and third scale of wavelet detail anomaly (c)

对研究区重力异常进行物性反演,当边界密度为 $2.57 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 时(图 3(a)),在隆坪一带发育 1 个近半圆状的低密度地质体,与地表岩体出露范围对应较好,在新林屋一带出露 1 个隐伏低密度体;当边界密度为 $2.62 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 时(图 3(b)),两个低密度地质体汇聚一起,表现为隆坪一带低密度地质体向西北延伸,且该地质体呈东南和西北宽、中部窄的分布特征。

3.2 地磁异常特征

在 1:5 万地磁异常图(图 4(a))上,异常幅值总

体为 NE 向和 SW 向相对高值,中部 NW 向相对低值。研究区西南部为燕山期岩体出露区,表现为相对低值平静区,异常幅值为 $-70 \sim -100 \text{ nT}$ 。岩体外围为震旦系出露区,地磁异常相对高值,且东北端和西南端地磁异常值最高,异常最大幅值约 10 nT ,表明两侧震旦系磁性地层发育较厚。中部均村—坪源村地区,地磁异常幅值为 -150 nT ,为隐伏岩体侵入导致震旦系等磁性地层变薄所致;坪源村西北方向,地磁异常幅值持续降低,至新林屋

一带地磁异常幅值最低为 -180 nT。

在中部地磁低值异常区发育 3 条近弧状的磁异常带,分别为横岗 NE 向磁异常带、坪源东—上洽湖磁异常带和下村—均村南磁异常带,这些磁异常带向西北凸起,南端近 NW 向,北端近 NE 向,其间以地磁低值异常相间隔开;弧状异常带幅值一般为 $-75 \sim -110$ nT,其间的低值异常带幅值为 $-140 \sim -180$ nT,且弧形异常带被低值异常切割

成多段(块),由此推断研究区地表寒武系复式向斜之下,震旦系磁性地层受断裂控制,整体呈 NE 向相间分布。

此外,地表出露的岩脉及横岗小岩体均对应地磁低值异常。地磁异常上延 1 km 后(图 4(b)),异常幅值呈“东南高、西北低”的分布特征。零星的局部磁异常消失合并,横岗弧状异常更加显著。

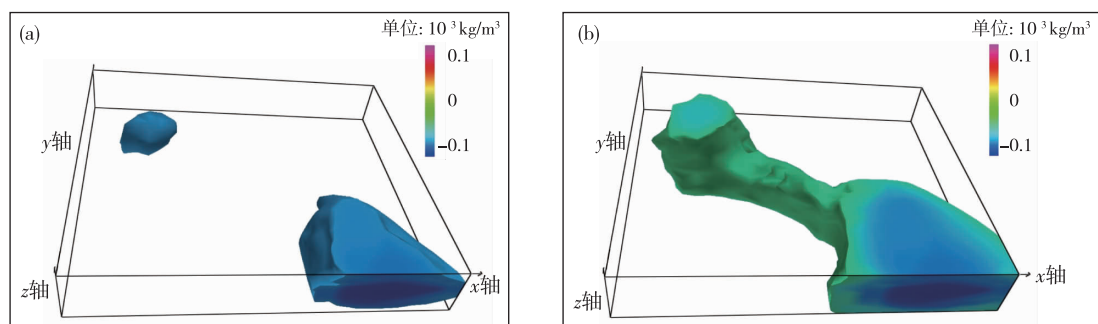


图 3 重力异常反演深部低密度地质体分布图

Fig. 3 Distribution of deep low-density geological body using gravity anomalous inversion

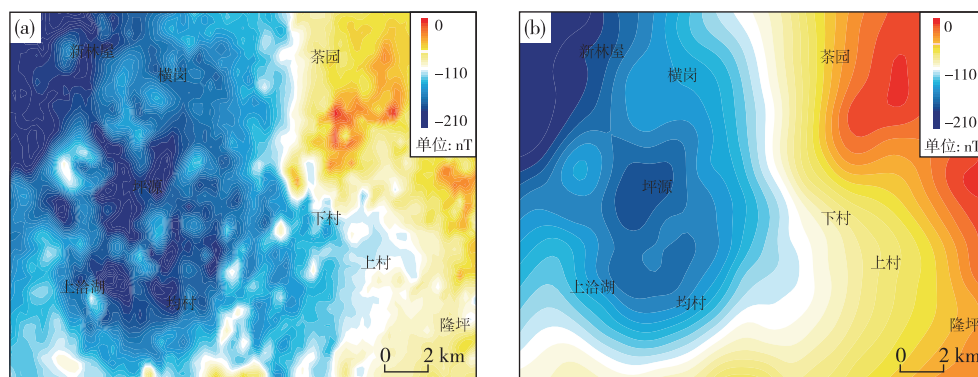


图 4 地磁化极(a)及其上延 1 km 异常图(b)

Fig. 4 Maps showing reduction to the pole of geomagnetic data (a) and anomalies (b) of 1-km upward extension

3.3 重磁异常对应关系

(1)南东端出露的燕山期低磁性岩体具有重磁低的异常特征,与物性分析一致。中部 NW 向重力异常低值带与磁异常低值区对应,表明隐伏地质体为低密度低磁性的燕山期花岗岩体。

(2)在 1:20 万重力异常图上,NW 向异常带及其两侧重力异常变化较平缓,信息较少。在 1:5 万地磁异常图上,NW 向异常带及其两侧地磁异常变化复杂,信息较多。这是由于 2 份资料的比例尺不同造成的,相比于地磁异常,重力异常反映更深部

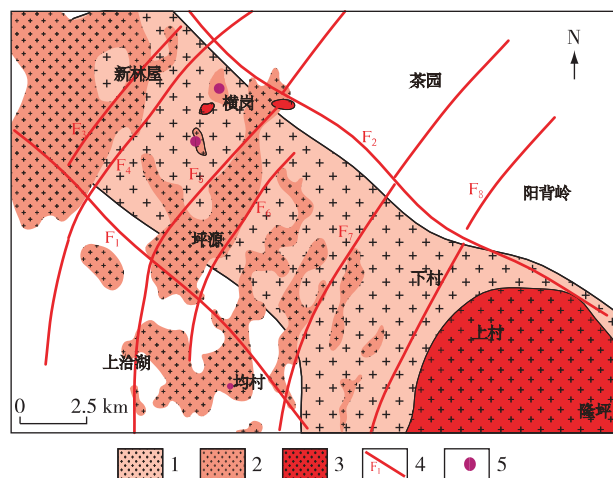
的地质构造信息。

(3)地磁异常出现呈 NE 向近弧状分布的局部异常带,而重力异常通过多尺度分解,也识别出微弱的重力弧状线性异常(图 2(c))。在横岗—上洽湖地区,地磁弧状局部异常对应重力次级高异常,表明弱磁性高密度的震旦系发育。在 1:20 万比例尺下,重力异常识别出的 NE 向近弧状信息较弱。

3.4 推断解释

以地表地质特征为基础,推断研究区岩体及断裂分布特征如图 5 所示。

推断研究区发育 NW 向断裂。以往区域地质图上 NW 向断裂少,规模小,延伸不超过 5 km。本次研究认为,该区存在 2 条规模较大的 NW 向隐伏断裂,分别为 F_1 断裂和 F_2 断裂,在研究区延伸均 >15 km,为剪切平移断裂,与该区构造演化过程所受力场方向对应。根据弧状磁异常划分了 SN—NE 向近弧状断裂体系 F_3 — F_8 ,以逆断裂为主。两组断裂体系大致相互垂直,地磁异常及处理图件无明显错动,推断为同期受 NW 向岩体侵位所致。



1.推断深部隐伏岩体;2.推断浅部隐伏岩体;3.出露岩体;
4.推断断裂及编号;5.钨矿点

图5 推断隐伏岩体及断裂分布图

Fig.5 Map showing the inferred concealed granitic complex and distribution of faults

隐伏的新林屋—均村岩体呈 NW 向展布,深部明显受 NW 向隐伏断裂 F_1 和 F_2 控制,推测该隐伏岩体深部位于 F_1 和 F_2 断裂之间。隐伏岩体浅部呈 SN—NE 向展布,局部呈 NW 向展布,受 NE 向、SN—NE 向近弧状断裂体系控制,以 SN—NE 向近弧状断裂控制为主,分布范围北至 F_2 断裂,南至均村以南。从分布范围看,隐伏岩体浅部分布范围较深部更广。横岗和雷公嶂等已知钨矿点均位于推断的浅部岩体边部,表明其产出于隐伏花岗岩体与(磁性)围岩接触带附近。

4 讨论

由于低磁性隐伏花岗岩体与围岩的磁性差异较小,以往对隐伏花岗岩体的圈定均以重力低异常为主要依据。但本次通过系统分析研究区物性特征,发现广泛分布的变质围岩具有一定的磁性,形

成区域性高值磁背景场,而低磁性岩体侵入变质围岩后,具有高中低磁异常特征。因此,通过 1:5 万高精度磁法测量工作,结合 1:20 万重力异常反映的深部信息及周边已出露岩体的重磁特征,利用低值磁异常识别隐伏低磁性岩体的浅部分布特征,利用地磁上延异常及重力异常识别隐伏低磁性岩体的深部分布特征,使推断的岩体由深至浅具有层次性,且识别依据更充分。

隐伏岩体的性质,主要依据周边已知岩体、地表零星出露的岩脉或小岩体,结合隐伏岩体的重磁特征及定量反演计算结果进行探讨。以研究区为例,周边隆坪一带出露黑云母二长花岗岩,横岗零星出露的岩体也为花岗岩类,物性反演结果表明该隐伏岩体的物性参数与实测花岗岩物性参数接近,因此,推断隐伏岩体为花岗质侵入岩。

5 结论

(1)新林屋—均村地区低磁性、低密度的花岗岩侵入至具有磁性的前寒武纪变质岩中,具有“磁低重低”的异常特征,是该区寻找隐伏岩体的重要依据。推断新林屋—均村地区存在 SN—NE 向近弧状断裂和 NW 向平移断裂。

(2)新林屋—均村地区存在 1 个呈 NW 向展布的隐伏花岗岩体。隐伏花岗岩体浅部分布受 SN—NE 向近弧状断裂和 NW 向断裂控制,其范围南至均村以南,北至 F_2 断裂。深部岩体受 NW 向 F_1 断裂和 F_2 断裂控制,分布范围小于浅部岩体。

(3)已知钨矿点均位于推断的浅部岩体分布范围内,表明隐伏花岗岩体与钨矿成矿关系密切。

参考文献

- [1] 陈正钱,张云蛟,王树华,等.江西省兴国县画眉坳钨矿接替资源勘查(普查)报告[R].南昌:江西有色地质矿产勘查开发院,2011:16-25.
- [2] 丰成友,曾载淋,屈文俊,等.赣南钨矿成矿年代学及成岩成矿时差讨论[J].矿床地质,2010,29(Z):431-432.
- [3] 周龙全,李光来,唐傲,等.赣南地区石英脉型钨矿成矿流体特征[J].华东地质,2016,37(2):136-146.
- [4] 毛景文,谢桂青,郭春丽,等.南岭地区大规模钨锡多金属成矿作用:成矿时限及地球动力学背景[J].岩石学报,2007,23(10):2329-2338.
- [5] 袁晶,吕鑫,晏俊灵,等.江西钨矿床主要成因类型及

- 找矿潜力分析[J].华东地质,2017,38(4):288-295.
- [6] 吴永乐,梅勇文,刘鹏程,等.西华山钨矿地质[M].北京:地质出版社,1987:1-317.
- [7] 管志宁.地磁场与磁力勘探[M].北京:地质出版社,2005.
- [8] 曾华霖.重力场与重力勘探[M].北京:地质出版社,2005.
- [9] 赖发腾,郭信,周月,等.南方复杂地形条件下1:5万重力调查成果分析——以江西甲路幅为例[J].华东地质,2017,38(4):255-263.
- [10] 张景,陈国光,张明,等.宁芜盆地白象山矿区物化探异常特征及找矿意义[J].华东地质,2016,37(2):147-151.
- [11] 黄俊平,徐荣华,姚绍萍.重力勘探法在江西省中酸性岩体圈定中的应用[J].地球物理学进展,2016,31(4):1583-1592.
- [12] 朱将波,汪启年,洪东良,等.综合物探技术在钟姑地区三维地质填图和成矿预测中的应用效果[J].安徽地质,2016,26(1):10-16.
- [13] 李双喜,郭坤一,宋世明,等.宁芜北部铜(金)多金属矿深部找矿地质与地球物理模型研究[J].华东地质,2016,37(4):266-274.
- [14] 丁少辉,黄传冠,祝立人,等.江西省矿产资源潜力评价总体成果报告[R].南昌:江西省地质调查研究院,2014:14-18.
- [15] 吴富江,黄志忠,刘亚光,等.江西省区域地质志[R].南昌:江西省地质调查研究院,2013:9-917.
- [16] 江西省地质调查院.中华人民共和国均村幅1:50 000地质图说明书[R].南昌:江西省地质调查院,1999:3-64.

Identification of low magnetic concealed granitic complex in the Xinlinwu-Juncun area, southern Jiangxi Province: Evidence from gravity and magnetic fields

ZHU Jiang-bo, WANG Qi-nian, ZHANG Jian, GE Cheng

(Geological Exploration Technologies Institute of Anhui Province, Hefei 230031, China)

Abstract: A 1:50,000 high-precision magnetic survey was carried out to investigate gravity and magnetic anomalies in the Xinlinwu-Juncun area, South Jiangxi Province and determine low magnetic concealed granitic complex in this area, based on the 1:200,000 gravity anomaly characteristics and petrophysical properties. The low-magnetic and low-density granite invaded into Precambrian magnetic metamorphic rocks, which resulted in the anomalous features of low magnetic and low gravity in the Xinlinwu-Juncun area. It can be inferred that there exists an NW-trending hidden granite complex in this area, the shallow part of which is controlled by the SN to NE-trending arc-shaped fault, and the deep part is controlled by the NW-trending fault. The shallow part distributes much wider than the deep part. This study not only basic geophysical information for further predicting mine exploration in this area but also reference for seeking hidden granite complexes in similar areas.

Key words: gravity and magnetic anomaly; hidden granite complex; distribution characteristics; Xinlinwu-Juncun area; southern Jiangxi Province